

LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA

DEI BENI CULTURALI EDIFICATI



Roberto Cecchi, Paolo Gasparoli

Procedimenti scientifici per lo sviluppo di
Piani e Programmi di Manutenzione

Casi studio su architetture di interesse archeologico a Roma e Pompei



© Alinea editrice s.r.l. - Firenze 2011
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 978-88-6055-668-4
Finito di stampare nel mese di dicembre 2011

Progetto di layout
Adriana Toti

Layout
Sabrina Grossi
Adriana Toti

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

In copertina:
L'Arco e il Palazzo dei Savelli in una incisione di P. Schenck, Amsterdam, XVIII sec. Tratta da: Benedetta Origo, Enzo Crea, *Theatrum Marcelli*, Edizioni dell'Elefante, 1973.

Roberto Cecchi, Paolo Gasparoli

LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEI BENI CULTURALI EDIFICATI

Procedimenti scientifici per lo sviluppo di
Piani e Programmi di Manutenzione

Casi studio su architetture di interesse archeologico a Roma e Pompei

Inviando alla stampa questo secondo volume, che completa il percorso di impostazione metodologica sul tema delle attività di Prevenzione e Manutenzione Programmata dei Beni Culturali edificati, ci pare doveroso ricordare - ma soprattutto ci fa piacere ringraziare - tutti coloro che, nello sviluppo di questo lavoro, ci hanno offerto gli essenziali suggerimenti ed i contributi che hanno supportato le attività di ricerca dal punto di vista documentale, scientifico e organizzativo.

I risultati ottenuti sono stati possibili grazie al generoso e intelligente coordinamento di Laura Moro (Direttrice ICCD) e Pia Petrangeli (staff del Commissario Delegato) per l'attività sviluppata sulle aree archeologiche romane; di Federica Galloni (Direttrice Regionale MiBAC, Lazio) per il compendio del Vittoriano; di Sonia Martone (staff del Commissario Delegato) e Jannette Papadopulos (ex Soprintendente) per le attività svolte a Pompei.

Grazie anche ai numerosi funzionari delle Soprintendenze Archeologiche statali di Roma e Pompei e della Sovrintendenza del Comune di Roma - che sono tanti, ed è impossibile citarli tutti - per i contributi, la disponibilità e la viva partecipazione.

La ricerca ha richiesto il costante confronto con colleghi di vasti studi e di provata esperienza che hanno dato essenziali apporti e con i quali è stato bello confrontarsi, in particolare con Gian Pietro Brogiolo (Università di Padova), Sergio Lagomarsino (Università di Genova), Emanuele Papi (Università di Siena).

Una menzione particolare va a Stefano Podestà (Università di Genova) ed ai suoi collaboratori (Anna Brignola, Emanuela Curti, Sonia Parodi, Chiara Romano, Lorenzo Scandolo) per il costante confronto che ha reso facile l'interpretazione delle competenze sia in fase di sviluppo metodologico che di applicazione sperimentale sul campo.

Un ringraziamento speciale meritano i giovani ed entusiasti collaboratori del Politecnico di Milano che ci hanno accompagnato in tutto il percorso: Stefania Bossi, Chiara Livraghi, Fabiana Pianezze, Matteo Scaltritti. Sarebbe stato impossibile giungere ai risultati ottenuti senza la loro continua presenza, sempre caratterizzata da appassionato spirito di ricerca, abnegazione, apporto critico e stimolo al continuo miglioramento.

Questo libro è l'esito di una complessa attività di ricerca che ha richiesto due anni di lavoro ed è stata articolata in due fasi successive.

Una prima fase, 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, è già stata pubblicata dagli stessi Autori nel volume *Prevenzione e Manutenzione per i Beni Culturali edificati, Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle Attività Ispettive*, sempre per i tipi di Alinea.

La seconda fase, conclusasi nel giugno 2011, presentata in questo volume, costituisce l'esito finale della ricerca diretto a proporre una metodologia operativa per lo sviluppo di Piani e Programmi di Manutenzione sui Beni Culturali edificati.

È bene chiarire già sin d'ora, ma lo faremo ancora più avanti, che si tratta di due **procedure**, distinte solo per ragioni di opportunità, entro un *unico inscindibile processo* diretto alla conservazione, alla tutela e alla valorizzazione dei Beni Culturali edificati.

Le procedure e i documenti allegati, sia in questo volume che nel volume precedente, sono stati validati a seguito di sperimentazione.

Vogliamo con l'occasione segnalare al lettore che alcuni dei diagrammi di flusso (p. es. quello relativo al Processo di Conservazione, cfr. Fig. 1) e dei moduli presentati in questo volume possono risultare differenti rispetto a quelli pubblicati nel volume precedente. Tali differenze, non sostanziali nei principi ma significative nella rappresentazione degli sviluppi logici dell'attività, dipendono dal fatto che le verifiche sperimentali e le riflessioni conseguenti hanno richiesto un continuo affinamento del processo dal punto di vista delle sequenze operative. È il caso, ad esempio, dei Report relativi alle visite ispettive sulla *Casa di Trebio Valente* e sulla *Casa della Fontana Piccola, a Pompei*, che sono riportati nelle "esemplificazioni" (cap 10.6, pag. 291) dove l'innovazione, rispetto ai casi studio di Roma, sta nel fatto che è stata sviluppata un'analisi comparata della valutazione del rischio¹ mettendo a sistema osservazioni sulle condizioni di degrado di materiali e componenti e osservazioni sulle condizioni statiche delle strutture murarie (anche rispetto al rischio sismico), tra loro strettamente correlate, producendo un unico Report diagnostico.

Altro caso significativo, che viene riportato nelle "esemplificazioni", a dimostrazione della necessità di costruire casistiche diversificate, è quello del *Monumento a Vittorio Emanuele II, a Roma (il Vittoriano)*, dove le problematiche connesse al Piano di Manutenzione (in specie riguardo alla codifica degli elementi e alle questioni relative alla fruibilità e ai costi di gestione, trattandosi di edificio molto articolato e con utilizzi plurimi) hanno richiesto un approccio necessariamente differente e per alcuni aspetti sensibilmente più complesso rispetto a quello utilizzato per le strutture archeologiche.

Ciò dimostra, se non altro, che si tratta di un processo ancora in itinere e vitale, che richiede necessariamente continui miglioramenti.

È auspicabile, quindi, proprio in virtù di quanto appena rilevato, che i contenuti e i documenti procedurali che vengono qui presentati, una volta condivisi nelle loro linee generali, trovino molti altri significativi momenti di applicazione sul campo per procedere, in seguito, ai necessari ulteriori miglioramenti e ottimizzazioni sulla scorta delle esperienze maturate.

Il volume contiene:

- un **testo** di carattere **metodologico** che delinea significati e obiettivi delle attività di pianificazione e programmazione della manutenzione. Esso intende precisare i principi di riferimento mettendo in evidenza gli scopi dell'intero progetto, gli obiettivi e i mezzi per raggiungerli;

1. Le visite ispettive a Pompei sono state svolte congiuntamente da team costituiti da ingegneri (responsabile scientifico: Prof. Stefano Podestà, DICAT, Università di Genova. Gruppo di lavoro: ingg. Anna Brigola, Emanuela Curti, Sonia Parodi, Chiara Romano, Lorenzo Scandolo) e architetti (responsabile scientifico: Prof. Paolo Gasparoli, BEST, Politecnico di Milano. Gruppo di lavoro: arch. Chiara Livraghi, Fabiana Pianezze, Matteo Scaltritti). A partire da una condivisa scheda di rilevamento, strutturata in due parti (rischio tecnologico, rischio strutturale), e da una comune codifica degli elementi tecnici, l'attività ispettiva è stata sviluppata contemporaneamente e con frequenti verifiche incrociate.

- un **organigramma**, che ipotizza le differenti funzioni coinvolte nel processo, i rispettivi compiti e le responsabilità, relativamente all'attivazione di un servizio di Manutenzione Programmata;
- una **procedura**, suddivisa in 8 fasi, che descrivono ciascuna le caratteristiche, i contenuti e le sequenze delle attività di pianificazione e programmazione della manutenzione. Ogni singola fase, rappresentata in un diagramma di flusso, è analiticamente descritta e prevede campi che definiscono i documenti in ingresso, i contenuti dell'attività, le responsabilità, le Istruzioni Gestionali di riferimento e i documenti in uscita;
- diversi **allegati** con Istruzioni Gestionali, Istruzioni Operative e moduli;
- alcune significative **esemplificazioni**;
- un **glossario**, per consentire univoci significati ai principali termini e lemmi utilizzati;
- una **bibliografia** di riferimento;
- un **diagramma di flusso** (v. allegato) che rappresenta l'intero Processo di Conservazione e che vede strettamente integrate la fase riguardante lo sviluppo delle sole Attività Ispettive² e la presente fase diretta allo sviluppo di Piani e Programmi di Manutenzione.

Il lavoro di questi due anni³ è stato di grande soddisfazione perché ha 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 2009⁴ 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 in ambito universitario dando luogo al lavoro che viene presentato.

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 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, largamente condivise e per certi versi scontate.

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. Le attività di prevenzione, manutenzione e "cura" suscitano, difatti, molto interesse sintanto che si rimane nell'ambito delle speculazioni teoriche, ma non appena si affronta il tema della loro effettiva attuazione, la tensione tende a scemare forse perché, sul piano pratico, queste operazioni, sinora considerate a basso valore aggiunto sia sul piano economico che dell'immagine di chi le attiva o le esegue, non solleticano le ambizioni del più affascinante e blasonato mondo del restauro.

Con ciò commettendo un grossolano errore di valutazione, perché viene sottovalutato un ricchissimo feed-back di dati e informazioni derivante dallo sviluppo delle attività di osservazione, pianificazione e controllo, che trova nella capacità di produrre conoscenze uno degli obiettivi primari.

Ulteriori ritorni positivi si sostanziano nello sviluppo del capitale umano, at-

2. Cfr. Cecchi C., Gasparoli P., *Prevenzione e Manutenzione per i Beni Culturali edificati, Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle Attività Ispettive. Il caso studio delle Aree archeologiche di Roma e Ostia Antica*, Alinea, Firenze, 2010.

3. Per lo sviluppo dell'intera ricerca è stato attivato un Gruppo di lavoro costituito da una struttura di ricerca del Politecnico di Milano e da una struttura di riferimento facente capo all'Ufficio del Commissario Delegato. La struttura di ricerca del Politecnico di Milano, Dipartimento *Building Environment Science and Technology*, BEST, (Responsabile Scientifico Prof. Arch. Paolo Gasparoli) è costituita da: Prof. Paolo Gasparoli, Prof. Stefano Della Torre, Arch. Stefania Bossi, Arch. Chiara Livraghi, Arch. Fabiana Pianezze, Arch. Matteo Scaltritti; Collaboratori: Arch. Maria Paola Borgarino, Arch. Anna Ronchi, Margherita Chiesa. Lo staff del Commissario (Commissario Delegato Arch. Roberto Cecchi) è costituito da: Arch. Laura Moro, Direttrice ICCD; Arch. Pia Petrangeli, Ispettore Centrale MiBAC; Soprintendenti e funzionari della Soprintendenza Archeologica Statale di Roma e della Sovrintendenza Comunale di Roma.

4. 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.

traverso la formazione continua e la remunerazione delle competenze degli operatori coinvolti; opportunità di occupazione giovanile qualificata; positivo coinvolgimento delle comunità locali nel riconoscimento dei valori e delle opportunità di sviluppo locale attraverso le attività di cura, prevenzione, fruizione, valorizzazione, ecc.

Problemi di questa natura, dunque, richiedono adeguate politiche di tutela e di gestione di una pluralità notevolissima di Beni diffusi sul territorio, con interventi di indirizzo e di sostegno con premialità e incentivazioni.

La particolare complessità e rilevanza dell'area centrale di Roma - ma si può dire lo stesso di Pompei - 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 emergenza⁵ generato dagli eventi climatici 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.

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 del degrado dovute all'aggressività 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 efficaci strumenti di lavoro in grado di governare i procedimenti esecutivi e di controllo e di gestire le informazioni e le conoscenze di ritorno, dandone evidenza oggettiva.

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 all'intervento di restauro come soluzione di tutti problemi; il perseguimento dell'**efficacia** a lungo termine piuttosto che la ricerca della pura efficienza e del beneficio immediato.

Il processo che ha preso spunto dal Commissariamento ha già messo a disposizione, oltre al volume citato, una notevole mole di dati e di risultati⁶, tra cui le *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico. Conoscenza, prevenzione, manutenzione*⁷, frutto di un serrato confronto con gli archeologi⁸, gli strutturisti⁹ e i funzionari dell'amministrazione dei Beni Culturali¹⁰.

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

6. 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; Cecchi R. (a cura di), *Pompei Archaeologia*, Electa, Milano, 2011.

7. Ci si riferisce alle Linee Guida ministeriali per la conservazione dei Beni archeologici, contenute nel volume: Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011.

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

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

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

«È necessario promuovere una conoscenza capace di cogliere i problemi globali e fondamentali per inscrivere in essi le conoscenze parziali e locali. Questo è un problema capitale e sempre misconosciuto.

La supremazia di una conoscenza frammentata nelle diverse discipline rende spesso incapaci di effettuare il legame tra le parti e la totalità, e deve far posto a un modo di conoscere capace di cogliere gli oggetti nei loro contesti, nei loro complessi, nei loro insiemi.

È necessario sviluppare l'attitudine naturale della mente umana a situare tutte le informazioni in un contesto e in un insieme. È necessario insegnare i metodi che permettano di cogliere le mutue relazioni e le influenze reciproche tra le parti e il tutto in un mondo complesso.»

Morin E., I sette saperi necessari all'educazione del futuro, Cortina, Milano, 2001, p. 12.

Lo scopo della Seconda Fase della ricerca, presentata in questo volume, è quello di proporre una metodologia operativa per lo sviluppo di Piani e Programmi di Manutenzione a partire da casi studio individuati nel contesto delle aree archeologiche romane.

L'approccio sperimentato ha poi trovato iniziali momenti di conferma anche nell'ambito dell'area degli Scavi archeologici di Pompei dove, a seguito dei crolli del novembre 2010, e delle emozioni suscitate, si è potuto verificare, come risultato delle Attività Ispettive svolte, che anche qui, come a Roma, le principali cause di degrado e di dissesto delle strutture archeologiche sono dovute sostanzialmente a mancate manutenzioni.

Come si vedrà, e come è già stato ampiamente argomentato nella Prima Fase (cfr. cap. 2), incentrata sullo sviluppo delle Attività Ispettive¹, le programmate attività di prevenzione e manutenzione trovano nel Piano di Manutenzione lo strumento elettivo (oltre che previsto a termini di legge per le OO.PP.) per garantire la conservazione.

Le due procedure, pur rappresentate in due diagrammi di flusso distinti, vanno intese come del tutto complementari e integrate. Del resto ciò appare in modo piuttosto evidente dall'intero *grafo* riportato in appendice nel quale sono evidenziate le relazioni, le ricorsività e le interdipendenze tra le attività.

Entrambe, infatti, sono parte di un *unico inscindibile processo*: il **processo di conservazione** (cfr. Fig. 1).

Con la scomposizione dell'unica attività in due procedure si intende realisticamente prendere atto delle molteplici situazioni che si oppongono, anche solo provvisoriamente, alla estensiva attivazione di Piani di Manutenzione, a causa di carenze di risorse economiche o umane, oppure per contingenti condizioni di carattere culturale o tecnico.

In questi casi di documentata scarsità di risorse si potrà, così, almeno dare corso a strutturate attività di controllo e prevenzione - che comunque possono validamente, anche se provvisoriamente, concorrere al raggiungimento dell'obiettivo finale (la conservazione del Bene) - nel momento in cui venisse riconosciuta l'esigenza di sviluppare pianificate attività di tipo conservativo e di lungo periodo.

1. Cfr. Cecchi C., Gasparoli P., *Prevenzione e Manutenzione per i Beni Culturali edificati, Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle Attività Ispettive. Il caso studio delle Aree archeologiche di Roma e Ostia Antica*, Alinea, Firenze, 2010.

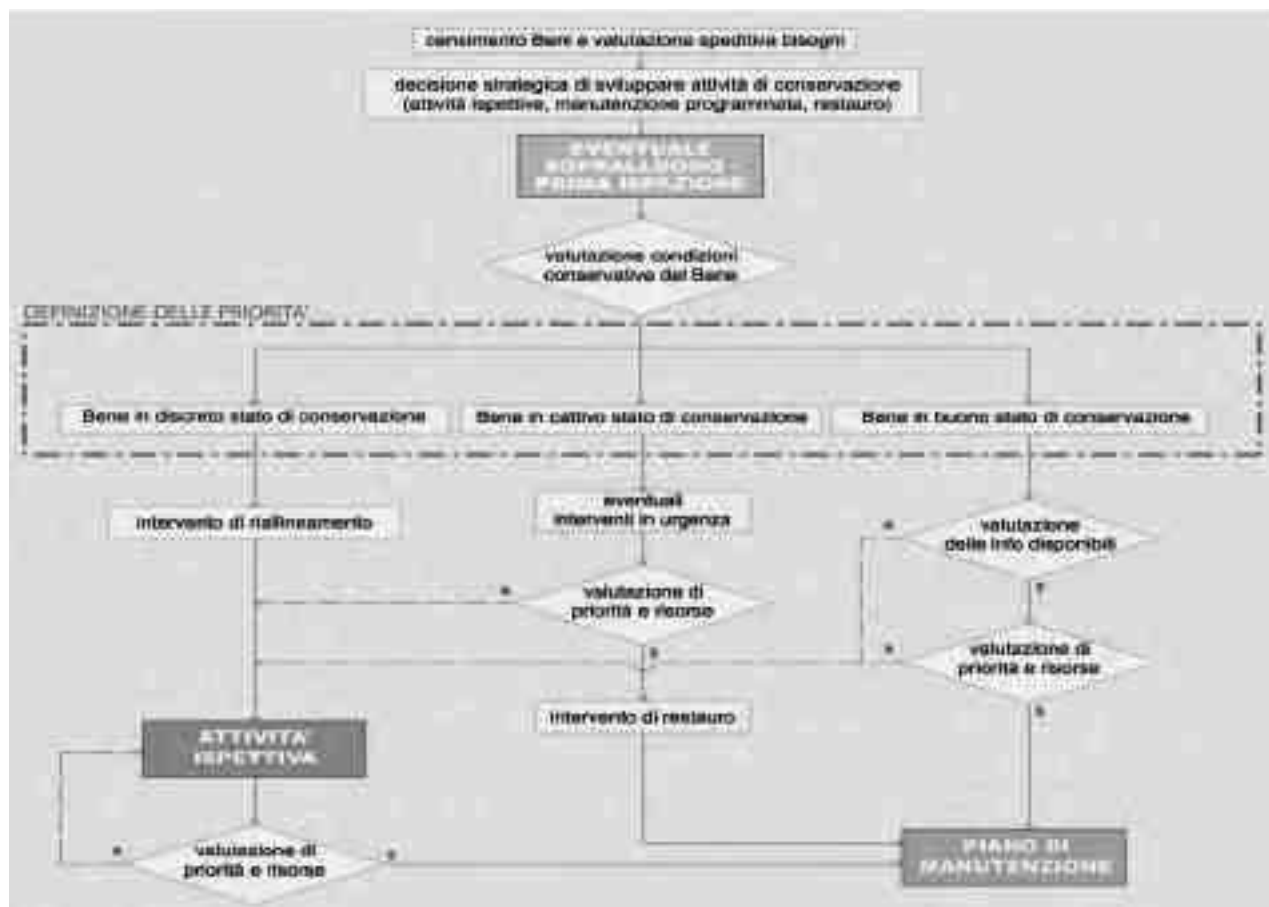


Figura 1. Il processo di conservazione dei Beni Culturali edificati. A partire da un censimento dei Beni alla scala territoriale e da un'eventuale prima ispezione, si procede alla definizione delle priorità di intervento sulla base della valutazione delle condizioni di stato dei singoli Beni. L'assunzione di decisioni strategiche per la loro conservazione (con l'attivazione di processi di ispezioni programmate o con lo sviluppo di Piani di Manutenzione) dipende dalla disponibilità delle informazioni e delle risorse necessarie, previa la esecuzione di eventuali interventi di "riallineamento" prestazionale, interventi in urgenza o un preliminare intervento di restauro.

Come verrà meglio dettagliato nel testo che segue, le principali condizioni in cui si trovano gli edifici cui facciamo riferimento per lo sviluppo di Attività Ispettive e/o la redazione di Piani di Manutenzione, applicabili alle metodologie che vengono qui presentate, sono:

- edifici in uso;
- edifici non in uso;
- strutture ruderizzate.

Per tutte e tre le casistiche elencate riteniamo che le procedure proposte abbiano notevoli gradi di applicabilità a condizione che vengano riconosciuti ed adeguatamente trattati i differenti livelli di requisiti che sono postulati o presupposti su *edifici in uso* piuttosto che su quelli *non in uso o ruderizzati*². Il tema dei requisiti, in particolare di quelli connessi all'uso è centrale nel processo di manutenzione perché, se è vero che con le strategie della manutenzione preventiva e programmata si persegue l'obiettivo di massimizzare la permanenza dell'autenticità³ materiale dell'oggetto architettonico o archeologico, non si può non considerare che, nel tempo, l'oggetto edilizio, *se è utilizzato* per una qualunque funzione (pubblica, privata, museale, religiosa, ecc.), muta al mutare delle esigenze d'uso e dei contesti sociali e normativi. Se, invece, l'edificio non è in uso o è ruderizzato, si deve in ogni caso riconoscere che il passare del tempo ne modifica continuamente la

2. Tra l'altro è opportuno precisare che anche nell'ambito dei Beni archeologici (è il caso del Tempio di Romolo nel Foro Romano) vi sono edifici o monumenti "conclusi in sè" che richiedono, quindi, un approccio tecnico-operativo specifico per gli edifici in uso piuttosto che per una struttura ruderizzata, anche in conseguenza del fatto che contengono oggetti o elementi di pregio (nel nostro caso affreschi e stucchi) che postulano requisiti tecnologici specifici (valori microclimatici e di illuminamento) da tenere sotto controllo per garantirne la conservazione.

3. Il concetto di autenticità, da intendersi in senso dinamico, propone tematiche che incidono profondamente sul significato di manutenzione (come conservazione) e sulla conseguente definizione dei criteri di intervento sui Beni Culturali, come ribadito anche in ambito internazionale. La Conferenza di Nara (Giappone, 1994) ha sviluppato il dibattito su un concetto di autenticità che, nell'ambito dei fenomeni della globalizzazione, acquisisce molteplici significati e dimensioni, prioritariamente dirette al riconoscimento dei valori culturali e sociali di tutti i Paesi come espressione della memoria collettiva delle civiltà. Nel "Documento sull'Autenticità", redatto in quell'occasione, si sostiene, infatti, che la diversità delle culture e del patrimonio culturale

costituiscono una ricchezza intellettuale e spirituale insostituibile per tutta l'umanità e devono essere riconosciuti, come un fattore fondamentale per lo sviluppo. "Sia i giudizi sui valori riconosciuti al patrimonio che quelli sui fattori di attendibilità delle fonti d'informazione possono differire da cultura a cultura e perfino all'interno di una medesima cultura. È da escludere che i giudizi di valore e di autenticità inerenti ad esse possano fondarsi su criteri uniformi. Al contrario, il rispetto dovuto a tali culture esige che ogni opera sia considerata e giudicata in rapporto ai criteri che caratterizzano il contesto culturale al quale esse appartengono" (art. 11). La "Dichiarazione di San Antonio" (Texas, 1996), propone un ulteriore approfondimento del concetto di autenticità che si estende oltre il tema della preservazione dell'integrità materiale, in quanto correlata alla identità culturale dei popoli (le tradizioni di una civiltà, i modelli di insediamento, le pratiche di uso del suolo, le credenze religiose, ecc. costituiscono i valori materiali e immateriali che caratterizzano il patrimonio culturale, sociale e architettonico). La questione è stata affrontata proponendo il superamento di una concezione statica dei monumenti e riconoscendo la dinamicità del patrimonio il cui processo di trasformazione è sempre in atto. Questo adattamento costante e continuo ai bisogni umani presuppone processi di gestione delle trasformazioni di Beni che sono in continuo divenire.

4. L'approccio esigenziale-prestazionale considera l'edificio (ma anche tutto l'ambiente costruito) come un sistema, ovvero come qualcosa fatto di parti interdipendenti, interrelate e correlate, per cui ogni interferenza (sia positiva che negativa) che si attiva nei confronti di una parte, produce modificazioni che agiscono sull'intero sistema. A partire dalle esigenze degli utenti l'obiettivo 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 con prestazioni misurabili, secondo una metodologia che dovrà sin dall'inizio tener conto dei legami interni esistenti nei sistemi edilizi e dei legami esterni tra sistema edilizio ed altri sistemi (sistema fisico, sistema economico, sistema sociale). Più precisamente l'approccio prestazionale al progetto può essere descritto come un sistema per concepire, definire e valutare 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 dei Beni Culturali il dato prestazionale (requisito) è applicabile prevalentemente agli edifici in uso. Per quelli in disuso o ruderizzati la teoria delle prestazioni è riferita essenzialmente ad interventi su elementi tecnologici di edifici compiuti (coperture, sistemi di smaltimento delle acque in quota o a terra, impianti) o componenti e parti aggiuntive realizzate a integrazione o protezione del manufatto (presidi strutturali, elementi di copertura, strati protettivi sacrificali, elementi di fruizione, ecc.).

5. Cecchi R., Gasparoli P., *op. cit.*, 2010, pp. 11-64.

materialità e l'aspetto. Inoltre, in quanto Bene Culturale, esso ha comunque una rilevante *utilità* (di tipo culturale, monitorio, documentale) e svolge *funzioni* che presuppongono un livello di requisiti in qualche modo connessi alla sua conservazione (elementi o strati di protezione) e alla sua fruizione (sicurezza, accessibilità, visitabilità, manutenibilità, ecc.) che devono comunque trovare risposte di tipo prestazionale; tali requisiti, esattamente come negli edifici in uso, si modificano con il tempo, seppure con cadenze presumibilmente più rallentate.

Tutto ciò comporta, da una parte di non limitare l'attenzione della manutenzione ai soli requisiti di "aspetto" e di "durabilità", riferibili alla valutazione degli stati di degrado di superfici e componenti; dall'altro di riconsiderare, alla luce delle normative cogenti e volontarie, che il processo di conservazione non può non sviluppare anche una adeguata **analisi prestazionale**⁴ come strumento per tenere sotto controllo e gestire gli inevitabili eventi di adeguamento e di trasformazione.

In un'ottica di tipo conservativo, in sostanza, non ci si può limitare a registrare solo i problemi connessi al degrado, ma è necessario considerare, in specie per gli edifici in uso, insieme alle esigenze della tutela, anche le possibili condizioni di obsolescenza funzionale, intesa in senso lato, dell'oggetto edilizio e dei suoi componenti.

Nel volume già pubblicato sono ampiamente sviluppate le ragioni di carattere culturale, disciplinare, etico e politico che consigliano di attivare processi di manutenzione preventiva e programmata piuttosto che i più distruttivi interventi di restauro⁵.

A questo testo si rimanda per eventuali approfondimenti sull'argomento.

Le pratiche relative alla effettiva strutturazione di Piani di Manutenzione, invece, solo da qualche decennio hanno trovato determinanti impulsi, prevalentemente dovuti ai nuovi dettati legislativi che hanno introdotto e via via meglio specificato nei contenuti, l'obbligatorietà della pianificazione delle attività manutentive, anche nell'ambito dei Beni Culturali (*cf.* § 6.1).

C'è da osservare, però, che i principi che stanno alla base della normativa cogente, come del resto di tutta la normativa sui LL.PP., sono indirizzati a regolamentare principalmente il progetto e l'intervento di nuova costruzione, cosicché l'estensione all'ambito dei Beni Culturali degli obblighi di legge inerenti la pianificazione della manutenzione non è mai stato affrontato adeguatamente.

Le principali carenze della normativa consistono:

- in primo luogo, nel fatto che il Piano di Manutenzione è richiesto solo per *opere progettate* e non per l'intero edificio, cosa che sarebbe non solo preferibile ma necessaria, in specie se l'ambito di riferimento è quello dei Beni Culturali. Se l'obiettivo generale è quello della conservazione attraverso il mantenimento dei caratteri storico-artistici, della materialità e della funzionalità del manufatto, risulta evidente che limitare il Piano di Manutenzione al singolo elemento interessato dall'intervento, senza tenere sotto controllo le possibili interazioni che il malf funzionamento di altri elementi contigui ad esso possono provocare sull'intero sistema, oltre che poco ragionevole è anche controproducente dal punto di vista pratico, tecnologico ed economico;
- secondariamente, nel fatto che da una parte la legge rende obbligatoria la redazione del Piano di Manutenzione (in sede di progetto esecutivo, con verifiche e adeguamenti al termine dei lavori), dall'altra non ne richiede l'attuazione, depotenziando, nei fatti, uno strumento che potrebbe essere davvero strategico nel Processo di Conservazione;
- infine, nel fatto che l'attivazione del Piano di Manutenzione dipende comunque dalla progettazione di un nuovo intervento (nuova costruzione o

nuovo intervento sull'esistente) mentre sarebbe necessario che si sviluppassero processi e programmi con specifici obiettivi di manutenzione e "cura" su edifici di interesse storico artistico, a prescindere dalla esecuzione di un progetto anche parziale di riuso, riqualificazione o restauro.

I concetti e le strategie della manutenzione edilizia sono state sostanzialmente mutate dal comparto industriale, dove l'efficienza e l'affidabilità degli impianti e delle macchine è essenziale per garantirne il buon funzionamento.

Le notevoli differenze strutturali esistenti tra il comparto industriale e quello dell'edilizia, però, hanno richiesto di trovare gli adeguati assestamenti concettuali ed operativi per individuare gli ambiti di applicabilità delle teorie e delle prassi formulate in campo industriale. Il prezioso lavoro sviluppato in sede di redazione della normativa volontaria⁶ ha prodotto, da questo punto di vista, un importante contributo di riflessioni e di strumenti operativi utili per la gestione dei processi di manutenzione dell'edilizia civile e di grandi patrimoni immobiliari.

Per le medesime ragioni, la applicabilità dei concetti e delle pratiche connesse alla manutenzione edilizia negli interventi di nuova costruzione e nelle strategie di manutenzione di edifici recenti (dove prevalente è il tema dell'uso e dell'economia di gestione), o di grandi patrimoni immobiliari (dove centrali sono le strutture di management e di controllo tecnico-economico per la gestione patrimoniale e finanziaria) trovano nel campo dei Beni Culturali alcune non secondarie difficoltà di recepimento.

È indubbio, infatti che i concetti di *durabilità*, *affidabilità*, *guasto*, *degrado* o *patologia*, *ciclo di vita*, ecc. - come le teorie e le politiche connesse alla esternalizzazione del servizio - non possono avere le stesse accezioni in ambito industriale e nel costruito recente o, tanto meno, nel settore dei Beni Culturali. Queste differenze e specificità, verranno meglio precisate ed adeguatamente perimetrate nel testo che segue (*cf.* § 5.2.)

6. Tra le molte norme prodotte in ambito UNI si ritiene di segnalare in particolare: UNI 10604:1997, *Criteri di progettazione, gestione controllo dei servizi di manutenzione di immobili*; UNI 10831: 1999-2001, *Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti. Struttura, contenuti e livelli della documentazione. Parte I e II*; UNI 10874:2000, *Criteri per la stesura dei manuali d'uso e di manutenzione*; UNI 10951:2001, *Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee guida*. UNI 11151:2005, *Processo edilizio. Definizione delle fasi processuali per gli interventi sul costruito*.

1. FASI DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA PER LO SVILUPPO DI ATTIVITÀ ISPETTIVE E DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA



Sabratha (Libia)

Il programma dell'attività di ricerca, di carattere eminentemente strategico, è stato strutturato in due fasi:

FASE 1 - attività ispettive e di monitoraggio delle condizioni di degrado e di rischio

Questa fase è stata finalizzata alla:

- definizione di procedure per l'Attività Ispettiva, istruzioni operative e modulistica di registrazione testate sulle tipologie di Beni archeologici rappresentati dai casi studio;
- definizione dello stato di conservazione dei casi studio analizzati a seguito dell'Attività Ispettiva condotta. Da questa fase si sono ottenute informazioni inerenti: 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;
- strutturazione di un Sistema Informativo di registrazione.

FASE 2 - elaborazione dei Piani e dei Programmi di Manutenzione

Sulla base del quadro conoscitivo definito nelle fasi istruttorie, questa fase è finalizzata alla formalizzazione e allo sviluppo delle strategie di manutenzione e della previsione degli interventi che si rendono necessari nell'arco temporale di riferimento (in genere decennale). L'attività programmatoria ha lo scopo, inoltre, di rendere più efficace la gestione e l'allocatione delle risorse. Questo significa disporre della possibilità di definire e programmare le attività di cura e manutenzione dei Beni da affidare eventualmente, in mancanza di adeguate strutture interne, ad Organizzazioni qualificate.

I singoli Piani sono coordinati in programmi di intervento che mettono in relazione i Piani stessi per razionalizzare l'intera attività e per avvalersi delle sinergie e delle economie di scala.

Le previsioni degli interventi fanno riferimento alla scala del medio-lungo periodo con l'obiettivo di definire un quadro strategico utile a:

- definire il quadro di competenze e di risorse umane e strumentali necessarie per l'esecuzione delle attività;
- individuare il periodo stagionale più opportuno per l'esecuzione delle attività;
- non interferire con altre attività manutentive e con le attività dell'utenza;
- attuare economie di scala nell'utilizzo delle attrezzature;
- precisare il livello generale di spesa.

I principali esiti di questa fase sono pertanto sintetizzabili nei seguenti punti:

- programmazione delle manutenzioni con individuazione delle attività, definizione della loro consistenza e delle tempistiche in funzione della natura di ogni manufatto;
- definizione degli oneri economici per l'individuazione delle voci di spesa annuali e pluriennali;
- programma delle attività da svolgere;
- linee guida per la stesura di un contratto per l'affidamento del Servizio di Attività Ispettive e Manutenzione Programmata e la definizione dei profili di competenze degli operatori.

Nello specifico l'attività di ricerca della Seconda Fase è stata così articolata:

- impostazione e prima implementazione del Manuale di Manutenzione con le informazioni che sono state rese disponibili dall'Ente di tutela. Il lavoro ha previsto la preliminare codifica degli elementi che costituiscono l'oggetto edilizio e l'individuazione delle relazioni tra gli elementi. È seguita un'attività analitica puntuale, strettamente connessa con le risultanze delle Attività Ispettive precedentemente condotte, rivolta all'individuazione delle criticità, delle anomalie attese e delle relative zone a rischio. La sottofase si è conclusa con una prima individuazione delle possibili attività di controllo e di manutenzione necessarie;
- redazione del Programma di Manutenzione. Il documento consiste in una pluralità di schede di sintesi che descrivono le attività necessarie, ne definiscono la consistenza, la tempistica e i costi. Pertanto, insieme alla programmazione, sono stati redatti:
 - un programma delle attività ipotizzate,
 - un prospetto orientativo degli oneri economici;
- redazione del Manuale d'uso. Per ogni caso studio è stato redatto un fascicolo di carattere descrittivo contenente i consigli per una corretta fruizione; l'indicazione di inappropriate modalità d'uso da evitare; le azioni preventive affidate all'utente; le pulizie e in generale le procedure di partecipazione dell'utente al controllo del Bene.

Milano, la torre di Ansperto



2. CONTENUTI ED ESITI DELLA PRIMA FASE DELLA RICERCA

1. Cecchi R. Gasparoli P., *Prevenzione e Manutenzione per i Beni Culturali edificati, Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle Attività Ispettive. Il caso studio delle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica*, Alinea, Firenze, 2010.

2. 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**.

3. 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.

4. 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 di mineralogico-petrografiche e chimiche, ecc.). I controlli strumentali sono in genere eseguiti da esperti di settore.

5. 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 situ* o 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, ricorso 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.

6. 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* e un *operatore/manutentore*. 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. Nel caso vi fossero problemi di natura strutturale, la Struttura Ispettiva deve essere integrata con le competenze di un tecnico strutturista che deve sapere interpretare strutturalmente quadri fessurativi e deformativi, as-



Sabratha (Libia), il teatro

La Prima Fase della ricerca è stata incentrata sullo sviluppo delle **Attività Ispettive**.

Gli esiti sono stati pubblicati nel volume *Prevenzione e Manutenzione per i Beni Culturali edificati, Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle Attività Ispettive*, sempre per i tipi di Alinea¹.

È utile qui ricordare che le Attività Ispettive consistono in strutturate attività di controllo sul Bene edilizio o archeologico, eventualmente integrate da attività di piccola manutenzione essenzialmente dirette alla prevenzione del degrado. Le attività di controllo sono basate prevalentemente su **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 al sito e di ispezionabilità delle strutture edilizie.

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 (cfr. diagramma di flusso in allegato).

Per lo sviluppo delle Visite Ispettive può essere necessario fare ricorso ad attrezzature e dotazioni che consentano di effettuare **controlli visivi**², **controlli empirici**³ e **controlli strumentali**⁴. Contemporaneamente alle Visite Ispettive vengono eseguite, se necessario, **attività di piccola manutenzione**⁵.

Nell'ambito del progetto di ricerca relativo al Commissariamento, le Visite Ispettive sono eseguite dalle Strutture Ispettive⁶, sotto il controllo del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata⁷.

Durante le Visite Ispettive si raccolgono e si registrano tutte le informazioni inerenti il manufatto, le condizioni di funzionamento dei suoi componenti e il loro rispettivo stato di conservazione.

Gli esiti delle Visite Ispettive vengono descritti e articolati nel **Report** finale.

All'interno del più generale processo di conservazione, quindi, l'Attività Ispettiva è prevalentemente caratterizzata da azioni di **prevenzione** e di monitoraggio.

Le Attività Ispettive 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).

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

- a) *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;
- b) *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 tecniche e dei materiali previsti 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 imprevisti (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.

In entrambi i casi si tratta di attività pianificate che prevedono la registrazione, su un Sistema Informativo, di tutti i dati di ingresso disponibili e di tutte le informazioni di ritorno dalle attività svolte.

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:

1. *edifici che si trovano in buono stato di conservazione (o appena restaurati)*: in questi casi si dovrebbe provvedere alla stesura e alla attivazione di un Piano di Manutenzione (peraltro già previsto dalla normativa cogente per i LL.PP., se appena restaurati) all'interno del quale si svilupperanno attività di controllo; dove questo non sia possibile si dovranno almeno sviluppare Attività Ispettive e di piccola manutenzione;
2. *edifici che si trovano in discreto stato di conservazione*: in questi casi, a seguito di una adeguata Attività Ispettiva, si individuano le necessarie opere di parziale "riallineamento" delle prestazioni⁸ in essere (o parti di esse)⁹ 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;
3. *edifici che si trovano in precario o cattivo 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 sui LL.PP., alla stesura e alla attivazione di un Piano di Manutenzione, all'interno del quale si svilupperanno attività di controllo.

Nei primi due casi (1, 2), 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 a).

sociarli 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 e progettarne la loro installazione.

7. 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*. Questa figura ha la responsabilità del progetto e della gestione delle Attività Ispettive e della Manutenzione Programmata.

8. **Prestazione edilizia**: *Comportamento dell'organismo edilizio e/o delle sue parti in relazione all'uso nelle condizioni di esercizio. Le prestazioni edilizie vengono normalmente classificate in: a) prestazioni ambientali (distributive, dimensionali, spaziali, ecc.); b) prestazioni tecnologiche. Nel caso di interventi di riqualificazione, anche ai fini contrattuali, le prestazioni si distinguono in: Prestazione in essere: È quella presente nel momento in cui viene misurata ed espressa; per essa devono essere esplicitati il momento e il metodo con cui viene rilevata. Prestazione ottenuta: È quella raggiunta a intervento ultimato. (UNI 11150-3:2005. Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito, Parte 3: Attività analitiche ai fini degli interventi sul costruito).*

9. Le attività di "riallineamento prestazionale" riguardano essenzialmente interventi su elementi tecnologici di edifici compiuti (coperture, sistemi di smaltimento delle acque, impianti) o componenti e parti aggiuntive realizzate a integrazione o protezione del manufatto (presidi strutturali, elementi di copertura, strati protettivi sacrificali, elementi di fruizione, ecc.).



Firenze, Bibl. Nazionale, Cod. II, 1, 429, f.50v (il Cronaca), foro di Traiano, lato meridionale: veduta del "murum marmoreum", inserito nella chiesetta di "Spoglia Cristo". Tratta da: Alessandro Viscogliosi, *I Fori Imperiali nei disegni d'architettura del primo Cinquecento. Ricerche sull'architettura e l'urbanistica di Roma*, Gangemi, 2000

10. Va ricordato che la conoscenza rappresenta il momento centrale di tutto il processo di conservazione dei Beni edificati. Pertanto è necessario che essa sia strutturata secondo un percorso metodologico che tenga conto di tutte le fasi in cui può essere distinto il processo di prevenzione-manutenzione-conservazione dei manufatti. In particolare il percorso conoscitivo può essere articolato in due diversi livelli (alla scala territoriale e alla scala del singolo elemento), a seconda dell'ampiezza del campione in esame. Se da un lato, infatti, esiste una chiara necessità di massima attenzione per il singolo manufatto oggetto di tutela, dall'altra il gran numero di edifici e reperti archeologici potenzialmente a rischio sul territorio nazionale determina l'esigenza di affiancare ai tradizionali metodi di indagine anche delle valutazioni speditive a scala territoriale. L'insieme di tutti questi dati assume una duplice valenza: da un lato rappresenta una conoscenza storica approfondita del manufatto; dall'altro fornisce informazioni indispensabili per la conservazione, sia attraverso la valutazione e riduzione dei rischi naturali, sia mediante processi di prevenzione e di manutenzione programmata. (Cfr. *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico. Conoscenza, prevenzione e manutenzione*; in Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011, punto 2.3).

Nel caso di edifici molto degradati (3) 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, nel lasso di tempo necessario per dare corso al progetto di restauro e per la ricerca delle risorse occorrenti, 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, ecc.).

L'attivazione del Processo di Conservazione presuppone che sia stato sviluppato un congruente **percorso di conoscenza**. L'intensità e la completezza dell'attività conoscitiva potrà essere graduata in relazione ai livelli e alle caratteristiche delle attività da svolgere.

La logica di un approccio graduale alla conservazione, per progressivi livelli di intensità, deriva anche dalla grande quantità di Beni presenti sul territorio e dalla stretta correlazione che esiste tra lo stato di conservazione di un manufatto in seguito ad interventi pregressi e il grado di conoscenza statica e strutturale che si ha del manufatto stesso. È noto infatti che vi può essere una stretta relazione tra degrado fisico e degrado strutturale. Approfonditi livelli di conoscenza, sia sul piano delle condizioni tecniche e statiche di un manufatto che su quello delle condizioni di degrado, possono favorire l'assunzione di decisioni più efficaci e congruenti¹⁰.

In relazione a quanto sopra, si possono individuare, dunque, due diverse categorie di attività proprie del **Processo di Conservazione**:

- **Attività di Prevenzione**: 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. La finalità ultima (anche se non necessariamente obiettivo immediato) sarà comunque quella di migliorare la programmazione delle attività di conservazione del Bene sul lungo periodo, attraverso la redazione e la attuazione di un Piano di Manutenzione.

- **Attività 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 tecnici di cui si compone l'edificio), la strutturazione di un Sistema Informativo per la gestione della conoscenze prodotte e la calendarizzazione degli interventi.

3. LA MANUTENZIONE: SIGNIFICATI, OBIETTIVI, POTENZIALITÀ

Il progetto e il processo di manutenzione hanno una precisa collocazione all'interno del più ampio **processo di intervento sul costruito**¹. Per definire adeguatamente i significati, gli obiettivi e le strategie della manutenzione, nelle loro processualità, potenzialità e gradualità di applicazione in funzione del tempo, è necessario mettere in evidenza, seppur sinteticamente, cosa si intende per processo di intervento sul costruito, le relazioni interne al processo stesso e i rapporti tra la **manutenzione** e gli altri tipi di intervento sul costruito (**riqualificazione, riuso, restauro**).

3.1. Il processo d'intervento sul costruito

Le discipline che si occupano dell'edificato esistente hanno avuto il merito di proporre all'attenzione della professione, al mondo delle imprese e del grande pubblico le ineludibili istanze culturali, insieme alle ragioni di utilità, di necessità e di urgenza connesse ai temi della conservazione dell'edificato storico, non disgiunti da quelli del risparmio delle risorse e di salvaguardia dell'ambiente², postulate dall'intervento sul costruito.

Se per gli edifici soggetti a tutela - manufatti edilizi emergenti e singolari - l'attenzione e la cura scrupolosa sono date in qualche modo per scontate (sebbene nei fatti disattese), non così appare per gli edifici di contesto, storici e più recenti, e ciò anche se le acquisizioni disciplinari del "recupero edilizio" e del "restauro", oramai da molto tempo, hanno inteso spostare la loro attenzione a tutto l'edificato - storico e più recente, anche non normativamente vincolato, in quanto anch'esso meritevole di attenzione e valorizzazione - nella convinzione che le possibilità di permanenza del costruito, compresi i Monumenti e in genere i Beni Culturali edificati, richiedono la esplicitazione dei principi e delle modalità attraverso cui regolare una inevitabile trasformazione.

Si pone, dunque, la necessità di misurare le teorie e le pratiche dell'inter-

1. **Intervento sul costruito:** è "l'insieme di azioni di conservazione e/o trasformazione del Bene edilizio esistente, finalizzate a mantenere e/o incrementare i valori presenti, le prestazioni in essere e modificare, se richiesto, le condizioni d'uso", Cfr. UNI 11151:2005, *Processo edilizio. Definizione delle fasi processuali per gli interventi sul costruito*. Opportunamente la stessa norma colloca tali attività all'interno del processo edilizio sul costruito definito come: "processo relativo agli interventi che riguardano Beni edilizi già esistenti. Consiste nella sequenza organizzata di fasi che portano dall'accertamento delle esigenze della committenza/utenza al loro soddisfacimento, dall'accertamento delle prestazioni in essere al loro mantenimento e/o miglioramento, dall'individuazione di altri valori del Bene alla loro conferma e/o incremento. Tali fasi sono la programmazione, la progettazione, l'esecuzione di lavori fino alla definizione del successivo programma di gestione. Il processo edilizio sul costruito si organizza per programmi complessi e può essere di tipo discontinuo o continuo. Nel primo caso esso definisce attività, interventi e loro relazioni che riguardano il Bene edilizio per intervalli di tempo limitati e conclusi. Nel secondo caso esso definisce attività, interventi e loro relazioni che riguardano il Bene edilizio lungo tutto il suo ciclo di vita e ammette variazioni di obiettivi, di osservazioni, di tipi e modi di intervento già programmati per il lungo periodo".

2. L'emergenza ambientale, insieme indicatore ed effetto di un diffuso disordine basato su un aumento dei consumi di materie ed energia, e l'inquinamento ambientale oramai insostenibile, per larga parte legato anche al moderno settore delle costruzioni, hanno portato a una revisione radicale dei paradigmi di sviluppo del settore, indirizzati all'utilizzo di materiali, tecniche e risorse energetiche naturali, a basso impatto ambientale in fase di produzione, assemblaggio, uso, manutenzione e dismissione. Le politiche per la sostenibilità trovano coerenza attuativa nelle politiche di riuso urbano attraverso la riqualificazione degli edifici esistenti, la riduzione di sprechi nella gestione dei suoli, le attività di manutenzione come strategia per rallentare le situazioni di degrado, la gestione energeticamente sostenibile degli edifici, la tutela del costruito storico, la valorizzazione dei monumenti, la costruzione di edifici durevoli come condizione per una loro riutilizzabilità in futuro. Il tema della durabilità introduce il principio che gli edifici devono essere progettati e costruiti per durare. Ciò significa che per tutto il lungo periodo della loro vita utile (se l'intero processo sarà strutturato per garantirla, con i necessari ciclici interventi di manutenzione e riqualificazione per permetterne i necessari adattamenti), devono essere assicurati livelli prestazionali accettabili.

3. Un valore è certamente un *fine*, cioè qualcosa a cui l'attività umana può e deve dirigersi. Ma il valore non si identifica con il fine e non può prescindere dalla considerazione dei mezzi che vengono utilizzati per raggiungerlo, e quindi non può essere confuso con ciò che si chiama "ideale". Il valore quindi non "è" ma "vale". Il tema dei valori (valori vitali, valori culturali, valori spirituali, gerarchie di valori, sistemi di valori, stra-

Roma, Mura Aureliane, tratto di Via Casilina



tificazioni di valori) diventa attuale dalla metà del sec. XIX con l'esigenza di colmare il vuoto di certezze lasciate dal tramonto di credenze e tradizioni millenarie. La validità dei valori, dunque, si basa sul fatto che essi vengono posti in essere e non semplicemente riconosciuti come autoevidenti.

Per Weber è l'uomo come essere culturale che pone i valori in piena e soggettiva libertà di decisione e di scelta; la conseguenza della libertà soggettiva di porre i valori ed esprimere valutazioni porta inevitabilmente verso il "politeismo dei valori" e cioè all'eterna lotta tra differenti concezioni del mondo. Un valore è riconosciuto (cioè *c'è* e *vale*) quando può essere scelto: se qualcosa ha valore, e quanto, può essere determinato solo in base ad un certo *punto di osservazione prospettica o punto di vista*. Queste espressioni sul concetto e sul significato soggettivo di valore possono suscitare l'impressione di un relativismo illimitato ma anche di una altrettanto grande tolleranza e di una fondamentale benevola neutralità. Non è così, però. A causa della ambivalenza della nozione di valore, essa postula una immanente aggressività non appena i valori come tali vengono fatti valere da uomini reali nei confronti di altri uomini reali. Nessuno, infatti, può valutare senza svalutare, rivalutare, valorizzare. La tolleranza, la neutralità illimitate dei punti di vista oppure dei punti di osservazione prospettici, scambiabili a piacere, si rovescia così nel contrario, nell'inimicizia, non appena si impongono o si fanno valere seriamente i valori. Ogni valore, infatti, ha la tendenza ad erigersi a "*tiranno unico*" di tutto l'*ethos* umano e ciò a spese di altri valori. Per la logica del valore non può non valere il fatto che per il *valore supremo* il prezzo più alto non sia mai troppo alto e deve essere comunque pagato (p. es. la guerra "giusta"). La compensazione dei diversi valori eventualmente configgenti avviene attraverso la *regola*: compito del legislatore e delle leggi è quella di stabilire una mediazione attraverso regole determinabili e applicabili ad evitare gli effetti indesiderabili dell'attuazione immediata e automatica del valore.

Il fatto che il valore possa essere scelto e che questa possibilità di scelta si mantenga tale - e che quindi sia incessantemente ripetibile - consentirebbe il riconoscimento del valore in ogni caso concreto, non eliminando la possibilità di errore implicita in ogni scelta, ma non lascerebbe neppure l'uomo senza un criterio di orientamento nelle grandi occasioni come nella vita quotidiana. Ciò non sarebbe attuabile senza sottoporre a precise regole l'*uso* delle scelte di valore che gli uomini attuano di volta in volta.

Il problema allora non sarebbe più quello di stabilire, in termini generali, la possibilità di formulare o meno valutazioni, in quanto soggettive, ma quello di determinare di volta in volta il tipo di valutazioni legittimo in un certo ambito disciplinare. Il giudizio sui valori e sulle norme che li esprimono è dunque sempre un giudizio comparativo e conduce sempre ad una scelta ogni volta che si presenti un'alternativa. Perciò la subordinazione dei valori, l'uno all'altro, sono aspetti inevitabili dell'attività umana e la loro gerarchizzazione rimane affidata alla responsabilità dei soggetti umani. Cfr. lemma "*Valori*", in: "Enciclopedia", Vol. XIV, Einaudi, Torino, 1981, pp. 953-961. Cfr. anche WEBER M., "L'«oggettività» conoscitiva della scienza sociale", in: *Saggi sul metodo delle scienze storico-sociali*, Ed. Comunità, Torino, 2001, pp.147-208.

4. D. Lgs. 22.01.2004 n° 41, Art. 10.

5. I principali concetti di valore espressi dalla scienza economica sono il **valore di scambio** e il **valore d'uso**. Per **valore di scambio** si intende il prezzo al quale un edificio viene compravenduto. Il **valore di mercato**, affine al primo, è il valore medio di scambio rilevabile in un dato luogo e in un dato momento. Il

valore sul costruito sul campo delle possibilità reali (economiche, tecniche, normative, d'uso, ecc.) in relazione ai valori³ riconosciuti o riconoscibili sull'edificato esistente.

L'edificato diffuso e, tanto più, quello storico, infatti, deve essere considerato al tempo stesso come **bene culturale**⁴, **bene economico**⁵, **bene d'uso**⁶.

Questo argomento, ancora troppo trascurato dalla cultura tecnica e nella pratica professionale, richiederebbe di approfondire criteri di analisi globale degli interventi, valutando i caratteri positivi degli edifici (da conservare) e quelli critici (da modificare), ma sempre in relazione alle esigenze connesse ad usi **compatibili**⁷ e mai sulla base di pregiudizi di natura estetica o storiografica.

La decisione sulle reali possibilità di conservazione e riuso degli edifici storici, sia soggetti a vincolo che non vincolati, è da porre in relazione, quindi, al valore o all'insieme dei valori predominanti in essi riconosciuti o riconoscibili. Da qui il ruolo centrale del progetto, che si svilupperà a partire dall'analisi quanto più attenta e dettagliata delle esigenze dell'utenza e della collettività, connesse ai loro diversificati bisogni, e definirà i requisiti sulla base dell'analisi puntuale delle attività da insediare e dei valori da preservare.

Contemporaneamente attiverà una consistente fase analitica sugli edifici e sui loro contesti, per individuare e descrivere le qualità (prestazioni residue) in essi ancora rilevabili in merito alle principali classi di esigenze (sicurezza, benessere, fruibilità, gestione, aspetto, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente⁸) e i valori in essi rappresentati (culturali, economici, d'uso, simbolici, emotivi).

L'ampio ventaglio di corrispondenze positive o negative che verrà messo in luce dal confronto tra esigenze dell'utenza e prestazioni offerte dall'edificio e dal suo contesto, consentirà di assumere decisioni che potranno essere di mantenimento (manutenzione) e/o di modifica (riqualificazione, riuso).

Le logiche di un maturo e consapevole approccio al progetto sul costruito consentono, tra l'altro, di affrontare coerentemente il problema della tutela a prescindere dalla esistenza o meno di un vincolo formale: sugli edifici soggetti a vincolo il valore culturale, per larga parte già definito a priori, non impedirà alcune trasformazioni ritenute necessarie; su quelli non vincolati l'assenza di questo "limite" non postulerà a priori la possibilità di qualsiasi stravolgimento.

Pompei, una *domus* su Via dell'Abbondanza



Le istanze conservative - implicite nei monumenti e negli edifici soggetti a tutela, alle quali deve essere riservata adeguata attenzione come uno dei dati interagenti sul progetto, dovranno misurarsi dunque all'interno del campo delle concrete possibilità entro cui possono realisticamente trovare attuazione, con le opportunità di utilizzo o riutilizzo dei Beni edificati in relazione allo stato di conservazione, alle funzioni insediabili ed alle risorse economiche disponibili.

Si vuole in sostanza sostenere che l'insieme dei valori rappresentati dal costruito, inteso come sistema urbano o come singolo oggetto edilizio, non è riducibile a semplici e settoriali letture estetiche, simboliche o economiche; esso deriva, invece, *"dalla complessità delle relazioni dell'uomo con il suo ambiente e dal riconoscimento dei significati che ogni cultura attribuisce, propone o semplicemente consente alle molte possibili declinazioni di quelle relazioni. [...] Per questa stessa ragione, nelle relazioni abitative complesse e molteplici dei sistemi insediativi, di qualunque dimensione, non può essere separato il significato d'uso da quello simbolico, la fruizione abitativa complessiva da quella estetica, il giudizio prestazionale da quello dell'informazione storica e culturale"*⁹.

3.2. L'approccio esigenziale-prestazionale

L'approccio progettuale al costruito – anche al costruito tutelato – secondo lo schema proposto, fa riferimento ad un sistema concettuale di precisi nessi metodologici che trova nella **normativa esigenziale-prestazionale** un saldo punto di origine e di riferimento. La normativa esigenziale-prestazionale, di chiara derivazione tecnologica, si propone l'obiettivo di arrivare a definire la qualità minima del prodotto edilizio, e di controllarne gli esiti, a partire dalle esigenze degli utenti. Le decisioni di progetto, pertanto, dovranno essere in grado di rispondere positivamente a bisogni di varia natura con prestazioni misurabili, secondo criteri che sin dall'inizio dovranno tener conto dei legami interni esistenti nei sistemi edilizi e dei legami esterni tra sistema edilizio ed altri sistemi (sottosistema fisico¹⁰, sottosistema economico¹¹, sottosistema sociale¹²).

Più precisamente, l'approccio prestazionale al progetto e all'intervento può essere descritto come un sistema per concepire, definire e valutare prodotti edilizi attraverso la caratterizzazione scientifica delle esigenze da soddisfare tenendo conto delle interazioni del manufatto edilizio con ciò che lo circonda. Ciò significa che, a partire da una rigorosa analisi delle attività connesse alle singole funzioni da insediare, il progetto dovrà essere in grado di dare efficaci risposte alle esigenze dell'utente/committente, attraverso i comportamenti o le potenzialità offerte da un edificio o da sue parti, e dovrà dotarsi di elementi di giustificazione razionale delle scelte nelle quali viene articolato il processo decisionale complessivo¹³.

L'approccio esigenziale-prestazionale è utile ed applicabile, ovviamente, anche all'interno delle logiche connesse all'intervento sui Beni Culturali, seppure con qualche necessaria precisazione. Infatti, in questo ambito devono essere adeguatamente riconsiderati gli obiettivi del progetto, che non potrà avere come unico riferimento il quadro esigenziale espresso dall'utente/committente (sia esso pubblico o privato) relativo all'uso, ma dovrà necessariamente tener conto del complesso valoriale rappresentato dall'edificio¹⁴ e delle ineludibili necessità di conservazione dei suoi dati di autenticità e di permanenza dei valori culturali, che per tale ragione possono ammettere risposte prestazionali anche parziali (cfr. § 5.2.). Nell'ambito del progetto e dell'intervento sui Beni Culturali il tema della risposta prestazionale alle esigenze, dunque, non è assolutizzabile.

È convinzione abbastanza condivisa, almeno sul piano dei principi, che la presenza di riconosciuti valori culturali in un edificio consenta di rendere accet-

valore d'uso (inteso in senso economico), invece, è il prezzo che un soggetto economico, in un luogo ed in un momento specifici, sarebbe disposto a pagare per l'acquisto di un bene del quale ha necessità per svolgere determinate attività. Tale valore acquisisce quindi denotazioni di prevalente carattere soggettivo.

6. Ogni edificio, considerato come bene d'uso, ammette sostanzialmente valutazioni di natura prestazionale. I valori d'uso (in questo caso intesi dal punto di vista prestazionale) sono essenzialmente quelli relativi all'offerta prestazionale residua e, quindi, sono da porre in relazione alle principali esigenze di fruibilità ma anche a quelle di benessere, sicurezza e gestione.

Determinare il valore d'uso di un edificio significa verificare la maggiore o minore corrispondenza delle prestazioni offerte rispetto alle esigenze espresse da un'utenza per una specifica destinazione: maggiore sarà il livello di soddisfazione delle esigenze, maggiore sarà il suo valore d'uso.

7. Il giudizio di compatibilità all'uso dipende da una parte dai vincoli posti dall'edificio (che l'attività analitica avrà messo in luce a prescindere, ma non indipendentemente, da eventuali vincoli di tutela o normativi) e, dall'altra, da quelli posti dalle attività connesse alla funzioni insediate o da insediare. Tutto ciò a partire dalla necessità di conservare la maggior quantità possibile di materia, segni e simboli stratificati sul costruito ma, al tempo stesso, di dare efficaci risposte alle esigenze derivanti dai nuovi usi individuati.

8. UNI 8289:1981 – *Edilizia. Esigenze dell'utenza finale*.

9. Di Battista V., *Ambiente costruito*, Alinea, Firenze, 2006, p. 215-216.

10. Il **sottosistema fisico** può essere connotato e descritto come *sistema fisico delle condizioni di natura*, e *sistema fisico antropizzato*. Il primo è caratterizzato dalle variabili geografiche definibili a diverse scale di lettura (condizioni climatiche, strutture geologiche dei suoli, conformazione orografica, caratteristiche geologiche del territorio e del sotto-suolo, presenze di caratteristiche specie vegetali ed animali). Esso determina le condizioni di abitabilità e le possibilità di insediamento di gruppi umani.

Il sistema fisico antropizzato è caratterizzato dalle regolazioni operate dall'uomo in un dato ambiente naturale ed è costituito essenzialmente dai sistemi a rete e dal sistema degli edifici.

Il sistema delle reti riguarda tutte le opere di trasformazione dell'assetto dei suoli (recinzioni, tracciamento di confini, opere di regimazione delle acque, ecc.) ed in generale tutte le opere necessarie a soddisfare le esigenze ed i bisogni essenziali per consentire lo sviluppo ed il miglioramento delle attività dovute alla presenza umana in un dato territorio.

Il sistema degli edifici, realizzato per dare protezione, riparo, benessere agli individui che lo hanno realizzato e lo utilizzano in diversi modi e con diverse finalità, è costituito sia da singoli oggetti edilizi, sia da isolati o aggregati urbani, la cui esistenza è sempre spiegabile e motivata in relazione al contesto fisico naturale di appartenenza e dal livello di antropizzazione del luogo. Cfr. Di Battista V., *Ambiente costruito*, 2006, op. cit., par. 9.2.1.

11. Il **sottosistema economico** è il risultato delle azioni di produzione di beni derivanti dalla trasformazione di materie, dalla produzione di manufatti, dal loro utilizzo, scambio e valorizzazione in termini monetari. Esso, che si sostanzia nell'intero sistema produttivo, dipende dalle risorse naturali disponibili (materie prime, potenzialità di sfruttamento dell'agricoltura e dell'allevamento), dal sistema di infrastrutture e di reti (idrica, energetica, delle comunicazioni, dei servizi), dalle attività di produzione e trasforma-

zione (manifatturiere, meccaniche, chimiche, energetiche), dalla quantità e qualità delle risorse finanziarie investite, dalla capacità di produrre reddito e dalle potenzialità di consumo. Cfr. Di Battista V., *Ambiente costruito*, 2006, op. cit., par. 9.2.3.

12. Il **sottosistema sociale** è l'espressione della presenza organizzata delle attività umane in un dato territorio e dipende dalle caratteristiche della popolazione. Il sistema sociale, nelle diverse forme (politiche, commerciali, economiche, di organizzazione sociale), strutture (religiose, militari, civili), specificità culturali (letterarie, artistiche, linguistiche, musicali, tecniche) e momenti storici in cui si esprime, definisce le peculiarità del sistema insediativo in un determinato luogo ed a sua volta ne assume rimandi di tipo organizzativo, funzionale e simbolico. Cfr. Di Battista V., *Ambiente costruito*, 2006, op. cit., par. 9.2.2.

13. Torricelli M.C., *Normazione, qualità, processo edilizio*, Alinea, Firenze, 1990, pp.21-27.

14. Si deve considerare che un Bene Culturale è anche un bene sociale e, pertanto, all'interno del quadro esigenziale, espresso o implicito, devono essere garantiti anche i diritti della Società nel suo complesso che deve poter beneficiare di quel Bene.



Pompei, la via Stabiana

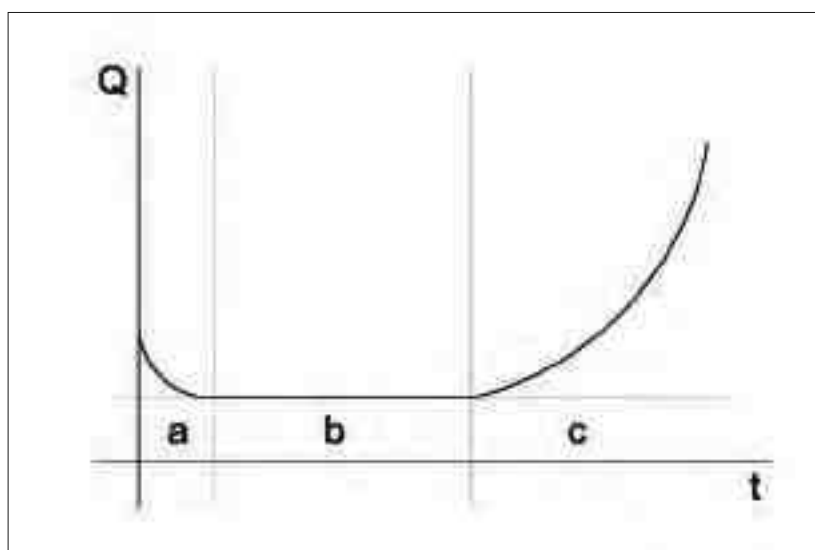


Grafico 1

Diagramma del Tasso di guasto

L'andamento di questa funzione, valida per larga parte degli elementi edilizi (ma regola comune anche agli esseri viventi), definisce l'andamento del tasso di guasto in funzione del tempo. Il periodo di vita di un elemento o di una soluzione tecnica, infatti, può essere suddiviso secondo le logiche di accadimento dei guasti, in tre fasi:

- *fase di rodaggio (a)*, nella quale il tasso di guasto è decrescente (un certo numero di elementi o di individui muore per vizi infantili, malformazioni, incompatibilità, errori genetici in fase di progetto o di esecuzione, errata scelta o collocazione di materiali);
- *fase della vita utile (b)*, nella quale il tasso di guasto si mantiene costante (sono i casi di degrado o guasto accidentale nei quali la mortalità avviene ancora nel periodo di esercizio per incidente o per causa imprevedibile ma all'interno di valori statistici trascurabili e costanti);
- *fase di usura (c)*, nella quale il tasso di guasto cresce progressivamente in funzione dell'invecchiamento e dell'usura (è il caso della mortalità che avviene a seguito di progressivo degrado e consumazione legato all'inevitabile passare del tempo che porta, in tempi più o meno lunghi, ma comunque oltre il tempo di vita utile, al decadimento di tutti i sistemi in esame).

È evidente che tutti i guasti che si verificano in fase di rodaggio (a) ed in fase di vita utile (b) sono dovuti a *degrado patologico* e solo quelli che si verificano nella fase di usura (c) dovrebbero essere considerati come *degradi naturali*.

tabili livelli prestazionali anche *inferiori* rispetto a quelli ottimali presupposti dal tipo di attività insediate, in virtù di un valore complessivo più grande. Si potrebbe dire, infatti, in senso metaforico, che l'edificio storico sopperisce ad alcune carenze sul piano delle prestazioni fisiche con l'"esperienza" maturata nel tempo in virtù degli usi, delle trasformazioni e delle vicende di cui è stato testimone.

Può darsi che, in questi casi, i limiti connessi alle compatibilità d'uso – che saranno tanto più critici quanto più i valori culturali saranno rappresentati in quantità e qualità consistenti (almeno per quanto essi possano essere oggi da noi riconosciuti) – siano da rivedere con più attenzione. Questo comporta una più ampia conoscenza dell'edificio, maggior consapevolezza e "qualità" progettuale e una grande abilità nel coniugare le esigenze connesse alle modalità d'uso con la permanenza dei dati culturali.

Un altro aspetto fondamentale del concetto prestazionale è dato dalla variabilità nel tempo. Per definire la prestazione di un oggetto, infatti, è indispensabile stabilire anche l'istante temporale nel quale viene fatta la rilevazione. È noto che con il tempo gli edifici possono perdere prestazioni per obsolescenza¹⁵, invecchiamento ed usura, sino al punto di non essere più adatti a svolgere la funzione per la quale sono destinati: questo introduce il concetto di *durata di vita*¹⁶.

Anche qui non è forse superfluo precisare che nell'ambito dei Beni Culturali il concetto di "durata di vita" ha un senso compiuto, seppure con accezioni differenti rispetto a quelle inerenti il mondo industriale e delle macchine, dal quale esso deriva. Per molti dei Beni Culturali dei quali ci stiamo occupando all'interno dell'area centrale di Roma o a Pompei, infatti, il ciclo di vita sarebbe completato oramai da tempo, se il criterio fosse solo quello dell'*utilità*. Al contrario è evidente come siano perfettamente attivi e riconosciuti da un pubblico ormai "globale" altri valori, come quelli culturali, e altre funzioni, come quelle di testimonianza materiale e di documento storico.

È quindi comprensibile come un Bene Culturale, "testimonianza materiale di civiltà"¹⁷ – che in quanto tale non potrà mai essere dismesso poiché mantiene per sempre almeno questo tipo di utilità – possa *vivere più cicli di vita*¹⁸: inizialmente come oggetto d'uso (e la storia ci ha lasciato testimonianza di quante e diversificate funzioni abbiano assunto nel tempo gli edifici storici) sino alla sua esistenza allo stato di rudere (cfr. § 5.2).

Chiarito una volta per tutte, dunque, che per gli edifici l'uso è necessario (anche un uso inteso in senso lato, come per quelli defunzionalizzati e le strutture archeologiche), al fine di garantire l'esistenza nel tempo dei Beni costruiti (perché è proprio attraverso l'uso che si costruisce l'esperienza), la permanenza delle architetture, dei loro valori spaziali, figurativi, funzionali, strutturali è resa possibile solo attraverso la manutenzione e attraverso riutilizzi "compatibili", che dovranno cioè consentire il sovrapporsi ed il tramandarsi delle esperienze e delle conoscenze attraverso le generazioni.

Ovviamente anche gli adeguamenti normativi alle nuove esigenze d'uso andranno attentamente valutati in relazione alla evoluzione dei comportamenti sociali e ai nessi che si vengono ad istituire tra l'edificio e il suo contesto. In questo senso è necessario che gli adeguamenti normativi (sicurezza, fruibilità, accessibilità, comfort, ecc.), in quanto riflessi di una positiva evoluzione sociale e culturale, non vengano considerati come antitetici rispetto alle istanze di conservazione del patrimonio, ma come "fattori di coevoluzione, rispondenti in ultima analisi ai medesimi concetti umanistici"¹⁹.

15. **Obsolescenza:** perdita di efficienza funzionale di un oggetto, di un impianto o di una unità ambientale per effetto del mutare del quadro delle esigenze o, nel caso di impianti, a causa dei miglioramenti tecnologici intervenuti.

16. La **durata di vita** (o periodo di servizio) di un materiale o di un prodotto o componente è un intervallo temporale che ha inizio con l'installazione o il montaggio dell'elemento tecnico e durante il quale, in condizioni normali di esercizio, esso mantiene livelli prestazionali pari o superiori al valore minimo funzionalmente richiesto. Cfr. Molinari C., "Manutenzione programmata", in: AA.VV., *Manuale di progettazione edilizia*, Volume 3, Hoepli, Milano, 1994, p.304.

17. Cecchi R., *Beni Culturali. Testimonianza materiale di civiltà*, Spirali, Milano, 2006.

18. L'idea che un edificio viva, o possa vivere, più cicli di vita non è certo nuova. Molte riflessioni sull'argomento sono state sviluppate, per quanto riguarda la scuola milanese di tecnologia dell'architettura, in particolare da Valerio Di Battista e Claudio Molinari.

19. Cfr. Della Torre S., "Manutenzione o conservazione? La sfida del passaggio dall'equilibrio a divenire", in: *Atti del convegno Scienza e Beni Culturali, Ripensare alla manutenzione*, Arcadia Ricerche, Venezia, 1999, pp. 71-80.



Roma, Mura Aureliane, tratto di Via Casilina

3.3 Tipi di intervento sul costruito

È in questo quadro, complesso ma sufficientemente chiaro e consolidato - dove il progetto sul costruito è concepito come un insieme di decisioni e di azioni dirette a gestire processi inevitabilmente conservativi e trasformativi, pur con differenti intensità e modalità in relazione alla specificità dei Beni edificati - che si deve collocare il tema del progetto e del processo di manutenzione.

Ovviamente è sempre necessario distinguere tra edifici in uso, edifici in disuso ed edifici defunzionalizzati o ruderizzati. È evidente che l'approccio prestazionale è prevalentemente orientato a governare la gestione degli edifici in uso o per definire i processi conservativi/trasformativi nei casi di riuso. Si deve però considerare che il tema non è affatto estraneo anche all'ambito dei Beni defunzionalizzati o ruderizzati. Infatti il principio prestazionale, se è difficilmente applicabile alla *materia* storica, è del tutto congruente - anche rispetto ai Beni archeologici - se rapportato alle opere di prevenzione, di protezione e di manutenzione (p. es. nella verifica della durabilità e dell'efficienza prestazionale di coperture, pensiline, tettoie e degli interventi di protezione, consolidamento strutturale e di manutenzione eseguiti; nella verifica dei requisiti di ispezionabilità, accessibilità, sicurezza per l'utenza, ecc.).

Per affrontare questo argomento in modo deciso è però opportuno richiamare brevemente le principali specificità dei tipi di intervento sul costruito.

Manutenzione

Secondo la normativa volontaria più recente e condivisa, il **progetto di manutenzione** sugli edifici in uso è indirizzato a mantenere in efficienza un edificio le cui prestazioni in essere sono ritenute sufficienti a dare accettabili risposte alle attuali esigenze dell'utenza. Ciò significa che, fatta l'analisi delle esigenze dell'utenza e valutate le prestazioni in essere offerte dall'edificio, si verifica una sostanziale corrispondenza tra le une e le altre²⁰.

Fare manutenzione significa quindi "riallineare" le prestazioni, o uno stato di conservazione dell'edificio (che ha subito nel tempo degradi o presenta carenze rispetto all'uso), ad uno stato il più possibile vicino a quello della messa in esercizio.

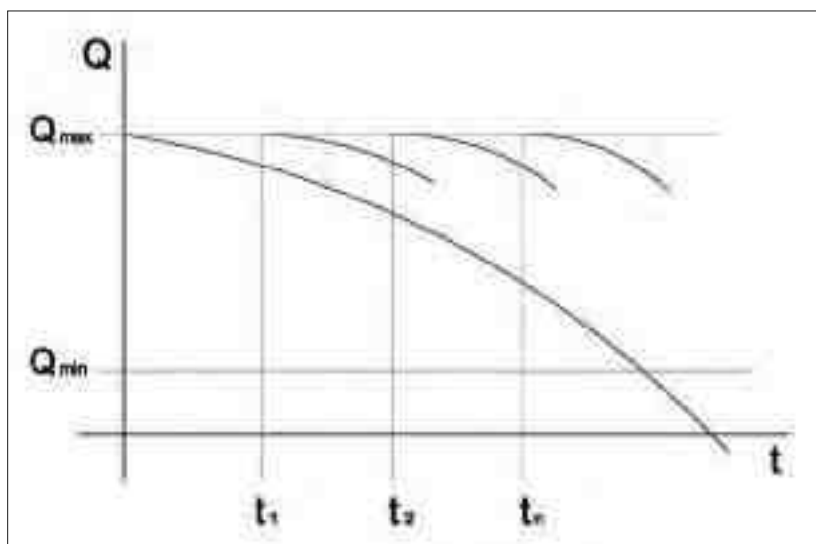


Grafico 2

In questo grafico è rappresentato il decadimento prestazionale di un elemento o di una soluzione tecnica in funzione del tempo. Dove Q_{max} è la qualità prevista al momento della messa in esercizio e Q_{min} è la qualità minima, oltre la quale l'elemento dovrebbe essere sostituito (i valori di Q_{max} e Q_{min} , in realtà, non sono valori assoluti ma, più realisticamente, *range* di valori). Al t_1 , t_2 , ecc. sono previsti interventi di manutenzione che avrebbero l'obiettivo - come dice la norma UNI 10914-1:2001 - di mantenere o riportare gli organismi edilizi e i loro elementi tecnici, durante il ciclo di vita utile, al livello delle prestazioni corrispondenti ai requisiti iniziali. Se per alcuni tipi di impianti o alcuni elementi è forse tecnicamente possibile perseguire la continua sostituzione, una simile funzione è praticamente irrealizzabile in un sistema complesso in quanto postulerebbe che, con continue sostituzioni, l'oggetto edilizio potrebbe sopravvivere nel tempo in modo indefinito.

È però necessario porre in evidenza le ambiguità che sottostanno ai molti significati 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 differenti²¹.

Infatti, nell'ambito dei Beni Culturali defunzionalizzati o ruderizzati, oggetto del nostro studio, l'obiettivo del progetto di manutenzione sarà quello di organizzare attività in grado di correggere l'esito di eventi patologici o di rallentare il normale degrado di materiali e componenti e non ha nessun senso porsi l'obiettivo di "riallineare" prestazioni riferite al momento della messa in esercizio (cfr. § 5.2).

Fare manutenzione significa dunque tenere sotto controllo i parametri della "durata di vita" - anche su strutture ruderizzate - dal punto di vista della effi-

20. **Manutenzione edilizia:** 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 (vedere UNI 10914-1:2001, punto 4.1.3).

21. Cecchi R. Gasparoli P., Firenze, 2010, op. cit. pp. 11-20.

22. **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 (vedere UNI 10914-1:2001, punto 4.1.4).

23. *"Chi si contenterrebbe adesso di battere i denti accanto al braciere, con uno scaldapièdi sotto ed un veggio nelle mani, o di abbrustolirsi gelando dinanzi alla enorme bocca di un camino monumentale? Le stufe, per dire di una causa delle cento, hanno prodotto un rivolgimento nella costruzione delle abitazioni civili. Hanno abolito le grandi sale, che si aprivano a dirittura ne' portici o nelle logge, obbligando invece l'architetto a lambiccarsi il cervello nella composizione di vestiboli, di corridoi, di passaggi bene riparati dall'aria. Le vecchie dimore parevano fatte solo per l'estate, le nostre paiono fatte solo per l'inverno: siamo diventati freddolosi"* in: Boito C., *Sullo stile futuro dell'architettura italiana*, Introduzione a "Architettura del Medio Evo in Italia, Hoepli, Milano", 1880, citato da Crippa M.A. (a cura di), *Camillo Boito. Il nuovo e l'antico in architettura*, Jaca Book, Milano, 1988, p. 5.

24. Selvafolta O., "Comfort e progresso tecnico nella casa dell'Ottocento: il nuovo progetto domestico", in: Mozzoni L., Santini S. (a cura di), *Il mito del progresso e l'evoluzione tecnologica*, Liguori, Napoli, 2003.

25. Le **attività analitiche**, indispensabili ad acquisire il grado di conoscenze necessarie per orientare il progetto, sono costituite dalle **attività informative** (rilievo, raccolta, selezione critica, organizzazione di informazioni e documenti relativi all'edificio in esame) e dalle **attività diagnostiche** (finalizzate alla conoscenza, interpretazione e valutazione dello stato di conservazione, delle condizioni di funzionamento e delle prestazioni relative all'edificio o di sue parti). La **diagnosi**, ovvero il giudizio complessivo (positivo o negativo) che viene espresso sulle condizioni di un edificio o di sue parti, si attua attraverso una preliminare attività di **prediagnosi**. Essa è indirizzata, a partire dalla valutazione degli esiti delle attività informative, a segnalare le eventuali carenze in ordine alle principali categorie di prestazioni che l'edificio è in grado di assicurare, relativamente alle condizioni di: **sicurezza, fruibilità, benessere, gestione**. Sulla base delle risultanze delle osservazioni eseguite in fase prediagnostica e delle prime valutazioni di compatibilità dell'edificio rispetto al quadro delle esigenze da insediare, dovrà essere definito un piano o progetto di diagnosi. Esso dovrà, necessariamente, tenere conto della natura dell'edificio in esame, del tipo e fondatezza dei quesiti ai quali dare risposte, dei metodi di osservazione da impiegare e delle relative condizioni di osservazione. In base ai parametri indicati si potranno individuare diverse modalità esecutive in relazione alle necessità di completezza, estensione, precisione e durata dell'attività di diagnosi. L'esito dell'attività di diagnosi deve quindi consentire di individuare, descrivere e spiegare gli eventuali fenomeni relativi a possibilità di vulnerabilità, rischio, degrado patologico o naturale, guasto, disagio insediativo e obsolescenza funzionale ma, anche, rilevare e segnalare le prestazioni di sicurezza, fruibilità, durata, efficienza funzionale ed i livelli di comfort esistenti al fine di orientare il progetto verso decisioni che dovranno stabilire il dosaggio di quanto conservare e quanto trasformare.

cacia delle attività di prevenzione, della affidabilità delle tecniche di manutenzione e di consolidamento strutturale utilizzate, della durabilità dei materiali impiegati, della qualità e funzionalità delle infrastrutture di supporto alla fruibilità del sito quanto a protezione, manutenibilità, accessibilità, percorribilità in sicurezza, ecc..

Il concetto di manutenzione, così come recepito nell'accezione comune del termine, è proprio delle macchine: la loro "manutenzione", appunto, è necessaria per garantirne il buon funzionamento. In questi casi vengono attuate strategie operative che prevedono, oltre agli inevitabili e urgenti interventi a guasto avvenuto, alcune operazioni cicliche e programmabili, con sostituzione di elementi a seguito di prevedibile usura degli stessi, dopo un certo periodo di funzionamento (cfr. § 4.1.).

Anche la manutenzione edilizia, i cui principi sono stati in parte mutuati dalla manutenzione industriale, ha adottato metodologie e prassi che prevedono interventi di riparazione o sostituzione ciclica di elementi o componenti secondo strategie (a guasto, predittiva, di opportunità, ecc.) che dipendono prevalentemente da considerazioni di carattere economico connesse alla opportunità di mantenere il valore patrimoniale dell'oggetto edilizio, e il suo buon funzionamento, a partire dalla conoscenza del ciclo di vita e della durabilità dei singoli componenti.

Riqualificazione

Il progetto di riqualificazione²² presuppone che il confronto tra le esigenze espresse dall'utenza e le prestazioni in essere, intese come *qualità* offerte dall'edificio, richieda adeguamenti significativi.

La valutazione delle prestazioni in essere, cioè le "utilità" che l'edificio è ancora in grado di rappresentare, in questo caso, avrà messo in luce carenze rispetto alle fondamentali esigenze di sicurezza, benessere, fruibilità, gestione, ecc., in relazione alle nuove esigenze dell'utenza, tali per cui si rendono necessari interventi di miglioramento o adeguamento prestazionale.

Tali necessità possono essersi evidenziate a causa di fenomeni di obsolescenza di componenti e impianti o della configurazione spaziale, oppure da modificazioni intervenute nelle normative cogenti.

È già stato osservato che le esigenze dell'utenza si modificano di continuo con il passare del tempo a causa del mutare dei modelli di vita e di consumo, ma anche, come nel caso delle dotazioni impiantistiche, della disponibilità di sempre nuovi macchinari e attrezzature più efficienti e più economiche nella manutenzione e nella gestione. Sono note le riflessioni del Boito che, già alla seconda metà dell'Ottocento, considerava come l'uso della "stufa" al posto dei tradizionali camini²³ avesse prodotto, nelle nuove abitazioni del periodo, significative modificazioni distributive, mentre le nuove esigenze di comfort avevano generato inedite tipologie aggregative degli spazi della casa borghese e innovazioni nelle installazioni igienico-sanitarie²⁴.

L'obiettivo del progetto di riqualificazione, dunque, alla luce delle risultanze delle attività analitiche²⁵, sarà quello di definire gli incrementi di prestazione necessari in rapporto alle nuove esigenze espresse dall'utenza e programmare tutte le opere necessarie a migliorare le prestazioni in essere dell'edificio, o di suoi componenti, individuando le soluzioni progettuali adeguate a rispondere efficacemente ai requisiti.

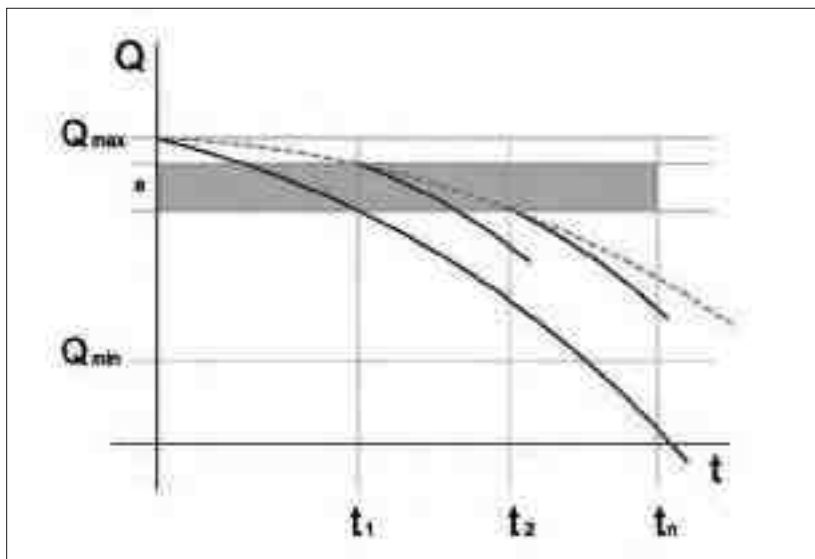


Grafico 3

Più ragionevolmente rispetto a quanto rappresentato nel Grafico 2, l'intervento di manutenzione ha l'obiettivo di riallineare il livello delle prestazioni perdute con il progredire del degrado, ma riesce a farlo, nella realtà, solo *parzialmente* in quanto è il più delle volte impossibile recuperare tutta la qualità perduta. Da ciò ne deriva che gli interventi di manutenzione, se protratti nel tempo, consentono, più realisticamente, di *prolungare* la vita utile dell'edificio o dell'elemento tecnico sulla base del *codice genetico* connotato alla specifica soluzione tecnica.

Nell'ambito dei Beni Culturali il tema di *quanta qualità* recuperare (vedi fascia colorata in a) con l'intervento di manutenzione su un edificio (o un elemento) che è già vecchio, richiede una diversa articolazione concettuale dell'approccio sia alla diagnosi che all'intervento stesso. In questi casi infatti non ha molto senso porsi l'obiettivo di *riallineare* le prestazioni iniziali, quando si tratta invece di amministrare situazioni croniche di danneggiamento avendo coscienza, tra l'altro, che il degrado non sempre deve essere inteso con accezioni negative. I fenomeni dell'invecchiamento ed i segni del passaggio del tempo rappresentano, infatti, per il Bene Culturale, una condizione *necessaria* che conferisce al Bene *identità* e *autenticità*, e come tali devono essere conservati. In questo senso si dovrebbe tendere all'intervento *minimo*, indirizzato cioè, in primo luogo, ad evitare che il troppo elevato (o troppo repentino) decadimento prestazionale dell'elemento porti in prima istanza alla perdita definitiva dell'elemento stesso, e secondariamente possa innescare irreversibili processi di degrado su elementi attigui, o con i quali esso interagisce, così da provocare nel medio o lungo periodo la definitiva perdita del Bene.

Riuso

Per riuso si intendono "i processi e i problemi afferenti alle modifiche, o alle attribuzioni, di destinazioni d'uso del costruito (concepiti quindi separatamente ma non indipendentemente dai procedimenti di conservazione, manutenzione, riqualificazione, restauro, sostituzione, distruzione che ne possano conseguire)"²⁶.

Il progetto di riuso è concettualmente orientato a valutare le prestazioni offerte dall'edificio, o dai suoi componenti, in relazione alle esigenze richieste da una *nuova* destinazione d'uso. Si potranno avere, pertanto, progetti e interventi di riuso con opere o anche senza opere, nel caso fortunato in cui le prestazioni in essere dell'edificio (o di sue parti) corrispondano in tutto alle esigenze correlate al nuovo utilizzo. Nel caso in cui si rendano necessari interventi, potranno essere previste opere di *manutenzione* (riuso con manutenzione) qualora le prestazioni offerte dall'edificio corrispondano sostanzialmente alle esigenze correlate alla nuova funzione e risultino necessari solo interventi di riallineamento delle prestazioni (p. es. di correzione dei fenomeni di degrado); mentre si programmeranno interventi di *riqualificazione* (riuso con riqualificazione) nel caso in cui le prestazioni offerte dall'edificio siano insufficienti per dare adeguate risposte, in termini prestazionali, alle esigenze richieste dal nuovo utilizzo.

26. Di Battista V., "Il riuso: casistica, problematiche, potenzialità", in: Di Battista V., Fontana C., Pinto M.R. (a cura di), *Flessibilità e riuso*, Alinea, Firenze, 1995. Secondo la UNI 10914-1:2001, punto 4.1.7 per **riuso** si intende la 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.

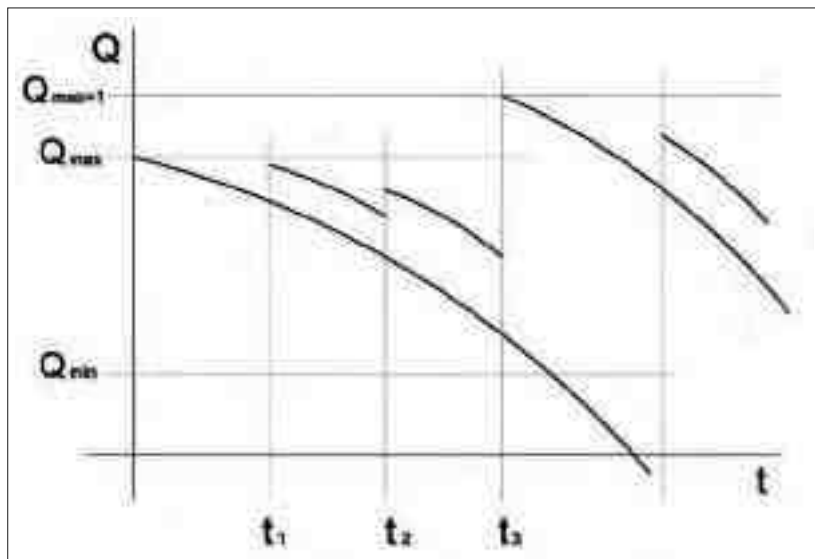


Grafico 4

Questo grafico illustra le relazioni tra i processi di *manutenzione* e processi di *riqualificazione*.

Analogamente a quanto illustrato nel Grafico 3, nei momenti t_1 e t_2 vengono eseguiti interventi di manutenzione con l'obiettivo di recuperare un po' della qualità perduta da un componente o da una soluzione tecnica nel tempo. In occasione di un intervento di manutenzione, sia già programmato che dovuto a improvviso guasto, la verifica del quadro delle esigenze può porre in evidenza la necessità di nuovi requisiti o livelli di prestazione più elevati rispetto a quelli iniziali (cfr. quanto evidenziato in t_3). È il caso, p. es., delle necessità di adeguamento a nuove normative o al verificarsi di nuove esigenze (di risparmio energetico, di fruizione, di valorizzazione, ecc.) che richiedono la messa in atto di interventi di miglioramento. Tali necessità, però, sono con ogni evidenza generate *al di fuori* del Piano di Manutenzione, a causa del manifestarsi di nuovi bisogni dell'utente o dall'emergere di nuovi processi normativi. È evidente, però, che il Piano di Manutenzione, che ha l'obiettivo di garantire l'efficienza del sistema edilizio entro un quadro di esigenze definito in precedenza, dovrà necessariamente tenere conto di tali nuove necessità che troveranno risposta, ovviamente, non all'interno del Piano stesso ma a seguito di una specifica attività progettuale. Terminato l'intervento di riqualificazione, il Piano di Manutenzione dovrà essere aggiornato prevedendo gli interventi di controllo e di manutenzione programmata a partire dalla assunzione di un quadro di esigenze mutato.

Naturalmente, in caso di riuso, non saranno indifferenti le caratteristiche delle attività che si andranno a insediare rispetto alle potenzialità dell'edificio di accoglierle: può darsi, infatti, che le esigenze correlate al nuovo utilizzo richiedano opere di adeguamento molto consistenti, tali da stravolgere l'identità dell'edificio e le sue peculiarità strutturali e tecnologiche, per cui si pone il problema, ancora una volta, della valutazione della *compatibilità dell'uso* delle nuove attività.

Il problema dell'uso o riuso dell'edificato esistente, come del resto anche il non-uso, pone in evidenza numerose contraddizioni di natura teorica e operativa. È noto come alcune modalità di fruizione essenzialmente o esclusivamente contemplative, tipiche dei ruderi archeologici e di alcuni edifici di particolare pregio che vengono di fatto musealizzati, non siano esenti da forme di degrado; mentre se per alcuni particolari edifici è possibile pensare ad una "assenza di destinazione", appare del tutto insensato ritenere che tale condizione possa essere estesa a tutti gli edifici di pregio e, a maggior ragione, agli edifici storici di contesto, anche in virtù del fatto che la storia dell'architettura è la storia della straordinaria adattabilità degli edifici: i continui mutamenti d'uso sono il risultato di una incessante evoluzione mentre le remore e le diffidenze al riuso sono, forse con qualche prudenziale ragione, tipicamente atteggiamenti moderni.

È proprio dalla conoscenza dell'edificio e delle sue trasformazioni avvenute nel tempo, in vista di una nuova ulteriore vicenda di uso o riuso (cioè, in qualche modo, di un nuovo "ciclo di vita"), che il progetto assumerà le informazioni per attivare in modo non violento e sostenibile una nuova rigenerante metamorfosi e non un radicale e spesso traumatico cambiamento. Un qualunque edificio, con ogni evidenza, non è mai disponibile ad accogliere qualsiasi uso: esso ne ammette alcuni, quelli più congeniali alle sue caratteristiche spaziali e tecnologiche, e ne esclude altri che, per conformazione o dimensione, non sarebbe in grado di accogliere coerentemente.

Restauro

Il Codice dei Beni Culturali e del paesaggio, all'art. 29, dichiara che *"per restauro si intende l'intervento diretto sul Bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del Bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali"*²⁷.

Il progetto di restauro, stando invece alla normativa consensuale già citata, riguarderebbe tutte le attività sull'edificio tutelato, quindi di manutenzione, di riqualificazione, di riuso con manutenzione o con riqualificazione, volte *"a mantenere le informazioni contenute nell'edificio e nelle sue parti, l'integrità materiale e ad assicurarne la conservazione e la protezione dei suoi valori culturali"*²⁷.

Come si vede, entrambe le definizioni, peraltro piuttosto convergenti, sono dirette a definire gli interventi sui Beni tutelati.

Se le terminologie generali della normativa appaiono sufficientemente chiare, risulta però poco convincente, almeno a nostro parere, la distinzione tra edifici tutelati ed edifici non tutelati, quasi che, negli interventi sui secondi, l'aspetto conservativo, in particolare indirizzato a mantenere quanto più possibile intatta l'identità dell'edificio ed il suo valore documentale, fossero secondari rispetto ad altri obiettivi del progetto.

Nell'ambito delle discipline che si occupano del costruito, comunque non solo il *monumento* - inteso come emergenza e testimonianza del passato - ma anche tutto il suo contesto, è *documento*, espressione fisica della memoria collettiva, perpetuazione del ricordo, portatore di valori o messaggi di tipo artistico, sociale, religioso, di cultura materiale o tecnologica. E tale concezione è estesa sino a comprendere tutto l'ambiente costruito.

La conservazione dei monumenti/documenti è l'unica possibilità che rimane ancora all'umanità di interrogarsi sul proprio passato: essa non può attuarsi che attraverso il mantenimento (*manutenzione, conservazione*) della materia nella sua consistenza e fisicità. Da qui la propensione a concepire la manutenzione/conservazione come un insieme di procedure finalizzate alla 'cura' scrupolosa e attenta dell'esistente.

L'approccio concettuale ed operativo della conservazione è, dunque, quello che trova attuazione attraverso attività di prevenzione e manutenzione, con l'obiettivo del controllo delle azioni degli agenti del degrado e della riduzione delle cause di danno, e del mantenimento scrupoloso della "materia" che è stata tramandata.

Nell'ambito più generale del progetto sul costruito, in specie se ci si riferisce agli edifici in uso, anche la scelta della conservazione integrale, però, non può essere assunta in termini assoluti o ideologici: si tratta, dunque, di valutare, in una visione complessiva dei problemi, anche questioni quantitative ed economiche, d'uso, di disponibilità di materiali e magisteri.

Ciò significa, in sostanza, che le esigenze conservative possono essere perseguite solo entro i limiti delle possibilità reali in base alle quali tali istanze possono effettivamente trovare possibilità di realizzazione. La stessa istanza con-

27. UNI 11150-1:2005, punto 3.2.4.; la UNI 10914-1:2001, *Qualificazione e controllo del progetto edificio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito*. Terminologia, definisce il Restauro come *"combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, che intervengono sul costruito tutelato, finalizzate a mantenere le informazioni contenute nell'edificio e nelle sue parti, l'integrità materiale e ad assicurarne la conservazione e la protezione dei suoi valori culturali. Nota: Per costruito tutelato si intende quanto sottoposto alle indicazioni dal testo unico o leggi similari emesse dallo Stato, dalle Regioni e da altre Pubbliche Amministrazioni, e/o leggi ambientali"*.

Per una articolata definizione di "Restauro", prodotta nell'ambito disciplinare di riferimento, è utile la consultazione del volume a cura di Torsello B.P., *Che cos'è il restauro. Nove studiosi a confronto*, Marsilio, Venezia, 2005, nel quale troviamo in appendice, tra le altre, le seguenti definizioni che riportiamo perché emblematiche di alcune principali linee di pensiero:

"S'intende per restauro qualsiasi intervento volto a conservare e a trasmettere al futuro, facilitandone la lettura e senza cancellare le tracce del passaggio del tempo, le opere d'interesse storico, artistico e ambientale; esso si fonda sul rispetto della sostanza antica e delle documentazioni autentiche costituite da tali opere, ponendosi, inoltre, come atto d'interpretazione critica non verbale ma espressa nel concreto operare. Più precisamente come ipotesi critica e proposizione sempre modificabile, senza che per essa si alteri irreversibilmente l'originale" (Giovanni Carbonara).

"Restauro è ogni intervento che si proponga l'obiettivo della permanenza nel tempo, per quanto relativa, della consistenza fisica del Bene materiale ricevuto in eredità dalla storia, del quale si possa garantire la conservazione di ogni sua dotazione e componente in un uso attivo (meglio quest'ultimo se ancora originario o almeno comunque d'alta compatibilità e minimo consumo), da perseguire attraverso opportuni e calcolati nuovi apporti di progetto (funzionali, impiantistico-tecnologici, di arredo), in vista della sua integrale trasmissione in efficienza al futuro" (Marco Dezzi Badeschi).

"Restaurare vuol dire operare su un'architettura o un contesto urbano al fine di conservarli a lungo, quando fossero degni di essere apprezzati e goduti dai nostri discendenti. L'operatore deve far sì che l'oggetto del suo operare sia tramandato nelle migliori condizioni, anche ai fini della trasmissione dei significati che l'oggetto possiede" (Paolo Marconi).

"Il restauro è il sistema dei saperi e delle tecniche che ha per fine la tutela delle possibilità di interpretare l'opera in quanto fonte di cultura, in modo che sia conservata e attualizzata come origine permanente d'interrogazione e di trasformazione dei linguaggi che da essa apprendiamo" (Paolo Torsello).

"Restauro è un'azione complessa che ha come esito l'eventualità di incidere su un bene. Tale azione deve essere compatibile con la natura di quel bene e garantire quanto più è possibile l'integrità materiale, al fine di consentire la valorizzazione dei suoi contenuti culturali" (Roberto Cecchi).

"Il restauro è l'esecuzione di un progetto di architettura che si applica ad una preesistenza, compie su di essa tutte le operazioni tecniche idonee a conservarne la consistenza materiale, a ridurre tutti i fattori intrinseci ed estrinseci di degrado, per consegnarla alla fruizione come strumento di soddisfazione dei bisogni, con le alterazioni strettamente indispensabili, utilizzando studio preventivo e progetto come strumenti d'incremento della conoscenza" (Amedeo Bellini).

servativa, parte del più complessivo dibattito sviluppatosi intorno al progetto sul costruito, deve confrontarsi con altre legittime istanze che sono costitutive di essenziali principi del vivere sociale. L'istanza conservativa, difatti, 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, reinterpreta senza distruggere"*²⁸. Massimizzare la permanenza dei dati materiali, nella consapevolezza di operare in una realtà che è inevitabilmente in continua modificazione, richiede strategie evolutive che potranno essere attuate attraverso continui, provvisori e parziali aggiustamenti.

Il progetto costituisce allora processo metodologico e operativo di regolazione della complessità postulata dall'intervento sull'edificato esistente e dovrà ricercare modalità e metodi coerenti - nel riconoscimento della compresenza dei valori e dei significati evidenti o nascosti rappresentati dall'edificio e del suo contesto - per adeguarlo alle attuali esigenze dell'utenza.

Parimenti non potranno ritenersi accettabili interventi distruttivi, sostitutivi o ricostruttivi genericamente giustificati da ragioni di natura estetica o storiografica, ma semmai, solamente da motivazioni di tipo "politico", cioè finalizzati a dare risposte a tutto l'ampio ventaglio di bisogni (culturali, sociali, tecnologici, economici, ecc.) espressi dalla società nel suo complesso, orientati al perseguimento, senza ambiguità, di ciò che un po' genericamente, ma abbastanza comprensibilmente, si usa definire come "bene comune".

Riflessione conclusiva

In sintesi possiamo concludere che l'intervento sul costruito si gioca essenzialmente sui paradigmi della *manutenzione* e della *riqualificazione*, essendo il tema del riuso sostanzialmente connesso alle modalità di utilizzo e, il restauro, sinora un po' genericamente perimetrato intorno alle attività sugli edifici soggetti a tutela, anch'esso realizzato necessariamente con interventi di manutenzione e riqualificazione.

Conviene allora qui anticipare alcune considerazioni, che verranno in seguito meglio articolate e precisate, riguardo al tema delle specificità delle attività di manutenzione - in specie se *programmata* - che trova le sue proceduralità definite dal Piano e dal Programma di Manutenzione.

Secondo le logiche sopra esposte, le attività di manutenzione sono dirette a "riallineare" le prestazioni decadute con il tempo, in ragione degli eventi di degrado o di obsolescenza, con requisiti che rimangono stabili rispetto a quelli iniziali della messa in esercizio, in quanto anche le esigenze dell'utenza sono stabili.

Le attività manutentive possono quindi essere così classificate:

- Attività di prevenzione del degrado o di riparazione di guasti con interventi minimi e costanti; sono le tipiche attività contenute in un Piano di Manutenzione, in genere semplici dal punto di vista delle tecniche esecutive, e che vengono ripetute sulla base della programmazione stabilita. Per queste ragioni non sono progettate di volta in volta ma inserite direttamente all'interno di un Programma che ne definisce la ciclicità; sono regolate da Istruzioni Operative e continuamente tenute sotto controllo. Il loro obiettivo è quello di recuperare almeno un po' dell'efficienza perduta dai componenti a causa delle azioni del degrado o dagli effetti connessi all'uso, entro il quadro dei requisiti prestabiliti dal Piano.
- Interventi preventivi o manutentivi che, pur in presenza di un Piano di Manutenzione, sono resi necessari da eventi imprevisi o imprevedibili (eventi

28. Bellini A., "A proposito di alcuni equivoci sulla conservazione", in *Tema*, 1/1996.

meteorologici eccezionali, precoce degrado delle soluzioni tecniche in precedenza adottate, ecc.) che richiedono opere le cui finalità sono quelle di proteggere, riparare o sostituire elementi o componenti che l'evento ha molto danneggiato o reso inservibili. Sono opere che devono essere adeguatamente progettate e che prevedranno l'utilizzo di soluzioni tecniche in grado di assicurare una congruente prestazione, i cui requisiti sono stabiliti dal Piano. Al termine di queste opere il Piano di Manutenzione deve essere revisionato ed adeguato.

Entro questa categoria possono essere compresi interventi di "riallineamento prestazionale", resi necessari prima della attivazione di un Piano di Manutenzione su un edificio che si trovi in discreto o precario stato di conservazione.

Possono poi rendersi necessari interventi che sono generati da **nuovi** bisogni che si evidenziano comunque **al di fuori** delle logiche del Piano di Manutenzione a causa:

- del mutamento delle esigenze dell'utenza;
- della individuazione di nuovi utilizzi;
- del modificarsi dei quadri normativi.

Tali interventi sono in questo caso classificabili come interventi di *riqualificazione*. Devono essere adeguatamente progettati e, alla conclusione delle opere, il Piano di Manutenzione dovrà essere revisionato e adeguato.

1. Tiveron A., *La manutenzione. Un problema per l'edilizia*, Dei, Roma, 1990.

2. A differenza dei processi di produzione industriale, il processo edilizio si distingue per alcune particolarità che lo denotano e lo rendono significativamente originale ma, proprio per questo, critico. Infatti, mentre la maggior parte dei prodotti e dei beni di produzione seriale vengono progettati, poi realizzati, successivamente selezionati e quindi acquistati dai rispettivi compratori (è il caso di arredi, automobili, elettrodomestici, utensili, ecc.), il prodotto edilizio non esiste come bene d'uso se non dopo la costruzione (o il suo recupero, in caso di riutilizzo di un edificio già esistente). Si tratta quindi, sostanzialmente, sempre di *prototipi* a causa dei materiali e delle tecniche utilizzate, spesso molto differenti, del luogo di produzione sempre mutevole (il cantiere), dell'ambiente di contesto che non è mai lo stesso, degli operatori che sono sempre differenti e che agiscono in modi sempre differenziati.

3. Le ragioni per le quali le attività di manutenzione sono ancora oggi largamente ignorate e disattese non dipendono da insufficienti elaborazioni teoriche o da carenze di tipo conoscitivo di natura tecnica o scientifica. Esse, in specie sui Beni Culturali, 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") 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. Per una spiegazione di tipo psicologico, A. Tiveron cita un passo di Nuri Bilgin nel quale egli sostiene che le ragioni delle mancate manutenzioni sono riferibili a quello che viene chiamato "*l'effetto Zeigarnik. Le esperienze di Zeigarnik (1928) si riferiscono agli effetti mnemonici della tensione e mostrano che ogni motivazione può - per completare un compito - generare una tensione che si rilassa, il più delle volte, solo quando il compito è terminato. Nella prevenzione che si esercita senza stimoli percettibili e senza finalità diretta, questo stato di tensione persiste e l'azione preventiva rischia di generare una frustrazione permanente. La sua finalità immaginata è di ordine intellettuale. È un atto psicologicamente subliminale e senza frutto, atto che non è suffragato da risultati immediati. Quando si perviene allo scopo immaginato e non percepito, questo scopo si dissolve nell'esistenza stessa dell'impianto. La prevenzione non sarà sviluppata nelle società che rifiutano ogni attività che non abbia una giustificazione immediata*". Cfr. Bilgin N., "*Dalla società industriale alla società della manutenzione*", Contributo dell'Institut de Psychologie Sociale di Strasburgo; estratto dal "Dossier Manutenzione" del CENSIS - Note e commenti (Anno XXIV, numero 2/3), citato da: Tiveron A., *La manutenzione. Un problema per l'edilizia*, Dei, Roma, 1990, p. 40.

C'è chi sostiene, con diverse ragioni, che la manutenzione sia un *problema* per l'edilizia¹, perché le strategie manutentive, derivate in specie dal settore industriale, trovano molte difficoltà di applicazione sugli edifici a causa delle sostanziali differenze tra il prodotto edilizio, che è quasi sempre un *unicum*, e i prodotti industriali o le macchine².

Ciononostante, gli approfonditi studi condotti a partire dagli anni Ottanta del Novecento hanno messo a disposizione le conoscenze necessarie per pensare alla manutenzione non tanto come preventiva definizione di un modello astratto, ma come pragmatica possibilità di trovare risposte efficaci al problema della tenuta in esercizio di un Bene edilizio, dal punto di vista organizzativo ed operativo, in grado di massimizzare i risultati in relazione ai diversi casi applicativi (patrimoni immobiliari, dove è prevalente il valore dell'investimento economico; edifici civili o industriali; edifici storici in uso o in disuso; monumenti e strutture archeologiche).

Si deve però constatare che nel nostro Paese le attività di manutenzione preventiva sono carenti, eseguite in modo occasionale e con sostanziale trascuratezza³, a differenza di quanto si faceva in passato, attraverso le tradizionali pratiche esecutive che erano guidate da precise modalità, puntualmente definite nella manualistica storica.

Tripoli (Libia), l'arco di Marco Aurelio



4.1. La manutenzione in ambito industriale

Il settore industriale costituisce l'ambito nel quale si è maggiormente approfondito e sistematizzato il tema delle strategie e delle procedure di manutenzione. Sono infatti di matrice industriale le politiche e le strategie manutentive come i concetti di *manutenzione programmata, preventiva, predittiva*, ecc.

Sono pure di origine industriale gli strumenti attuativi del processo, come i manuali e i programmi di manutenzione, e alcuni apparati metodologici, come le stime dell'*affidabilità*⁴ e della *durabilità*⁵ dei componenti, del loro *ciclo di vita*⁶, le analisi di manutenibilità e le valutazioni di *costo globale*⁷.

È abbastanza evidente che i portati della cultura manutentiva sviluppati in ambito industriale hanno connotati di generalità tali che le loro categorie fondamentali sono riconducibili ai paradigmi sufficientemente validi anche nel settore edilizio.

Nel settore industriale, e in particolare in quello militare e aeronautico, infatti, si sono venute a creare le condizioni perché i processi manutentivi, da elementi ausiliari del processo produttivo sono andati consolidandosi in un corpo disciplinare finalizzato alla prevenzione delle disfunzioni e alla organizzazione strutturata degli interventi di riparazione.

La manutenzione è stata oggetto di studio, nel campo della produzione industriale, da quando è risultato chiaro che qualsiasi arresto accidentale del ciclo produttivo, dovuto a guasti imprevisti delle macchine, causava gravi perdite economiche. Il perfetto stato di efficienza dei macchinari venne quindi rapidamente assunto come condizione necessaria per la massimizzazione dei profitti⁸. Minimizzare gli effetti negativi causati dall'arresto degli impianti produttivi era, perciò, l'obiettivo primario.

Se inizialmente il problema veniva risolto attraverso interventi *a guasto*, eseguiti mediante operazioni di carattere correttivo ed episodico, che però comportavano comunque il fermo della produzione e, quindi, un danno economico, nel corso dei decenni il concetto di manutenzione è mutato e si sono affinate le strategie manutentive.

Ne è conseguita la necessità di *programmare* interventi preventivi e correttivi strutturati che consentissero il contenimento e il controllo dei costi di esercizio, tanto che vi sono Autori che sostengono, con molte ragioni, che solo quella *preventiva* è vera manutenzione⁹.

La razionalizzazione delle attività manutentive trova, in campo industriale, un ulteriore importante impulso nella necessità di contenere i rischi in materia di sicurezza dei lavoratori, oltre alla necessità di evitare interruzioni nelle catene di produzione industriale. Dunque la spinta fondamentale ad eseguire la manutenzione nel settore industriale è stata, ed è tuttora, determinata dalla convenienza economica e dalle normative in termini di sicurezza.

In anni più recenti, inoltre, si è acquisita la consapevolezza di come la competitività del sistema produttivo industriale sia strettamente interrelata alle prestazioni del servizio di manutenzione: è stato così introdotto il concetto di "manutenzione produttiva"¹⁰. Questo significativo mutamento di pensiero è connesso alle logiche della *manutenzione preventiva*, secondo le quali è opportuno intervenire *prima* del verificarsi dell'effettiva rottura di un macchinario, secondo una previsione sistemica del guasto. La difficoltà, in questo caso, è quella di stabilire con certezza il ciclo di vita utile delle unità tecnologiche, fattore che condiziona l'efficacia di questa strategia¹¹.

Sul fronte dell'intervento sul costruito, la trasposizione dei concetti e delle strategie di manutenzione industriale ha comportato la presa di coscienza dello stretto legame che intercorre tra *progetto* e *gestione* di un sistema edilizio e, quindi, della necessità di considerare all'interno del progetto anche le variabili delle condizioni di funzionamento e di manutenzione.

Sul versante operativo, una politica di programmazione della manutenzione si concretizza attraverso Piani di Manutenzione, rivolti a mantenere in uno stato di conservazione e di funzionamento ottimale i componenti edilizi.

4. **Affidabilità:** "Attitudine di un'entità a svolgere una funzione richiesta in date condizioni, durante un intervallo di tempo stabilito. Il termine "affidabilità" è inoltre utilizzato come misura delle prestazioni di affidabilità e può essere anche definito come una probabilità" (UNI EN 13306:2010. *Manutenzione, Terminologia*). La "qualità" di una unità è l'insieme delle proprietà che definiscono il suo grado di adeguatezza ad un uso chiaramente individuato; pertanto, il concetto di qualità di un'unità dipende direttamente dall'uso che se ne intende fare e dal modo secondo cui viene usata. Col trascorrere del tempo, le proprietà che costituiscono la qualità di un'unità cambiano e, con loro, cambia la stessa qualità dell'unità. L'affidabilità R (*reliability*) di una unità è, dunque, la sua capacità di mantenere sensibilmente invariata nel tempo la propria qualità secondo ben precise condizioni d'uso; l'affidabilità è una probabilità e il suo valore è compreso fra 0 e 1. Definizione tratta da Talamo C., in: Gasparoli P., Talamo C., *Manutenzione e Recupero*, Alinea, Firenze, 2006, p. 251.

5. **Durabilità:** "Attitudine di un'entità di eseguire una funzione richiesta in determinate condizioni d'uso e di manutenzione, fino a quando non si è raggiunto uno stato limite. Uno stato limite di un'entità può essere caratterizzato dal termine della sua vita utile, dall'inadeguatezza per motivi economici o tecnici o da altri fattori pertinenti" (UNI EN 13306:2010. *Manutenzione, Terminologia*).

6. **Ciclo di vita:** "Intervallo di tempo che va dall'inizio della progettazione dell'entità e termina con lo smaltimento". (UNI EN 13306:2010. *Manutenzione, Terminologia*).

Vita Utile: "In certe condizioni, intervallo di tempo che inizia in un dato istante e che termina quando il tasso di guasto è inaccettabile, oppure quando si ritiene che l'entità non sia riparabile a seguito di un'avaria o di altri fattori pertinenti". (UNI EN 13306:2010. *Manutenzione, Terminologia*).

Vita residua: "Corrisponde alla vita utile meno la vita passata. Il dato può essere acquisito mediante verifica ispettiva (audit) tecnica in cui sistematicamente si individuano qualitativamente o quantitativamente alcuni parametri, con riferimento a specifiche". (UNI 10147:2003 – *Manutenzione Termini aggiuntivi alla UNI EN 13306 e definizioni*).

7. **Il Costo globale o Life Cycle Cost** o, ancora, costo del ciclo di vita, rappresenta: "...la somma di tutti i costi diretti o indiretti relativi all'opera stessa per la sua durata di vita; il costo globale è definibile numericamente con interessante precisione ed è di fatto l'unico parametro economico serio per valutare il costo reale di un'opera" (Molinari, 1989, p. 31). Il costo globale, la stima del quale si basa su tecniche economiche di attualizzazione, è individuabile come la sommatoria di quattro categorie di costi: *promozione* (studio e progettazione); *produzione* (dalla acquisizione dell'area, al costo del capitale nonché il costo di costruzione); *gestione* (esercizio e manutenzione); *riqualificazione* (oppure demolizione e ricostruzione). Tratto da Talamo C., in: Gasparoli P., Talamo C., 2006, p. 252.

8. Cecchini C., *Strategie di manutenzione edilizia. Le tecniche, gli strumenti, le implicazioni progettuali*, Alinea Editrice, Firenze 1989, p. 77.

9. "Sul piano tecnico, prevenzione e correzione rappresentano due strategie che concorrono al mantenimento degli impianti, ma che sono totalmente diverse circa i meccanismi psicologici che le sottintendono. Lo spirito della manutenzione è essenzialmente preventivo. La manutenzione degli oggetti richiede sforzi continuamente nuovi, interventi sistematici e pianificati e una manutenzione di routine. La manutenzione non consiste nell'agire dopo il guasto; per esempio il guasto è un incidente

L'analisi delle metodologie e delle prassi della manutenzione industriale e delle relazioni intercorrenti con la manutenzione edilizia, per quanto applicabili, consentono di individuare tre categorie fondamentali, presenti nello sviluppo della cultura manutentiva, anche nell'ambito dei Beni Culturali¹²:

- la componente organizzativa (management di gestione);
- la componente tecnologica (studio del comportamento di materiali e sistemi nel tempo in relazione alle condizioni di rischio e alle modalità d'uso; recupero delle tecniche operative e delle abilità tradizionali);
- la componente metodologica (perseguimento di obiettivi di mantenimento delle permanenze materiali, sistematizzazione delle conoscenze tecnologiche e organizzative a fini documentali e previsionali; crescita del capitale intellettuale).

È importante sottolineare che le strategie di intervento di seguito illustrate¹³ non si pongono reciprocamente in alternativa poiché, in relazione alle modalità di accadimento dei guasti, si possono stabilire strategie di intervento miste.

Manutenzione accidentale o di emergenza

Si tratta di un tipo di manutenzione che deve essere sempre praticata nel periodo di vita utile di un componente e sarà tanto più frequente quanto più elevato sarà il tasso di guasto (cfr. Grafico 1)¹⁴. In genere questo tipo di modalità di intervento riguarda sostanzialmente i guasti "imprevedibili" e quindi si pratica solo a *guasto avvenuto*. In questi casi è utile non tanto cercare di prevedere il guasto, quanto valutare statisticamente l'entità e il numero di guasti che si sono generati in un certo periodo di tempo.

Manutenzione a guasto avvenuto

È la modalità di intervento più diffusa in edilizia. Essa presuppone l'utilizzo di una strategia che non tiene conto della possibilità di programmazione. Si differenzia dalla precedente perché riguarda stati di guasto che potrebbero essere previsti in anticipo in base alle conoscenze disponibili della durabilità/affidabilità o sulla base di Attività Ispettive che valutano lo stato di conservazione dei componenti. Non è detto che l'utilizzo di questa politica sia sempre sconsigliato: dipende infatti dal tipo di componente e dal tipo di guasto. Sarà tanto più sconsigliato quanto più critica è la funzione o il "valore" documentale del componente e più elevato il numero dei guasti.

Manutenzione preventiva/predittiva di soglia a cicli prefissati

È costituita dall'insieme degli interventi di manutenzione preventiva effettuati a scadenza fissa sulla base di dati storici o sperimentali connessi alla conoscenza della durabilità e dei cicli di vita dei componenti. Può essere praticata secondo le due possibilità: *a età costante*, oppure *a livelli costanti*. È tra le più diffuse nell'ambito della manutenzione degli impianti e dei prodotti industriali. In edilizia è di difficile attuazione a causa della scarsa sistematizzazione delle conoscenze relative ai comportamenti nel tempo dei componenti. La disponibilità di dati certi sull'affidabilità e sulla durata di vita degli stessi, infatti, è condizione necessaria per una sua conveniente applicabilità.

Manutenzione preventiva secondo condizione

Si tratta di una strategia di manutenzione preventiva che si attua sulla base della conoscenza della condizioni di stato o di funzionamento di componenti e sottosistemi, che viene acquisita mediante controlli periodici e continui. Le scadenze dei controlli sono stabilite in base alla approssimativa conoscenza della durabilità dei componenti. I controlli possono dare esito negativo, e quindi procrastinare l'intervento, oppure esito positivo, attivando l'intervento manutentivo. Questo tipo di strategia costituisce una efficace ed efficiente modalità di intervento, ma la sua praticabilità dipende da una serie di fattori quali: la conoscenza approssimata della durabilità dei componenti o di indicatori dell'affidabilità; la disponibilità di attrezzature diagnostiche e di personale addestrato

teoricamente evitabile grazie ad una rivalorizzazione permanente dell'oggetto. Lo spirito della manutenzione si distingue quindi da quello della riparazione che fa appello all'abilità di trarsi d'impaccio, all'improvvisazione o al bricolage, che sono attività non pianificate per definizione". Bilgin N., "Dalla società industriale alla società della manutenzione", Contributo dell'Institute de Psychologie Sociale di Strasburgo; estratto dal "Dossier Manutenzione" del CENSIS – Note e commenti (Anno XXIV, numero 2/3), citato da: Tiveron A., *La manutenzione. Un problema per l'edilizia*, Dei, Roma, 1990, p. 39.

10. Al concetto di "manutenzione produttiva" sottende la necessità di considerare l'attività manutentiva un investimento, un centro di profitto indiretto più che un costo. Si tratta dunque di un grande cambiamento culturale in cui i valori sono la tensione verso il miglioramento continuo (la qualità totale) e l'integrazione della responsabilità gestionale della manutenzione all'interno del processo produttivo. Cfr. Carpani E., "La "manutenzione produttiva" dalle macchine alle machine habiter", in: *Atti del convegno Scienza e Beni Culturali, Ripensare alla manutenzione*, Arcadia Ricerche, Venezia, 1999, p. 12.

11. Di Giulio R., *Manuale di manutenzione edilizia. Valutazione del degrado e programmazione della manutenzione*, Maggioli Editore, Rimini 2003, p. 23.

12. Talamo C., *La manutenzione in edilizia. Le coordinate di una nuova professione*, Maggioli, Rimini, 1998, pp. 26-32.

13. Molinari C., "Manutenzione programmata", in: AA.VV., *Manuale di progettazione edilizia*, vol. 3, Hoepli, Milano, 1994, pp. 324-325.

14. Il tasso di guasto è definibile come la probabilità che un elemento si guasti durante il suo periodo di vita. Cfr. Molinari C., "Manutenzione programmata", in: AA.VV., *Manuale di Progettazione Edilizia*, Vol. III, Progetto tecnico e qualità, Hoepli, Milano, 1994.

ai controlli; la disponibilità di un Sistema Informativo di registrazione che consenta l'aggiornamento e la gestione delle informazioni generate.

Manutenzione di opportunità

È l'insieme delle attività di manutenzione preventiva o a guasto che vengono effettuate in corrispondenza di una opportunità che permette di attribuire ad altra causa l'occasione dell'intervento. L'opportunità può dipendere: a) dalla necessità di effettuare uno o più interventi *in emergenza o a guasto* ai quali possono essere abbinati interventi di manutenzione, anche preventiva, su altri componenti più o meno collegati con quelli in stato di degrado; b) dalla necessità di eseguire interventi di adeguamento tecnologico e funzionale; c) dalla eventuale disponibilità di finanziamenti e in relazione alla loro entità. La convenienza, a sua volta, dipende da altri fattori quali: l'entità dell'intervento, le condizioni di stato complessive del componente o del subsistema, la compatibilità reciproca degli interventi che si intendono effettuare, i rapporti di costo tra i diversi interventi.

I criteri di scelta delle diverse strategie di intervento praticabili possono essere raggruppate in tre principali categorie:

- a) *manutenzione di emergenza* (accidentale, correttiva) o *a guasto avvenuto*;
- b) *manutenzione preventiva di soglia*;
- c) *manutenzione preventiva secondo condizione*.

Si deve ribadire che in un edificio (o un sistema di edifici) non si applica una sola delle strategie sopra indicate ma, in genere, una combinazione di queste e, in ogni caso, che le convenienze ad applicare una o più strategie variano con il tempo al variare delle caratteristiche dei sistemi edilizi, dei contesti economici e d'uso.

In particolare il diverso andamento del degrado o del tasso di guasto nel tempo condiziona, ovviamente, la determinazione delle strategie più convenienti.

4.2. Relazioni tra manutenzione industriale e manutenzione edilizia

Nel settore edile la strategia più diffusa sinora attuata, come si è detto, è quella dell'intervento a guasto avvenuto.

La manutenzione in ambito immobiliare è a tutt'oggi consistita, in sostanza, nella esecuzione di tanti piccoli interventi attivati a seguito del verificarsi di eventi poco o per nulla prevedibili, ed è proprio questa non prevedibilità - che comporta la non programmabilità - che contribuisce a rendere la manutenzione un lavoro complesso nonostante, dal punto di vista tecnico, si tratti obiettivamente di operazioni semplici¹⁵.

È evidente che sulla necessità di fare manutenzione non si discute più. Semmai si tratta di definire *come* farla, cioè quali sono le strategie più opportune applicabili al comparto edilizio, essendo comunque chiaro che l'obiettivo è quello di conservare in efficienza gli edifici e di garantirne la funzione e il valore.

Tutte le strategie manutentive di derivazione industriale sopra elencate hanno ovviamente l'obiettivo di fare manutenzione, ma con fini complementari diversi:

- *quella a guasto* di minimizzare i costi dell'intervento;
- *quella preventiva/predittiva* di garantire sempre il funzionamento delle macchine;
- *quella preventiva secondo condizione* di intervenire al momento dell'effettiva necessità;
- *quella di opportunità* di sfruttare la concomitanza di un fermo dell'impianto per eseguire opere al momento non strettamente necessarie.

15. Tiveron A., *La manutenzione. Un problema per l'edilizia*, Dei, Roma, 1990, p 41.



Tivoli, Villa Adriana, le grandi terme

Nell'ambito industriale questi obiettivi complementari sono di fatto le varianti logiche che determinano le scelte operative.

Essi non trovano, però, diretta concordanza in ambito edilizio. Infatti, nell'industria il guasto corrisponde quasi sempre ad un fermo dell'impianto e comunque ad una riduzione della produzione, mentre in edilizia il guasto quasi mai determina l'inutilizzabilità del Bene e uno scadimento dei valori d'uso oltre i livelli limite. Se nell'industria l'obiettivo è la *produzione* e nell'edilizia l'*utilizzo*, nel settore dei Beni Culturali è irrinunciabile perseguire la *conservazione* rigorosa della loro materialità, fisicità, autenticità. Le differenti modalità di "funzionamento" dei vari sistemi comportano conseguenze molto diversificate: per l'industria l'effetto del funzionamento è la *produzione*, per l'edilizia è la *prestazione*¹⁶. Nell'ambito dei Beni Culturali, invece, una inefficienza che comporta degrado e la perdita anche di minime porzioni di materia può risultare del tutto inaccettabile - sebbene ciò non ne impedisca l'uso - proprio in ragione dell'unicità del Bene e della sua irriproducibilità. Pertanto le strategie di intervento saranno conseguenti a decisioni nelle quali le ragioni di tipo economico, o connesse alle efficienze d'uso, possono risultare del tutto secondarie rispetto alla necessità di conservare il Bene nella sua integrità originaria.

Il tema centrale, in tutti i settori, rimane comunque quello dello studio delle cause di degrado e di danno, delle condizioni di invecchiamento e di obsolescenza, delle modalità di prevenzione e protezione.

Poiché però l'organismo architettonico è molto più complesso ed eterogeneo di una macchina o di un impianto, mentre nell'industria è possibile predeterminare un univoco comportamento rispetto agli accadimenti, e quindi un univoco intervento, nei sistemi edilizi non è prevedibile né il comportamento dei sistemi né, di conseguenza, l'intervento. E quindi, mentre nell'industria, per ogni organismo può essere definita una strategia manutentiva, nell'edilizia ogni organismo contiene situazioni che impongono, per ragioni non meccanicistiche ma *logiche*, l'adozione sinergica di diverse strategie.

Ciò comporta, probabilmente, che a fronte della elevata complessità degli edifici (storici o meno), vero punto di imponderabilità del sistema, occorra dare soluzioni con un approccio altrettanto complesso, cioè capace di altrettanta varietà. Il tema non è molto differente se riferito ai Beni Culturali. Su questi manufatti, l'obiettivo di conservarne il più possibile la materialità, l'integrità, l'efficienza

16. Ibidem, p. 56-57.

funzionale e l'identità passa attraverso il controllo di eventi di degrado che sono tutto sommato abbastanza prevedibili, almeno per quanto riguarda la materia storica, ma sui quali però non sono facilmente definibili a priori le ciclicità ottimali di intervento. L'ottimizzazione dei cicli manutentivi richiede quindi continua osservazione, monitoraggio e registrazione strutturata delle informazioni di ritorno.

A partire da queste considerazioni ne deriva che lo studio relativo alla *durata* e alla *vita media* dei componenti costruttivi non può che prendere atto del fatto che il comportamento in esercizio degli elementi si discosta in modo significativo da quello simulabile in laboratorio o che può essere dedotto teoricamente. I fattori ambientali, la localizzazione, l'uso e tutte le variabili che entrano in gioco nelle realtà dell'edilizia sono numerose e difficilmente valutabili; per queste ragioni, il più delle volte, il calcolo delle durate dedotto non corrisponde a quello reale.

La strada da percorrere negli studi deve quindi orientarsi alla messa a punto di indicatori di stato e all'analisi continua della loro evoluzione nel tempo. Attraverso un sistema di indicatori codificati relativi alle varie parti dell'edificio si può infatti seguire, mediante controlli periodici, l'andamento reale del degrado in tutte le sue fasi.

Anche in questo caso, come nell'industria, è opportuno fissare, per ciascun sottosistema tecnologico, delle soglie al di sotto delle quali si deve necessariamente procedere all'intervento manutentivo; si dovrebbero quindi precisare, in modo univoco, coefficienti utili a verificare la reale funzionalità ed efficienza dei singoli componenti.

Molto differente sarà ovviamente l'approccio al tema della *durata di vita* in edifici già vecchi o, come nelle strutture archeologiche, dove i componenti si trovano già in avanzato stato di degrado. In questi casi l'intervento – con opere dirette sul Bene, o indirette, sul contesto, di tipo preventivo – sarà indirizzato a contrastare l'avanzamento del degrado senza compromettere i dati di autenticità.

Si evidenzia quindi la necessità di:

- monitorare la salute del manufatto con controlli periodici che prevengano il danno e non vanifichino l'efficacia di precedenti interventi manutentivi;
- mantenere in buono stato di funzionamento le parti tecniche (gli impianti, le strutture, rivestimenti, componenti, ecc.) in base a scienza ed esperienza;
- garantire la qualità degli interventi manutentivi e la tempestività dei medesimi come condizione indispensabile perché la gestione risulti efficace sul piano della conservazione e sul piano economico.

Le strategie di manutenzione preventiva hanno origine inoltre dall'osservazione che le diverse parti dell'edificio (siano esse semplici elementi o sistemi complessi) sono caratterizzate da modalità di invecchiamento molto differenti, per tempi e regole, che sono anche determinate dalle condizioni di contesto¹⁷. Da ciò ne deriva la necessità di calendarizzare gli interventi manutentivi sulla base del progressivo degrado o caduta di prestazione degli elementi, riferendosi in particolare non più al "subito dopo" il guasto, ma al "subito prima".

La manutenzione preventiva nel settore edile, anche riferita ai Beni Culturali, consente così di conseguire vantaggi sotto diversi punti di vista:

- acquisire essenziali informazioni sulle modalità di invecchiamento, sugli stati di guasto dei subsistemi e sulle coazioni che le condizioni di degrado di un subsistema determinano su quelli in relazione con esso;
- evitare l'insorgere di stati di guasto che potrebbero, all'improvviso, causare la compromissione della sicurezza e dell'agibilità o un maggiore danno futuro;
- assicurare un prolungamento della vita utile dell'elemento edilizio (e dunque, nel complesso, dell'intero edificio), dato che gli interventi programmati, scongiurando il pericolo di cadute prestazionali a livelli troppo bassi, evitano l'innescarsi di patologie che ne determinerebbero un precoce invecchiamento;

17. Nicoletta M., *Programmazione degli interventi in edilizia. Guida al libretto di manutenzione del fabbricato*, UNI, Bologna, 2003, pp. 9-11.



Grafico 5.

Studi sul comportamento nel tempo degli elementi edilizi. Rielaborazione da: Molinari C., *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia*, Esselibri, Napoli, 2002, p. 18.

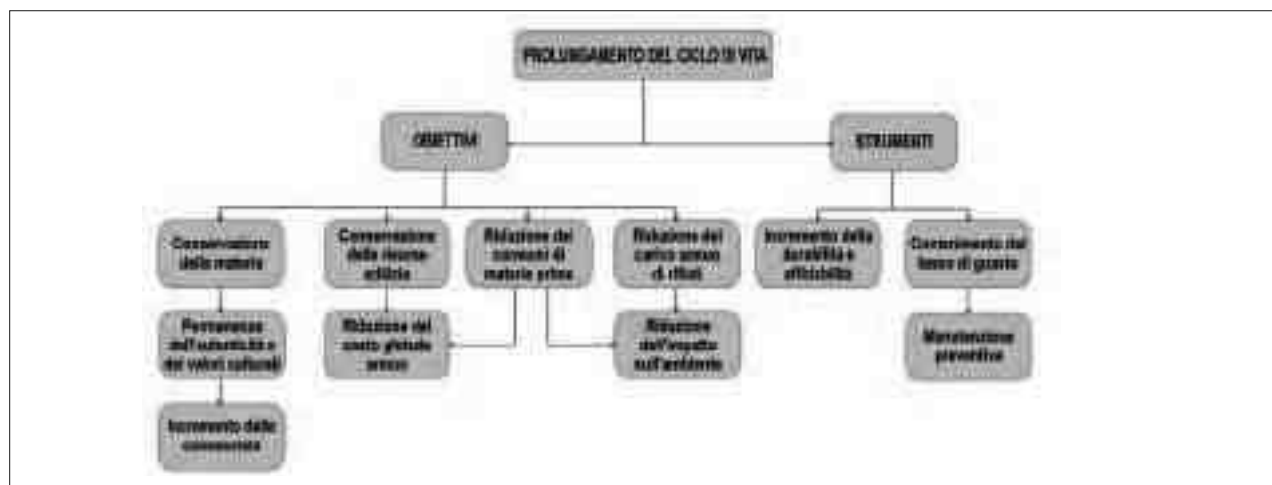


Grafico 6.

Prolungamento del ciclo di vita degli elementi e dei sistemi edilizi: obiettivi e strumenti. Rielaborazione da: Molinari C., *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia*, Esselibri, Napoli, 2002, p. 14.

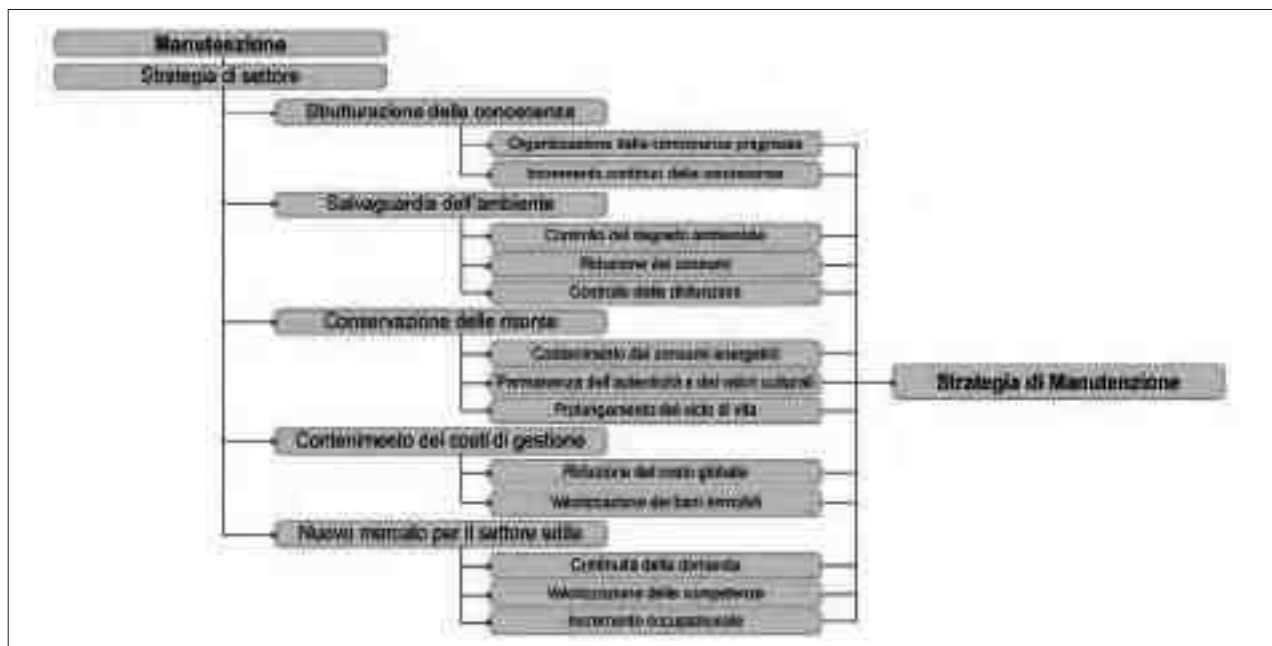
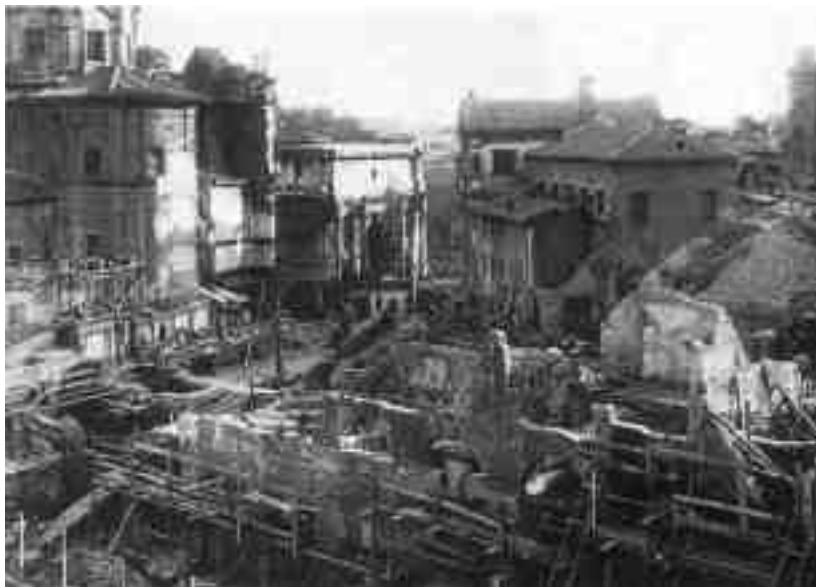


Grafico 7.

Dalla manutenzione come attività alla manutenzione come strategia. Rielaborazione da: Molinari C., *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia*, Esselibri, Napoli, 2002, p. 10.



Demolizioni nell'area del Foro di Cesare (GDS Comune di Roma). Tratta da: Alessandro Viscogliosi, *I Fori Imperiali nei disegni d'architettura del primo cinquecento. Ricerche sull'architettura e l'urbanistica di Roma*, Gangemi, 2000



Cirene (Libia)

- conservare i valori di autenticità e di identità attraverso la permanenza dei dati materici, storici e tecnici;
- consentire di pianificare budget di spesa attendibili, anche in considerazione che gli interventi di emergenza dovrebbero ridursi notevolmente;
- facilitare una gestione informatizzata indirizzabile verso consistenti economie di scala, il che dovrebbe comportare rilevanti vantaggi anche economici;
- favorire la organizzazione e la trasmissione strutturata delle conoscenze e delle informazioni (tecniche, storiche, documentali) che vengono generate durante le attività manutentive e di controllo.

All'obsoleta dicotomia, invalsa per anni, fra interventi di manutenzione *ordinaria*¹⁸ e *straordinaria*¹⁹ viene ora contrapposta la proposizione di una metodologia più organica, che offre requisiti di scientificità (e controllo) superiori e consente di programmare e coordinare unitariamente tutte le azioni manutentive sotto il profilo tecnico, culturale, economico e temporale.

4.3. La manutenibilità

Il concetto di manutenibilità viene introdotto per la prima volta negli anni '40 nell'ambito delle teorie dell'affidabilità.

Nel glossario dei termini di gestione e manutenzione utilizzati in terotecnologia²⁰ (tecnologia che cura), la manutenibilità è definita come *"la proprietà di un elemento, sotto determinate condizioni d'uso, di essere mantenuto o ripristinato ad uno stato nel quale esso può adempiere alle funzioni richieste, quando la manutenzione è eseguita in determinate condizioni di uso ed utilizzando procedure e risorse prescritte"*²¹.

Un altro approccio è quello che misura la facilità e la rapidità con le quali un sistema o un'attrezzatura possono essere ripristinati. La manutenibilità, cioè, *"è una caratteristica riferita al sistema da mantenere, alla disponibilità di personale in possesso di competenze appropriate, all'adeguatezza di mezzi e procedure, oltre che dell'ambiente fisico in cui vengono eseguite le opere di manutenzione"*²².

18. **Manutenzione Ordinaria:** Riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti. Art. 3 del D.P.R. n 380 del 2001.

19. **Manutenzione Straordinaria:** Le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni di uso. Art. 3 del D.P.R. n 380 del 2001.

20. Scienza che nasce negli anni '70 in Inghilterra, che studia l'insieme di attività interdisciplinari mirate all'utilizzo economico dei beni.

Il Vocabolario della lingua italiana di N. Zingarelli definisce la terotecnologia: *"applicazione di diverse discipline, quali il management, la finanza e l'ingegneria, ai beni fisici di un'azienda, compiuta in collaborazione e in ogni fase decisionale dal suo personale specializzato, allo scopo di ottimizzare la vita economica dei beni stessi a vantaggio sia dell'azienda, sia degli utenti"*. La terotecnologia è dunque una combinazione di direzione, finanza, ingegneria e altre discipline, applicate ai beni fisici per perseguire un economico costo del ciclo di vita ad esse relativo. Tale obiettivo è ottenuto con il progetto e l'applicazione della disponibilità e della manutenibilità agli impianti, alle macchine, alle attrezzature, ai fabbricati e alle strutture in genere, considerando la loro progettazione, installazione, manutenzione, miglioramento, rimpiazzo con tutti i conseguenti ritorni di informazioni sulla progettazione, le prestazioni e i costi.

21. British Standard Institution, *British Standard Glossary of Maintenance management terms in terotechnology*, BS3811, 1984.

22. NASA Handbook 5300.4 (1E), *Maintainability Program Requirements for Space Systems*, March 10, 1987, NASA Headquarters.



Cirene (Libia)

La effettiva manutenibilità di un apparato comporta vantaggi economici consistenti, consentendo una significativa semplificazione delle operazioni di manutenzione; per questa ragione è fondamentale una stretta relazione tra l'apparato manutentivo, l'area della progettazione e quella della produzione. La manutenibilità deve essere dunque adeguatamente progettata, anche in vista della attivazione di un Piano di Manutenzione, in quanto le operazioni previste, sia di tipo ispettivo che propriamente manutentive, devono essere rese realizzabili, per quanto possibile con facilità, attraverso le verifiche di accessibilità e, in carenza, con accorgimenti che consentano la comoda raggiungibilità di spazi e di elementi tecnici (in specie in quota) con scale, aperture, linee vita, sistemi di aggancio, ecc., anche per consentire di operare in sicurezza.

Un alto grado di manutenibilità significa, infatti, facilità di accesso alle parti da ispezionare a garanzia che le opere di manutenzione possano essere eseguite con adeguata rapidità. Seguendo questa logica, ad esempio, in fase di progettazione delle apparecchiature industriali tecnologicamente più avanzate, tutte le componenti da ispezionare alla stessa scadenza temporale vengono concentrate, quanto più possibile, in un'unica zona.

Il progressivo affermarsi della manutenzione secondo condizione, basata su controlli ispettivi, fa sì che la convenienza economica a progettare e impiegare componenti con un alto grado di manutenibilità, e dunque di ispezionabilità, sia comunque rilevante.

Entro questa logica, la manutenibilità sarebbe quindi finalizzata:

- a ridurre fabbisogno, frequenza e costi degli interventi manutentivi derivanti dalle scelte di progetto;
- a garantire che le opere di manutenzione vengano effettivamente svolte senza l'alibi della difficoltà o del costo;
- a ridurre i tempi di sospensione nell'esercizio di impianti o sistemi;
- a ridurre il numero degli operatori coinvolti;
- a ridurre la possibilità di errori nelle attività di manutenzione;
- ad aumentare la sicurezza degli operatori;
- ad adottare procedure e attrezzature standardizzate.

Si tratta quindi di un approccio pragmatico al progetto, diretto ad assicurare un'alta efficienza durante il ciclo di vita utile di componenti e sistemi come: l'accessibilità fisica agli oggetti da mantenere, la visitabilità delle parti su cui si deve operare, la possibilità di risalire al guasto minimizzando gli effetti al contorno, la semplicità logica e fisica dei sistemi, la reperibilità e intercambiabilità delle parti, la disponibilità di risorse umane ed attrezzature adeguate, la comprensibilità delle istruzioni operative e delle schede tecniche, la possibilità di eseguire le attività in posture confortevoli, la possibilità di individuare e correggere facilmente possibili errori in fase esecutiva²³.

Sabrattha (Libia), il mausoleo di Bes



23. Attaianese E., *Progettare la manutenibilità. Il contributo dell'ergonomia alla qualità delle attività manutentive in edilizia*, Liguori, Napoli, 2008, pp. 18-37.



Pompei, la casa di Giulio Polibio

5.1. Il quadro generale di riferimento

In relazione a quanto detto in precedenza, il progetto e l'intervento sugli edifici ai quali viene riconosciuto un valore culturale o simbolico - che può essere diversamente misurato - sia che essi siano in uso, defunzionalizzati o ruderizzati, non dovrebbe fare riferimento a statuti speciali rispetto alle coerenti pratiche attivate su qualunque altro edificio esistente. In altri termini, e per maggior chiarezza, riteniamo che il progetto di "restauro" sia una categoria del **progetto di architettura**, dove il tema critico sarà quello della minore o maggiore priorità assegnata al riconoscimento di alcuni valori e alla necessità della loro trasmissione al futuro rispetto a quella di una semplice rifunzionalizzazione dell'edificio che si rende necessaria con l'avanzare del degrado o al mutare dei requisiti d'uso.

Il problema del progetto sul costruito, dunque, non può rimanere irrisolto entro una inconciliabile e semplificatoria contrapposizione tra aprioristica sostituzione o integrale conservazione, ma piuttosto indirizzando il progetto a gestire più realistici e congruenti dosaggi di attività conservative (di manutenzione) e trasformatrice (di riqualificazione), valutate caso per caso, sulla base della storia, della consistenza dell'edificio e dell'uso che se ne vuol fare. Intervenire sul costruito, anche sul costruito non tutelato, quindi, non libera il progetto dall'impegno culturale e tecnico-scientifico derivante dalla problematicità del fare architettura che implica la responsabilità di esprimere giudizi ed operare scelte inevitabilmente di carattere individuale e soggettivo.

Decidere caso per caso non significa, naturalmente, che tutto sia ammissibile e giustificabile ma, al contrario, implica la responsabilità del progetto:

- di assumere con maggior forza e consapevolezza il "testo" che l'edificio rappresenta, in tutte le sue potenzialità;
- di riflettere sul significato globale dell'intervento;
- di prendere in esame le esigenze da soddisfare in base ad una pluralità di obiettivi (conservazione, riuso, riqualificazione) e decidere sulla congruenza o meno di ogni trasformazione in base alla valutazione dei costi e benefici culturali oltre che economici, collettivi oltre che individuali, pubblici oltre che privati.

Per gli edifici non soggetti a vincolo il progettista si assumerà la responsabilità di decidere cosa conservare e cosa trasformare operando le scelte più opportune alla luce dell'attività analitica svolta e delle conoscenze acquisite.

Per gli edifici vincolati, l'esercizio di una tutela intelligente e flessibile da parte delle istituzioni preposte sarà un utile elemento di verifica per il progettista, che dovrà confrontare le proprie convinzioni e le proprie scelte con esigenze di ordine superiore, come quelle espresse dalla Società nel suo complesso, rappresentate e fatte valere dagli Enti di tutela.

5.2. La "manutenzione" sui Beni Culturali

Entro il quadro di riferimento che è stato pur sinteticamente delineato¹, appare dunque utile sottolineare i differenti significati teorici ed operativi che assumono il progetto e il processo di "manutenzione" negli ambiti culturali e metodologici propri delle discipline del recupero edilizio o del restauro rispetto a quelli della manutenzione industriale cui fanno prioritariamente riferimento, come si è visto, le strategie, i procedimenti ed i

1. Per approfondimenti cfr. Gasparoli P., Talamo C., *Manutenzione e Recupero*, Alinea, Firenze, 2006.



C. Moyaux, 1866, Tabularium e monumenti posti ai piedi del Campidoglio: prospetto nello stato attuale. Tratta da: AA.VV., *Roma Antiqua. L'area archeologica centrale. «Envois» degli architetti francesi (1788-1924)*. Catalogo della Mostra, Roma, 1986

metodi della manutenzione dei patrimoni immobiliari di più recente costruzione.

Non è un caso, infatti, che l'art. 29 del Codice dei Beni Culturali affermi che *"la conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro"*. In questo contesto assume particolare rilevanza, dunque, il tema della **prevenzione** e quindi della "cura" amorevole, attenta e scrupolosa, a partire dall'accurato appello di Ruskin² ad una manutenzione caratterizzata da attività semplici e ripetute, oramai largamente abusato ma non per questo tramutato in prassi diffusa. Ovviamente, nel caso dei Beni Culturali, gli aspetti economici non dovrebbero essere prioritari rispetto alle necessità di tutela, sicché le attività di prevenzione e di manutenzione dovrebbero trovare, nonostante tutto, ampia legittimazione anche in ragione del fatto che il Bene Culturale è per sua natura "risorsa non rinnovabile".

Del resto la "cultura della manutenzione", che presupporrebbe, almeno sul piano concettuale, il ricorso a pratiche tradizionali consolidate da secoli, richiede la presa di coscienza che nel passato le attività manutentive erano costanti, indirizzate a interventi riparativi da eseguirsi nel più breve tempo possibile perché diretti al risparmio dei materiali, notoriamente molto costosi rispetto ai più contenuti costi della manodopera.

Oggi quel rapporto si è ribaltato e, di conseguenza, si ritiene non convenga più riparare, ma sia più "economico" sostituire. Ha trovato così attuazione un tipo di manutenzione che non pratica più la logica del "rattoppo"³, intesa come at-

2. *"Prendetevi cura solerte dei vostri monumenti e non avrete alcun bisogno di restaurarli..."* Ruskin J., *The Seven Lamps of Architecture*, 1849, nella traduzione di M. Pivetti per Jaca Book, Milano, 1981, p. 228.

3. *"...se in generale è preferibile la visione della toppa a quella del buco, l'opera tempestiva del rammendo 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?", Atti del convegno di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia Ricerche, Venezia, 1999, pp. 81-89.



Roma, il Colosseo

4. Spesso la trasposizione acritica del concetto di *requisito* porta a prevedere sostituzioni non necessarie, quando non gravemente lesive dei valori di autenticità con la sottrazione di materia e di essenziali informazioni. È il caso, per esempio, dei serramenti, per i quali, sulla base di requisiti definiti a priori derivanti dalle recenti normative sul risparmio dei consumi energetici, si prevede molto di frequente la sostituzione al posto del loro adeguamento. Se si facesse invece una valutazione complessiva delle modalità di comportamento dell'edificio e dei benefici, in termini di risparmio, che ne derivano con la posa di nuovi serramenti, ci si accorgerebbe che, probabilmente, agendo su altre componenti meno critiche dal punto di vista conservativo (sottotetti, pavimenti a terra) si otterrebbero comunque significativi vantaggi e buone condizioni di comfort senza privare l'edificio di importanti dati testimoniali.

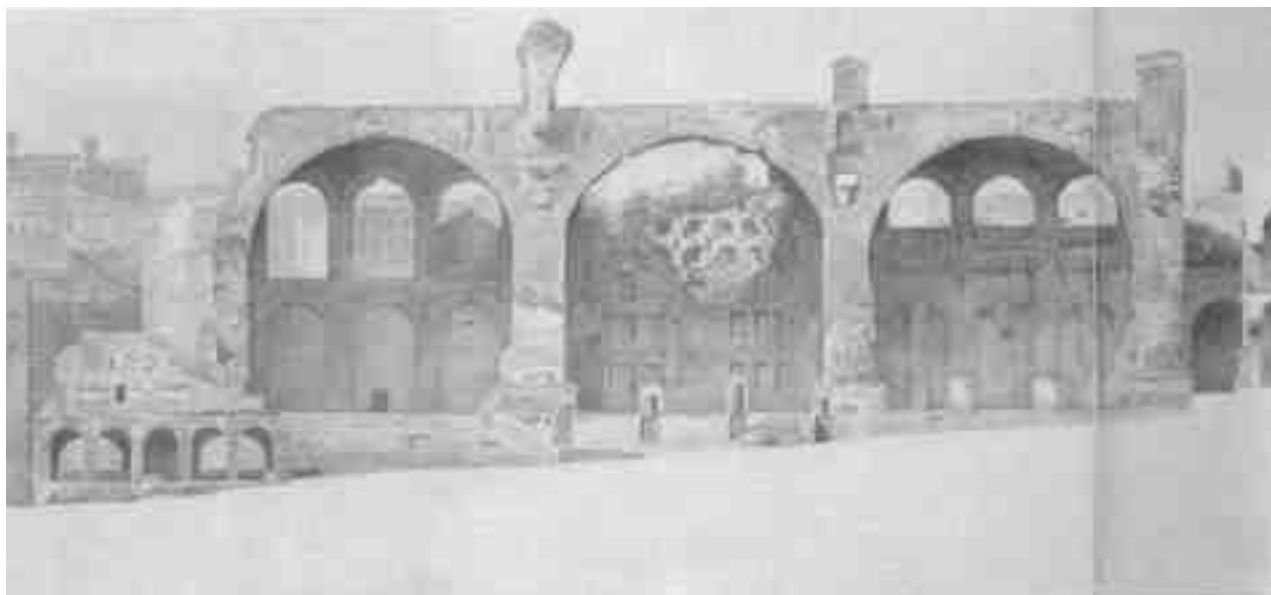
tività a basso costo e a basso impatto, ma che programma la ciclica sostituzione secondo logiche di tipo industriale, con improbabili "soluzioni definitive", "facili e rapide da applicare", garantite dai nuovi "miracolosi" materiali.

Se attuate con queste inappropriate e spesso poco durevoli modalità operative (perché in molti casi incompatibili anche sotto l'aspetto tecnologico), le attività manutentive conducono, in particolare sugli edifici storici e sui monumenti, alla sottrazione di informazioni e significati piuttosto che apportarne di nuovi, come avveniva nel passato.

Di conseguenza le nuove "qualità" richieste dagli interventi di riqualificazione, e i relativi adeguamenti prestazionali, devono essere valutati con conveniente attenzione per evitare che entrino in conflitto con altri ordini di esigenze, come quelle di mantenimento dei valori testimoniali.

Anche in questo caso, e proprio in relazione alle caratteristiche e alle nuove "qualità" dell'edificio, richieste da un mutato quadro dei bisogni, non è detto che le nuove esigenze debbano trovare risposte a tutti i requisiti, e con lo stesso grado di intensità. Infatti sono frequenti i casi in cui la permanenza dei "valori" (storici, culturali, simbolici, emotivi) rappresentati in un edificio richieda e ammetta limitazioni d'uso o risposte parziali con valori inferiori rispetto a requisiti definiti a priori, a volte basati su criteri astratti, per preservare un bene maggiore⁴.

All'interno del Piano di Manutenzione possono essere individuati differenti livelli di attività manutentive, a differente intensità operativa, che concorrono alla conservazione del manufatto:



H. e M. D'Espouy, 1889, Basilica di Massenzio, prospetto longitudinale nello stato attuale. Tratta da: AA.VV., *Roma Antiqua. L'area archeologica centrale. «Envois» degli architetti francesi (1788-1924). Catalogo della Mostra*, Roma, 1986

- **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 nel controllo delle azioni degradanti (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.);
- **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 riparare situazioni di danno, ove possibile rimuovendone le cause.

Le attività qui sopra delineate, possono avere però caratteristiche, obiettivi e prevedere modalità esecutive differenti a seconda che siano programmate all'interno di un Piano di Manutenzione (e quindi progettate entro una logica di pianificazione predefinita) o che siano eseguite indipendentemente da esso o, ancora, che siano rese necessarie da differenti situazioni (p. es. eventi imprevisti). In questo caso richiederanno una specifica progettazione.

Infatti, le attività manutentive previste dal Piano e calendarizzate dal Programma di Manutenzione, che si caratterizzano più propriamente come *servizio*, sono di tipo ripetitivo e non richiedono quindi uno specifico progetto,



Roma, il Colosseo

5. Significativi esempi di Istruzioni Operative si trovano nei volumi: Gasparoli P., *La manutenzione delle superfici edilizie. Prescrizioni per esecuzione, controlli, collaudo sui rivestimenti esterni*, Alinea, Firenze, 1997; Gasparoli P., *La conservazione dei dipinti murali. Prescrizioni per esecuzione, controlli, collaudo*, Alinea, Firenze, 1999. I contenuti delle Istruzioni Operative raccolte nei volumi citati non necessariamente coincidono con quelli delle Istruzioni Operative specifiche di un Piano di Manutenzione, ma la struttura può essere sostanzialmente identica. Esse comprendono, in genere, una descrizione dell'attività, gli strumenti, i mezzi d'opera e i materiali occorrenti, una descrizione sintetica della procedura esecutiva e delle fasi previste, l'elenco dei controlli da effettuare in corso d'opera e i criteri di accettabilità dei controlli stessi.

6. Non è certo agevole stabilire il confine concettuale ed operativo tra intervento di *riallineamento prestazionale* e intervento di *restauro*, se non in relazione all'intensità e alla rilevanza delle opere da eseguire, anche in considerazione del fatto che, in base alla normativa, qualunque intervento su un Bene tutelato si configura, dal punto di vista amministrativo, come *restauro*. In questo ambito problematico ci pare rilevante non tanto stabilire le soglie che distinguono una categoria dall'altra, quanto piuttosto ribadire che, si tratti di riallineamento prestazionale o di *restauro*, le opere conseguenti devono necessariamente essere assoggettate ad una specifica attività progettuale prima di essere attivate.

o quanto meno, si può dire che la fase progettuale viene sviluppata in fase di programmazione pluriennale con l'assunzione delle decisioni conseguenti. In sostanza, la progettazione delle attività previste in un Piano di Manutenzione non viene sviluppata ogni anno poiché, come detto, si tratta di un *servizio* caratterizzato da opere routinarie (la pulitura di canali di gronda o la ricorso di una copertura, p. es., non hanno necessità di essere riprogettate ciclicamente). Ovviamente la loro ricorsività, e quindi la ripetitività delle singole operazioni anno dopo anno, è riferita alle modalità di esecuzione, non ai criteri di individuazione e selezione delle singole attività, che non possono derivare da scelte predeterminate ma devono essere stabilite caso per caso. Sono operazioni che però richiedono di essere eseguite da personale addestrato, con procedure predefinite sulla base di procedimenti noti e consolidati. Inoltre le modalità di continua revisione e la ricorsività del processo di osservazione/decisione è a sua volta "progettato" entro il Programma di Manutenzione. In ogni caso le decisioni assunte, a seguito dello sviluppo dei Manuali e delle programmazioni, sono continuamente rivedibili in funzione di eventi imprevisti, che sono frequenti in specie sugli edifici storici e sulle strutture archeologiche.

E dunque è abbastanza evidente che il processo decisionale, che porta da una consistente fase analitica alla decisione del tipo di intervento, e alla sua continua conferma o modifica, in relazione alla osservazione costante del comportamento dell'elemento (o dell'intero edificio) nel tempo, è a tutti gli effetti una attività di valenza progettuale che richiede elevate conoscenze e competenze.

Gli interventi esecutivi, calendarizzati dal Programma, sono guidati da Istruzioni Operative⁵.

Esse definiscono, 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 descrivono le attività preventive e le attività manutentive previste in un Piano di Manutenzione. Data la specificità e la singolarità di ogni caso, l'Istruzione Operativa deve essere sempre aggiornata ed implementata secondo esigenze specifiche, anche attraverso attività di riesame.

Quelli definiti dalle Istruzioni Operative e previsti all'interno di un Piano di Manutenzione, sono interventi manutentivi che devono essere eseguiti da operatori qualificati attraverso un processo di formazione e di selezione. Consistono in attività che utilizzano strumentazioni, materiali e tecniche ampiamente consolidate. 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, in specie se applicati su strutture archeologiche, 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.

Il processo di conservazione può rendere necessari anche interventi *non programmati*: sono tutti quegli interventi che devono essere attivati - in genere prima della redazione del Piano di Manutenzione - con lo scopo di *riallineare parzialmente le prestazioni in essere* (come opere di consolidamento strutturale o messa in sicurezza di elementi) o controllare situazioni critiche di degrado (come assicurare la conservazione di superfici, componenti ed elementi decorativi) in edifici che si trovano in discreto o precario stato di conservazione.

Entro la casistica delle attività *non programmate* sono poi classificabili gli interventi di *restauro* o *riqualificazione*, qualora l'edificio si trovasse in avanzato stato di degrado o di obsolescenza, tale che non potrebbe essere pensata la redazione di un Piano di Manutenzione senza consistenti opere di adeguamento e modifica. In entrambi questi casi gli interventi devono essere ovviamente definiti attraverso una congruente fase progettuale⁶.

Un progetto inteso in senso tradizionale è richiesto anche nei casi in cui, pur avendo attivato un Piano di Manutenzione, si fossero verificati eventi imprevisti dovuti p. es. a situazioni atmosferiche eccezionali, ad errori di previsione verificatisi in fase di redazione del Piano, a non conformità degli interventi precedentemente eseguiti, ecc., che richiedono una specifica attività progettuale e, di conseguenza, anche una revisione del Piano.

La definizione degli interventi sui Beni architettonici o archeologici, siano essi contenuti nel Piano di Manutenzione oppure relativi a opere di controllo del degrado eseguiti precedentemente alla sua redazione, richiedono lo sviluppo di una fase analitica⁷ che presuppone approcci e criteri di valutazione differenti rispetto a quelli degli edifici più recenti, sebbene le modalità di guasto siano spesso simili.

I principi e le terminologie della stessa normativa cogente e volontaria richiedono, dunque, necessarie precisazioni in merito ai concetti di *ciclo di vita*, *degrado naturale e patologico*, *durabilità*, *affidabilità*, ecc.

Manutenzione e "ciclo di vita"

Tutte le definizioni di manutenzione contenute nella normativa volontaria fanno riferimento ad un "ciclo di vita"⁸ degli edifici e sostengono che compito della manutenzione è quello di riportare il sistema delle prestazioni al momento della messa in esercizio. Ciò comporta che, in assenza di adeguate manutenzioni, il "ciclo di vita" dell'edificio possa ridursi rispetto a quello atteso. Nell'ambito dei Beni Culturali si deve prima di tutto considerare che il termine di "ciclo di vita" non può essere utilizzato con gli stessi criteri utilizzati per gli impianti o gli edifici di nuova costruzione. Intanto è necessario distinguere tra edifici in uso ed edifici defunzionalizzati o ruderizzati.

Per gli edifici in uso il tema della risposta prestazionale deve essere commisurata:

- al sistema dei requisiti ed alla compatibilità delle funzioni insediate o da insediare in relazione ai fenomeni di obsolescenza funzionale che si possono essere verificati;
- al sistema dei requisiti tecnologici connessi agli eventi di degrado o di guasto;
- alle necessità di carattere conservativo che devono assicurare le permanenze materiali e i dati di autenticità.

Per gli edifici non in uso o ruderizzati il problema può essere circoscritto alla necessità di garantire almeno la sussistenza delle minime condizioni di conservazione che consentano il mantenimento dei dati materiali rispetto agli eventi di degrado o di guasto.

Si deve però ribadire quanto già osservato, e cioè che al "non uso" non corrisponde la non *utilità*: infatti, senza dubbio, i Beni Culturali svolgono insostituibili funzioni di tipo culturale, documentale, informativo, di testimonianza materiale.

In ogni caso, lo scopo dell'intervento manutentivo sui monumenti non può essere quello di riportare il subsistema o il componente al valore della prestazione iniziale (cosa peraltro solo teoricamente possibile⁹), ma quello di tenere sotto controllo le azioni degli agenti del degrado con interventi a diversa intensità e frequenza, che consentano di prolungare il tempo di vita del Bene, garantendone la conservazione entro logiche di sostenibilità¹⁰.

Il concetto di manutenzione come mantenimento delle prestazioni iniziali, di chiara derivazione industriale, per sua natura statico (cfr. cap. 4), è limitativo rispetto ai più ampi significati che assume il concetto di manutenzione sui Beni Culturali edificati, che richiedono, invece, un approccio dinamico di tipo coevolutivo¹¹.

Da questo punto di vista il tema del mantenimento dell'autenticità¹² e dell'i-

7. Cfr. Cecchi R., Gasparoli P., *op. cit.*, 2010, pp. 22-32.

8. Vedi nota 6, cap. 4.

9. Riportare il componente al livello di qualità della messa in esercizio è solo teoricamente possibile in quanto l'unica possibilità pratica è quella della sostituzione del componente stesso con un altro avente gli stessi standard di qualità. Se ciò vale forse per il singolo componente, e nell'ambito degli impianti o delle macchine, il concetto è difficilmente ammissibile se applicato all'intero edificio sul quale l'invecchiamento e l'obsolescenza sono sistemici ed inevitabili. Del resto è essenziale esperienza umana quella della caducità delle cose. Pensare dunque alla possibilità della infinita sostituibilità dei componenti come forma di "durata per sempre" dell'edificio è obiettivamente irrealistico.

10. "La sostenibilità è un concetto che nella disciplina architettonica è stato prevalentemente applicato in termini di prestazioni degli elementi, riducendone il portato e facendo emergere numerose contraddizioni nel momento in cui viene fatta l'analisi del ciclo di vita. L'approccio che si evidenzia fa riferimento ad un concetto di sostenibilità più ampio che implica una metodologia del medio-lungo periodo riferita ad un intervento diffuso e costante, a basso contenuto tecnologico, in cui la conservazione dell'elemento risulta molto più conveniente che la sua sostituzione. Tale approccio è in linea con le più avanzate teorie della sostenibilità ambientale in termini di risparmio delle risorse (prevenzione del danno) e di riduzione complessiva dell'energia impiegata. A livello operativo questo si traduce nel concetto di manutenzione come riparazione dell'elemento tecnologico storico; sostenibilità non solo di prodotto ma anche di processo; nei concetti ampiamente argomentati del minimo intervento e della compatibilità materiale e tecnologica". Della Torre S., "Conservazione programmata: i risvolti economici di un cambio di paradigma", in: *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, EUM, Edizioni Università di Macerata, Vol. 1, 2010.

11. Della Torre S., "Manutenzione e Conservazione? La sfida del passaggio dall'equilibrio al divenire", in: *Atti del Convegno Scienza e Beni Culturali, Ripensare la manutenzione. Ricerche, progettazioni, materiali, tecniche per la cura del costruito*, Arcadia, Venezia, 1999, pp. 71-80.

12. Vedi nota 3, introduzione.

dentità come obiettivi essenziali della conservazione, è chiaramente diretto non più solo alla salvaguardia dell'immagine o della forma, ma, più coerentemente, al mantenimento della consistenza delle preesistenze materiali.

È però possibile che, all'interno del processo manutentivo - in particolare in casi di edifici storici o monumenti non di recente restaurati, ma che si trovano in uno stato di conservazione buono o discreto - sia necessario "riallineare" almeno parzialmente alcuni livelli prestazionali prima di attivare un Piano di Manutenzione: è il caso di elementi strutturali che richiedono interventi di adeguamento della loro funzione statica; di coperture che necessitano di una significativa revisione delle prestazioni di tenuta all'aria e all'acqua. In tutti questi ed altri assimilabili casi, le opere di riallineamento prestazionale, che richiedono uno specifico progetto, hanno lo scopo di riportare il livello della qualità funzionale non necessariamente al tempo della messa in esercizio, ma ad un livello congruente con la funzione specifica. Il problema semmai sarà, da una parte, quello di definire "quanta qualità" è necessario recuperare rispetto a quella perduta a causa di eventi di degrado o di obsolescenza (cfr. Grafico 3 a pag. 28), dall'altra quali tecniche e quali materiali utilizzare per fare in modo che l'intervento raggiunga gli obiettivi di progetto e mantenga il più possibile i caratteri di identità e di autenticità.

Nell'ambito della manutenzione edilizia (singoli edifici o patrimoni immobiliari) il "ciclo di vita", o "vita utile", o "durata di vita", è connesso essenzialmente alla capacità che viene ancora riconosciuta all'edificio di fornire prestazioni e quindi si sostanzia in valutazioni che sono relative alle possibilità e alle modalità d'uso.

Terminato il "ciclo di vita", cioè quando non si intravede più la possibilità di un uso a costi accettabili, l'edificio verrebbe dismesso.

Il "ciclo di vita" degli edifici, però, non è mai né lineare né predeterminabile in quanto indotto dai diversissimi fattori di natura tecnica, sociale ed economica che comportano più o meno rapidi effetti di degrado ed obsolescenza. Esso dipende, inoltre, anche dalle nostre capacità di individuare nuove utilità o possibilità d'uso degli edifici che ci sono stati tramandati dal passato e dei quali dobbiamo assumerci la responsabilità della loro trasmissione al futuro. Per i Beni Culturali il concetto di "ciclo di vita" è dunque inapplicabile nei termini sopra riportati in considerazione del fatto che, in termini generali, l'utilità di un Bene Culturale non può decadere nel tempo e non si dà il caso che esso possa essere dismesso.

Al proposito è però opportuno distinguere, ancora una volta, tra edifici in uso, edifici non in uso e strutture ruderizzate. Per gli edifici in uso e per quelli in disuso ma riutilizzabili, il tema sarà quello di individuare - con gli effetti del passaggio del tempo e il mutare delle esigenze - strategie, criteri e risorse per garantirne la conservazione, eventualmente anche attraverso "nuovi cicli di vita", a seguito di interventi in grado di determinare nuovi, rigeneranti e compatibili riusi.

Anche per gli edifici ruderizzati non si può mai considerare concluso il "ciclo di vita" (oppure si può parlare di un ennesimo ciclo di vita: quello di rudere). Essi infatti, come tutti i Beni Culturali, svolgono ancora la insostituibile funzione di testimonianza materiale e forniscono indispensabili informazioni di carattere culturale, storico, tecnologico, ecc.

Nell'ambito dei componenti, il "ciclo di vita" è connesso alla loro riparabilità secondo criteri di economicità. Per i componenti industriali, al termine del "ciclo di vita" è prevista la sostituzione.

Sugli edifici storici e sui monumenti la sostituzione dei componenti (intonaci, elementi lapidei, elementi strutturali, ecc.) non è ammissibile. Si può pensare a tali interventi, in genere limitati al minimo necessario, solo quando le condizioni di degrado o di guasto di un elemento possono mettere in serio pericolo l'esistenza del Bene stesso. Come già più volte detto, le puntuali, assidue e

costanti manutenzioni hanno appunto lo scopo di tenere in esercizio tali componenti nonostante il loro cronico stato di degrado.

È del tutto normale, però, che in alcuni casi, anche nell'ambito dei Beni Culturali, una volta salvaguardata la permanenza dei dati di identità e di autenticità dell'oggetto, i *nuovi elementi aggiunti*, tendenzialmente "reversibili", aventi funzione di protezione, di "strato di sacrificio" o di valorizzazione (impianti), possano essere mantenuti e anche ciclicamente sostituiti. In tutti i casi, come si vede, il tema del "ciclo di vita" di materiali e componenti non è estraneo al settore dei Beni Culturali: si può parlare infatti anche di "ciclo di vita" delle nuove strutture e dei nuovi elementi di protezione (coperture, tettoie, coperture sommitali su murature ruderizzate, ecc.), dei sistemi di messa in sicurezza (nuovi accorgimenti per il consolidamento strutturale come catene, cerchiature, ecc.), di nuovi impianti tecnologici che vengono realizzati in fase di esecuzione delle attività preventive o manutentive. È evidente, inoltre, che le tematiche connesse con il "ciclo di vita" di edifici, materiali e componenti hanno strette relazioni con i criteri di valutazione della durabilità e dell'affidabilità. Infatti, la durata del "ciclo di vita" è necessariamente in funzione della durabilità: conoscere la durata del "ciclo di vita" richiede di conoscere la affidabilità di un componente o di una soluzione tecnica (cioè la sua capacità di mantenere nel tempo accettabili condizioni di conservazione o d'uso in determinate condizioni di esercizio con o senza manutenzioni), cosa, come è già stato detto, tutt'altro che agevole su oggetti complessi come gli edifici.

13. **Degrado:** "Progressivo decadimento che avviene con modalità prevedibili, di materiali, componenti e manufatti". (UNI 11150-3:2005. Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito Parte 3: Attività analitiche ai fini degli interventi sul costruito). **Stato di degrado:** Stato di un'entità in cui l'entità continua ad eseguire una funzione entro limiti accettabili, ma minori dei valori specificati, oppure continua ad effettuare solo una parte delle funzioni richieste. (UNI EN 13306:2010. Manutenzione, Terminologia).

Manutenzione "degrado" e "patologia edilizia"

Il concetto di degrado¹³ e i criteri interpretativi degli eventi connessi al suo formarsi e al suo progredire non presentano, nell'ambito dei Beni Culturali, sostanziali differenze rispetto a quelli dell'edilizia recente. Il degrado è dunque un evento atteso, che può essere interpretato come la risposta dei materiali e dei componenti di un edificio alle azioni degli agenti atmosferici e all'aggressione antropica connessa agli usi. Si ha *degrado naturale* quando esso si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita congruente con la soluzione tecnica. 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

Pompei, Casa di Giulio Polibio



Milano, le colonne di San Lorenzo



14. "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 G. La Monica), Palermo, 1982, p. 50.

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

in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale ("tempo di vita" o "ciclo di vita").

Nello specifico dei Beni Culturali, semmai, si può aggiungere che il degrado, in quanto fisiologico in un edificio già vecchio, non è da intendersi in senso negativo, non sempre richiede interventi di tipo correttivo e in ogni caso si deve avere la consapevolezza che esso non sarà mai del tutto eliminabile. Secondariamente i "segni" del passaggio del tempo, che si rendono evidenti con rugosità e patine, andrebbero conservati piuttosto che eliminati, in quanto conferiscono all'oggetto il valore di antichità¹⁴ e i caratteri di autenticità che lo rendono unico e irripetibile. L'intervento manutentivo sarà quindi diretto a gestire una condizione di "cronicità" del degrado attraverso "cure"¹⁵ che saranno tanto più efficaci quanto più eseguite in modo continuo e costante.

Il tema dell'intervento di "cura" su un edificio antico presuppone quindi 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. In questo ambito culturale e tecnico la condizione di degrado è una proprietà immanente dell'architettura, e in particolare del bene archeologico: un evento naturale, che non può essere separato dal manufatto.

Il problema, allora, 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.

Dal punto di vista operativo hanno rilevanza le valutazioni di *gravità* del danno e di *urgenza* dell'intervento. 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. Per urgenza, invece, si intende un giudizio sulla maggiore o minore necessità di eseguire un intervento 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, alle loro interazioni, al suo stato di conservazione, ecc.) e conseguente al rischio di ulteriore perdita di mate-

Roma, la Basilica di Massenzio





1899 scavi ai Fori Romani, da: British School at Rome, Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, *Archeologia a Roma nelle fotografie di Thomas Ashby, 1891-1930*, Electa, 1989

riale¹⁶. Ciò significa che a un elevato livello di gravità del degrado in atto non corrisponde automaticamente un elevato grado di urgenza.

Le valutazioni di gravità del danno e di urgenza dell'intervento riparativo, in fase di programmazione della manutenzione, presuppongono una analisi comparata delle condizioni di **rischio**. Per rischio si intende il risultato della combinazione tra **pericolosità**¹⁷ ambientale, **vulnerabilità**¹⁸ dell'edificio o di suoi componenti ed **esposizione**¹⁹. Il rischio è la misura del livello di danneggiamento che, in base alle caratteristiche di pericolosità (climatica, idrogeologica, sismica o antropica) del sito, e delle condizioni di vulnerabilità degli elementi esposti (condizioni di degrado, resistenza alle azioni sismiche, qualità e quantità), si può verificare in un dato intervallo di tempo²⁰.

L'analisi delle condizioni di rischio determina quantomeno la necessità di tenere sotto costante controllo gli elementi o le parti di edificio più facilmente soggette a degrado, soprattutto se dovuto a cause di tipo patologico.

La Patologia edilizia²¹ è la 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.

La presenza nella soluzione tecnica di difetti²² (o *errori*), di solito generati in fase di progettazione, costruzione, uso o manutenzione - disattivando le logiche dell'invecchiamento naturale - anticipa fortemente l'evidenza degli eventi di degrado.

16. 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: linee guida per il piano di manutenzione e il consuntivo scientifico*, Milano, Guerini 2003; 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.

17. **Pericolosità**: probabilità che un dato fenomeno naturale accada in un determinato periodo di tempo o insieme delle condizioni di aggressività ambientale o antropica alle quali un oggetto edilizio è sottoposto e che interagiscono con esso provocando in tempi più o meno rapidi fenomeni di degrado (cfr. *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico*, in Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011, Glossario, Allegato E).

18. **Vulnerabilità**: propensione di un qualsiasi elemento esposto (p. es. edifici, manufatti architettonici e archeologici) ad essere danneggiato o a degradarsi a causa di un **agente** esterno connesso alle condizioni di **pericolosità** ambientale o antropica. La vulnerabilità rappresenta una caratteristica intrinseca dell'elemento



Gli sterri del livello inferiore della Domus Augustana eseguiti negli anni Trenta, da: Soprintendenza Archeologica di Roma, *Gli scavi sul colle Palatino*, Electa, 1997

esposto, è direttamente dipendente dalle sue condizioni di degrado o di stato e mette in relazione l'azione (aggressione ambientale, sisma, ecc.) con il danno che questa può provocare. (cfr. *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico*, in Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011, Glossario, Allegato E).

19. **Esposizione:** quantità e qualità dei beni esposti ad un determinato fenomeno naturale o antropico (meteorologico, idrogeologico, sismico, di degrado, ecc.). (cfr. *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico*, in Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011, Glossario, Allegato E).

20. Cfr. *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico*, in Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011, Glossario, Allegato E.

21. Croce S., "Patologia edilizia: prevenzione e recupero", in AA.VV., *Manuale di Progettazione Edilizia*, Vol III, Progetto tecnico e qualità, Hoepli, Milano, 1994

22. **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).

Poiché come si è detto, il degrado sui Beni Culturali, in specie archeologici, in genere non può che essere di tipo naturale, cioè dovuto alla continua e secolare esposizione agli agenti atmosferici, una delle più comuni cause di degrado *patologico* possibili sui tali edifici sono le errate manutenzioni. Esse possono essere dovute a una non sufficientemente approfondita analisi diagnostica delle cause del degrado, all'impiego di materiali o tecniche non compatibili, all'utilizzo di personale non adeguatamente addestrato.

La conoscenza dell'insieme dei fenomeni che hanno portato al decadimento inatteso di materiali e componenti, o di interventi manutentivi che si sono rivelati poco durevoli, consente di risalire al difetto generatore, alle cause ed errori di processo, alla messa a punto di più idonei interventi di manutenzione. Per garantire efficaci interventi di riparazione è indispensabile, dunque, disattivare preventivamente eventuali fenomeni di disturbo (si deve intervenire prima di tutto sulla causa del degrado e solo successivamente sulla superficie degradata), correggendo il difetto (errore di progetto, di esecuzione, d'uso) e programmando interventi che intervengono sulla vulnerabilità dell'elemento (p. es. protezioni o strati "di sacrificio", messa in sicurezza di elementi pericolanti, ecc.) che siano in grado di rallentare o ridurre la prevedibile azione degli agenti di degrado e le situazioni di rischio.

Entro certi limiti, e secondo un certo punto di vista, anche le mancate manutenzioni possono costituire causa di degrado "patologico", nel senso che non provvedere alle dovute riparazioni nei tempi utili, in casi di fenomeni ben prevedibili, noti o conclamati, può accelerare fortemente i processi degenerativi anche in virtù delle coazioni tra gli effetti dei vari agenti che renderanno progressivamente più rapido l'avanzare dei fenomeni degenerativi.



Roma, la casa di Augusto

Manutenzione, "durabilità" e "affidabilità"

Il tema della durabilità nell'ambito dei Beni Culturali diventa critico quando si inizia a ragionare dello "stato limite" oltre il quale il componente o il subsistema dovrebbe essere sostituito. L'argomento ancora una volta interfaccia il tema del "tempo di vita utile". Premesso che è esclusa, per ovvie ragioni, la aprioristica sostituzione di elementi, anche in presenza di situazioni di degrado (a meno di non rilevare condizioni molto critiche che, se non controllate, possono innescare ulteriore degrado), in base allo sviluppo della fase analitica si potranno variamente valutare le decisioni progettuali.

Volendo esemplificare si può decidere, infatti, se un componente (p. es un impianto ascensore "storico") deve essere sostituito se obsoleto (dal punto di vista funzionale, tecnico o normativo) o se può essere conservato (eventualmente con riduzione delle funzioni, o anche defunzionalizzato) ed affiancato con un nuovo impianto che risponda ai requisiti.

È evidente, quindi, che il tema della durabilità è motivato, anche nell'ambito dei Beni Culturali:

- in primo luogo come giudizio sulla affidabilità delle tecniche o dei materiali utilizzati in precedenti interventi di manutenzione;
- secondariamente come valutazione dello "stato limite", oltre il quale il componente deve *necessariamente* essere sostituito. Tale valutazione richiede di considerare le caratteristiche dell'elemento, il suo "valore" in termini di risorsa e di documento, la sua funzione e le relazioni che esso ha con i componenti attigui; le sue effettive condizioni di degrado rispetto ai requisiti minimi di funzionamento; il livello delle prestazioni residue in relazione a quelle attese;
- da ultimo, come criterio per selezionare gli interventi più adeguati, che potranno essere di carattere preventivo o manutentivo.

Il tema della maggiore o minore durabilità, dunque, non disgiunto da quello dell'affidabilità, sarà un criterio per la scelta delle tecniche di intervento più adatte e determinerà altresì il criterio di previsione e di programmazione temporale dell'intervento successivo.

23. **Obsolescenza:** "Perdita o riduzione di efficacia per effetto della modificazione delle esigenze o della disponibilità di nuovi beni con livelli prestazionali superiori". (UNI 11150-3:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito*, Parte 3: Attività analitiche ai fini degli interventi sul costruito).

Il tema dell'affidabilità non presenta particolari criticità, se non quelle che in diverso modo interfacciano con la durabilità. Considerato che l'affidabilità è soprattutto riferita al funzionamento degli impianti, si può proporre un'estensione del concetto anche all'efficacia (e, quindi, in qualche misura, alla capacità di durata) dei materiali e delle soluzioni tecniche che vengono impiegate negli interventi di manutenzione.

Manutenzione e "obsolescenza"

L'obsolescenza²³ è un fenomeno connotato al passare del tempo e ciò riporta necessariamente al tema del ciclo di vita.

Anche nell'ambito dei Beni Culturali il concetto di obsolescenza è, per gli edifici in uso, connesso alla perdita di prestazioni che si evidenzia con la perdita della efficienza funzionale di un oggetto, di un impianto o di una unità ambientale per effetto del mutare del quadro delle esigenze, di adeguamenti normativi o, nel caso di impianti, anche a causa dei miglioramenti tecnologici intervenuti.

Le prestazioni sono costituite dai comportamenti che i vari componenti e gli oggetti edilizi (sia intesi singolarmente, sia in relazione tra di essi) sono in grado di attivare in risposta ai requisiti connessi alle esigenze d'uso. Nel caso del progetto sul costruito, a differenza del progetto di nuova costruzione, è necessario considerare che ogni oggetto edilizio esistente è sempre in grado di offrire prestazioni. Prestazioni forse minime, a causa della vetustà, dell'obsolescenza funzionale o dello stato di conservazione precario, ma che devono essere valutate e, per quanto possibile, misurate attraverso lo strumento dell'analisi prestazionale. Essa ci dirà la qualità e la consistenza delle prestazioni in essere. Il confronto tra prestazioni in essere e i requisiti di progetto ci dirà, invece, cosa può essere conservato e cosa deve essere trasformato. Un altro aspetto fondamentale del concetto prestazionale è dato dalla variabilità nel tempo. È noto che con il tempo certi oggetti possono perdere prestazioni per obsolescenza, invecchiamento ed usura sino al punto di non essere più adatti a svolgere la funzione per la quale sono destinati, riconducendo le riflessioni sul tema del ciclo di vita.

Le principali classi di esigenze sono quelle di *sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente* (UNI 8289:1981). È evidente che l'analisi prestazionale è principalmente applicabile agli edifici in uso. Ma, come si è già detto, anche per gli edifici in disuso, in specie per i Beni Culturali, si possono e si devono individuare nuove possibilità d'uso, per dare corso a nuovi "cicli di vita", a partire proprio dall'analisi delle prestazioni in essere (o residue). Ciò comporta però la capacità di ricercare, con buonsenso e raffinatezza progettuale, quali utilità questi edifici possono ancora offrire per dare risposte ai nostri diversificati bisogni.

Per le strutture archeologiche le prestazioni in essere saranno riferite, se non molto raramente, agli spazi (come nel caso del Tempio di Romolo presso il Foro Romano, che si configura come edificio concluso in sé, sebbene sia defunzionalizzato) e prevalentemente ai caratteri di durabilità degli interventi di manutenzione eseguiti su strutture, murature, intonaci, elementi litici, ecc., che si trovano in ambiente esterno, oppure dei presidi di protezione (coperture, tettoie, strati sacrificali, ecc.) e di consolidamento o messa in sicurezza (tirantature, ecc.) predisposti a fini conservativi. Nel caso del Tempio di Romolo, come nell'Oratorio di XL martiri o nelle *domus* di Pompei si deve però osservare che essi contengono affreschi che presentano diversi problemi di conservazione, in specie efflorescenze dovute a presenza di umidità. In questi specifici casi è congruente ed opportuno porre la questione dei "requisiti" ambientali richiesti per una adeguata conservazione delle superfici affrescate e le "prestazioni" che l'edificio nel suo complesso deve essere in grado di offrire a questo scopo. Dall'attività diagnostica (monitoraggio ambientale, misure di umidità, ecc.) emergeranno probabilmente carenze di tipo prestazionale-ambientale, che spiegano la presenza delle diffuse efflorescenze e che

richiederanno interventi di "riqualificazione" diretti a garantire adeguate condizioni di conservazione degli affreschi.

Si è già detto, comunque, che nell'ambito dei Beni Culturali (ma ciò vale anche per tutti gli edifici storici che sono giunti sino a noi proprio per la capacità che hanno dimostrato nei fatti di attivare diversi, a volte imprevedibili, cicli di vita) si può pensare non ad uno solo, ma a molti cicli di vita: non è quindi ammissibile, in termini generali, che un Bene Culturale possa diventare obsoleto.

O, più precisamente, esso può mostrare effetti di obsolescenza quanto ai suoi requisiti d'uso ma non per le funzioni di tipo storico, culturale di testimonianza già ricordati.

Essi, inoltre, se sapientemente riutilizzati e mantenuti con cura, con il passare del tempo si arricchiscono di nuove inedite informazioni, dati, esperienze.

Pianificare la Manutenzione

Si può quindi in sintesi dire che:

- al di fuori di un Piano di Manutenzione (o quando, entro un Piano di Manutenzione, si verificassero eventi imprevisti), le attività manutentive hanno in genere l'obiettivo di *riallineare parzialmente le prestazioni in essere* e correggere situazioni di degrado, o parti di esse, in relazione allo stato di conservazione di murature, superfici, componenti e impianti, evitando, per quanto possibile, interventi invasivi o sostitutivi. Esse, in ogni caso, devono essere sempre adeguatamente gestite da una fase progettuale che ne definisca caratteristiche e limiti, rivalutandone ogni volta 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, devono essere adeguatamente ripensati.
- 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"²⁴, 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 *non dovrebbero mai compromettere la lettura stratigrafica dei manufatti* (ove questi fossero stratigraficamente significativi) né essere concettualmente identificabili come nuove fasi del lungo processo di trasformazione del Bene nel tempo.

Il mantenimento della consistenza stratigrafica delle strutture archeologiche, infatti, è obiettivo prioritario della conservazione. Esso presuppone:

- la conservazione materica e dei dati di autenticità del costruito;
- la conservazione del grado di leggibilità del palinsesto stratigrafico.

24. 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 internazionale di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia ricerche, Venezia, 1999.



Siracusa, il duomo di Ortigia

Ogni azione condotta su un bene archeologico, compresi gli interventi manutentivi, agisce inevitabilmente sul palinsesto stratigrafico di una struttura costruita.

Ciò può comportare:

- la modifica del suo livello di leggibilità;
- la perdita di informazioni con la conseguente riduzione delle possibilità di interpretare e comprendere l'oggetto.

Il rischio di perdita o di compromissione della permanenza e della leggibilità di un nesso stratigrafico costituisce un fondamentale parametro di accettabilità o meno di un intervento.

In ragione del loro carattere ripetitivo e continuo, gli interventi eseguiti in processi programmati di manutenzione, per poter essere definiti tali, non devono quindi produrre conseguenze alla lettura stratigrafica del Bene su cui vengono praticati.

Poiché questi interventi vengono progettati all'avvio dell'attività manutentiva e poi eseguiti durante un arco di tempo pluriennale in maniera ripetuta, è opportuno che sia evitato anche il rischio di effetti di accumulo delle conseguenze, anche minute, delle attività svolte.

Tutti gli interventi che possono produrre effetti sulla permanenza o sulla leggibilità di un palinsesto stratigrafico non possono essere considerati attività routinarie ma devono, di volta in volta, essere guidati da una specifica attività progettuale.

Il limite operativo delle attività che vengono sviluppate in un contesto di prevenzione e Manutenzione Programmata è dunque definito dalla capacità di non interagire in maniera significativa con i dati stratigrafici del manufatto.

Concludendo, si può con buona ragione sostenere, dunque, che le operazioni connesse alle attività di cura di strutture edilizie (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 nella loro entità, intensità ed estensione. Queste opere, pertanto, strutturate all'interno di un più complesso "servizio" di manutenzione, non richiederebbero una specifica progettazione²⁵, ma sarebbero eseguite da esperti manutentori, adeguatamente formati e sorvegliati da tecnici specializzati. 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.

25. In realtà, queste opere sono a tutti gli effetti "progettate" all'interno del Piano di 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 formati.

Norme generali sulla manutenzione	
EN 13306-2010	Manutenzione - Terminologia
UNI 10147-2003	Manutenzione. Terminologia
UNI 9910-1991	Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio
UNI 10144-2006	Classificazione dei servizi di manutenzione
UNI 10685-2007	Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto basato sui risultati ("global service")
UNI 10146-2007	Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione
UNI 10148-2007	Manutenzione. Gestione di un contratto di manutenzione
UNI 10145-2007	Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione.
UNI 10224-2007	Manutenzione. Principi fondamentali della funzione manutenzione
UNI 10366-2007	Manutenzione. Criteri di progettazione della manutenzione
UNI 10992-2002	Previsione tecnica ed economica delle attività di manutenzione (budget di manutenzione) di aziende produttrici di beni e servizi - Criteri per la definizione, approvazione, gestione e controllo
UNI 10388-2003	Manutenzione. Indici di manutenzione
UNI 10449-2008	Manutenzione. Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro
UNI 10584-1997	Manutenzione. Sistema Informativo di manutenzione
UNI 10652-2009	Manutenzione - Valutazione e valorizzazione dello stato dei Beni
UNI 10749-1-2003	Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Aspetti generali e problematiche organizzative
UNI 10749-2-2003	Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di classificazione, codifica, unificazione e supporto
UNI 10749-3-2003	Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di selezione dei materiali da gestire
UNI 10749-4-2003	Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di gestione operativa
UNI 10749-5-2003	Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di acquisizione, controllo e collaudo
UNI 10749-6-2003	Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri amministrativi
UNI 11063-2003	Manutenzione - Definizioni di manutenzione ordinaria e straordinaria
UNI ENV 13269-2006	Manutenzione - Linee guida per la preparazione dei contratti di manutenzione

Tabella 1 – Il quadro normativo di riferimento è stato elaborato aggiornando quanto riportato in: Gasparoli P. Talamo C., *op. cit.*, 2006, pp. 369-370

Norme per la manutenzione patrimoni immobiliari	
UNI 10604-1997	Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili
UNI 10831-1-1999	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Struttura, contenuti e livelli della documentazione
UNI 10831-2-2001	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione
UNI 10874-2000	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione
UNI 10951-2001	Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari - Linee guida
UNI 11136- 2004	Global service per la manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee-guida
UNI 11257-2007	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri per la stesura del piano e del programma di manutenzione. Linee guida

Tabella 1 – Il quadro normativo di riferimento è stato elaborato aggiornando quanto riportato in: Gasparoli P., Talamo C., *op. cit.*, 2006, pp. 369-370

Norme per la manutenzione di sistemi e componenti edilizi	
UNI 11018-2003	Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione - Rivestimenti lapidei e ceramici
UNI EN 1808-2010	Requisiti di sicurezza per le piattaforme sospese a livelli variabili. - Progettazione strutturale, criteri di stabilità, costruzione - Prove
UNI EN 752-2008	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici
UNI EN 12056-5-2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso
UNI ENV 12097-2007	Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
UNI EN 13015-2008	Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione
UNI 9547-1990	Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
CNR UNI 10011-1988	Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Struttura, contenuti e livelli della documentazione
UNI EN ISO 12944-8-2002	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Stesura di specifiche per lavori nuovi e di manutenzione
UNI 10996-1-2002	Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Generalità
UNI 10996-2-2002	Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Impianti di combustione termica o catalitica, recuperativi o rigenerativi
UNI 10996-3-2002	Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Impianti di adsorbimento su carbone attivo
UNI 10996-4-2003	Impianti di abbattimento dei composti organici volatili (VOC) - Criteri e requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Impianti di biofiltrazione

Tabella 1 – Il quadro normativo di riferimento è stato elaborato aggiornando quanto riportato in: Gasparoli P. Talamo C., *op. cit.*, 2006, pp. 369-370

Norme relative al processo edilizio collegate con la gestione dell'esistente	
UNI 10722-1-2007	Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni. Criteri generali e terminologia
UNI 10722-2-2007	Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni. Definizione del programma di intervento
UNI 10722-3-2009	Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni. Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto di un intervento edilizio
UNI 10914-1-2001	Edilizia Qualificazione e controllo del progetto edilizio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito. Terminologia
UNI 10914-2-2001	Edilizia Qualificazione e controllo del progetto edilizio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito. Programmazione degli interventi
UNI 10998-2002	Archivi di gestione immobiliare. Criteri generali di costituzione e cura
UNI 11150-1-2005	Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito Parte 1: Criteri generali, terminologia e definizione del documento preliminare alla progettazione
UNI 11150-2-2005	Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito Parte 2: Pianificazione della progettazione
UNI 11150-3-2005	Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito Parte 3: Attività analitiche ai fini degli interventi sul costruito
UNI 11150-4-2005	Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito Parte 4: Sviluppo e controllo della progettazione degli interventi di riqualificazione
UNI 11151-2005	Processo edilizio - Definizione delle fasi processuali degli interventi sul costruito

Tabella 1 – Il quadro normativo di riferimento è stato elaborato aggiornando quanto riportato in: Gasparoli P. Talamo C., *op. cit.*, 2006, pp. 369-370

Legge 5 agosto 1978, n. 457 – Norme per l’edilizia residenziale	
Manutenzione ordinaria	Riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti.
Manutenzione straordinaria	Le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni di uso.
Restauro e risanamento conservativo	Interventi rivolti a conservare l’organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell’organismo stesso, ne consentano destinazioni d’uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell’edificio, l’inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell’uso, l’eliminazione degli elementi estranei all’organismo edilizio.
Ristrutturazione edilizia	Interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell’edificio, la eliminazione, la modifica e l’inserimento di nuovi elementi ed impianti.
Ristrutturazione urbanistica	Interventi rivolti a sostituire l’esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso mediante un insieme sistematico di interventi edilizi anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale.
D.Lgs 22.01.2004 n° 42, art 29 – Codice per i Beni culturali e il Paesaggio	
Prevenzione	Per prevenzione si intende il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al Bene culturale nel suo contesto.
Manutenzione	Per manutenzione si intende 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.
Restauro	Per restauro si intende l’intervento diretto sul Bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all’integrità materiale ed al recupero del Bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali. Nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l’intervento di miglioramento strutturale.
D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni - Titolo I – Organizzazione dei lavori pubblici	
Manutenzione	La combinazione di tutte le azioni tecniche, specialistiche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un’opera o un impianto nella condizione di svolgere la funzione prevista dal provvedimento di approvazione del progetto.
Restauro	L’esecuzione di una serie organica di operazioni tecniche specialistiche e amministrative indirizzate al recupero delle caratteristiche di funzionalità e di efficienza di un’opera o di un manufatto.
D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni - Titolo XIII - Dei Lavori Riguardanti i Beni Culturali, Capo I - Beni Culturali	
Beni culturali	Si intendono le cose soggette alle disposizioni della vigente legislazione in materia di beni culturali e ambientali. Agli stessi si applicano le norme tecniche in materia di metodologie del restauro.
Restauro	Consiste in una serie organica di operazioni tecniche specifiche indirizzate alla tutela e valorizzazione dei caratteri storico-artistici dei beni culturali e alla conservazione della loro consistenza materiale.
Manutenzione	Consiste in una serie di operazioni tecniche specialistiche periodicamente ripetibili volte a mantenere i caratteri storico-artistici e la materialità e la funzionalità del manufatto garantendone la conservazione.
D.P.R. 05 ottobre 2010, n° 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE- TITOLO XI - LAVORI RIGUARDANTI I BENI DEL PATRIMONIO CULTURALE	
Manutenzione	Il comma 3, art. 240 del D.Lgs 207/2010 stabilisce che i contenuti qualificanti e le finalità della manutenzione e del restauro sono definiti all’articolo 29, commi 3 e 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
Restauro	

Tabella. 2 – Evoluzione della definizione di manutenzione negli strumenti normativi e confronto con le terminologie degli altri tipi di intervento

UNI 10147:2003 - Manutenzione - Terminologia	
Manutenzione	Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali durante il ciclo di vita di un'entità volte a mantenerla o riportarla in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta. (Definizione della UNI EN 13306: punto 2.1).
UNI 10914-1:2001 - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito. Terminologia	
Manutenzione edilizia	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.
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.
Recupero	Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, che intervengono sul costruito, finalizzate a mantenere o aumentare le prestazioni residue del Bene.
Restauro	Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, che intervengono sul costruito tutelato, finalizzate a mantenere le informazioni contenute nell'edificio e nelle sue parti, l'integrità materiale e ad assicurarne la conservazione e la protezione dei suoi valori culturali.
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. Il riuso può attuarsi anche senza opere edilizie, oppure con interventi di manutenzione, riqualificazione o restauro.
UNI 11063:2003 - Definizioni di manutenzione ordinaria e straordinaria	
Manutenzione ordinaria	Tipologia d'interventi manutentivi durante il ciclo di vita, atti a: mantenere l'integrità originaria del bene; mantenere o ripristinare <i>l'efficienza dei beni</i>; contenere il normale degrado d'uso; garantire la <i>vita utile</i> del bene; far fronte ad eventi accidentali. Generalmente gli interventi sono richiesti a seguito di: rilevazione di guasti o avarie (<i>manutenzione a guasto o correttiva</i>); attuazione di politiche manutentive (<i>manutenzione preventiva, ciclica, predittiva secondo condizione</i>), esigenza di ottimizzare la <i>disponibilità</i> del Bene e migliorarne <i>l'efficienza</i> (interventi di miglioramento o di piccola modifica che non comportano incremento del valore patrimoniale del bene). I suddetti interventi non modificano le caratteristiche originarie (dati di targa, dimensionamento, valori costruttivi, ecc.) del Bene stesso e non ne modificano la struttura essenziale e la loro destinazione d'uso. I costi relativi devono essere previsti (anche su base statistica) nel budget di manutenzione e attribuiti all'esercizio finanziario in cui le attività sono state svolte.
Manutenzione straordinaria	Tipologia d'interventi non ricorrenti e d'elevato costo, in confronto al valore di <i>rimpiatto</i> del Bene e ai costi annuali di manutenzione ordinaria dello stesso. Gli interventi inoltre: possono prolungare la vita utile e/o, in via subordinata migliorarne l'efficienza, l'affidabilità, la produttività, la manutenibilità e l'ispezionabilità; non ne modificano le caratteristiche originarie (dati di targa, dimensionamento, valori costruttivi, ecc.) e la struttura essenziale; non comportano variazioni di destinazioni d'uso del Bene.
UNI 10604:1999 - Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili	
Manutenzione	Obiettivo della manutenzione di un immobile è quello di garantire l'utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l'adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione.

Tabella. 3 – Evoluzione della definizione di manutenzione nella normativa volontaria

6. LA PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE

L'affermarsi dei principi della Manutenzione Programmata ed i rimandi di questa articolata strategia al contesto del costruito esistente hanno comportato che il tema della manutenzione edilizia sia stato affrontato, in questi anni di profonda trasformazione, con grande impegno e con contributi originali.

Le ragioni sono varie. Da una parte, a causa del progressivo invecchiamento del patrimonio immobiliare, della scarsa qualità tecnologica degli edifici realizzati nel secondo dopoguerra, delle sempre più urgenti necessità di protezione del patrimonio culturale, delle modifiche qualitative e quantitative della domanda di manutenzione. Dall'altra, i danni causati dall'incuria che producono perdite continue di risorse culturali (è recente il caso dei ripetuti crolli a Roma e a Pompei), la presa di coscienza dei notevoli costi aggiuntivi dovuti a difetti di progettazione unitamente ad una stagnazione del mercato delle nuove costruzioni hanno portato al superamento della manutenzione intesa come sommatoria di interventi isolati e circoscritti nel tempo per dare spazio a nuovi concetti dell'attività manutentiva intesa come:

- *razionalizzazione* delle risorse e *prevenzione* degli eventi che possono provocare situazioni di degrado;
- essenziale strumento per la *tutela*, la *conservazione* e la *valorizzazione* dei Beni Culturali, come strategia alternativa al più invasivo restauro;
- occasione per lo sviluppo e la sedimentazione delle *conoscenze* sul costruito esistente e per la messa a punto di strumenti di *previsione* dei comportamenti nel tempo degli edifici e dei loro componenti;
- fattore che concorre alla *produttività* del comparto edile, connettendola necessariamente all'area della progettazione, della produzione edilizia, della formazione di nuove professionalità e di nuovi mercati;
- risultato di un processo circolare di *pianificazione*, *organizzazione* e *controllo*.

Roma, foro di Cesare, blocco di architrave e fregio del tempio di Venere Genitrice (GDS Comune di Roma).
Tratta da: Alessandro Viscogliosi, *I Fori Imperiali nei disegni d'architettura del primo cinquecento. Ricerche sull'architettura e l'urbanistica di Roma*, Gangemi, 2000





Matera

Uno degli ambiti più promettenti, da questi punti di vista, è proprio quello dei Beni Culturali, dove l'esigenza di attivare strategie di prevenzione e manutenzione è resa ancor più urgente dalle gravi condizioni di degrado in cui si trovano molti edifici storici e monumenti, dai conseguenti rilevanti costi di restauro e soprattutto dalla constatazione che anche un rapido intervento correttivo a *guasto avvenuto* è comunque già il segno di un fallimento poiché inevitabilmente, a seguito del danno non prevenuto, parti più o meno critiche del Bene saranno oramai andate perdute.

Degli auspici a favorire interventi di manutenzione rispetto ai più invasivi interventi di restauro si è già detto. È però importante segnalare come anche le esigenze di *programmare* la manutenzione, nell'ambito degli interventi sui Beni Culturali, siano state messe sempre più in evidenza dagli studiosi.

A questo proposito non si può non ricordare il contributo di Giovanni Urbani, e il suo *"Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria"* (1976), nel quale introduceva una visione d'avanguardia che, riprendendo i concetti già elaborati dalla Commissione Franceschini (1964-66)¹, partiva dalla concezione degli edifici come oggetti complessi e in relazione con l'ambiente². Tale visione richiede un evidente cambio di prospettiva che presuppone di pensare alla manutenzione come ad una serie programmata di interventi pianificati e attivati a partire da un rilevamento generale dei fattori di rischio³.

Anche le diverse Carte del Restauro hanno continuamente ribadito l'urgenza delle attività di manutenzione. Affermando la priorità delle azioni di prevenzione e di controllo delle condizioni di degrado, rispetto ad ogni altro intervento, esse 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"*⁴.

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 Programmata⁵.

In questa visione evolutiva i nuovi paradigmi di riferimento sono quindi quelli della manutenzione come **sistema**, come **servizio**, come **programma**⁶.

1. 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.

2. Urbani G., *"Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria"*, in: Urbani G., *Intorno al restauro*, a cura di B. Zanardi, Skira, Milano, 2000.

3. Cfr. Urbani G., *"Dal restauro alla manutenzione"*, 1980; in: Urbani G., *op. cit.*, 2000, pp. 31-35.

4. All. B della *Carta della Conservazione e del Restauro degli oggetti d'arte e di cultura*, 1987.

5. 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.

6. Talamo C., *"La manutenzione in edilizia"*, in: Gasparoli P., Talamo C., *op.cit.* 2006, Cap. 9, pp. 237-265.



Matera, chiesa rupestre

Manutenzione come sistema

La complessità, già richiamata, postulata dalle ampie relazioni che le attività di manutenzione rendono operative all'interno del sistema edilizio, presuppone un *approccio globale* nella definizione dei problemi e nelle strategie di intervento.

L'obiettivo, essenzialmente, è quello di conservare una condizione di equilibrio tra il sistema delle esigenze degli utilizzatori (culturali, sociali, economiche, d'uso) in continua evoluzione, e quello, duplice, di gestire da una parte gli incessanti miglioramenti tecnologici, al mutare delle consuetudini di vita; dall'altra quella di controllare le azioni degli agenti chimici e fisici che inarrestabilmente modificano le condizioni iniziali del manufatto garantendo la conservazione di essenziali informazioni.

Da qui derivano i principali fattori di complessità:

- *interdisciplinarietà*, dovuta alla eterogeneità dei requisiti e delle prestazioni connesse agli obiettivi di qualità del manufatto ed alla necessità di assumere decisioni sia sotto il profilo analitico e diagnostico (condizioni di degrado e di utilizzo) che sotto il profilo delle scelte di progetto e delle tecniche di intervento;
- *molteplicità delle scale di lettura*, in quanto le problematiche della manutenzione riguardano aspetti di varia natura (come quelli tecnici, economici, storici, simbolici, emotivi, culturali, di utilizzo); esse inoltre non sono applicabili solo alla scala dell'edificio ma coinvolgono scenari molto più vasti e soggetti a trasformazioni nel tempo, p. es.: manutenzione urbana e delle reti urbane e territoriali, manutenzione ambientale, manutenzione dei Beni Culturali, manutenzione degli impianti;
- *molteplicità di operatori*, poiché l'articolazione delle discipline coinvolte presuppone una altrettanta articolazione delle figure professionali che, con competenze economico-finanziarie, strategico-decisionali, analitico-scientifiche e tecnico-operative, sono a diverso titolo coinvolte; i processi di manutenzione, inoltre, contribuiscono potentemente a generare e accrescere il capitale intellettuale degli operatori coinvolti che si evidenzia sempre più come elemento di qualificazione e di evoluzione per il crescente peso che esso assume nella valutazione delle Organizzazioni e delle loro performance;
- *conoscenza delle prestazioni nel tempo*, necessaria per mantenere congruenti nel tempo i livelli di qualità del sistema, anche in relazione agli



Tivoli, villa Adriana



La pescheria nel Portico di Ottavia, litografia di Felix Benoist e Eugène Ciceri in: *Rome dans sa grandeur*, Parigi-Nantes, 1870. Tratta da: Benedetta Origo, Enzo Crea, *Theatrum Marcelli*, Edizioni dell'Elefante, 1973

usi. Ciò richiede l'analisi dei comportamenti degli organismi edilizi, di loro parti e componenti, dei materiali e delle tecniche esecutive e manutentive utilizzate (durabilità, affidabilità, costi), delle dinamiche di trasformazione a causa degli agenti perturbanti (naturali, antropici). Tutto ciò presuppone capacità analitiche e di controllo, di registrazione su Sistemi Informativi di eventi, degradi, processi trasformativi, decisioni assunte, ecc., che dovranno essere prolungate nel tempo;

- *permanenza dei dati materiali*. Le attività di manutenzione, in specie se orientate alla conservazione sistemica degli edifici, dei loro contesti, di subsistemi e componenti, consentono l'accumulo di dati ed esperienze (anche attraverso la registrazione in sistemi esperti) come essenziali fonti di informazione e di insegnamento. L'adozione di criteri prudenziali di azione, come l'intervento minimo, consentirà inoltre di ridurre i rischi di distruzione e di cancellazione di testimonianze;
- *variabilità del processo*. Le politiche manutentive devono essere inserite in un processo decisionale che richiede razionalità e coerenze interne orientate agli obiettivi. Perciò esse implicano anche decisioni relative ai costi complessivi (costo globale, cfr. nota 7, cap. 4) che derivano dal possesso e dall'utilizzo di una proprietà o un Bene nell'arco del ciclo di vita previsto (o nell'arco di più cicli di vita con il mutare degli usi). Le decisioni sulle politiche manutentive si inseriscono quindi in una logica sistemica e discendono dagli obiettivi globali di gestione economica delle risorse;
- *opportunità per lo sviluppo e la crescita del capitale intellettuale* non solo degli operatori direttamente coinvolti nel processo, attraverso i corsi di formazione, aggiornamento o per dinamiche di autoapprendimento, ma anche dei fruitori dei Beni e delle comunità locali, tramite azioni di educazione e di coinvolgimento nella cura e nel riconoscimento dei valori⁷.

Manutenzione come servizio

Assumere il concetto di manutenzione come servizio comporta e richiede una profonda innovazione delle Organizzazioni che si occupano di manutenzione, specialmente in relazione alle loro competenze, nei rapporti tra gli operatori e nei processi formativi.

Ciò presuppone di superare la logica dello sviluppo di attività isolate ed episodiche rendendo evidente la necessità di operare all'interno di una strategia di *servizio*.

Se è certamente vero, infatti, 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.

D'altra parte 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 preventive e di manutenzione programmata.

Infatti, le attività di manutenzione, cura e monitoraggio 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 peculiarità di queste Organizzazioni 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.

7. Della Torre S., "Preventiva, integrata, programmata: le logiche coevolutive della conservazione", in: *Pensare la prevenzione. Manufatti, Usi, Ambienti*, Atti del Convegno di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp. 67-76; Della Torre S., "Conservazione programmata: i risvolti economici di un cambio di paradigma", in: *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, EUM, Edizioni Università di Macerata, Vol. 1, 2010.

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 determinazione⁸, 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, che di fatto ne beneficia.

Le difficoltà culturali e pratiche insite in questi 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 svolte⁹.

Il servizio di manutenzione assume così la dimensione di un'offerta integrata di prestazioni specialistiche, organizzate per soddisfare nel tempo le molteplici esigenze di competenze pluridisciplinari e di capacità manageriali relative alla gestione e alla conservazione dello stato di qualità dei Beni.

Una nuova cultura del servizio si sta sviluppando per un verso nella definizione dei contenuti, delle discipline, delle professionalità e dei modelli da assumere nei diversi ambiti di applicazione; per un altro verso nella presa di coscienza delle profonde modificazioni che interessano il mondo industriale che, portando alla terziarizzazione delle attività strumentali e di supporto, determinano in molti casi la esternalizzazione dei servizi. Anche nell'ambito dei Beni Culturali è probabilmente inevitabile la esternalizzazione dei servizi manutentivi dovuta ai noti problemi di organico delle pubbliche istituzioni, a causa delle risorse e delle professionalità sempre più carenti. È però necessario che il processo manutentivo, quanto a requisiti del servizio, controlli in corso d'opera e a collaudo, trattamento e gestione delle informazioni di ritorno, rimanga saldamente sotto la diretta responsabilità dei funzionari della tutela, almeno se si tratta di opere sotto la gestione diretta dello Stato.

Non si può non considerare, al contempo, che l'affermarsi di una domanda e di un'offerta di servizi manutentivi rappresenti per il settore edile, e in particolare per quello dei Beni Culturali, un fattore strategico di straordinaria rilevanza, che può comportare finalmente significativi avanzamenti nelle prassi della tutela, importanti sviluppi nell'innovazione organizzativa delle Strutture Operative, nella ricerca di nuove aree di mercato, nella possibilità di incrementare occupazione stabile, anche giovanile, sino alla creazione di nuove professionalità¹⁰ e nuove realtà aziendali.

I connotati rilevanti del servizio di manutenzione, connessi alle conseguenti attività di registrazione delle informazioni di ritorno, sono caratterizzati, come è stato detto, da Attività Ispettive e di monitoraggio e da attività operative di manutenzione.

Le prime richiedono elevate abilità nel conoscere e nell'indagare, postulano competenze multidisciplinari, presuppongono la disponibilità di attrezzature e di strumentazioni adeguate, sono molto sensibili rispetto alle problematiche della sicurezza (essendo presumibilmente le attività più critiche sviluppate in quota).

Le seconde devono essere eseguite da personale ben addestrato e consapevole della necessità di selezionare e registrare correttamente le informazioni di ritorno.

Tutte queste azioni, di tipo conoscitivo, decisionale ed operativo sono accomunate dalla necessità di mantenere alto il livello di qualità del servizio incrementando le competenze, sviluppando processi di formazione, di informazione e di comunicazione.

I principali punti di forza per dare corpo e sostegno a servizi di manutenzione e prevenzione sono dunque da evidenziare nella strutturazione, nella organizzazione e nei controlli di *processo*, intesi come opportunità delle stesse Organizzazioni operative per accrescere il proprio capitale intellettuale.



Ravenna, il mausoleo di Galla Placidia



Cirene (Libia)

8. "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.

9. Cecchi R., Gasparoli P., *op. cit.*, 2010, pp. 33-38.

10. AA.VV., *Professioni e mestieri per il Patrimonio Culturale*, Report della ricerca interregionale, Capofila Regione Lombardia, F.S.E. Op. 3 – 2000/2006, Regione Lombardia, Milano, 2010.



Roma. Basilica Giulia al Foro Romano, 1880 ca., stampa all'albumina di Romualdo Mascioni. Da: Italo Zannier, *Le Grand Tour*, Canal & Stamperia Editrice, 1997

Il processo che viene così strutturato si sostanzia in un sistema di attività pianificate e controllate, che trova nella capacità di produrre conoscenze uno degli obiettivi primari.

Nonostante le evidenti difficoltà al diffondersi dei processi di manutenzione e prevenzione non si può dimenticare che l'organizzazione di processo consente il palesarsi di "emergenze" che innalzano la qualità del servizio, premiano le competenze e consentono lo sviluppo del capitale umano attraverso formazione continua, autoapprendimento, partenariato con università e centri di eccellenza, consolidamento dei rapporti tra imprese e territorio.

Ciò richiederà la disponibilità delle Organizzazioni a strutturarsi sui paradigmi della diversificazione e della specializzazione dell'offerta di manutenzione, nello sviluppo delle politiche e delle procedure della qualità, nel perseguimento di una rinnovata etica del lavoro, nella qualificazione continua degli addetti, nel miglioramento continuo del servizio¹¹.

Manutenzione come programma

I paradigmi della manutenzione come sistema e della manutenzione come servizio presuppongono il paradigma della *manutenzione come programma* che si attua attraverso lo strumento del *Piano di Manutenzione*.

La logica della programmazione comporta due principi di impostazione¹²:

- 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;
 - nella esecuzione degli interventi (individuazione degli obiettivi cultu-

11. Gasparoli P., "Le nuove figure professionali del restauro e la loro collocazione nel sistema produttivo", in: AA.VV., *Professioni e mestieri per il Patrimonio Culturale*, Report della ricerca inter-regionale, Capofila Regione Lombardia, F.S.E. Op. 3 – 2000/2006, Regione Lombardia, Milano, 2010, pp. 297-305.

12. Gasparoli P., Talamo C., *op. cit.*, 2006, pp. 269-303.

- rali e tecnici della conservazione, individuazione delle competenze, organizzazione delle risorse, controllo di tempi e costi);
- 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 e di sedimentare conoscenze di tipo storico, artistico, tecnologico, ecc.;
- in una nuova concezione del progetto che, ottimizzando le scelte di carattere tecnologico, morfologico, distributivo, elevi i caratteri di manutenibilità, accessibilità e ispezionabilità dell'organismo edilizio e dei suoi componenti;
- nella raccolta delle informazioni preliminari sui componenti, sulla loro affidabilità, durabilità, modi di guasto, caratteristiche di utilizzo, criteri di riparazione;
- nella organizzazione della documentazione e delle informazioni prodotte in modo da rendere disponibili i dati che verranno utilizzati nella redazione degli strumenti della pianificazione (Manuali di Manutenzione e d'uso, Programmi di Manutenzione, capitolati speciali, ecc.).

6.1. L'evoluzione del concetto di manutenzione edilizia nella normativa cogente¹³

Il concetto di manutenzione è stato introdotto dalla legge 5 agosto 1978, n.457, *Norme per l'edilizia residenziale*, e successivamente ripreso dal D.P.R. 6 giugno 2001, n.380, *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia*. Le definizioni di *manutenzione ordinaria* e *manutenzione straordinaria* contenute nella normativa sopra citata hanno condizionato e limitato per lungo tempo i principi concettuali, strategici e operativi della manutenzione. Le specifiche terminologie e le relative interpretazioni che ne sono derivate, molto semplificate, riduttive e controverse, infatti, hanno delineato una serie di opere tese alla correzione di situazioni di malfunzionamento o degrado già verificatesi, senza considerare la dimensione della previsione e della prevenzione, cui corrisponde una programmazione degli interventi manutentivi, indipendente dal verificarsi di situazioni di emergenza o guasto.

L'evoluzione della cultura manutentiva è da attribuirsi soprattutto agli apporti della normativa volontaria che, con il superamento di una dimensione operativa prevalentemente strutturata su singoli interventi, ha contribuito a mettere in luce la natura processuale della manutenzione, i suoi aspetti di natura organizzativa ed economica e le potenzialità legate alla valorizzazione del patrimonio. Per quanto attiene la normativa cogente, la dimensione della complessità della manutenzione compare, seppur limitatamente, nella definizione fornita dal D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, *Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109* e, successivamente, con le importanti precisazioni, per quanto riguarda i Beni Culturali, definite all'art. 29 del Codice per i Beni Culturali e il paesaggio, senza però che tali definizioni siano state sostenute da strumenti attuativi realmente efficaci.

La L. 109/94, all'art. 16, comma 5, introduce per la prima volta il Piano di Manutenzione¹⁴ tra gli elaborati di progetto da redigere in fase di progettazione esecutiva. I contenuti del Piano sono stati definiti nel regolamento d'attuazione, D.P.R. 554/1999, art. 40¹⁵, successivamente confermati dal D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006.

Il comma 8 dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010 stabilisce che il Piano di Manutenzione, predisposto in sede di progetto esecutivo, venga controllato ed aggiornato, a cura del direttore dei lavori, al termine degli stessi, in relazione a quanto effettivamente eseguito in cantiere.

13. Questo paragrafo è stato scritto con il contributo di Anna Teresa Ronchi.

14. La legge è stata abrogata dal D. Lgs. 163/2006, *Codice degli appalti*; l'articolo in questione è stato ripreso senza che fossero introdotte modifiche.

15. Il Piano di Manutenzione è costituito da tre documenti operativi: Manuale d'uso, Manuale di Manutenzione, Programma di Manutenzione. Il primo raccoglie l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del Bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento al fine di sollecitare interventi specialistici. Il secondo fornisce le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione delle parti di cui si compone il Bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Infine, il Programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze prefissate al fine della corretta gestione del Bene e delle sue parti nel corso del tempo.

16. D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, *Regolamento di attuazione L. 109/1994*, art. 212, comma 4.

17. Art. 240, comma 3, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006.

18. Art. 249, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006: "I lavori di manutenzione, in ragione della natura del bene e del tipo di intervento che si realizza, possono non

richiedere tutte le specifiche previste dalle norme sui livelli di progettazione preliminare e definitiva, e sono eseguiti anche sulla base di una perizia di spesa contenente: a) la descrizione del bene corredata da eventuali elaborati grafici e topografici redatti in opportuna scala; b) il capitolato speciale con la descrizione delle operazioni da eseguire ed i relativi tempi; c) il computo metrico; d) l'elenco dei prezzi unitari delle varie lavorazioni".

19. Sull'argomento si possono portare innumerevoli citazioni. Pur brevemente, va ricordato il pensiero di Ruskin (1849) che sosteneva la preminenza della manutenzione minuta e costante rispetto alle più distruttive attività di restauro (in: *The Seven Lamps of Architecture*, 1849, Jaca Book, Milano, 1981, p. 228). È poi 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 rappazzare 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 G. La Monica), 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).

20. *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 disregrazioni".

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".

21. 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"*, Siracusa, 2007, Lettera Ventidue, Siracusa, 2007, pp. 160-163.

22. D. Lgs. 22 gennaio 2004, n.42, *Codice per i Beni culturali e il Paesaggio*, art. 29, comma 3.

23. D. Lgs. 22 gennaio 2004, n.42, *Codice per i Beni culturali e il Paesaggio*, art. 29, comma 2.

24. R. Cecchi, *Presentazione*, in Gasparoli P., Talamo C., *op. cit.*, 2006, p. 10.

Tuttavia, il recepimento operato nel regolamento presenta alcuni significativi limiti: in primo luogo, l'obbligo di redazione del Piano di Manutenzione è limitato "all'attività di manutenzione dell'intervento progettato" anziché essere esteso all'intero edificio; in secondo luogo, all'obbligo di predisposizione del Piano non fa seguito l'obbligo dello sviluppo delle attività pianificate, relegando la manutenzione, nei fatti, ad una pratica di tipo volontario ed il Piano di Manutenzione, per questa stessa ragione, ad uno strumento quasi sempre redatto in modo puramente formalistico.

Con l'obiettivo di configurare un quadro di riferimento quanto più possibile unitario, il D.P.R. 554/1999 introduce il concetto di manutenzione anche per agli interventi sui Beni Culturali, specificando che "la manutenzione consiste in una serie di operazioni tecniche specialistiche periodicamente ripetibili volte a mantenere i caratteri storico-artistici, la materialità e la funzionalità del manufatto garantendone la conservazione"¹⁶. Il più recente D.P.R. 207/2010, però, risolvendo possibili equivoci lessicali e interpretativi tra le norme, afferma che i contenuti qualificanti e le finalità della manutenzione e del restauro da assumere sono quelli definiti all'articolo 29, commi 3 e 4, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio¹⁷ di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Al tempo stesso, però, l'art. 249 dello stesso D.P.R. depotenzia paradossalmente la manutenzione a operazione che sfugge ad una dimensione programmatica e progettuale, relegandola nell'ambito degli interventi correttivi da attuare in condizioni di emergenza, che possono essere normati anche solo sulla base di una perizia di spesa¹⁸.

Il tema della manutenzione nell'ambito dei Beni Culturali è costantemente presente nel dibattito sino dalla metà dell'Ottocento, generato 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 restauro¹⁹.

Anche le diverse Carte del Restauro continuamente ribadiscono l'urgenza delle attività di manutenzione. Esse, affermano sempre la priorità delle azioni di prevenzione e di controllo delle condizioni di degrado rispetto ad ogni altro intervento²⁰.

Il concetto di manutenzione così definito fa ancora riferimento, però, ad una prassi di tipo interventista nella quale la manutenzione, da eseguire come attività successiva al restauro, è ancora intesa come una serie di azioni ripetitive, esecutive, prive di ritorni di informazioni strutturate, magari pianificate ma senza il supporto di un Sistema Informativo, finalizzate a mantenere una stazionarietà più che ad amministrare un processo evolutivo dell'oggetto e del suo contesto²¹. Un significativo avanzamento, almeno sul piano concettuale, si è avuto dunque grazie alla introduzione del Codice per i Beni Culturali e il Paesaggio dove la manutenzione è stata ridefinita 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"²², rafforzando il legame di reciprocità, sia dal punto di vista dei principi che operativo, tra la manutenzione e la conservazione. Quest'ultima, d'altra parte, è definita dal Codice come "coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro"²³.

Con ogni evidenza l'art 29 del Codice ha tratto "spunto dagli esiti più maturi della disciplina, formati negli ultimi decenni"²⁴, tenendo debito conto delle riflessioni e degli avanzamenti culturali conseguenti.

Riprendendo in esame, dunque, la definizione di manutenzione contenuta nel Codice, viene introdotta l'idea che alla manutenzione non concorrano solo "interventi diretti" sul manufatto ma anche "attività" di studio, di raccolta e gestione delle informazioni. Si è inoltre ripreso il tema dell'efficienza fun-



Pompei, Scavi nuovi, 1875 ca., stampa all'albumina di Roberto Rive. Da: Italo Zannier, *Le Grand Tour*, Canal & Stamperia Editrice, 1997



Pompei, strada stabbiana, 1870 ca., stampa all'albumina di Roberto Rive. Da: Italo Zannier, *Le Grand Tour*, Canal & Stamperia Editrice, 1997

zionale: il manufatto è dunque correttamente inteso anche come “sistema tecnologico”, che fornisce prestazioni in risposta alle esigenze dell’utenza. Ma ancor più importante è aver introdotto, tra “attività e interventi” che costituiscono la manutenzione, il “controllo” delle condizioni del Bene Culturale: con questo 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 elevate²⁵.

Anche per l’intervento sui Beni Culturali, il D.P.R. 554/1999 introduce l’obbligo di redazione del Piano di Manutenzione in fase di progettazione esecutiva. Il D. Lgs. 163/2006, abrogando la L. 109/94, ne conferma le disposizioni indicando che nella progettazione di interventi sui Beni Culturali, l’obbligo della redazione del Piano di Manutenzione vige comunque, anche in caso di assenza di progetto esecutivo²⁶. Come già nella normativa precedente, però, l’obbligo è limitato alla programmazione delle attività manutentive relative all’intervento progettato e, anche in questo caso, non vi è l’obbligo della effettiva attuazione del Piano.

25. Della Torre S., Gasparoli P., 2007, op. cit., pp. 160-163.

26. D. Lgs. n.163/2006, art. 203, comma 2 e art. 243 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006. Si ricordi che sino alla entrata in vigore del D.Lgs 163/2006 vigeva l’art. 213, comma 2, del D.P.R. 554/99. Esso afferma che “per quanto concerne i lavori di scavo archeologico e quelli di manutenzione di beni immobili e di beni mobili di interesse storico-artistico la progettazione si articola in progetto preliminare e progetto definitivo” e pertanto queste opere erano soggette alla obbligatoria stesura del Piano di Manutenzione.



Ostia Antica

La "manutenzione programmata" è inoltre prevista come documento del progetto definitivo in materia di "Progettazione dello scavo archeologico"²⁷.

Sulla scorta di queste riflessioni, è importante mettere in luce due aspetti di grande rilevanza legati alle attività di manutenzione nel settore dei Beni Culturali. In primo luogo, la definizione di conservazione riportata nell'art. 29 del Codice mette in evidenza le potenzialità legate alla programmazione sinergica delle attività di prevenzione e attività manutentive propriamente dette, favorendo l'evoluzione culturale e processuale da una prassi di tipo interventista alla diffusione di strategie di tipo preventivo. In secondo luogo, si riconoscono le grandi potenzialità che lo strumento del Piano di Manutenzione, opportunamente integrato nei contenuti, potrebbe assumere in relazione alle caratteristiche specifiche degli interventi sui Beni Culturali, che comportano sempre lo sviluppo di una consistente attività conoscitiva. Se concepito in chiave evolutiva, il Piano potrebbe infatti diventare uno strumento di grande utilità, oltre che per il perseguimento degli scopi della conservazione, anche per la raccolta di informazioni, la registrazione delle Attività Ispettive e manutentive progressivamente attuate ed il monitoraggio delle condizioni di stato del Bene edilizio.

Purtroppo, nonostante la cultura della Manutenzione Programmata trovi sempre maggiore riconoscimento e sia oggi incentivata in alcune Regioni²⁸, anche grazie all'erogazione di finanziamenti da parte di importanti fondazioni filantropiche²⁹, la normativa cogente non ha recepito gli esiti delle attività di ricerca menzionate, sicché la redazione del Piano di Manutenzione è richiesta solo nei casi di Lavori Pubblici e resta limitata, come già rilevato, nella sua effettiva operatività, ad iniziative di tipo volontario.

27. D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, *Regolamento di attuazione L. 109/1994*, art. 217, comma 7 h.

28. La Regione Lombardia ha promosso la redazione di Linee Guida per la Conservazione Programmata del patrimonio culturale. Cfr. Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico: linee guida per il piano di manutenzione e il consuntivo scientifico*, Milano, Guerini, 2003.

29. Fondazione Cariplo per l'anno 2011 ha confermato l'erogazione di finanziamenti nell'ambito del bando titolato "Diffondere le metodologie innovative per la conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico", già promossi nel 2009 e nel 2010.

Il risultato è che il Piano di Manutenzione nella maggior parte dei casi viene considerato, da parte dei soggetti promotori degli interventi, come un semplice e noioso adempimento burocratico; esso inoltre rappresenta, per il progettista, un onere economico non adeguatamente compensato dai tariffari professionali e pertanto molto spesso sviluppato e compilato in modo puramente formale e non secondo gli obiettivi e le potenzialità che gli sono proprie.

Un altro vantaggio importante che può derivare dalla attivazione di un Piano di Manutenzione nell'ambito delle strategie per la tutela dei Beni Culturali è la razionalizzazione economica degli investimenti e dei programmi di spesa. Sebbene la decisione di attivare la programmazione degli interventi trovi origine necessariamente in criteri di natura culturale e in decisioni di tipo



Milano, il palazzo imperiale

politico-strategico, non possono essere sottovalutate le motivazioni di natura economica: il Piano di Manutenzione, infatti, potrebbe diventare un essenziale strumento di razionalizzazione degli investimenti, poiché consente di individuare gli interventi da eseguire, di programmarne l'esecuzione su base pluriennale definendone i budget annuali di spesa.

Tenere registrazione di tutte le informazioni di ritorno sia dall'Attività Ispettiva che da quella manutentiva, consentirà inoltre di ottimizzare i tempi di intervento ed i relativi costi beneficiando di significative economie di scala.

Sarebbe opportuno, inoltre, che i Piani non venissero redatti solo in occasione della attivazione di pratiche edilizie per la esecuzione di interventi (come elaborati del progetto definitivo o esecutivo) ma, adottando una strategia preventiva, fossero redatti anche a prescindere da questi.

All'interno di questi problemi deve essere messo in evidenza il ruolo di un altro fondamentale documento, previsto dalla normativa cogente, il Consuntivo Scientifico³⁰, che si pone in naturale e necessaria relazione con il Piano di Manutenzione.

Il Consuntivo Scientifico, infatti, è il documento che deve essere redatto dal direttore dei lavori, al termine del cantiere, sotto forma di una relazione finale tecnico-scientifica, che si configura *"come ultima fase del processo della conoscenza e del restauro e quale premessa per un eventuale e futuro programma di intervento sul bene, con l'esplicitazione dei risultati culturali e scientifici raggiunti, e la documentazione grafica e fotografica dello stato del manufatto prima, durante e dopo l'intervento; l'esito di tutte le ricerche ed analisi compiute e i problemi aperti per i futuri interventi"*³¹. L'utilità del Consuntivo Scientifico - che ha quindi l'obiettivo di raccogliere tutte le informazioni generate sia in fase progettuale che, soprattutto, in fase esecutiva - ai fini della redazione del Piano di Manutenzione è piuttosto scontata, ma è anche paradossale che nell'articolo di legge non si faccia riferimento esplicitamente al Piano ma solo a "futuri programmi di intervento". Il nuovo Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006, però, corregge questa svista e prevede *"l'aggiornamento del Piano di Manutenzione"*³² oltre alla già prevista relazione tecnico-scientifica.

30. Della Torre S., "Piano di manutenzione e Consuntivo scientifico nella legislazione sui lavori pubblici", in: Della Torre S., (a cura di), *op. cit.*, 2003, pp. 25-29.

31. Art. 221, D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 554.

32. Art. 250, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006 (rif. art. 221, D.P.R. n. 554/1999).

D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni – art 40, commi 1 e 2	
Piano di Manutenzione	È il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Il Piano di Manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alle specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi: il manuale d'uso; il manuale di manutenzione; il programma di manutenzione.
D. Lgs. 163 12 aprile 2006 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, o Codice degli appalti	
Piano di Manutenzione	<u>Titolo I, Capo IV - Servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria. Sezione I - Progettazione interna ed esterna - livelli della progettazione. Art. 93. Livelli della progettazione per gli appalti e per le concessioni di lavori, comma 5</u> [...] Il progetto esecutivo deve essere altresì corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini, con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento di cui all'articolo 5.
	<u>Titolo IV, Capo II – Contratti relativi ai Beni Culturali; Art. 203. Progettazione, comma 2</u> [...] L'esecuzione dei lavori può prescindere dall'avvenuta redazione del progetto esecutivo, che, ove sia stata ritenuta necessaria in relazione alle caratteristiche dell'intervento e non venga effettuata dalla stazione appaltante, è effettuata dall'appaltatore ed è approvata entro i termini stabiliti con il bando di gara o con lettera di invito. Resta comunque necessaria la redazione del piano di manutenzione .
D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	
Piano di Manutenzione	<u>Art. 38, commi 1, 2, 8.</u> Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento: a) il manuale d'uso; b) il manuale di manutenzione; c) il programma di manutenzione. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.
	<u>Art. 243, Progetto definitivo per i lavori riguardanti i beni del patrimonio culturale, comma 1, lettera m.</u> Sono documenti del progetto definitivo: m) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.
	<u>Art. 243, Progetto definitivo per i lavori riguardanti i beni del patrimonio culturale, comma 1, lettera m.</u> Sono documenti del progetto definitivo: m) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.
	<u>Art. 245. Progettazione dello scavo archeologico, comma 5 e 6.</u> Il progetto definitivo dei lavori di scavo archeologico per finalità di ricerca, nel quale confluiscono i risultati delle indagini previste nel progetto preliminare, comprende dettagliate previsioni tecnico-scientifiche ed economiche relative alle diverse fasi e tipologie di intervento e indica la quantità e la durata di esse. Le fasi di cui al comma 5 comprendono: h) manutenzione programmata.
	<u>Art. 249. Lavori di manutenzione riguardanti i beni del patrimonio culturale</u> I lavori di manutenzione, in ragione della natura del bene e del tipo di intervento che si realizza, possono non richiedere tutte le specifiche previste dalle norme sui livelli di progettazione preliminare e definitiva, e sono eseguiti, coerentemente alle previsioni del piano di manutenzione, anche sulla base di una perizia di spesa contenente: a) la descrizione del bene corredata da sufficienti elaborati grafici e topografici redatti in opportuna scala; b) il capitolato speciale con la descrizione delle operazioni da eseguire ed i relativi tempi; c) il computo metrico estimativo; d) l'elenco dei prezzi unitari delle varie lavorazioni.
	<u>Art. 250. Consuntivo scientifico, comma 1</u> Al termine del lavoro sono predisposti dal direttore dei lavori, quale ultima fase del processo della conoscenza e del restauro e quale premessa per il futuro programma di intervento sul bene, l'aggiornamento del piano di manutenzione ed una relazione tecnico-scientifica con l'esplicitazione dei risultati culturali e scientifici raggiunti, e la documentazione grafica e fotografica dello stato del manufatto prima, durante e dopo l'intervento; l'esito di tutte le ricerche ed analisi compiute e i problemi aperti per i futuri interventi. I costi per la elaborazione del consuntivo scientifico sono previsti nel quadro economico dell'intervento.

Tabella. 4 – Il Piano di Manutenzione. Riferimenti legislativi

UNI 10874:2000. - Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione	
Piano di Manutenzione (punto 3.8)	Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/e assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo. Usa gli strumenti tipici della previsione. Il termine "piano di manutenzione" usato nella presente norma fa esclusivo riferimento ai piani di manutenzione redatti, durante il ciclo di vita utile dell'immobile, dai responsabili della gestione immobiliare o dal soggetto che riceve in appalto il servizio di manutenzione.
Programma di Manutenzione (punto 3.9.)	Complesso di attività, cronologicamente definite, finalizzate alla esecuzione degli interventi di manutenzione previsti dal piano e inseriti nel bilancio annuale di spesa. Usa gli strumenti tipici della programmazione operativa e definisce le risorse (manodopera, materiali e mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi, in stretta connessione con le risorse economiche assegnate dal bilancio annuale.

Tabella 5 – Il Piano di Manutenzione. Riferimenti normativi

Per raggiungere risultati adeguati in termini di qualità ed efficienza, sarebbe necessario definire i contenuti e gli ambiti di applicabilità dei diversi servizi di manutenzione, indagare e definire le competenze, i ruoli e le responsabilità dei diversi attori coinvolti (soprintendenze, proprietari privati e pubblici, gestori dei Beni, imprese), ed infine normare le procedure amministrative³³ e le tecniche di coordinamento dell'intero processo, che non si esaurirebbe con l'applicazione delle attività progettate ma richiederebbe costanti attività di monitoraggio, registrazione delle informazioni generate in fase esecutiva e di controllo, implementazione, aggiornamento ed eventuale revisione del Piano. L'introduzione della redazione dei Piani di Manutenzione nella prassi degli operatori del settore è una strategia in grado di dar frutto sul lungo periodo e come tale incontra alcune resistenze, per cui per favorire l'investimento economico da parte dei proprietari o degli Enti gestori dei Beni può risultare utile, oltre a un'opportuna revisione della normativa di riferimento, intervenire con azioni incentivanti e premiali.

Rispetto alle possibilità di adeguamento degli strumenti normativi, la criticità più evidente cui andrebbe data soluzione è l'attuale obbligo di redazione del Piano, oggi limitato solo al caso in cui si prevedano opere e al solo ambito dell'intervento progettato. Sarebbe poi da rendere cogente la attuazione del Piano stesso.

Per ovviare alle difficoltà e alle resistenze insite ai processi di trasformazione degli strumenti normativi, è opportuno individuare alcune strategie complementari attuabili nel breve periodo in grado di agire sia sul fronte della domanda che su quello dell'offerta di servizi di manutenzione, favorendo lo sviluppo di buone pratiche e preparando il terreno al recepimento delle trasformazioni normative.

33. Una novità da questo punto di vista è stata portata dal D. Lgs. 163/2006, con l'introduzione degli accordi quadro quali nuovi strumenti giuridici per l'attuazione dei servizi di manutenzione.

La Manutenzione Programmata è una "manutenzione organizzata e condotta secondo un piano prestabilito, fondato su previsioni, procedure di controllo e utilizzo di dati d'archivio"¹, 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 elementi tecnici e la affidabilità delle singole attività manutentive che vengono eseguite;
- le *procedure di controllo*, elemento fondamentale del Piano, si caratterizzano in *attività analitiche*, 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; *attività di registrazione* delle informazioni generate nell'attuazione dell'intero processo;
- 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, di costruire processi di formazione e autoapprendimento, di sviluppare il capitale intellettuale. Lo strumento necessario per gestire i dati d'archivio è un *Sistema Informativo*, 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 la impostazione, l'attuazione e la gestione delle attività di manutenzione.

Un servizio di manutenzione deve dunque essere basato sulla capacità di gestire Programmi di Manutenzione attraverso procedure:

- di programmazione delle **ispezioni** (controlli) da eseguire secondo scadenze prestabilite, in modo da individuare tempestivamente i possibili guasti o l'imminenza del loro verificarsi. L'esito delle attività di controllo potrà comportare delle retroazioni sulla pianificazione con la modifica del Programma;
- di programmazione di **attività ed opere** da eseguire secondo scadenze prestabilite, cioè con attività e lavori di tipo preventivo nei casi in cui il guasto possa essere previsto con buona approssimazione o nei casi in cui la periodicità degli interventi sia stabilita a livello normativo o contrattuale;
- di programmazione e verifica delle attività di **registrazione** delle informazioni acquisite nella varie fasi del processo.

7.1. Il Piano di Manutenzione

Il Piano di Manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma 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 economico² e, nel caso dei Beni Culturali, la conservazione dei valori di autenticità, identità, permanenza materiale, ecc.

1. Definizione tratta dalla norma British Standard 3811.

2. Art. 40 D.P.R. 554/99, ripreso dall'art. 93 del D. Lgs 163 del 12 aprile 2006 e dall'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006.

L'obiettivo del Piano, secondo la normativa volontaria³, 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. Nello specifico dei Beni Culturali, consiste nella previsione del complesso delle attività manutentive necessarie in primo luogo alla conservazione dell'edificio attraverso la massimizzazione delle permanenze materiali e dei suoi componenti, dei quali si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo in relazione allo stato di conservazione e di efficienza funzionale dell'edificio stesso.

Il Piano di Manutenzione sarà diversamente strutturato in relazione alle caratteristiche di complessità, criticità e specificità dell'edificio, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il Manuale di Manutenzione;
- b) il Manuale d'uso;
- c) il Programma di Manutenzione.

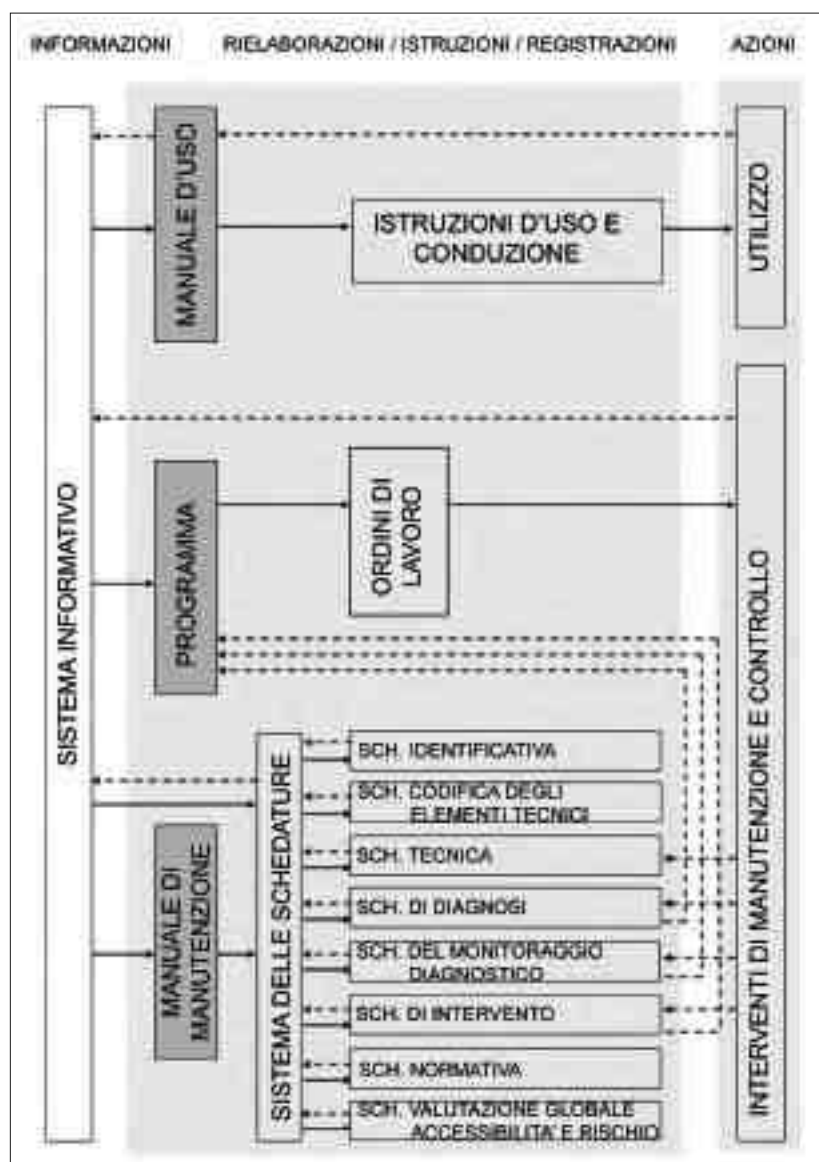


Figura 1. Esempificazione del processo di Manutenzione Programmata. Sono individuati i tre documenti principali del Piano (manuale di manutenzione, manuale d'uso, programma di manutenzione), le relazioni intercorrenti tra essi e il Sistema Informativo di registrazione e gestione dei dati in ingresso e in uscita.

3. UNI 10874:2000 - *Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione*, punto 3.8.

I "manuali" sono strutturati a partire dalle strette relazioni intercorrenti tra il Sistema Informativo che deve essere attivato per la gestione del Patrimonio e l'esecuzione delle attività.

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 esperte⁴.

Poiché il nostro campo di attenzione sono i Beni Culturali edificati, possiamo dire che, in genere, un Piano di Manutenzione può essere attivato in diverse fasi del processo, in particolare nei casi di:

1. *edifici storici o monumenti che si trovano in buono stato di conservazione (o appena restaurati)*: in questi casi, se si tratta di LL.PP., il Piano di Manutenzione dovrebbe essere già disponibile in quanto elaborato in sede di progetto definitivo od esecutivo, come previsto dalla normativa. Si tratterà di verificarlo, apportando tutte le correzioni ed integrazioni delle informazioni derivanti dal cantiere e connesse ad interventi o criticità rilevate in corso d'opera. Nel caso in cui un Piano di Manutenzione non sia ancora stato redatto, la presumibile prossimità dell'intervento di restauro eseguito e il buono stato di conservazione dovrebbe consentire di acquisire e mettere a sistema tutte le informazioni di progetto e tutte quelle prodotte in corso d'opera, in particolare utilizzando il Consuntivo Scientifico⁵ come fonte principale dei dati di ingresso.
2. *edifici storici o monumenti che si trovano in discreto stato di conservazione*: in questi casi, attraverso una approfondita fase analitica, dovranno essere acquisite tutte le informazioni disponibili sul manufatto, la sua storia, le caratteristiche materiche, tecniche e funzionali connesse all'uso, ecc. Contemporaneamente, a seguito di una adeguata Attività Ispettiva eventualmente protratta nel tempo, si individueranno le necessarie opere di parziale "riallineamento" delle prestazioni in essere (o parti di esse) e di controllo degli agenti di degrado (per quanto possibile con attività di tipo preventivo) in relazione allo stato di conservazione di murature, superfici e componenti. Seguirà quindi una fase progettuale connessa alle opere di prevenzione e di "riallineamento prestazionale" da eseguire. Successivamente alla esecuzione di tali opere e alla acquisizione di informazioni e dati sufficienti sarà possibile redigere il Piano di Manutenzione.
3. *edifici storici o monumenti che si trovano in precario stato di conservazione*: in questi casi sarà probabilmente necessario attivare un progetto e un conseguente intervento di restauro. A seguito di ciò si provvederà alla stesura e alla attivazione di un Piano di Manutenzione.

4. Cfr UNI 10874:2000. - *Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione*, punto 4. La stessa UNI al punto 4.1. precisa che: "(...) Nel caso di interventi di nuova costruzione o di ristrutturazione generale, i manuali devono essere impostati in fase di progettazione, aggiornati nelle fasi di esecuzione, fino allo stato definitivo della costruzione, e completati in fase di definizione delle modalità di esercizio secondo le norme della famiglia UNI EN ISO 9000. Nel caso di interventi su edifici esistenti, la stesura dei manuali deve essere preceduta da un'attenta ricognizione della documentazione di progetto per quanto disponibile, e da un suo confronto con lo stato di fatto dell'immobile. Lo stato di fatto deve essere ricostruito attraverso:

- un'attività progressiva e sistematica di rilevamento, di raccolta e di archiviazione dei dati anagrafici e diagnostici, tesa a fornire una descrizione dell'immobile e dei suoi componenti tecnologici adeguata agli obiettivi della politica manutentiva;
- le informazioni relative alle precedenti attività di manutenzione".

5. Art. 250 D.P.R. 207/2010.

La classificazione degli edifici in una delle tre categorie sopra indicate - per individuare priorità e modalità di approccio al tema della conservazione - può essere eseguita con lo sviluppo di una Attività Ispettiva, che può essere più o meno approfondita in relazione alla criticità che presentano i singoli Beni.

Essa sarà basata sulla valutazione comparata:

- dello stato di conservazione dei singoli Beni;
- delle condizioni di vulnerabilità in cui essi si trovano;
- delle condizioni di pericolosità e di rischio cui sono esposti;
- delle attribuzioni di valore.

Infatti, l'intervento diretto a prevenire il degrado su un Bene che si trovasse in precario stato di conservazione, ma con bassa esposizione a condizioni di rischio, potrebbe essere meno prioritario di un Bene che si trovasse in discreto stato di conservazione ma con esposizione elevata al rischio.



Roma, l'Ara Pacis



Roma, Foro Romano

Può contribuire, inoltre, alla valutazione delle priorità di intervento, oltre a quanto sopra, anche il "valore" che viene attribuito all'edificio stesso. Infatti, pur essendo acquisito che l'attribuzione di valore è operazione molto pericolosa se applicata acriticamente (in quanto, in linea di principio, ogni Bene Culturale, in quanto tale, merita di essere conservato), nondimeno è normale che nell'assumere decisioni in ordine a tipo e priorità di intervento (anche in considerazione del fatto che le risorse sono limitate) sia inevitabile dotarsi di criteri anche di tipo valoriale, pur mantenendo chiara coscienza che essi sono rivedibili e non assoluti in quanto sempre storicamente determinati. Tra i criteri oggettivabili, dunque, sui quali basare le decisioni, vi sono quelli di degrado, di vulnerabilità e di esposizione al rischio; tra i criteri più difficilmente oggettivabili, ma realisticamente utilizzati nelle prassi quotidiane, vi sono quelli di attribuzione di valore, perché è inevitabile che nei momenti decisivi, nei quali è necessario compiere alcune scelte, definendo necessariamente delle priorità, si tenga conto anche dei giudizi di valore che vengono espressi da singoli, da gruppi sociali o dalla Società nel suo complesso.

Definita dunque, in termini il più possibile razionali e giustificabili, la classificazione del patrimonio in una delle sopra indicate categorie, le decisioni sulle azioni da intraprendere dipenderanno dal livello di conoscenza che si ha del Bene e dalle risorse disponibili (umane, economiche, tecniche). Si deve osservare, a questo proposito, che non si può escludere che un Piano di Manutenzione non possa essere redatto, nonostante le condizioni di degrado dell'edificio più o meno avanzato (come ai precedenti punti 2 e 3), anche in forma semplificata⁶ ma che consenta comunque di definire delle strategie generali di prevenzione e di manutenzione e alcune priorità di intervento, basate sostanzialmente su attività dirette a controllare e contenere l'azione degli agenti del degrado⁷.

È importante sottolineare, infatti, che il Piano di Manutenzione non è uno strumento statico, redatto una volta per tutte, ma è uno strumento in itinere, dunque implementabile, che richiede pertanto continua revisione ed aggiornamento. Esso, infatti, deve essere in grado di recepire in modo dinamico:

- le trasformazioni che riguardano l'edificio e gli standard qualitativi di riferimento, in relazione alle caratteristiche del degrado e del modificarsi delle condizioni d'uso;

6. Un'ipotesi simile, seppure riferita sostanzialmente all'edilizia civile, è prevista al punto 5.4. della UNI 10874:2000. - *Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.*

7. Ci pare, in sostanza, che le urgenti necessità di dare corso agli obiettivi della conservazione degli edifici storici e dei monumenti siano tali da indirizzare allo sviluppo di strategie di prevenzione e manutenzione - anche provvisoriamente semplificate, in relazione alle risorse ed alle documentazioni al momento disponibili - purché siano pianificate, programmate e supportate da un Sistema Informativo che consenta la gestione delle informazioni di ritorno.



L'Arco e il Palazzo dei Savelli in una incisione di P. Schenck, Amsterdam, XVIII sec. Tratta da: Benedetta Origo, Enzo Crea, *Theatrum Marcelli*, Edizioni dell'Elefante, 1973

- deve essere modificabile in modo da recepire utilmente la implementazione delle conoscenze che via via vengono rese disponibili dai continui controlli, oppure a seguito degli interventi manutentivi o di restauro che vengono eseguiti nel tempo, come pure le rilevazioni riguardanti, p. es., le previsioni di comportamento dei subsistemi, le tecniche manutentive impiegate ed i dati sulla loro durabilità;
- deve essere in grado di recepire le modifiche connesse al generarsi di imprevisti che richiedono una variazione della pianificazione degli interventi e dei budget economici preventivati.

Da qui deriva l'utilità di un Sistema Informativo per la gestione delle informazioni prodotte e per consentire continue interrogazioni (*cf.* § 7.1.4)

Il fatto che, attualmente, la redazione del Piano di Manutenzione sia resa obbligatoria dalla normativa cogente solo per le Opere Pubbliche e solo per "le opere progettate" (e, quindi, non esteso all'intero edificio, come sarebbe ovvio), è certamente un limite e, ancor più limitante (e incomprensibile) è che la norma non ne richieda in modo vincolante la esecuzione (*cf.* § 6.1.). In ogni caso sarebbe auspicabile che l'obbligo della redazione - e della successiva attuazione - del Piano di Manutenzione sia esteso a tutti gli edifici storici soggetti a tutela e ai monumenti, in qualunque stato di conservazione essi si trovino.

Se in una prima fase la sistematica redazione dei Piani di Manutenzione fosse troppo gravosa, si potrebbe provvedere almeno alla definizione di Piani di Attività Ispettive e di controllo, organizzate sulla base di quanto descritto nel volume già citato⁸.

Infatti, in casi di edifici che si trovano in buono stato di conservazione (o appena restaurati) ha senso sviluppare attività di cura che si possono configurare in sole Attività Ispettive e di piccola manutenzione; in casi di edifici molto degradati, invece, si tratterà di valutarne l'effettivo stato di conservazione per assumere decisioni progettuali ed operative congruenti. Non si esclude affatto, comunque, che anche in situazioni di avanzato degrado non sia utile e opportuno sviluppare Attività Ispettive e di piccola manutenzione con azioni che hanno lo scopo di attenuare l'aggressività degli agenti (naturali e antropici) mettendo in atto presidi di "pronto soccorso" (coperture provvisorie, presidi statici, messa in sicurezza di elementi pericolanti).

8. Cfr. Cecchi R., Gasparoli P., *op. cit.*, 2010



Spalato, Palazzo di Diocleziano, Veduta del Peristylum, del Palazzo. Tratto da: Robert Adam, *Ruins of the Palace of the Emperor Diocletian at Spalatro in Dalmatia*, Biblioteca del Ceneide, 2001

7.1.1. Il Manuale di Manutenzione

Sulla base delle indicazioni della normativa cogente, il Manuale di Manutenzione "si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio".

Il Manuale di Manutenzione contiene le seguenti informazioni⁹:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

La UNI 10874 definisce che, in relazione alle caratteristiche dell'edificio e alle esigenze da soddisfare, possono essere previsti uno o più manuali, destinati agli utenti e ai fornitori del servizio. Essi devono essere redatti secondo principi di chiarezza espositiva, e completezza¹⁰.

A tal fine i Manuali dovrebbero essere strutturati almeno in:

- schede ed elaborati grafici, contenenti i dati informativi necessari a definire gli interventi di conduzione "tecnica" e manutenzione;
- procedure tipo per ciascun intervento prevedibile, in particolare per quelli

9. Cfr. art. 40, comma 6 D.P.R. 554/99 e comma 5, art. 38 del D.P.R. 207/2010, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006

10. UNI 10874:2000, punto 5.1.



Milano, la Basilica di San Lorenzo

- in emergenza o programmati nel tempo;
- pianificazione temporale degli interventi;
- procedure di validazione (collaudi e verifiche) dei lavori contrattuali.

I dati informativi contenuti nei manuali devono riguardare:

- l'identificazione del Bene immobile e la conoscenza del sistema tecnologico (unità funzionali, elementi tecnici, componenti) e del sistema ambientale (informazioni sul "cosa");
- le prescrizioni in materia di modalità e frequenza di esecuzione degli interventi e dei controlli (informazioni sul "quando");
- le strategie di manutenzione e l'impostazione delle procedure di programmazione e controllo (informazioni sul "perché");
- l'organizzazione delle attività di manutenzione (informazioni sul "come");
- le modalità di registrazione delle informazioni.

Il *Manuale di Manutenzione*¹¹ è destinato prevalentemente ai fornitori del servizio. I contenuti devono essere espressi con linguaggio tecnico-specialistico appropriato. Esso è finalizzato a raccogliere i dati informativi utili per le attività di manutenzione, per il recupero di prestazioni o per la preventiva riduzione delle probabilità di degradamento; a fornire le istruzioni sulle modalità di un corretto intervento manutentivo; a stabilire le procedure da adottare per l'organizzazione degli interventi e per la raccolta e l'archiviazione delle "informazioni di ritorno".

I contenuti utili, relativi alle parti del Bene immobile oggetto di manutenzione, si possono così strutturare:

11. UNI 10874:2000, punto 5.3.2.



Paestum, tempio di Hera

- lista anagrafica degli elementi;
- elaborati grafici;
- schede tecniche;
- schede diagnostiche;
- schede normative;
- istruzioni per la manutenzione;
- programma di manutenzione (frequenze stabilite per l'esecuzione delle opere di manutenzione);
- programma e procedure dei controlli periodici;
- principali riferimenti normativi e legislativi di cui si è tenuto conto nella formulazione del Piano di Manutenzione al fine di adeguarlo in caso di eventuali aggiornamenti normativi.

Il Manuale di Manutenzione, quindi, che noi qui intendiamo come **documento unitario**, è strutturato per raccogliere le informazioni relative alla conoscenza dell'edificio; definire le previsioni connesse ai decadimenti fisici e prestazionali (di componenti, rivestimenti, impianti, spazi); individuare gli interventi da attuare per prevenire gli effetti e, per quanto possibile, le cause di degrado o di guasto.

In sostanza, a partire dall'anagrafica dell'edificio e della scomposizione in elementi tecnici, esso consiste in una raccolta organica e sistematica di documenti attinenti l'insieme delle modalità di manutenzione, ispezione e controllo dell'edificio, dei suoi componenti, ed indica, in previsione degli effetti del degrado e dei possibili eventi di guasto, le misure preventive o correttive da intraprendere. Il Manuale dà quindi indicazioni sulle profilassi da applicare, a partire dal riconoscimento della condizione di Bene Culturale, e quindi delle sue insite specificità, con suggerimenti utili ad una corretta interpretazione dei segni del degrado mettendo in evidenza procedure di valutazione e di controllo delle situazioni di rischio. Non è possibile definire una volta per tutte i livelli prestazionali richiesti (ove applicabili), come del resto i limiti di accettabilità degli effetti del degrado, ed è quindi opportuno tematizzare i problemi permettendo che, una volta che sono ben chiari gli obiettivi, si possano condurre le più opportune valutazioni bilanciando con coerenza il miglioramento delle prestazioni e l'adeguamento dei requisiti. Tenere sotto controllo continuo il sistema ne consente l'ottimizzazione e la semplificazione. È così possibile, con il tempo, eliminare progressivamente le ridondanze del Manuale, sia in fase ispettiva che esecutiva, migliorando la capacità interpretativa dei fenomeni, individuando le tecniche più semplici ed



Pompei, Casa del labirinto

efficaci, mettendo in atto strategie sempre più mirate e riducendo il grado di incertezza sempre insito in valutazioni così complesse e indeterminate.

Al Manuale sono allegati, sotto forma di documenti integrativi, Istruzioni Operative e procedure per lo sviluppo delle attività secondo le regole dell'arte, definendone i criteri di esecuzione, di accettabilità e di controllo in corso d'opera, relativamente a: esecuzione degli interventi manutentivi, procedure per garantire la sicurezza, criteri per il riconoscimento di degradi e guasti, criteri per la gestione delle informazioni di ritorno.

Uno degli obiettivi del Manuale¹² è dunque quello di riportare all'interno delle stesse logiche esecutive e di controllo, gli interventi e le fondamentali categorie di attività che un servizio di manutenzione deve comprendere, in particolare :

- quelle relative agli interventi programmati all'interno del Piano;
- quelle relative agli interventi non previsti dal Programma, ma resi necessari da eventi imprevisi (a guasto avvenuto, di opportunità).

In relazione alle diverse finalità informative e di gestione della pianificazione, il Manuale di Manutenzione è costituito da un sistema di schedature¹³ che possono essere strutturate per *unità tecnologica*¹⁴, per *classi di elementi tecnici*, per *elementi tecnici* o componenti, oppure per *insiemi manutentivi*¹⁵ in relazione al livello di strutturazione dell'anagrafica dell'edificio ritenuta più congruente.

7.1.1.1. Il sistema delle schedature

In relazione alle specificità della pianificazione della manutenzione sui Beni Culturali, in particolare di quelli archeologici, è stato individuato il sistema di schedatura di riferimento per il Manuale di Manutenzione, a partire dalla considerazione che la quantità, estensione e livello di approfondimento delle informazioni gestite dipende dalla complessità dell'organismo edilizio allo studio, dalle caratteristiche e dalle criticità dei suoi elementi tecnici. Il sistema delle schedature qui proposto è l'esito del lavoro sviluppato per la stesura delle *Linee Guida per la conservazione dei beni archeologici. Conoscenza, prevenzione, manutenzione*, contenute nel volume Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011, pubblicate a cura del Segretariato Generale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali¹⁶.

In ogni caso è ragionevole ed opportuno, secondo i criteri di gradualità in pre-

12. Cfr. Talamo C., in: Gasparoli P., Talamo C., *op. cit.*, 2006, pp. 312-323.

13. *Ibidem*.

14. Unità tecnologica: "raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente necessarie per ottenere le prestazioni ambientali", cfr. UNI 10838:1999, *Edilizia - Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia*.

15. Insieme manutentivo: aggregato di elementi che insistono spazialmente in un ambito comune, che interagiscono fisicamente o funzionalmente tra loro e che possono essere oggetto di interventi manutentivi unitari. Per esempio, possono costituire un "insieme manutentivo" tutti gli elementi del sistema edilizio connessi alla superficie esterna dell'involucro edilizio (rivestimenti esterni, coperture, gronde, pluviali, sporti, ecc.) che possono essere oggetto di un unico intervento di manutenzione una volta predisposte le attrezzature necessarie a garantirne l'accessibilità. Un altro esempio è costituito dagli strati di struttura e finitura di una partizione verticale interna e la rete impiantistica contenuta nella stessa partizione.

16. Cfr. Allegato A alle *Linee Guida per la conservazione dei beni archeologici. Conoscenza, prevenzione, manutenzione*. A tale lavoro hanno contribuito, oltre agli Autori: Prof. G.P. Brogiolo (Università di Padova), Prof. E. Papi (Università di Siena), Prof. S. Lagomarsino e Prof. S. Podestà (Università di Genova), Arch. L. Moro (Direttrice ICCD).

cedenza ricordati, che i dati che vengono richiesti dal sistema di schedature, possano essere man mano incrementati per completezza e livello di approfondimento attraverso la progressiva raccolta ed elaborazione delle informazioni di ritorno provenienti dagli interventi di ispezione e manutenzione e la conseguente implementazione del Sistema Informativo.

Il sistema delle schedature è stato articolato come segue:

- A. scheda identificativa del Bene;
- B. scheda di codifica degli elementi tecnici;
- C. scheda tecnica;
- D. scheda di diagnosi;
- E. scheda del monitoraggio diagnostico
- F. scheda di intervento;
- G. scheda normativa.
- H. valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio

La scheda identificativa, la scheda di codifica degli elementi tecnici e la sezione relativa alla valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio (A, B, H) comprendono contenuti e informazioni relative all'edificio nel suo complesso, mentre le schede C, D, E, F, G, sono organizzate per raccogliere le informazioni al livello del singolo elemento codificato.

Ogni scheda è costituita da sezioni, ognuna delle quali corrisponde a un modulo. Il criterio di schedatura proposto, che fa riferimento, come detto, alle Linee Guida ministeriali, tende ad armonizzare i metodi di schedatura in uso in ambito archeologico con le esigenze informative dei modelli di gestione immobiliare e della Manutenzione Programmata in ambito edile, coerentemente con quanto stabilito dalle norme UNI di riferimento per le attività manutentive.

I criteri per la gestione delle informazioni sono:

- la categorizzazione delle informazioni
- la non ridondanza
- l'adeguatezza del livello di approfondimento
- la reperibilità delle informazioni
- la possibilità di aggiornamento e implementazione

Il Sistema Schedografico per la gestione delle informazioni sul patrimonio archeologico è organizzato in schede articolate e utilizza, come riferimento per la gestione della conoscenza, i principi definiti dalla norma UNI (UNI 10874:2000 - *Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione*).

A

SCHEDA IDENTIFICATIVA DEL BENE

I contenuti della scheda identificativa sono organizzati secondo il tracciato del Modulo informativo (MODI) redatto a cura dell'ICCD¹⁷.

La scheda raccoglie, per quanto disponibile tutte le informazioni, relative al manufatto architettonico/archeologico, di carattere identificativo, documentale, storico, amministrativo, dimensionale, funzionale e normativo. I dati di questa sezione potranno pertanto essere importati dalle schede di catalogo, ove presenti, o dai sistemi a riferimento geografico (GIS).

La scheda registra anche tutte le notizie disponibili relative all'edificio e alle attività che lo hanno interessato prima del momento della compilazione (p. es. interventi pregressi di restauro, di consolidamento statico o di manutenzione). In alternativa i dati identificativi saranno implementati secondo la struttura del MODI e resi disponibili secondo formati di esportazione standard per eventuali successivi approfondimenti catalografici e per il loro trattamento in altri sistemi informativi.

È costituita almeno dalle seguenti sezioni:

17. Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

A.1 Sezione dati identificativi

Contiene dati relativi a:

- definizione sintetica relativa alla funzione originaria (palazzo, chiesa, acquedotto ecc.) e allo stato attuale (edificio compiuto in sé o rudere)
- dati cronologici
- localizzazione georeferenziata
- dati catastali
- dati relativi alla proprietà
- dati normativi di riferimento
- codici di riferimento alla banca dati di afferenza
- codici di riferimento ad eventuali altre schede compilate
- descrizione dimensionale
- descrizione funzionale

A.2 Sezione storiografica

Contiene le informazioni storiche sul manufatto, desunte da:

- fonti scritte (documentarie e letterarie)
- fonti iconografiche (dipinti, disegni, fotografie)
- fonti intrinseche (epigrafi, graffiti, elementi datanti ecc.)
- informazioni su restauri e interventi manutentivi e di consolidamento realizzati in passato
- eventuali analisi stratigrafiche
- bibliografia

A.3 Sezione rilievi

In relazione ai differenti gradi di conoscenza, andrà predisposta la seguente documentazione topografica e di rilievo:

- localizzazione su mappa catastale o rilievo fotogrammetrico
- rilievo planivolumetrico con sezioni principali
- fotopiani con rendering fotografico dei prospetti
- rilievo 3D

B

SCHEDA DI CODIFICA DEGLI ELEMENTI TECNICI

La scheda di codifica riunisce le informazioni necessarie alla assunzione di un unico sistema di articolazione dell'organismo edilizio.

Si compone delle seguenti sezioni:

B.1 Sezione codifica tecnica

In questa sezione le strutture e i componenti edilizi, articolati ai diversi livelli, possono essere codificati secondo le logiche ritenute più efficaci e congruenti con lo specifico sistema edilizio e le sue criticità. È consigliabile che il criterio di codifica tenga conto delle indicazioni della norma UNI 8290:1981. (classi di unità tecnologiche, unità tecnologiche, elementi tecnici), integrata con una ulteriore classe di unità tecnologiche relativa agli apparati decorativi. Il primo livello di scomposizione del manufatto architettonico è il corpo di fabbrica. Fatta salva l'aggregabilità degli elementi tecnici o delle unità tecnologiche, la codifica ha lo scopo di identificare in maniera univoca il sistema edilizio ed i suoi elementi tecnici e consentire la registrazione di tutte le informazioni disponibili o generate nel tempo sia in fase di manutenzione che di ispezione. L'attribuzione del codice è eseguita attraverso la compilazione di una tabella ed eventualmente di abachi.

B.2. Sezione rilievi con codifica

La sezione raggruppa tutta la documentazione grafica sulla quale devono essere riportati i singoli codici contenuti nella Sezione codifica tecnica necessari alla identificazione univoca degli elementi tecnici (o loro aggregazioni) e degli ambienti/vani/prospetti.

C

SCHEDA TECNICA

Viene compilata a seguito di un'attività ispettiva / conoscitiva condotta sul manufatto architettonico e ne registra le caratteristiche alla scala degli elementi tecnici o loro aggregazioni. Ha la peculiarità di richiedere una compilazione necessariamente multi-disciplinare.

È costituita almeno dalle seguenti sezioni:

C.1. Sezione descrittiva

C.1.1. *Materiali e tecniche costruttive*

È costruita a scala locale (per una città o per un territorio omogeneo quanto a risorse e tradizioni costruttive) e descrive:

- a) leggibilità e caratteristiche della muratura;
- b) materiali impiegati (di nuova produzione o di reimpiego)
- c) tecniche di lavorazione
- d) modalità di messa in opera
- e) dimensioni e modularità degli elementi
- f) tracce di cantiere (buche pontate, giornate di lavoro, bordi di attesa ecc.)
- g) altro

C.1.2. *Dimensioni*

In questa sezione vengono riportate, se necessario (e se applicabile), le dimensioni della parte o dell'elemento.

C.1.3. *Durabilità di materiali e componenti*

Descrive le caratteristiche di durabilità presunte e le durate di vita attese dei componenti e delle soluzioni tecniche esistenti anche in riferimento agli interventi recenti di tipo preventivo e manutentivo già eseguiti e alla documentazione tecnica disponibile

C.2. Sezione stratigrafica

In questa sezione dovranno essere riportati i dati delle sequenze stratigrafiche ove l'oggetto edilizio sia stratigraficamente complesso. Dati sull'analisi stratigrafica, se disponibili, dovrebbero essere contenuti nella scheda identificativa.

C.3. Sezione dei requisiti prestazionali

Descrive i requisiti tecnologici dell'elemento, richiesti per garantire la prestazione attesa o il livello di funzionamento previsto. Le specificità dei beni archeologici fanno ritenere che i requisiti prestazionali siano prevalentemente applicabili agli elementi di protezione e prevenzione diretti alla conservazione del manufatto stesso. Per gli edifici in uso (o nei quali sono conservati beni) si può fare riferimento, per quanto applicabile, alle principali categorie di esigenze riferite all'utenza (Cfr. UNI 8289: sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità e protezione dell'ambiente).

Considerata la pericolosità simica dell'area in cui si trova il manufatto, il livello di protezione dovrebbe essere intrinsecamente connesso al massimo livello

raggiungibile attraverso interventi di miglioramento compatibili con la qualità e l'integrità del bene archeologico.

C.4. Sezione della ispezionabilità degli elementi

Per valutare l'ispezionabilità degli elementi tecnici deve essere sviluppata una stima della raggiungibilità degli elementi stessi rispetto alla loro posizione e morfologia, considerando la presenza o meno di vincoli che possano impedire la ispezionabilità o limitare le condizioni di sicurezza. Al tempo stesso deve essere valutata anche la presenza di strutture di facilitazione dell'Attività Ispettiva e manutentiva, come linee vita, percorsi protetti, ecc.

Ciò comporta che si valuti la possibilità di accedere al manufatto o al sistema edilizio per consentire lo svolgimento in sicurezza delle Attività Ispettive e di manutenzione. La accessibilità al manufatto è valutata in funzione della localizzazione degli accessi, dell'articolazione planimetrica, delle caratteristiche dei percorsi orizzontali e verticali (cfr. scheda H, *valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio*).

D

SCHEDA DI DIAGNOSI

Raccoglie gli esiti delle attività analitiche e diagnostiche prodotte in fase di costruzione del Piano di Manutenzione, descrive i fenomeni di degrado e guasto rilevati alla scala degli elementi tecnici o loro aggregazioni, analizza le cause e gli effetti del degrado / dissesto, individua le corrette metodologie di intervento. È costituita almeno dalle seguenti sezioni:

D.1. Sezione del degrado e del dissesto

In relazione alle specifiche condizioni di vulnerabilità, descrive le differenti azioni di degrado chimico-fisico e di dissesto statico. Tale descrizione può riguardare singoli elementi tecnici o aggregazioni di elementi. Ove presente un'analisi stratigrafica, le azioni del degrado possono essere descritte anche come Unità postdeposizionali che intrattengono relazioni con le Unità Stratigrafiche, come parti di una Unità Stratigrafica o in relazione con più di una. La sezione mette in evidenza inoltre condizioni di inefficienza o degrado degli elementi architettonici e tecnici o presidi e strutture di protezione e prevenzione presenti. Le informazioni derivanti dall'attività osservativa devono essere confrontate con i dati storici presenti in Sistemi Informativi eventualmente disponibili.

D.2. Sezione della vulnerabilità e del rischio

Analizza e descrive le prevalenti condizioni di rischio in rapporto alle caratteristiche dell'edificio, al suo stato di degrado, alle condizioni ambientali, anche idro-geologiche e sismiche, e alle azioni antropiche. Nel caso di ruderi, l'esposizione va calibrata in relazione ai percorsi di visita e all'effettivo danno a persone che ne può derivare.

D.2.1 Condizioni di pericolosità

Vengono messi in evidenza i fattori di pericolosità esterna che determinano l'insorgenza di situazioni di rischio del singolo elemento tecnico che possono produrre un incremento dei fenomeni di degrado o di perdita dell'elemento stesso:

- a. fattori legati ai fenomeni atmosferici
- b. fattori legati a fenomeni di aggressività ambientale
- c. fattori di pericolosità sismica
- d. fattori di pericolosità idrogeologica
- e. fattori di pressione antropica.

D.2.2. Condizioni di vulnerabilità

Vengono messi in evidenza i fattori di vulnerabilità dei singoli elementi, sia di natura intrinseca che estrinseca:

- a. fattori di vulnerabilità dovuti alle condizioni di degrado
- b. fattori di vulnerabilità legati alla conformazione e alle caratteristiche geometriche dell'elemento
- c. fattori di vulnerabilità dovuti alle interazioni strutturali tra i singoli elementi (mancanza di collegamenti tra le parti, presenza di elementi spingenti, ecc.)
- d. fattori di vulnerabilità dovuti alle interazioni funzionali tra i singoli elementi (elemento appoggiato a ..., elemento sottostante a ..., ecc.).

D.2.3. Condizioni di rischio

Vengono messe in evidenza le condizioni di rischio del singolo elemento tecnico incrociando i fattori di pericolosità con quelli di vulnerabilità e con l'esposizione:

- a. prevedibile evoluzione dei fenomeni di degrado dell'elemento
- b. prevedibile perdita di funzionalità dell'elemento
- c. possibili danni ad altri elementi contigui o indirettamente interconnessi;
- d. potenziali danni a persone.

D.3. Sezione prestazionale

Contiene la valutazione prestazionale complessiva del manufatto architettonico e/o archeologico sia sotto l'aspetto strutturale che delle prestazioni tecnologiche. Tale valutazione è condotta in specie sugli elementi di protezione aggiunti, sui presidi strutturali di consolidamento e messa in sicurezza, sulle strutture o componenti di nuova costruzione, sugli esiti degli interventi recenti di manutenzione, ecc. soggetti ai singoli meccanismi di danno.

D.3.1. Prestazioni strutturali

Descrive sinteticamente:

- a. la struttura attuale, le connessioni, le tecniche murarie e le loro caratteristiche di resistenza
- b. l'individuazione dei macroelementi strutturali
- c. la sequenza degli equilibri statici (desunta, se esistente, dai sistemi GIS)
- d. gli elementi di discontinuità e la vulnerabilità presunta dell'edificio compiuto
- e. gli interventi di consolidamento/presidio attuati.

D.3.2. Prestazioni tecnologiche

Descrive sinteticamente il comportamento prestazione dei componenti del sistema costituito dal manufatto architettonico o archeologico e dei suoi elementi tecnici (per quanto applicabile) e in particolare delle parti aggiunte a scopo di conservazione e/o valorizzazione.

Per gli edifici in uso (o nei quali sono conservati beni), si può fare riferimento, per quanto applicabile, alle principali categorie di esigenze riferite all'utenza in termini di:

- a. Sicurezza
- b. Benessere (condizioni microclimatiche e di illuminamento)
- c. Fruibilità
- d. Gestione
- e. Aspetto
- f. Salvaguardia dell'ambiente.

Descrive l'attività diagnostica eseguita in sede di gestione del Piano di Manutenzione e i relativi esiti; descrive inoltre tempi, modalità e costi per lo sviluppo delle attività analitiche previste ed eseguite all'interno del Programma che saranno prevalentemente strutturate su osservazioni visive eventualmente supportate da indagini strumentali. Comprende, inoltre, tutte le attività di controllo finalizzate alla costante verifica dell'efficacia del Piano di Manutenzione.

E.1. Sezione delle attività diagnostiche previste

Questa sezione definisce

- a. cosa controllare: le parti che possono essere soggette a decadimento, guasto, patologia;
- b. come controllare: i metodi normalizzati e gli strumenti da adottare per la diagnosi generale e l'eventuale diagnosi strumentale approfondita; tempistiche e ciclicità dei controlli da effettuare;
- c. che cosa si può riscontrare: i segni più frequenti di anomalia e di degrado (che possono anticipare l'insorgenza del guasto), i sintomi di stati di alterazione, le più frequenti modalità di guasto, le eventuali modalità di propagazione del degrado/dissesto;
- d. come valutare: i criteri guida per l'interpretazione dei sintomi riscontrati, per la valutazione dell'entità del guasto o del degrado, per l'individuazione delle cause scatenanti;
- e. quando e come attivare monitoraggi continui: le scadenze da prevedere e le metodiche da adottare, le strumentazioni occorrenti e i costi previsti.

E.2. Sezione delle attività diagnostiche eseguite

Questa sezione descrive

- a. cosa è stato controllato: decadimenti, guasti, patologie rilevati e localizzazione delle attività analitiche eseguite;
- b. tempistica delle indagini effettuate;
- c. esiti dell'attività diagnostica.

Descrive la previsione degli interventi in base alle risultanze della attività diagnostica condotta e ne registra gli esiti alla scala degli elementi tecnici o loro aggregazioni.

È costituita almeno dalle seguenti sezioni:

F.1. Sezione degli interventi previsti

Descrive, sulla base dell'attività di diagnosi precedentemente sviluppata, le sequenze operative più congruenti per le attività di prevenzione del degrado, per il controllo o la correzione dei degradi/dissesti riscontrati e ne definisce tempi, costi e durabilità attesa.

- a. localizzazione dell'intervento e individuazione delle parti d'opera interessate;
- b. attività da svolgere e loro sequenze;
- c. tempi di intervento previsti (di programmazione, di preparazione, di esecuzione);
- d. costi degli interventi (di manodopera, di attrezzature, di materiali);
- e. durabilità attese delle soluzioni adottate.

F.2. Sezione interventi eseguiti

Questa sezione registra

- a. localizzazione dell'intervento e individuazione delle parti interessate;
- b. attività svolte e loro sequenze;
- c. descrizione dell'attività ispettiva e di controllo eseguita e registrazione dei risultati;
- d. descrizione dell'intervento manutentivo eseguito, delle tecniche e dei materiali utilizzati;
- e. qualità e quantità dei fattori di produzione impiegati (manodopera, attrezzature, materiali);
- f. tempi di intervento (di programmazione, di preparazione, di esecuzione);
- g. costi (di manodopera, di attrezzature, di materiali);
- h. scostamenti tra preventivo e consuntivo (tempi, costi, materiali, mano d'opera etc.);
- i. valutazione critica degli esiti ottenuti in relazione all'efficacia dell'intervento e all'impatto stratigrafico sul manufatto.

N.B.: alcune delle informazioni richieste o necessarie possono derivare dalla rielaborazione dei dati contenuti nella scheda identificativa (p es. interventi pregressi di conservazione e consolidamento).

G

SCHEDA NORMATIVA

Raccoglie e sistematizza tutti i riferimenti legislativi e normativi relativi agli elementi tecnici o loro aggregazioni, impianti, ecc.

Mette inoltre in evidenza gli scostamenti tra i livelli normativi richiesti e quelli in essere, rilevando le non conformità tra stato di fatto rilevato e dato normativo cogente.

Raccoglie almeno le seguenti informazioni:

G.1. Sezione riferimenti normativi

Le informazioni che le schede normative devono contenere si possono così riassumere:

- riferimenti legislativi e normativi cui gli elementi tecnici dell'edificio sono soggetti;
- certificazioni, autorizzazioni, concessioni, collaudi relativi alle singole parti dell'edificio;
- attestazioni di conformità a norma relative a unità funzionali o elementi tecnici;
- autorizzazioni periodiche relative a unità funzionali o elementi tecnici compresa la registrazione delle eventuali visite di verifica dell'organo di controllo;
- non conformità tra stato di fatto rilevato e dato normativo cogente.

H

VALUTAZIONE GLOBALE DELL'ACCESSIBILITÀ E DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO

H.1. Sezione dell'accessibilità al sito

Descrive le diverse possibilità di accedere ad un edificio o a un sistema edilizio per consentire lo svolgimento in sicurezza delle Attività Ispettive e di manutenzione. L'accessibilità al sito è valutata in funzione della localizzazione degli accessi, dell'articolazione planimetrica, delle caratteristiche dei percorsi orizzontali e verticali.

Per verificare l'accessibilità al sito sarà necessario eseguire:

- a. 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;
- b. 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.

H.2. Sezione delle condizioni generali di rischio e di vulnerabilità del manufatto

Descrive, in termini sistemici, l'interazione tra l'edificio e l'ambiente che lo circonda, mettendo in relazione le prestazioni che esso è in grado di fornire e le sue vulnerabilità con le sollecitazioni a cui è sottoposto (agenti di degrado condizioni d'uso) che costituiscono condizioni di rischio per la conservazione. Le caratteristiche fisiche, tecnologiche e di conservazione dell'edificio (situazioni di vulnerabilità, materiali costitutivi, loro interrelazioni, incompatibilità, ecc.) vengono valutate in relazione alle condizioni di pericolosità ambientale e alle reali condizioni di esercizio, evidenziandone le positività e le criticità dettate anche dalle sollecitazioni esterne: rischi ambientali (idrogeologico, sismico, climatico, ecc.), rischi determinati dall'uso (modelli d'uso, pressione antropica, ecc.). Nel caso degli edifici defunzionalizzati o ruderizzati il tema prestazionale deve essere adeguatamente riconsiderato nei principi e nei contenuti in funzione della particolare modalità di esercizio. In questo caso infatti prevale la capacità di trasmettere valore informazioni che, come tali, devono essere conservati e fruiti in sicurezza.

Mentre la *scheda identificativa* e la *scheda di codifica degli elementi tecnici* possono essere anche documenti cartacei (essendo documenti sostanzialmente statici), e comprendono dati relativi all'intero edificio, la *scheda tecnica*, la *scheda di diagnosi*, la *scheda del monitoraggio diagnostico*, la *scheda di intervento* e la *scheda normativa*, sono necessariamente schede informatizzate, cioè strutturate per la registrazione e la implementazione delle informazioni che man mano si producono durante le fasi di sviluppo del Piano di Manutenzione. Esse inoltre sono strutturate a partire dalla scomposizione dell'edificio in elementi tecnici o loro aggregazioni. Ciò richiede la codifica dell'edificio e dei suoi elementi costitutivi che consenta la univoca identificazione di ogni elemento (con possibilità di aggregazioni) e la registrazione, per ognuno di essi, delle informazioni generate.

Questo criterio di registrazione consente la messa a sistema di informazioni e la conseguente possibilità di interrogazioni, con la estrapolazione e la valutazione statistica di dati in ordine alle principali criticità: p. es. cause di degrado più ricorrenti, modalità e frequenze di guasto, durabilità o non conformità connesse agli interventi eseguiti, indici di costo, ecc..

Le informazioni di ritorno, se gestite in modo organizzato, sono infatti uno dei principali esiti positivi di un Piano di Manutenzione.

Le informazioni tecniche ed economiche (dettaglio dei guasti, loro tipologia e frequenza, costi e modalità di intervento) permettono di effettuare previsioni via via più attendibili, in funzione dell'esperienza accumulata ed hanno lo scopo di aggiornare, migliorare e, se del caso, semplificare le pianificazioni successive.

Le informazioni derivanti dalla continua osservazione dell'oggetto edilizio, delle sue relazioni con il contesto (ambientale e sociale) e l'esito delle interazioni che si vengono ad istituire costituisce inoltre uno dei principali benefici, seppure non misurabili, in termini di arricchimento di dati e capacità di generare ulteriore valore. In questo senso l'attitudine alla "cura" aumenta l'importanza e il ruolo delle attività a maggior contenuto intellettuale e accresce la consapevolezza delle potenzialità del settore¹⁸.

18. Della Torre S., "Conservazione programmata: i risvolti economici di un cambio di paradigma", in: *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, EUM, Edizioni Università di Macerata, Vol. 1, 2010.

quotidianamente con l'oggetto edilizio e può quindi esercitare, più di ogni altro, un controllo costante individuando tempestivamente eventuali anomalie o l'aggravarsi di situazioni di rischio, oltre che prendersi cura del manufatto con corrette modalità di uso e gestione.

La normativa cogente stabilisce che *"il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici"*.

Il Manuale d'uso contiene le seguenti informazioni²¹:

- a. la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b. la rappresentazione grafica;
- c. la descrizione;
- d. le modalità di uso corretto.

È evidente, che il richiamo della normativa agli impianti tecnologici individuati come le parti più importanti del Bene, porti naturalmente a riferirsi all'edilizia recente.

Nei Beni Culturali edificati i parametri di confronto che definiscono l'importanza o meno di un elemento o di un componente sono, con tutta evidenza, molto differenti rispetto agli edifici nuovi. Essi possono essere costituiti, infatti, da strutture murarie di grande pregio, affreschi, stucchi, decorazioni, pavimentazioni, serramenti, elementi costruttivi di varia natura e funzione. Si tratta quindi di elementi sui quali si richiede un tipo di attività manutentiva che, con tutta evidenza, non è quella degli impianti, per le quali l'utente deve comunque essere adeguatamente istruito; per questa ragione, attraverso il Manuale d'uso, l'utente dovrebbe avere a disposizione indicazioni semplici ma chiare per un corretto uso e, per quanto di competenza, per una adeguata manutenzione.

La UNI 10874 definisce il *"Manuale (libretto) d'uso e di manutenzione"* come documento destinato agli utenti, redatto con linguaggio semplice, finalizzato ad evitare o a limitare modi d'uso impropri, ad individuare segni di anomalia e di guasto da segnalare ai tecnici, e a descrivere semplici interventi di conduzione *"tecnica"* e di manutenzione che possono essere eseguiti dagli utenti stessi.

I contenuti utili, relativi alle parti del Bene oggetto di attenzione per l'utente, si possono così strutturare:

- lista anagrafica degli elementi;
- eventuali elaborati grafici (piane di localizzazione, schemi di identificazione) ritenuti utili per l'utente;
- schede tecniche (identificazione e descrizione degli elementi suscettibili di ispezione e manutenzione da parte dell'utente);
- istruzioni per l'uso;
- piano di manutenzione (frequenze consigliate per gli interventi di ispezione e manutenzione che devono essere eseguiti dall'utente);
- indirizzario dei referenti tecnici da interpellare in caso di necessità.

Vi sono naturalmente molte possibili accezioni al termine di *"utente"*.

Se la nostra attenzione è riferita ai Beni archeologici, gli utenti sono certamente i turisti, gli studiosi, i custodi.

Ovviamente il manuale sarà redatto per questi ultimi che, in effetti, sono le sole figure presenti nei siti archeologici ai quali obiettivamente possono essere messe in carico, all'interno del mansionario, alcune attività manutentive e,

21. Cfr. art. 40, comma 4, D.P.R. 554/99; art. 38 del D.P.R. 207/2010, Regolamento di attuazione del D. Lgs. n. 163/2006.



Ostia Antica

soprattutto, le attività di vigilanza nella individuazione di prime avvisaglie di danno, sia dovute ad eventi di degrado naturale o patologico che agli effetti della crescente pressione antropica.

Nel caso di Beni ecclesiastici, invece, l'utente al quale pensare potrebbe essere, oltre che il parroco, il sacrestano o i volontari che si dedicano alla apertura e alla chiusura delle chiese, alle pulizie e alla tenuta in ordine di arredi e suppellettili. Ad essi potranno essere fornite tutte le informazioni sull'uso dell'edificio e sulle più corrette modalità di manutenzione, sia in riferimento alle strutture murarie che agli elementi decorativi e di arredo (corrette modalità di pulitura di pavimenti e arredi sacri; modalità di arieggiamento dei locali, modalità di conduzione degli impianti, ecc.) oltre che di vigilanza su possibili anomalie o mal funzionamenti, in modo che possano tempestivamente allertare le figure tecniche preposte alla manutenzione²².

Il Manuale contiene, inoltre, istruzioni per la fruizione consapevole del Bene con indicazioni dei modi d'uso impropri, che devono essere evitati.

22. Della Torre S., Pracchi V., *Le Chiese come Beni Culturali. Suggerimenti per la conservazione*, Electa, Milano, 2003; Doveri U. (a cura di), *La manutenzione programmata dei beni storico-artistici*, Mediagraf Edizioni, Noventa Padovana, 2011.

7.1.3. Il Programma di Manutenzione

Sia la normativa cogente²³ che quella volontaria²⁴ descrivono il Programma di Manutenzione come una sorta di *cronoprogramma* su base pluriennale che gestisce, in forma sintetica, le informazioni derivanti del sistema delle schede del Manuale di Manutenzione e definisce in forma tabellare le attività di controllo e gli interventi da eseguire, le ciclicità degli stessi, i tempi presunti di esecuzione, i costi.

Poiché, come si è detto, l'obiettivo generale del Piano è quello di conservare la consistenza materiale dell'edificio, di controllare, mantenere o ristabilire un rapporto soddisfacente tra l'edificio ed il suo stato di funzionamento, prevenendo i possibili degradi, individuando le possibili avarie dei sistemi e le conseguenti procedure di intervento, compito della Programma di Manutenzione, nell'intero arco temporale (pluriennale) di riferimento, è quello di:

- precisare le ispezioni e gli interventi da effettuare in relazione alle strategie di manutenzione adottate;
- definire le frequenze degli interventi in base ai dati disponibili di durabilità ad affidabilità delle soluzioni tecniche e delle metodologie manutentive e conservative adottate;
- stabilire le modalità di esecuzione degli interventi preventivi e riparativi, i criteri di accettabilità e di controllo;
- individuare le risorse umane, economiche ed organizzative necessarie;
- organizzare la registrazione delle informazioni di ritorno;
- valutare i costi preventivabili.

Nello specifico, il Programma di Manutenzione organizza le attività previste dal Manuale di Manutenzione secondo le tempistiche più opportune in relazione alle caratteristiche delle opere da eseguire. Tale programmazione è stabilita sulla base delle strategie di intervento definite dal Manuale stesso al fine di determinare, attraverso una ottimizzazione delle risorse, le sequenze operative e il bilancio annuale e pluriennale di spesa. Secondo gli strumenti e i metodi tipici della programmazione operativa, il documento definisce anche le risorse necessarie (manodopera, materiali, mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi.

Il Programma dovrebbe essere strutturato nelle seguenti attività principali:

- attività di controllo;
- attività preventive e attività manutentive ad efficacia preventiva;
- attività manutentive;
- attività di gestione delle informazioni;
- attrezzature.

A integrazione e completamento del Programma viene redatto il *Prospetto degli oneri economici* che ha il compito di definire, in funzione dei costi unitari desunti dal Programma di Manutenzione stesso, i budget di spesa previsti su base annuale e pluriennale, allo scopo di consentire la messa a bilancio delle risorse economiche e finanziarie nel breve e nel lungo periodo.

Il Prospetto degli oneri economici è articolato sulla base delle attività previste nel Programma, e deve contenere il codice specifico per ogni attività e le voci di spesa per ogni singolo anno, calcolate in base ai costi unitari, alla consistenza delle opere previste ed alle loro cadenze temporali.

Ai fini di una più efficace pianificazione economica di lungo periodo, è opportuno che, attraverso il Prospetto degli oneri economici, venga messa in evidenza anche la media annuale di spesa per ogni categoria di attività programmate, calcolata dividendo i costi totali del Piano per gli anni di durata del Piano stesso.

23. "Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene".

Cfr. art. 38, comma 7, D.P.R. 207/2010.

24. Complesso di attività, cronologicamente definite, finalizzate alla esecuzione degli interventi di manutenzione previsti dal Piano e inseriti nel bilancio annuale di spesa. Usa gli strumenti tipici della programmazione operativa e definisce le risorse (manodopera, materiali e mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi, in stretta connessione con le risorse economiche assegnate dal bilancio annuale. UNI 10874:2000, punto 3.9.

Il Prospetto degli oneri economici può essere redatto, oltre che sul singolo Bene, anche mettendo a sistema gli interventi previsti su più Beni in un periodo di tempo omogeneo; in questo secondo caso il Prospetto definisce il costo complessivo di gestione dei Piani di Manutenzione associati ai singoli Beni.

Per dare attuazione alla programmazione su più Beni è poi necessario che la Struttura Operativa alla quale sarà affidato l'incarico per la attuazione delle attività previste elabori un proprio *cronoprogramma annuale* ed un *cronoprogramma pluriennale* nei quali vengono definite:

- le date di inizio e termine lavori dei singoli interventi manutentivi programmati;
- gli scostamenti ammissibili;
- le date dei cicli di ispezione e di monitoraggio;
- le tempistiche per la implementazione e la gestione delle informazioni di ritorno;
- i costi delle singole lavorazioni, aggregati poi nei costi dell'intero programma pluriennale.

Nella compilazione del cronoprogramma si dovrà tenere in considerazione la possibilità di generare economie di scala anticipando o ritardando convenientemente alcune lavorazioni per utilizzare personale specializzato, attrezzature o mezzi già presenti per altre lavorazioni, ridurre i costi di avvio cantiere, sviluppando convenientemente diverse strategie di manutenzione, come quelle "secondo condizione" e di "opportunità".

Il Programma, dunque, deve dare indicazioni sulle verifiche da eseguire in ordine al livello prestazionale offerto dai singoli componenti e sulle metodologie di conservazione degli elementi tecnici.

Per sua natura, esso è soggetto a continuo aggiornamento: ogni controllo comporterà probabilmente la necessità di una nuova taratura del sistema in relazione agli inevitabili imprevisti rilevati, consentendone contemporaneamente la ottimizzazione.

Le tempistiche di intervento non sempre possono essere stabilite a priori. In casi particolari o dubbi saranno le caratteristiche dell'edificio e le sue specifiche problematiche a suggerire le cadenze più opportune.

È inevitabile, però, che in un quadro di sostanziale cronicità del degrado, le necessità di interventi molto diversificati tra parti "originali" del Bene, parti ricostruite, elementi aggiunti di protezione, opere di manutenzione recenti, ecc., richieda continua osservazione, interventi tempestivi e quindi una pianificazione flessibile e in continua revisione.

È per questa ragione che un aspetto importante della programmazione è quello della programmazione dei controlli.

È sempre necessario un controllo annuale, da eseguire prima della attivazione degli interventi programmati, per verificare eventuali scostamenti tra quanto è previsto dal programma e la situazione reale del manufatto.

Sono poi necessari controlli non calendarizzati ma da prevedere in ogni caso dopo eventi eccezionali (p. es. eventi meteorologici, manifestazioni pubbliche, ecc.) per verificare lo stato dei luoghi e delle strutture.

Per ulteriori approfondimenti sul tema delle Attività Ispettive e di controllo si rimanda alla procedura già predisposta in sede di prima fase della ricerca²⁵.

7.1.4. Il Sintema Informativo

Effetto di primaria importanza nelle attività di manutenzione programmata - 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

25. Cecchi R., Gasparoli P., *op. cit.*, 2010.



Milano, l'anfiteatro romano

attività di "restauro" o delle manutenzioni eseguite nel tempo sulla base del programma, o altre rese necessarie per ragioni diverse, di varia natura e intensità. Tutte queste informazioni, unite a quelle già disponibili sull'oggetto, costituiscono un patrimonio di dati che, messi a sistema o anche semplicemente resi disponibili e interrogabili, producono uno dei principali esiti conoscitivi delle attività manutentive, con ricadute importanti sui sistemi locali e sugli ambiti territoriali di riferimento.

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 dei controlli e degli interventi. Contemporaneamente potrebbe consentire agli operatori sul campo, di avere a disposizione tutte le informazioni "da remoto" necessarie per ottimizzare i tempi e rendere più incisivi, efficaci ed economici gli interventi e l'intero sistema.

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 deve essere strutturato a partire dalla codifica degli elementi che consenta la loro univoca identificazione ed essere organizzato per schedature (*scheda identificativa, scheda anagrafica, scheda tecnica, scheda di diagnosi, scheda di intervento, scheda normativa*) che contengano dati e informazioni che, in estrema sintesi, riguardano:

- i dati identificativi (documentazione storica e tecnica, collocazione del manufatto, codifica degli elementi e dei componenti, ecc.),
- la raggiungibilità degli elementi da ispezionare,
- lo stato di conservazione, le condizioni di rischio, le criticità da tenere sotto controllo;
- le prevedibili dinamiche del degrado e i modi di guasto più probabili, loro cause;

- la programmazione temporale dei controlli e degli interventi;
- gli esiti delle attività diagnostiche strumentali;
- gli interventi da eseguire, la loro prevedibile durabilità, la ciclicità con la quale devono essere programmati;
- i costi.

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.

7.1.5. La struttura del Sistema Informativo

L'elemento centrale del Sistema Informativo è costituito da una *base di dati*. Tale base di dati deve poter partire da una prima configurazione di dati fondamentali (informazioni di base) e crescere nel tempo (principio di gradualità).

La base di dati, dal punto di vista logico, si deve poter articolare secondo due entità, connotate da compiti diversi: *anagrafi* e *archivi*.

- Le *anagrafi*, articolate in "*anagrafe degli spazi*" e in "*anagrafe degli elementi tecnici*" devono poter contenere e rendere disponibili tutti i dati relativi alla identità, alla localizzazione, alle funzioni, alla consistenza, alla configurazione, alle caratteristiche tecniche degli edifici e delle loro parti. Costituiscono una *base di dati stabilmente legata al monumento* e in costante crescita a seguito del recepimento delle informazioni di ritorno dalle Attività Ispettive e manutentive.

Le informazioni contenute nelle anagrafi sono definite sulla base delle informazioni articolate nelle schede proposte e sono identificate secondo il metodo di articolazione, classificazione e codifica definito.

- Gli *archivi* sono *contenitori di dati* che raccolgono diverse tipologie di informazioni, provenienti da molteplici fonti e utilizzabili per differenti scopi. Si possono in questa sede individuare diverse categorie di informazioni:
 - le informazioni provenienti da ispezioni e dagli interventi manutentivi con descrizione delle attività svolte, delle lavorazioni coinvolte, delle tempistiche seguite, delle risorse operative e dei costi;
 - le informazioni provenienti dalle attività di rilievo e relative a condizioni di funzionamento, ad indagini diagnostiche, ai livelli della qualità ambientali, a condizioni di rischio;
 - informazioni estratte da documenti di varia natura, come per esempio informazioni relative a frequenze e modalità di intervento evinte da basi di dati, segnalazioni di guasti provenienti dall'utente, informazioni sugli interventi in corso o previsti estratti da Programmi di Manutenzione;
 - documenti come per esempio contratti, manuali di manutenzione, prezziari, elenchi fornitori, procedure di intervento, fascicoli dell'opera elaborati ai fini della sicurezza;
 - documenti storici (documenti cartografici, relazioni, fotografie, progetti di restauro, ecc.);



Ostia Antica

È infine necessario sottolineare come sia importante che tutte le informazioni contenute negli archivi - sia che si tratti di dato puntuale, piuttosto che di un documento articolato - rispondano ad alcuni requisiti:

- devono essere connesse alle entità spaziali e tecniche censite secondo il sistema di classificazione e di codifica definito;
- devono poter essere selezionate, estratte ed elaborate;
- devono essere datate in modo tale da poter stabilire costantemente la loro collocazione temporale rispetto al quadro informativo complessivo.

Alcune delle informazioni raccolte negli archivi saranno trasferite alle anagrafi, perché restino legate in modo permanente all'edificio. Per esempio, informazioni archiviate, provenienti da interventi ispettivi e manutentivi nei quali è stato possibile approfondire la conoscenza sulle caratteristiche costruttive e materiche di un elemento, potranno essere trasferite all'anagrafe tecnica. Funzione delle anagrafi è infatti quella di contenere e rendere disponibili tutti i dati relativi alla identità e alle caratteristiche funzionali e materiche degli elementi e componenti costitutivi ogni singolo edificio.

**Processi di manutenzione preventiva e programmata
sulle aree archeologiche di Roma ed Ostia Antica**

Seconda fase

8. PROCEDURA PER LA REDAZIONE E LA GESTIONE DEI PIANI DI MANUTENZIONE

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. Conclusa la fase del Commissariamento, le funzioni e le responsabilità del Commissario Delegato, nel merito della presente procedura, saranno in capo al Direttore delle Soprintendenze competenti.

ENTE DI TUTELA Si intendono sia la Soprintendenza Archeologica di Roma, del Ministero Beni Culturali, che 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 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) e un *operatore/manutentore* (operaio specializzato sui beni culturali o un operatore con un'esperienza lavorativa pluriennale che possa essere considerata equivalente)³. 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. Si pensa a strutture fortemente articolate ed organizzate, anche nelle modalità del *consorzio stabile* o dell' *impresa a rete* la cui peculiarità deve essere la 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. La struttura esecutrice deve possedere al suo interno le competenze innovative necessarie per eseguire le Attività Ispettive previste nel Piano di Manutenzione; competenze in parte simili a quelle della Struttura Ispettiva.

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), attraverso procedure gestionali e strutturate attività di controllo e autocontrollo.

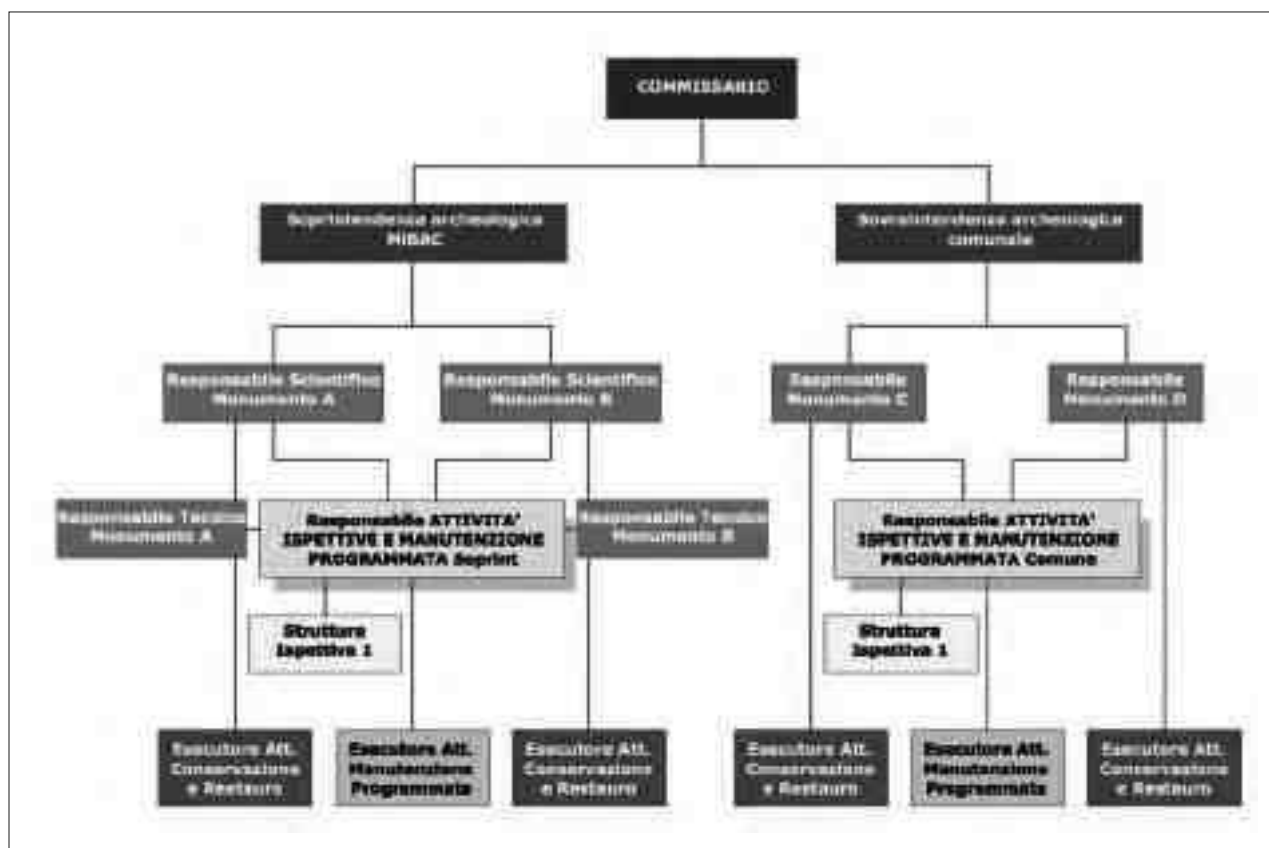
1. L'Ordinanza del 28 maggio 2009 n. 3774 stabilisce all'art. 1 che "L'arch. Roberto Cecchi è nominato commissario delegato per la realizzazione degli interventi urgenti necessari per il superamento di grave pericolo in atto nelle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica".

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., (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.

ACRONIMI UTILIZZATI

ISP	Tecnico dell'ispezione e manutenzioni 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 Soprintendenza 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. Quando la funzione Commissariale arriverà a conclusione, i compiti e le responsabilità che sono propri del Commissario Delegato, nel merito della presente procedura, saranno in capo al Direttore delle Soprintendenze competenti.

8.1. Una procedura (con istruzioni operative e modulistica di registrazione) per la redazione e la gestione di Piani di Manutenzione

La **procedura*** descrive una modalità con cui organizzare e gestire **Piani di Manutenzione**. Essa, complementare e integrata con quella **per la gestione delle Attività Ispettive** (cfr. Cecchi R., Gasparoli P., 2010), 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)**, che descrivono contenuti e corrette modalità di svolgimento rispettivamente delle attività di gestione delle informazioni e degli interventi di manutenzione.

Per quanto riguarda gli output della procedura, si individuano tre tipologie di documentazione prodotta:

- le **schede**, sono “contenitori” di informazioni raccolte attraverso la compilazione dei campi di testo di cui sono costituite; possono essere articolate in sezioni.
- i **moduli**, rappresentano un format che definisce i contenuti necessari allo sviluppo della procedura. Possono identificarsi con le diverse sezioni delle schede (nel qual caso “modulo” diventa sinonimo di “sezione”), possono tradursi nella schermata di un eventuale Sistema Informativo o essere più semplicemente un elaborato digitale stampabile e archiviabile.
- i **documenti** sono comunicazioni di carattere amministrativo e gestionale che non vengono standardizzate nella procedura ma semplicemente assunte all’interno del processo.

* Le “voci” in grassetto vengono compiutamente definite nel Glossario, a pag. 361.

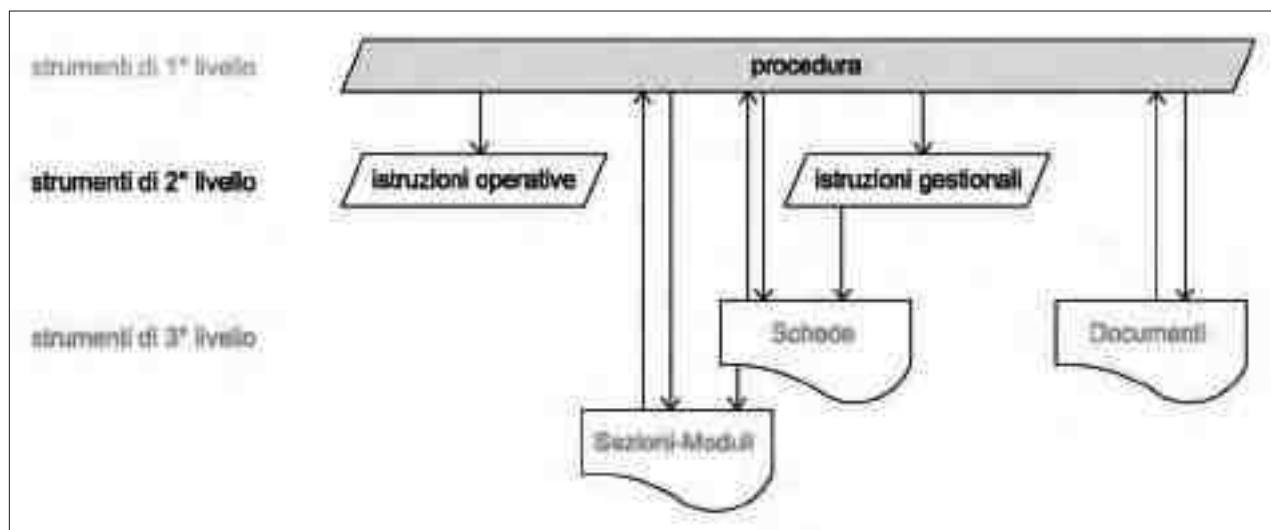


Figura 1 - Strumenti sviluppati e relativi rapporti di consequenzialità

PROCEDURA PER LA REDAZIONE E GESTIONE DEI PIANI DI MANUTENZIONE

Fase preliminare e trasversale alle procedure della *prima fase* (Attività Ispettive) e della *seconda fase* (Pianificazione della Manutenzione)

1. FASE ISTRUTTORIA	1.1. – Esplicitazione esigenze
Fasi	Sottofasi
2. FASE DI ELABORAZIONE/AGGIORNAMENTO DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	2.1. – Acquisizione/rielaborazione informazioni sulla Scheda identificativa del bene 2.2. – Codifica: compilazione/rielaborazione della Scheda di codifica degli elementi tecnici 2.3. – Compilazione/rielaborazione delle schede: – tecnica, – di diagnosi, – del monitoraggio diagnostico, – di intervento, – normativa, – valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio.
3. FASE DI PROGRAMMAZIONE RELATIVA AL SINGOLO BENE	3.1. – Programmazione delle attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)
4. FASE DI REDAZIONE /AGGIORNAMENTO MANUALE D'USO	4.1. – Redazione/aggiornamento del Manuale d'uso
5. FASE DI PROGRAMMAZIONE SU PIÙ BENI	5.1. – Pianificazione delle attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)
6. FASE DI AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA	6.1. – Gestione dell'esternalizzazione del servizio 6.2. – Stipula contratto
7. FASE DI CONTROLLO DELL'ESECUZIONE	7.1. – Controllo dell'esecuzione 7.2. – Controllo delle informazioni acquisite e aggiornamento del Sistema Informativo
8. FASE DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI	8.1. – Aggiornamento ed eventuale revisione del Piano di Manutenzione 8.2. – Verifica della congruenza del contratto con le eventuali modifiche apportate al Piano

Tabella 1 – Articolazione della procedura in fasi e sottofasi

La *procedura per la redazione e gestione dei Piani di Manutenzione* ha numerose analogie con la *procedura per la gestione delle Attività Ispettive*¹ e, pertanto, risulta utile mettere in evidenza le interazioni tra i due processi (vedi schema di fig. 2 e diagramma di flusso fig. 3).

Intanto si deve ribadire che le due procedure sono necessariamente:

- *complementari*, in quanto si integrano a vicenda e sono per certi versi sequenziali. Si ritiene, cioè, che l'attivazione di strutturate Attività Ispettive, combinate con attività di prevenzione del degrado (piccola manutenzione), debba necessariamente portare, in tempi più o meno ravvicinati, allo sviluppo di Piani di Manutenzione;
- *interrelate*, cioè alcune specificità dell'una sono contenute nell'altra e viceversa. Si tratta, infatti, come è evidente dal diagramma di flusso generale (fig. 3), di un processo in qualche modo sequenziale e tendenzialmente ricorsivo. È il caso, p. es., delle attività di controllo, che sono costitutive del Servizio Ispettivo ma sono pure parte essenziale del Piano di Manutenzione; anche le attività di prevenzione del degrado, con interventi di piccola manutenzione, previste nella procedura per la gestione delle Attività Ispettive, sono gestite all'interno del Piano di Manutenzione, se attivato.

1. Cfr. Cecchi R., Gasparoli P., *op. cit.*, 2010.

Ciò consente di ribadire che la redazione di Piani di Manutenzione è l'obiettivo primario a cui tendere per dare concretezza e struttura al Processo di Conservazione. È necessario però, con grande realismo, prendere atto del fatto che spesso mancano risorse e strutture adeguate a dare corso immediato ad attività di prevenzione e manutenzione sulla base di una completa programmazione. In tali condizioni, però, può essere utilmente avviato un programma di controlli pianificati a mezzo di attività ispettive e interventi di prevenzione e piccola manutenzione.

A seguito di acquisizioni successive, sia di conoscenze che di risorse, si potrà dare avvio ai Piani di Manutenzione.

Entrambe le procedure sono organizzate e gestite dalla stessa funzione (Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata).

Per quanto riguarda l'articolazione delle due procedure, la fase 1 "fase istruttoria" è ovviamente comune ad entrambe, essendo la fase nella quale vengono stabilite le strategie operative e viene deciso se e su quali Beni attivare i due processi.

Ci sono poi anche due fasi tra loro molto simili, e cioè:

- la fase di programmazione delle attività (rispettivamente fase n. 2 della *procedura per la gestione delle Attività Ispettive* e fase n. 3 della *procedura per la redazione e gestione dei Piani di Manutenzione*)
- la fase finale di gestione delle informazioni (fase n. 6 della *procedura per la gestione delle Attività Ispettive* e fase n. 8 della *procedura per la redazione e gestione dei Piani di Manutenzione*).

Sussistono però anche alcune differenze tra le due procedure. Infatti, la *procedura per la redazione e gestione dei Piani di Manutenzione* è più articolata rispetto alla precedente e presenta due ulteriori fasi, che sono rispettivamente

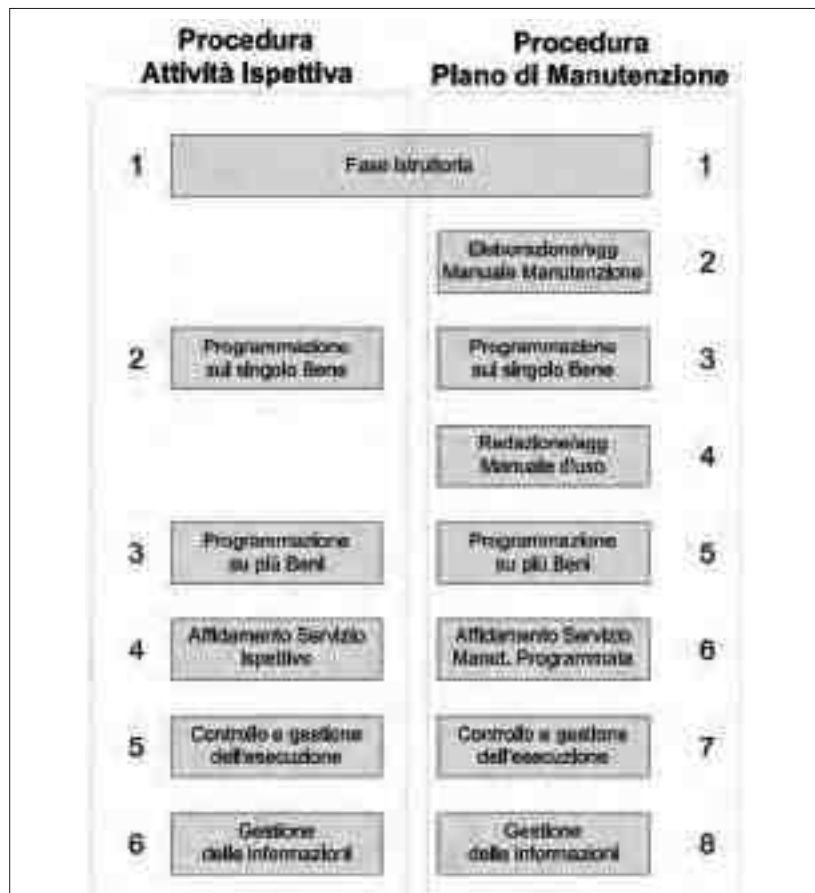


Figura 2 – Relazioni tra la procedura per la redazione e gestione dei Piani di Manutenzione e quella per la gestione delle Attività Ispettive

la fase 2 di "Elaborazione / aggiornamento del Manuale di Manutenzione" e la fase 4 di "Redazione / aggiornamento del Manuale d'uso", dedicate alla redazione degli strumenti operativi che costituiscono il Piano di Manutenzione.

Per garantire l'attivazione della procedura e, quindi, la corretta stesura del Piano di Manutenzione, devono essere definite le funzioni, le responsabilità e i compiti necessari. Rispetto al modello organizzativo attuale della Soprintendenza Archeologica MiBAC e della Soprintendenza del Comune di Roma, utilizzati come riferimento, la tabella 2 definisce i compiti e le responsabilità connessi alle funzioni coinvolte.

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 il bando per il Servizio Ispettivo e per il Servizio di Manutenzione Programmata – verifica e approva i Programmi delle Visite Ispettive e i Piani di Manutenzione – ha la responsabilità del servizio di Attività Ispettiva e Manutenzione Programmata – ha la responsabilità degli interventi di conservazione e restauro – decide l'opportunità o meno di interrompere temporaneamente le attività programmate ed eseguire lavori in urgenza
	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
	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 – redige 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)
RESPONSABILE ATTIVITÀ ISPETTIVE E MANUTENZIONE PROGRAMMATTA (è sottoposto al Responsabile del Monumento)	Funzione tecnica (TC)	– registra gli esiti delle Attività Ispettive (<i>Report</i>) – registra gli esiti delle attività di Manutenzione Programmata, o ne controlla l'efficacia se implementati dalla Struttura Esecutrice nel Sistema Informativo – controlla gli esiti delle attività di conservazione e restauro, implementati dalla Struttura Esecutrice nel Sistema Informativo – 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 situazioni di rischio – informa il Responsabile del Monumento delle necessità di attività di conservazione e restauro

Tabella 2 – Compiti della struttura organizzativa

* Conclusa la fase del Commissariamento, le funzioni e le responsabilità del Commissario Delegato, nel merito della presente procedura, saranno in capo al Direttore delle Soprintendenze competenti.

Si riportano, in tabella 3, le figure, le funzioni e i compiti connessi alle strutture operative (che si ipotizzano tendenzialmente esternalizzate).

Figure	Funzioni	Attività svolte
STRUTTURA ISPETTIVA <i>(è sottoposta ad Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata)</i>	Tecnici dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (diagnostica delle superfici, diagnostica strutturale) (ISP)	– eseguono le Visite Ispettive – registrano e documentano l'attività svolta (diagnosi del degrado/dissesto) 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 – verifica che siano rispettate le condizioni di sicurezza
ESECUTORE ATTIVITÀ MANUTENZIONE PROGRAMMATA In questa figura sono presenti numerose funzioni che si interfacciano sia con la Struttura Ispettiva che con l'impresa di restauro tradizionalmente intesa. <i>(è sottoposto al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata)</i>	L'organizzazione che esegue interventi di manutenzione programmata deve essere costituita almeno da: Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (con competenze nel campo dell'architettura e dell'ingegneria) (ISP) Collaboratore restauratore (COLL. REST) Muratore specializzato 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 e Manutenzione Programmata – implementano il Sistema Informativo (se previsto dal contratto) – verificano e applicano le procedure per la esecuzione delle attività in sicurezza.
ESECUTORE ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE E RESTAURO <i>(è sottoposto ad Responsabile del Monumento)</i>	Restauratore (REST) Collaboratore restauratore (COLL. REST) Muratore specializzato in edifici storici (M)	– eseguono le attività di Conservazione e Restauro – tengono debita registrazione delle attività svolte e delle ore impiegate sul giornale di cantiere – redigono il consuntivo scientifico – trasferiscono le informazioni e i documenti al Responsabile Attività Ispettive e al Responsabile del Monumento – verificano e applicano le procedure per la esecuzione delle attività in sicurezza.

Tabella 3 – Attività svolte dalle strutture operative

Fase preliminare e trasversale alle procedure della *prima fase* (Attività Ispettive)
e della *seconda fase* (Pianificazione della Manutenzione)

1. FASE ISTRUTTORIA

1.1 – Esplicitazione esigenze

Questa prima “fase istruttoria” che, come è stato già accennato costituisce attività preliminare comune alle due procedure, ha l’obiettivo di costruire la base conoscitiva necessaria per la definizione delle politiche e delle strategie di prevenzione e manutenzione.

In questa fase del processo prevalgono, quindi, le attività di carattere conoscitivo, strategico e pianificatorio. Scopo di questa prima fase, a partire dal censimento e dalla conoscenza (pur sommaria) dei Beni, è dunque quello di individuare e definire le esigenze quantitative, tecniche, organizzative ed economiche da soddisfare (p. es.: che tipo di servizio, su quali Beni, con quali risorse, con quali strutture operative, ecc.).

Esse vengono espresse dall’Ente di tutela o dalle funzioni ad esso subordinate¹.

Nell’ambito operativo del quale ci stiamo occupando, il patrimonio culturale (sia storico che archeologico) è classificabile in: *edifici in uso*, *edifici non in uso*, *strutture ruderizzate*. All’interno di questa classificazione, lo stato di conservazione può essere determinato in base a una delle seguenti macro-categorie:

- a. **manufatti che si trovano in buono stato di conservazione;**
- b. **manufatti che si trovano in discreto stato di conservazione**, per i quali è necessario mettere a punto interventi di parziale “riallineamento” delle prestazioni in essere (dei manufatti o di loro componenti);
- c. **manufatti che si trovano in cattivo stato di conservazione**, per i quali è necessario prevedere interventi in urgenza, con azioni che hanno lo scopo di contenere l’aggressività degli agenti di degrado (naturali e antropici) e prevenire il danno mettendo in atto presidi di “pronto soccorso” (coperture provvisorie, presidi statici, opere di protezione, messa in sicurezza di elementi pericolanti, ecc.) in attesa di un più completo intervento di restauro.

La determinazione dello stato di conservazione deve necessariamente derivare da una sufficiente conoscenza dei Beni tale da permettere una valutazione certa e affidabile della consistenza del patrimonio; questa valutazione deve tener conto non solo delle condizioni di conservazione dei Beni, ma anche dei rischi cui i Beni stessi sono sottoposti, in relazione all’ambiente e alle caratteristiche di vulnerabilità², al fine di attivare strategie di prevenzione anche attraverso interventi sul contesto. Questo significa procedere con un’analisi comparata:

- dello stato di conservazione dei Beni;
- delle condizioni di pericolosità³ ambientale o antropica,
- delle condizioni di rischio⁴ cui sono esposti;
- delle attribuzioni di valore⁵.

Sarà quindi necessario valutare, in via preliminare, la preesistenza di una raccolta strutturata di informazioni o di un Piano di Manutenzione eventualmente già attivato, dai quali desumere i dati conoscitivi indispensabili all’articolazione delle successive fasi del processo. Se il Piano risultasse mancante o le informazioni insufficienti e lacunose, sarà necessario procedere ad un sopralluogo/prima ispezione, che permetta di raccogliere e/o implementare i dati mancanti per giungere alla classificazione dei Beni nelle categorie a, b e c sopra indicate.

1. Cfr. tabella 2 – struttura organizzativa.
2. Vulnerabilità: vedi voce specifica nel glossario.
3. Pericolosità: vedi voce specifica nel glossario.
4. Rischio: vedi voce specifica nel glossario.
5. L’intervento diretto a prevenire il degrado su un Bene che si trovasse in precario stato di conservazione, ma con bassa esposizione al rischio, potrebbe essere meno prioritario di un Bene che si trovasse in discreto stato di conservazione ma con esposizione al rischio elevata. Può contribuire, inoltre, alla valutazione delle priorità di intervento, oltre a quanto sopra, anche il “valore” che viene attribuito all’edificio stesso. Infatti, pur essendo acquisito che l’attribuzione di valore è operazione molto pericolosa se applicata acriticamente (in quanto, in linea di principio, ogni Bene Culturale, in quanto tale, merita di essere conservato), nondimeno è normale che nell’assumere decisioni in ordine a tipo e priorità di intervento (anche in considerazione del fatto che le risorse sono limitate) sia inevitabile dotarsi di criteri anche di tipo valoriale, pur mantenendo chiara coscienza che essi sono rivedibili e non assoluti in quanto sempre storicamente determinati. Tra i criteri oggettivi, dunque, sui quali basare le decisioni, vi sono quelli di degrado e di esposizione al rischio; tra i criteri più difficilmente oggettivi, ma realisticamente utilizzati nelle prassi quotidiane, vi sono quelli di attribuzione di valore, perché è inevitabile che nei momenti decisivi, nei quali è necessario compiere delle scelte definendo necessariamente delle priorità, si tenga conto anche dei giudizi di valore che vengono espressi da singoli, da gruppi sociali o dalla Società nel suo complesso.

In questa fase istruttoria tale attività potrebbe essere eseguita in modo semplificato se la bassa criticità dei singoli oggetti edilizi lo consentisse.

In ogni caso, per gli adempimenti relativi al sopralluogo/prima ispezione, si dovrà fare riferimento ai principi generali già esposti per lo sviluppo delle Attività Ispettive. È consigliabile l'utilizzo della relativa modulistica di registrazione (Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive* e Mod. 007 – *Report*, documenti pubblicati in Cecchi R., Gasparoli P., 2010).

L'attività di sopralluogo/prima ispezione in fase istruttoria può essere eseguita da Strutture interne all'Ente proprietario o può essere affidata a Strutture Ispettive esterne.

Definite quindi, le condizioni di conservazione dei singoli Beni e le priorità di intervento anche sulla base delle conoscenze disponibili, a seguito di una valutazione incrociata di priorità e risorse, si possono presentare due scenari differenti:

- in un primo e più virtuoso caso, si procede all'attivazione della presente *procedura per la redazione e la gestione del Piano di Manutenzione*, ovviamente in seguito all'esecuzione degli eventuali interventi preliminari correlati al diverso stato di conservazione dei Beni (interventi di "riallineamento" prestazionale o di restauro),
- in un secondo caso, in assenza delle condizioni di fattibilità tecnico-economica per avviare un Piano di Manutenzione, si attiva la *procedura per la gestione delle Attività Ispettive*. L'attuazione di un monitoraggio costante per un periodo di tempo più o meno prolungato, avrà come esito non solo un approfondimento delle situazioni di criticità, delle dinamiche del degrado, dello stato di vulnerabilità del manufatto e delle condizioni di rischio, ma anche la continua ridefinizione dello stato di conservazione dei Beni; questo potrebbe condurre alla esecuzione degli interventi eventualmente necessari per ottenere (ove applicabile) il parziale "riallineamento" delle prestazioni in essere dei Beni e/o di un soddisfacente stato di conservazione, tali da consentire, successivamente, l'attivazione del Piano di Manutenzione. In questo modo l'Attività Ispettiva, corredata da interventi di piccola manutenzione, soprattutto se prolungata nel tempo, può configurarsi come livello preliminare di prevenzione del degrado.

Sebbene l'attivazione di Piani di Manutenzione sia l'obiettivo prioritario e generale in qualunque condizione si trovi l'edificio e qualunque sia il suo valore storico-artistico e documentale, la presente procedura si applica, in sintesi, al caso **a** e, in subordine, al caso **b** (in precedenza delineati), dopo interventi di "riallineamento" prestazionale.

Per il caso **c** si prevede, invece, che la redazione del Piano di Manutenzione venga automaticamente attivata, a seguito di un intervento di restauro, così come prescritto dalla legge (D.Lgs. 163/2006, DPR 207/2010); la fase di esecuzione e gestione del Piano di Manutenzione, a seguito di un intervento di restauro, potrebbe comunque rientrare nelle procedure trattate in questo stesso testo.

Ad ogni modo non è escluso che la *procedura per la redazione e la gestione del Piano di Manutenzione* venga avviata, in un primo momento, con modalità speditive (cioè prevedendo un programma di attività essenziali per la conservazione del Bene) anche in quelle situazioni nelle quali lo stato di conservazione dell'edificio non è ottimale, cioè nei casi in cui, per ragioni di diversa natura (tecniche, economiche, ecc.), non sia possibile dare corso ad un intervento di restauro o a opere di parziale "riallineamento" delle prestazioni.

Le modalità operative e le tempistiche necessarie per conseguire il risultato saranno ovviamente differenti a seconda dello scenario di riferimento e delle condizioni di conservazione del Bene oggetto di intervento. Da questo punto di vista è necessario ricordare che l'intervento di restauro, piuttosto che lo sviluppo di Attività Ispettive e piccola manutenzione, sono finalizzati alla correzione o al controllo delle condizioni di degrado, ma consentono anche una più approfondita conoscenza della sua dimensione storica e documentale, oltre

che dello stato di conservazione del Bene e, di conseguenza, la messa a punto di adeguate strategie manutentive di lungo periodo.

L'obiettivo principale di questa fase è quindi quello di:

- definire la consistenza del patrimonio (alla scala territoriale) e dei singoli Beni;
- classificare il patrimonio in relazione alle categorie: **a.**, manufatti che si trovano in buono stato di conservazione; **b.**, manufatti che si trovano in discreto stato di conservazione; **c.**, manufatti che si trovano in precario o cattivo stato di conservazione;
- definire le eventuali **urgenze** di manutenzione o restauro sulla base della valutazione dello stato di conservazione dei Beni e delle loro specifiche condizioni di rischio;
- valutare l'opportunità di sviluppare Attività Ispettive o di elaborare Piani di Manutenzione in relazione alle condizioni di stato degli edifici, alle risorse disponibili e alle strategie del processo generale di gestione della conservazione dei Beni Culturali edificati;
- definire le caratteristiche, la consistenza e le tempistiche di tali servizi.

Pertanto la fase è funzionale a:

- mettere a fuoco le esigenze e le strategie di manutenzione/cura da parte dell'Ente di tutela e le conseguenti priorità d'intervento;
- valutare l'opportunità di sviluppare processi di Attività Ispettive o la redazione e gestione di Piani di Manutenzione in funzione dei procedimenti già avviati per quel particolare patrimonio.

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

FUNZIONI COINVOLTE

- Commissario Delegato
- Ente di tutela (PRG/SEGR)
- Responsabile Scientifico del Monumento (RSM/SEGR)
- Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)
- Struttura Ispettiva (interna all'Ente o esterna)

MODULISTICA

Mod. 001 – *Esplicitazione esigenze*

Il modulo è costituito da diverse sezioni, finalizzate ad esplicitare le necessità/bisogni in merito alla realizzazione del servizio, in funzione delle conoscenze e della disponibilità di informazioni possedute sui Beni in oggetto.

Doc. 0 – *Censimento*

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

Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettiva*

Scheda costituita da tre sezioni. La prima sezione riguarda oltre ai dati anagrafici 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 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 (se esistente), o comunque in relazione ai documenti 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 (Cfr. Cecchi R., Gasparoli P., 2010).

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 esiti 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.

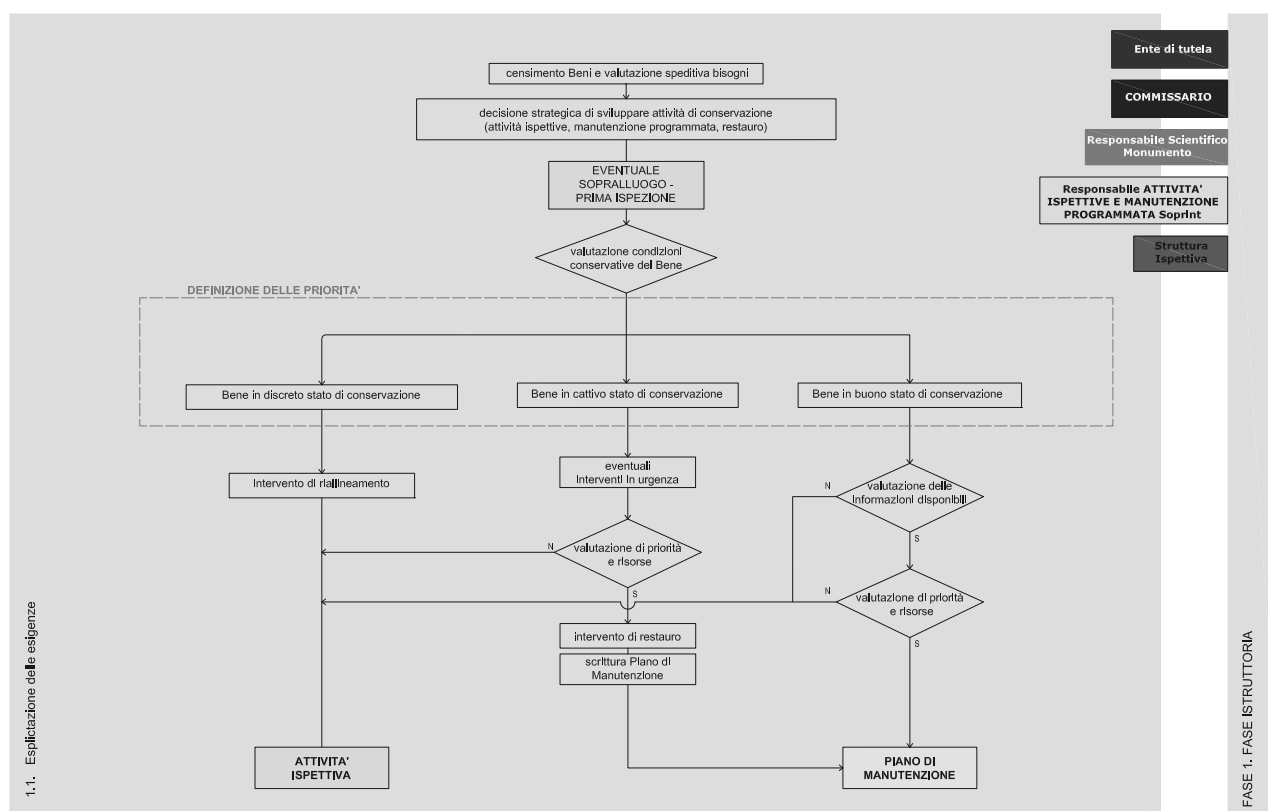


Figura 3 – Diagramma di flusso della Fase 1 - Fase istruttoria

FASE	Istruttoria	1.
SOTTOFASE	Explicitazione esigenze	1.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Decisione strategica di sviluppare Attività Ispettive e Piani di Manutenzione	Si procede ad un censimento del patrimonio alla scala territoriale e si definiscono, in modo speditivo, le necessità e i bisogni (<i>Doc. 0 – 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)		<i>Doc. 0 – Censimento</i> (compilato)
	Si comunicano le necessità individuate ai Responsabili dei rispettivi Beni (Responsabile del Monumento), con la trasmissione del <i>Doc. 0 – Censimento</i>	Commissario/ Ente di tutela (SEGR)		
Mod. 001 – Explicitazione delle esigenze	Si compila il <i>Mod. 001 – Explicitazione delle esigenze</i> e si valuta l'efficacia e la completezza delle informazioni e della documentazione posseduta, verificando anche l'eventuale esistenza di Piani di Manutenzione preesistenti già attivi o conclusi	Responsabile Monumento (RSM)		<i>Mod. 001 – Explicitazione delle esigenze</i> (compilato)
Mod. 001 – Explicitazione delle esigenze (compilato)	se non si dispone delle informazioni tecniche e documentali necessarie si procede: – alla acquisizione delle documentazione storica e tecnica necessaria; – al sopralluogo/prima ispezione facendo riferimento alla <i>procedura per la gestione delle Attività Ispettive</i> (Cfr. Prima Fase). È consigliabile l'utilizzo della relativa modulistica di registrazione (<i>Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive</i> e <i>Mod. 007 – Report</i>).	Responsabile Monumento (RSM) Responsabile Attività Ispettiva e Manutenzione Programmata (PRG) Struttura Ispettiva (ISP) interna all'Ente o esterna		
Mod. 001 – Explicitazione delle esigenze (compilato) Mod. 007 – Report (compilato)	se si dispone della documentazione e delle informazioni necessarie (a seguito di verifica positiva o dopo il sopralluogo/prima ispezione), si procede alla classificazione dei Beni individuati nel Censimento (<i>Doc. 0</i>) nelle categorie: a) manufatti che si trovano in buono stato di conservazione; b) manufatti che si trovano in discreto stato di conservazione; c) manufatti si trovano in precario o cattivo stato di conservazione. La classificazione dei Beni sarà basata sulla valutazione comparata: – dello stato di conservazione dei singoli Beni e della loro vulnerabilità; – delle condizioni di pericolosità ambientale o antropica; – delle conseguenti condizioni di rischio cui sono esposti. Criterio per determinare la priorità dell'intervento, oltre allo stato di conservazione e la esposizione al rischio, è quello della attribuzione di valore.	Responsabile Monumento (RSM)		

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	In relazione agli esiti del sistema di classificazione e delle risorse tecniche ed economiche disponibili si valuta l'opportunità di attivare la <i>procedura per la gestione delle Attività Ispettive (Prima Fase)</i> , o la <i>procedura per la redazione e la gestione del Piano di Manutenzione</i> su uno specifico Bene, compilando per intero il <i>Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze</i> . La decisione, è assunta dal Responsabile del Monumento in accordo con l'Ente di tutela con il supporto del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.	Responsabile Monumento (RSM), in coll. con Ente di tutela (PRG)		
	a) Per manufatti in buono stato di conservazione, si attiva la presente <i>"procedura di redazione e gestione del Piano di Manutenzione"</i> .	Responsabile Monumento (RSM)		
	b) Per manufatti in discreto stato di conservazione, si procede alla redazione di un progetto di parziale "riallineamento" prestazionale e alla sua esecuzione. Successivamente, quando si avranno a disposizione tutte le informazioni necessarie e lo stato di conservazione complessivo del Bene lo consenta, si attiverà la presente <i>"procedura di redazione e gestione del Piano di Manutenzione"</i> .	Responsabile Monumento (RSM)		
	c) Per manufatti in precario o cattivo stato di conservazione, si progetta e si esegue un intervento di restauro tradizionalmente inteso.	Responsabile Monumento (RSM)		
	Nel caso mancassero le risorse tecniche e/o economiche per attivare la <i>procedura di redazione e gestione del Piano di Manutenzione</i> , si valuta comunque l'opportunità di attivare, per tutte le categorie di Beni, la <i>procedura per la gestione delle Attività Ispettive</i> .	Responsabile Monumento (RSM), in coll. con Ente di tutela (PRG)		
	In tutti i casi, si trasmette all'Ente di tutela il <i>Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze</i> nel quale vengono precisate le decisioni assunte.	Responsabile Monumento (SEGR)		<i>Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze (compilato)</i>
Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze (compilato)	Si riceve il modulo compilato, lo si firma per approvazione e lo si invia nuovamente al Responsabile del Monumento.	Ente di tutela (PRG)		<i>Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze (firmato)</i>
Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze (compilato)	Si riceve il <i>Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze</i> firmato dall'Ente di tutela per archivarlo digitalmente – insieme al <i>Doc. 0 – Censimento</i> , se già presente un Sistema Informativo; in ogni caso si procede all'archiviazione in forma cartacea.	Responsabile Monumento (SEGR)		<i>Mod. 001 – Esplicitazione delle esigenze (archiviato)</i> <i>Doc. 0 – Censimento (archiviato)</i>

Fasi	Sottofasi
2. FASE DI ELABORAZIONE/ AGGIORNAMENTO DEL MANUALE DI MANUTENZIONE	2.1 – Acquisizione/rielaborazione informazioni e compilazione della Scheda identificativa del Bene
	2.2. – Codifica: compilazione/rielaborazione della Scheda di codifica degli elementi tecnici
	2.3. – Compilazione/rielaborazione delle schede: – tecnica, – di diagnosi, – del monitoraggio diagnostico, – di intervento, – normativa, – valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio.

Questa fase della procedura è finalizzata:

- alla costruzione di un coerente e completo quadro informativo che consenta la necessaria conoscenza del Bene, sia sul piano tecnico (stato di conservazione, condizioni di rischio, ecc.), che documentale (informazioni storiche, precedenti interventi, ecc.). Da questo punto di vista è conveniente che, attraverso un adeguato **Sistema Informativo**, si possa provvedere alla archiviazione e alla successiva interrogazione delle informazioni via via generate in merito al manufatto e ai suoi componenti.
- alla definizione delle strategie di manutenzione che si ritiene necessario sviluppare sulla base del quadro conoscitivo acquisito ed esplicitato nella redazione delle singole schede. Nel Manuale di Manutenzione è necessario, infatti, formulare anche ipotesi programmatiche di medio e lungo periodo, esplicitando le attività che si presume debbano essere realizzate nell'arco temporale assunto come riferimento (il riferimento temporale è solitamente decennale; per indicazioni di dettaglio si veda Fase 3: fase di programmazione).

Lo scopo di questa fase è, dunque, quello di fornire indicazione e strumenti di metodo per redigere il **Manuale di Manutenzione** che dovrà essere sempre aggiornabile e implementabile con le informazioni che verranno acquisite durante le attività di controllo e di manutenzione, integrate da eventuali ulteriori informazioni, studi, indagini ed interventi in urgenza.

Questa fase stabilisce modalità e responsabilità per:

- l'acquisizione delle informazioni, la organizzazione delle conoscenze, la definizione dei criteri per l'anagrafica dei Beni e la codifica degli elementi che li compongono (*Scheda identificativa del Bene e Scheda di codifica degli elementi tecnici*). Tali informazioni sono riconducibili all'edificio e potrebbero essere presenti a prescindere dalla attivazione di un Piano di Manutenzione. Per esempio potrebbero essere state raccolte e registrate a seguito dell'attivazione di un servizio di Attività Ispettive, un servizio di gestione integrata o durante lo sviluppo di attività conoscitive e analitiche sul Bene correlate ad un precedente progetto di restauro;
- i criteri per la raccolta e la gestione delle informazioni e delle conoscenze pregresse o generate in fase di gestione del Piano di Manutenzione, che devono garantire:
 - la categorizzazione delle informazioni;
 - la non ridondanza;
 - l'adeguatezza del livello di approfondimento;
 - la reperibilità delle informazioni;
 - la possibilità di aggiornamento e implementazione;

- la redazione di un sistema di schedatura, costituito da schede da compilare in formato digitale relative agli elementi tecnici del manufatto precedentemente identificati e codificati, che consiste, in sostanza, nel Manuale di Manutenzione stesso. Tale sistema di schedatura rappresenta la base di dati per la redazione del Piano e del Programma di Manutenzione. Esso è costituito dalla *Scheda identificativa del Bene*, dalla *Scheda di codifica degli elementi tecnici*, dalla *Scheda tecnica*, dalla *Scheda di diagnosi*, dalla *Scheda del monitoraggio diagnostico*, dalla *Scheda di intervento*, dalla *Scheda Normativa* e *Scheda di valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio*;
- l'individuazione delle criticità e delle condizioni di rischio esistenti, rilevate rispetto ad ogni singolo elemento del manufatto in relazione con gli altri elementi con cui interagisce;
- la definizione degli interventi necessari per la conservazione articolati in attività di controllo, di prevenzione e di manutenzione, e strutturati sulla base delle peculiarità del manufatto e dei singoli elementi tecnici che lo costituiscono (dimensioni, morfologia, uso, esposizione) oltre che del loro stato di conservazione;
- la programmazione delle attività individuate, indicando le frequenze previste, le competenze tecniche e operative richieste, i materiali e le attrezzature necessarie.

Nel caso di un Piano di Manutenzione preesistente già operativo le attività appena descritte dovranno essere finalizzate al controllo di coerenza ed eshaustività delle informazioni, nonché alla costruzione e implementazione di nuovi dati, se necessari o disponibili.

Questa fase deve tenere conto, una volta che il Servizio è a regime, sia dei dati di ritorno dalle attività svolte in precedenza¹, sia di eventuali ulteriori modifiche da apportare al Programma.

La fase deve garantire che:

- sia disponibile un quadro conoscitivo e informativo congruente con la storia del Bene, le sue caratteristiche, le sue specificità, il suo stato di conservazione, ecc.
- il manufatto sia adeguatamente scomposto e codificato in relazione alla sua complessità, alle informazioni disponibili e alle strategie di manutenzione adottate; il criterio di scomposizione del sistema edilizio deve infatti risultare:
 - efficace rispetto agli obiettivi specifici di conservazione del manufatto stesso;
 - funzionale alla pianificazione e allo svolgimento delle attività preventive e manutentive;
 ciò può essere attuato attraverso un sistema di classificazione a gerarchia aperta che permetta, anche in seguito, l'introduzione di nuovi elementi o componenti; consenta facilità di implementazione o di consultazione delle informazioni; consenta l'aggregazione di elementi e di insiemi manutentivi;
- siano adeguatamente implementate e rielaborate le informazioni inerenti lo stato di conservazione del Bene, necessarie a stabilire le strategie di conservazione nel lungo periodo, attraverso una coerente compilazione delle diverse schede o l'aggiornamento delle stesse in fase di gestione del Piano di Manutenzione;
- siano efficacemente sviluppati e riesaminati gli esiti dei controlli e delle attività di manutenzione eseguite, così da garantire che gli interventi previsti dal Piano siano adeguatamente strutturati, pianificati e verificati nella loro efficacia.

La fase si articola in tre sottofasi:

2.1 – *Acquisizione/ rielaborazione informazioni e compilazione della Scheda identificativa del Bene;*

1. Cfr. sottofase 8.1. *Aggiornamento ed eventuale revisione del Sistema Informativo.*

2.2 – *Codifica: compilazione/valutazione della Scheda di codifica degli elementi tecnologici;*

2.3 – *Compilazione/rielaborazione delle schede tecnica, di diagnosi, del monitoraggio diagnostico, di intervento, normativa, valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio.*

FUNZIONI COINVOLTE

- Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG/TC)
- Responsabile Tecnico del Monumento (RTCM/ SEGR)

SISTEMA DELLE SCHEDATURE

Le schede di seguito riportate raccolgono le informazioni ritenute indispensabili per la compilazione del Manuale di Manutenzione²; si tratta di contenuti minimi, che potrebbero essere implementati, se richiesto dalla specificità del caso, o riorganizzati in funzione del Sistema Informativo utilizzato, dal quale dipenderanno anche la veste grafica e le specifiche modalità di compilazione. Il sistema complessivo delle schedature costituenti il Manuale di Manutenzione comprende le seguenti schede:

- Scheda identificativa del Bene,
- Scheda di codifica degli elementi tecnici,
- Scheda tecnica,
- Scheda di diagnosi,
- Scheda del monitoraggio diagnostico,
- Scheda di intervento,
- Scheda normativa,
- Scheda di valutazione dell'accessibilità e delle condizioni di rischio

Le singole schede sono strutturate in sezioni.

Le sezioni, ove applicabile, sono gestite da moduli (informatizzati o cartacei). La Scheda identificativa del Bene e la Scheda di valutazione dell'accessibilità e delle condizioni di rischio, contengono tutte le informazioni al livello dell'edificio nel suo complesso.

Tutte le altre schede (tecnica, di diagnosi, di monitoraggio diagnostico, di intervento, normativa) contengono informazioni disaggregate relative al singolo elemento tecnico (o aggregazione di elementi) dopo la codifica.

Scheda identificativa del Bene

La scheda identificativa riunisce le informazioni necessarie a descrivere il Bene nelle sue caratteristiche generali.

La scheda raccoglie tutte le informazioni, relative al manufatto architettonico/archeologico, di carattere identificativo, storico, amministrativo, dimensionale e funzionale. I dati di questa sezione saranno pertanto importati dalle schede di catalogo, ove disponibili, o dai sistemi a riferimento geografico (GIS); in alternativa saranno implementati secondo la struttura del MODI/ICCD³ e resi accessibili secondo formati di esportazione standard per eventuali successivi approfondimenti catalografici e per il loro trattamento in altri Sistemi Informativi.

È costituita almeno dalla sezione dei dati identificativi, dalla sezione storiografica e dalla sezione dei rilievi, e deve presentare almeno le seguenti informazioni:

- *Descrizione del Manufatto architettonico;*
- *Proprietà;*
- *Identificazione e localizzazione;*

2. Il sistema delle schedature ripropone quanto già descritto in merito ai contenuti del Manuale di Manutenzione (cfr. § 7.1.1.).

3. MODI, *Modulo informativo*, strumento elaborato dall'ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione) per l'acquisizione di informazioni secondo modalità svincolate dalla prassi catalografica consueta.

- *Struttura e tecnica costruttiva*;
- *Discontinuità, degrado e dissesto* (contiene le categorie informative utili a segnalare le azioni di deterioramento naturale o antropico del Manufatto architettonico, condizioni di dissesto strutturale);
- *Interventi pregressi di consolidamento, manutenzione e restauro*;
- *Fonti* (contiene i riferimenti alle singole fonti scritte, iconografiche e bibliografiche nelle quali è citato, descritto o rappresentato il Manufatto architettonico);
- *Sequenze* (raccolge, ove applicabile, le informazioni di sintesi desunte dalle sezioni precedenti articolando i dati a disposizione in tre diverse categorie: sequenza stratigrafica, sequenza statica, sequenza manutentiva);
- *Rilievi*.

Scheda di codifica degli elementi tecnici

La scheda di codifica riunisce le informazioni necessarie alla assunzione di un unico sistema di articolazione dell'organismo edilizio.

Si compone delle seguenti sezioni:

Sezione codifica tecnica

In questa sezione le strutture e i componenti edilizi, articolati ai diversi livelli, possono essere codificati secondo le logiche ritenute più efficaci e congruenti con lo specifico sistema edilizio e le sue criticità. È consigliabile che il criterio di codifica tenga conto delle indicazioni della norma UNI 8290:1981 (che suddivide il sistema edilizio in classi di unità tecnologiche, unità tecnologiche, elementi tecnici), integrata con una ulteriore classe di unità tecnologiche relativa agli apparati decorativi, non prevista nella UNI citata.

Il primo livello di scomposizione del manufatto architettonico è il corpo di fabbrica.

Fatta salva l'aggregabilità degli elementi tecnici o delle unità tecnologiche, la codifica ha lo scopo di identificare in maniera univoca il sistema edilizio ed i suoi elementi tecnici e consentire la registrazione di tutte le informazioni disponibili o generate nel tempo sia in fase di manutenzione che di ispezione. L'attribuzione del codice è eseguita attraverso la compilazione di una tabella ed eventualmente di abachi (cfr. cap. 9.1 IGE06 Codifica degli edifici e degli elementi tecnici, pag. 173).

Sezione rilievi con codifica

La sezione raggruppa tutta la documentazione grafica sulla quale devono essere riportati i singoli codici contenuti nella Sezione codifica tecnica necessari alla identificazione univoca degli elementi tecnici (o loro aggregazioni) e degli ambienti/vani/prospetti.

Scheda tecnica

A seconda della tipologia di Bene analizzato e dell'articolazione di codifica adottata, le schede tecniche, che hanno l'obiettivo di fornire dati tecnici e identificativi specifici, possono essere organizzate per unità tecnologiche, classi di elementi tecnici o aggregazioni di elementi.

Esse devono comunque contenere informazioni, eventualmente corredate da materiali grafici di supporto, relativamente a:

- descrizione e caratteristiche dell'elemento tecnico e della aggregazione di elementi;
- ispezionabilità dell'elemento e presenza di attrezzature adatte a favorirla;
- specifiche di prestazione in relazione alla funzione, alle condizioni di esercizio o di esposizione (ove applicabile);

- prevedibili dinamiche del degrado e casistiche di guasto più probabili, loro cause;
- tempi ipotizzabili di accadimento del guasto e grado di criticità;
- rischio di propagazione del degrado su componenti attigui o in relazione con l'elemento (interazioni dirette o indirette tra elementi);
- prescrizioni relative ai controlli delle condizioni ambientali;
- prescrizioni relative alle verifiche delle prestazioni tecnologiche e dello stato di conservazione dell'elemento;
- prescrizioni relative ai controlli relativi ai rischi per la sicurezza.

Per gli elementi o gli strati di protezione (coperture provvisorie, strati di sacrificio come "bauletti" e copertine, protettivi superficiali, strutture di consolidamento statico e messa in sicurezza), si può pensare a schede specifiche che, considerando le vulnerabilità derivanti dalla funzione, le principali condizioni di rischio e la possibile sostituibilità in caso di guasto, possono essere articolate in:

- descrizione del materiale costituente o dello strato;
- dati anagrafici e commerciali;
- modalità di posa;
- durate di vita previste;
- modi di guasto;
- modalità e costi di manutenzione;
- modalità di sostituzione.

La scheda tecnica deve essere compilata/aggiornata a seguito di un'attività ispettiva / conoscitiva condotta sul Bene, al fine di registrare eventuali variazioni nel tempo. Ha la peculiarità di richiedere una compilazione necessariamente multi-disciplinare.

È costituita almeno dalle seguenti sezioni:

Sezione descrittiva

Materiali e tecniche costruttive

È costruita a scala locale (per un territorio omogeneo quanto a risorse e tradizioni costruttive), descrive:

- a) caratteristiche costruttive;
- b) materiali impiegati (di nuova produzione o di reimpiego);
- c) modi di lavorazione;
- d) modalità di messa in opera (elementi costruttivi, leganti, ecc.);
- e) dimensioni di un modulo;
- f) tracce di cantiere (buche pontate, giornate di lavoro, bordi di attesa, ...);

Dimensioni

In questa sezione vengono riportate, se necessario (e se applicabile), le dimensioni della parte o dell'elemento.

Durabilità di materiali e componenti

Descrive le caratteristiche di durabilità presunte e le durate di vita attese dei componenti e delle soluzioni tecniche esistenti anche in riferimento agli interventi recenti di tipo preventivo e manutentivo già eseguiti e alla documentazione tecnica disponibile

Sezione stratigrafica (se applicabile)

In questa sezione dovranno essere descritti in modo analitico le singole Unità Stratigrafiche (positive e negative) e le loro reciproche relazioni di anteriorità, contemporaneità, posteriorità.

Sezione dei requisiti prestazionali

Descrive i requisiti tecnologici dell'elemento, richiesti per garantire

la prestazione attesa o il livello di funzionamento previsto. Le specificità dei Beni Culturali, soprattutto se archeologici, fanno ritenere che i requisiti prestazionali siano prevalentemente applicabili agli elementi di protezione e prevenzione adottati e agli interventi di manutenzione e restauro di recente eseguiti, diretti alla conservazione del manufatto stesso. Per gli edifici in uso (o nei quali sono conservati Beni) si può fare riferimento, per quanto applicabile, alle principali categorie di esigenze riferite all'utenza (Cfr. UNI 8289:1981: sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità e protezione dell'ambiente).

Sezione della ispezionabilità degli elementi

Per valutare l'**ispezionabilità** degli elementi tecnici deve essere sviluppata una stima della raggiungibilità degli elementi stessi 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 e manutentiva, come linee vita, percorsi protetti, ecc.

Ciò comporta che si valuti la possibilità di accedere al manufatto o al sistema edilizio per consentire lo svolgimento in sicurezza delle attività ispettive e di manutenzione. La accessibilità al manufatto è valutata in funzione della localizzazione degli accessi, dell'articolazione planimetrica, delle caratteristiche dei percorsi orizzontali e verticali.

Scheda di diagnosi

Raccoglie gli esiti delle attività analitiche e diagnostiche prodotte in fase di costruzione del Piano di Manutenzione; descrive i fenomeni di degrado e guasto rilevati alla scala degli elementi tecnici o loro aggregazioni; analizza le cause e gli effetti del degrado / dissesto; individua le corrette metodologie di intervento. Le schede di diagnosi sono, come le precedenti, organizzate in base alla codifica degli elementi tecnici o aggregazioni di elementi.

I dati vengono raccolti, nel caso di scrittura o di aggiornamento del Manuale di Manutenzione, secondo una precisa logica, che dipende dagli esiti dei controlli previsti per ciascun elemento tecnico, in riferimento ai degradi in atto, a quelli attesi e alle situazioni di criticità o di rischio rilevate. È costituita almeno dalle seguenti sezioni:

Sezione del degrado e del dissesto

In relazione alle specifiche condizioni di vulnerabilità, descrive le differenti azioni di degrado chimico-fisico e di dissesto statico. Tale descrizione può riguardare singoli elementi o aggregazioni di elementi. Mette in evidenza inoltre condizioni di inefficienza o degrado degli elementi architettonici e tecnici o presidi e strutture di protezione e prevenzione. Le informazioni derivanti dall'attività osservativa devono essere confrontate con i dati storici eventualmente disponibili. Sui Beni di tipo archeologico, le azioni del degrado possono anche essere descritte come Unità postdeposizionali che intrattengono relazioni con le Unità stratigrafiche, come parti di una Unità Stratigrafica o in relazione con più di una (*cfr. Scheda tecnica, sezione stratigrafica*).

Sezione della vulnerabilità e del rischio

Analizza e descrive le prevalenti condizioni di rischio in rapporto alle caratteristiche dell'edificio, al suo stato di degrado, alle condizioni ambientali, anche idro-geologiche e sismiche e alle azioni antropiche.

Nel caso di ruderi, l'esposizione va calibrata in relazione ai percorsi di visita e all'effettivo danno a persone che ne può derivare.

– *Condizioni di pericolosità*

Vengono messi in evidenza i fattori di pericolosità esterna che determinano l'insorgenza di situazioni di rischio del singolo elemento tecnico che possono produrre un incremento dei fenomeni di degrado o di perdita dell'elemento stesso:

- fattori legati ai fenomeni atmosferici;
- fattori legati a fenomeni di aggressività ambientale;
- fattori di pericolosità sismica;
- fattori di pericolosità idrogeologica;
- fattori di pressione antropica.

– *Condizioni di vulnerabilità*

Vengono messi in evidenza i fattori di vulnerabilità dei singoli elementi, sia di natura intrinseca che estrinseca:

- fattori di vulnerabilità dovuti alle condizioni di degrado;
- fattori di vulnerabilità legati alla conformazione e alle caratteristiche geometriche dell'elemento;
- fattori di vulnerabilità dovuti alle interazioni strutturali tra i singoli elementi (mancanza di collegamenti tra le parti, presenza di elementi spingenti, ecc.);
- fattori di vulnerabilità dovuti alle interazioni funzionali tra i singoli elementi (elemento appoggiato a..., elemento sottostante a..., ecc.).

– *Condizioni di rischio*

Vengono messe in evidenza le condizioni di rischio del singolo elemento tecnico incrociando i fattori di pericolosità con quelli di vulnerabilità e con l'esposizione:

- prevedibile evoluzione dei fenomeni di degrado dell'elemento;
- prevedibile perdita di funzionalità dell'elemento;
- possibili danni ad altri elementi contigui o indirettamente interconnessi;
- potenziali danni a persone o cose.

Sezione prestazionale

Contiene la valutazione prestazionale complessiva del manufatto edilizio sia sotto l'aspetto strutturale che delle prestazioni tecnologiche. Tale valutazione è condotta in specie sugli elementi di protezione aggiunti, sui presidi strutturali di consolidamento e messa in sicurezza, sulle strutture o componenti di nuova costruzione, sugli esiti degli interventi recenti di manutenzione o restauro, ecc., soggetti ai singoli meccanismi di danno. Per gli elementi degli edifici in uso (o nei quali sono conservati beni) si può fare riferimento, per quanto applicabile, alle principali categorie di esigenze riferite all'utenza (Cfr. UNI 8289:1981: sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità e protezione dell'ambiente).

– *Prestazioni strutturali*

Descrive sinteticamente:

- la struttura attuale, le connessioni, le tecniche murarie e le loro caratteristiche di resistenza;
- l'individuazione dei macroelementi strutturali;
- la sequenza degli equilibri statici;
- gli elementi di discontinuità e la vulnerabilità presunta dell'edificio compiuto;
- gli interventi di consolidamento/presidio attuati.

- **Prestazioni tecnologiche**

Descrive sinteticamente il comportamento prestazionale dei componenti del sistema costituito dal manufatto architettonico o archeologico e delle parti aggiunte a scopo di conservazione e/o valorizzazione.

Scheda del monitoraggio diagnostico

Descrive l'attività diagnostica eseguita in sede di gestione del Piano di Manutenzione e i relativi esiti; descrive inoltre tempi, modalità e costi per lo sviluppo delle attività analitiche previste ed eseguite all'interno del Programma che saranno prevalentemente strutturate su osservazioni visive eventualmente supportate da indagini strumentali. Comprende, inoltre, tutte le attività di controllo finalizzate alla costante verifica dell'efficacia del Piano di Manutenzione.

Sezione attività diagnostiche previste

- cosa controllare: le parti che possono essere soggette a decadimento, guasto, patologia;
- come controllare: i metodi normalizzati e gli strumenti da adottare per la diagnosi generale e l'eventuale diagnosi strumentale approfondita; tempistiche e ciclicità dei controlli da effettuare;
- che cosa si può riscontrare: i segni più frequenti di anomalia e di degrado (che possono anticipare l'insorgenza del guasto), i sintomi di stati di alterazione o di dissesto, le più frequenti modalità di guasto, le eventuali modalità di propagazione del danno;
- come valutare: i criteri guida per l'interpretazione dei sintomi riscontrati, per la valutazione dell'entità del guasto o del degrado, per l'individuazione delle cause scatenanti;
- quando e come attivare monitoraggi continui: le scadenze da prevedere, le metodiche da adottare, le strumentazioni occorrenti e i costi previsti.

Sezione attività diagnostiche eseguite

- cosa è stato controllato: decadimenti, guasti, dissesti, patologie rilevanti, localizzazione delle attività analitiche eseguite;
- tempistica delle indagini effettuate;
- esiti dell'attività diagnostica.

Scheda di intervento

Descrive gli interventi da effettuare in base alle risultanze della attività diagnostica condotta e ne registra gli esiti alla scala degli elementi tecnici o loro aggregazioni.

Anche le *Schede intervento* sono strutturate a partire dalla codifica degli elementi e sono quindi organizzate per unità tecnologiche, classi di elementi tecnici o aggregazioni di elementi.

In relazione alle specificità dell'elemento considerato, ai degradi e guasti prevedibili e individuati nelle *schede tecniche*, allo stato di conservazione e agli esiti delle attività ispettive e della diagnosi strumentale descritti nelle *schede di diagnosi*, vengono individuati:

- gli interventi da eseguire, la loro prevedibile durabilità, la ciclicità con la quale devono essere programmati;
- gli interventi che via via vengono eseguiti, sia di prevenzione/manutenzione che di restauro o di riqualificazione, resi necessari da eventi o accadimenti imprevisti;
- i costi relativi.

La Scheda intervento è organizzata in due sezioni:

- Sezione degli interventi previsti
- Sezione degli interventi eseguiti

Sezione degli interventi previsti

Descrive, sulla base dell'attività di diagnosi precedentemente sviluppata, le sequenze operative più congruenti per le attività di prevenzione del degrado, per il controllo o la correzione dei degradi/dissesti riscontrati e ne definisce tempi, costi e durabilità attesa:

- localizzazione dell'intervento e individuazione delle parti d'opera interessate;
- attività da svolgere e loro sequenze;
- tempi di intervento previsti (di programmazione, di preparazione, di esecuzione);
- costi degli interventi (di manodopera, di attrezzature, di materiali);
- durabilità attese delle soluzioni adottate.

Sezione degli interventi eseguiti

Descrive:

- localizzazione dell'intervento e individuazione delle parti interessate;
- attività svolte e loro sequenze;
- descrizione dell'attività ispettiva e di controllo eseguita e registrazione dei risultati;
- descrizione dell'intervento manutentivo eseguito, delle tecniche e dei materiali utilizzati;
- qualità e quantità dei fattori di produzione impiegati (manodopera, attrezzature, materiali);
- tempi di intervento (di programmazione, di preparazione, di esecuzione);
- costi (di manodopera, di attrezzature, di materiali);
- scostamenti tra preventivo e consuntivo (tempi, costi, materiali, mano d'opera etc.) valutazione critica degli esiti ottenuti in relazione all'efficacia dell'intervento e all'impatto stratigrafico sul manufatto.

Scheda Normativa

Raccoglie e sistematizza tutti i riferimenti legislativi e normativi relativi agli elementi tecnici o loro aggregazioni, impianti, ecc. Mette inoltre in evidenza gli scostamenti tra i livelli normativi richiesti e quelli in essere, rilevando le non conformità tra stato di fatto rilevato e dato normativo cogente. Raccoglie in un'unica sezione almeno le seguenti informazioni:

- riferimenti legislativi e normativi cui gli elementi tecnici dell'edificio sono soggetti;
- certificazioni, autorizzazioni, concessioni, collaudi richiesti relativi alle singole parti dell'edificio;
- attestazioni di conformità a norma relative a unità funzionali o elementi tecnici;
- autorizzazioni periodiche relative a unità funzionali o elementi tecnici compresa la registrazione delle eventuali visite di verifica dell'organo di controllo.

Scheda di valutazione dell'accessibilità e delle condizioni di rischio

Sezione della accessibilità al sito

Descrive le diverse possibilità di accedere ad un edificio o a un sistema edilizio per consentire lo svolgimento in sicurezza delle attività ispettive e di manutenzione.

L'accessibilità al sito è valutata in funzione della localizzazione degli accessi, dell'articolazione planimetrica, delle caratteristiche dei percorsi orizzontali e verticali.

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.

Sezione delle condizioni generali di rischio e di vulnerabilità del Bene

Descrive, in termini sistemici, l'interazione tra l'edificio e l'ambiente che lo circonda, mettendo in relazione le prestazioni che esso è in grado di fornire e le sue vulnerabilità con le sollecitazioni a cui è sottoposto (agenti di degrado, condizioni d'uso) che costituiscono condizioni di rischio per la conservazione. Le caratteristiche fisiche, tecnologiche e di conservazione dell'edificio (situazioni di vulnerabilità, materiali costitutivi, loro interrelazioni, incompatibilità, ecc.) vengono valutate in relazione alle reali condizioni di esercizio, evidenziandone le positività e le criticità dettate anche dalle sollecitazioni esterne: rischi ambientali (idrogeologico, sismico, climatico, ecc.), rischi determinati dall'uso (modelli d'uso, pressione antropica, ecc.). Nel caso degli edifici defunzionalizzati o ruderizzati il tema prestazionale deve essere adeguatamente riconsiderato nei principi e nei contenuti in funzione della particolare modalità di esercizio.

FUNZIONI COINVOLTE

- Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)

MODULISTICA

Mod. 001 – Modulo esplicitazione esigenze

Il modulo non viene compilato in questa fase ma viene assunto come documento in ingresso per l'avvio della stesura/aggiornamento del Piano di Manutenzione. Il modulo è costituito da diverse sezioni, finalizzate ad explicitare le necessità/bisogni in merito alla realizzazione del servizio, in funzione delle conoscenze e della disponibilità di informazioni possedute sul Bene in oggetto.

Doc. 0 – Censimento

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

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettiva

Scheda costituita da tre sezioni. La prima sezione riguarda, oltre ai dati anagrafici, 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 ed accessibilità) ognuna delle quali è costituita da due parti: la prima parte viene precompilata prima di eseguire la visita secondo le informazioni desunte dal Sistema Informativo (se esistente), o comunque in relazione ai documenti 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 esiti 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.

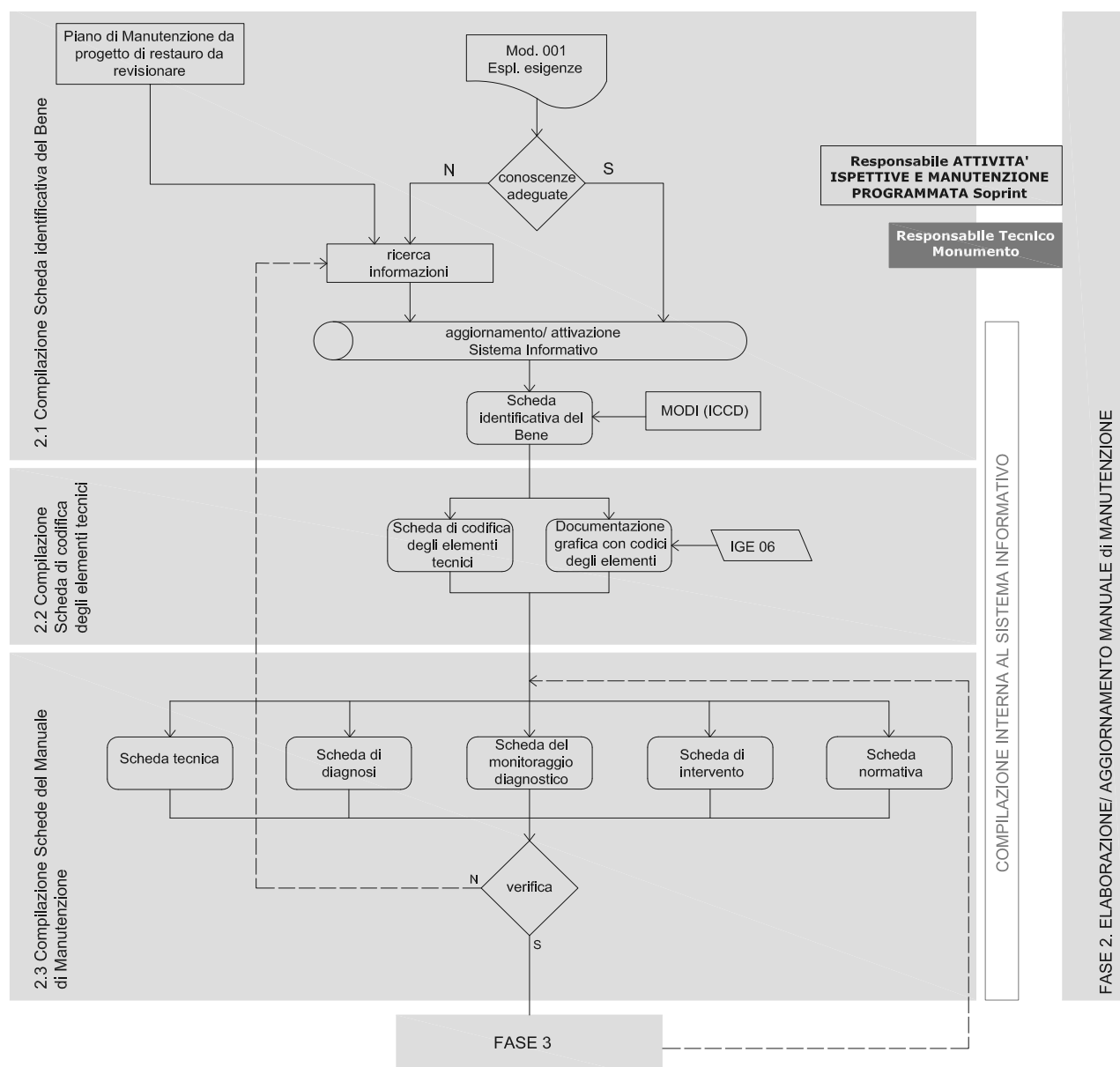


Figura 4 – Diagramma di flusso della Fase 2 – Elaborazione/aggiornamento Manuale di Manutenzione

FASE	Elaborazione / aggiornamento del Manuale di Manutenzione	2.
SOTTOFASE	Acquisizione/rielaborazione informazioni e compilazione della Scheda identificativa del Bene	2.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod. 001 – Esplicitazione esigenze (archiviato), documenti descrittivi del Bene, esiti attività analitiche, Report Visite Ispettive Nel caso di aggiornamento: Mod. 007 – Report, Mod. 009 – Programma di Manutenzione, Mod. 013 – Scheda di segnalazione anomalie riscontrate	Si valuta se le informazioni e le conoscenze disponibili sono sufficienti alla compilazione/aggiornamento delle schede che compongono il Manuale di Manutenzione	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
	a) se esistono le informazioni e sono adeguate si passa direttamente alla compilazione della scheda identificativa del Bene	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		
	b) se le informazioni non sono sufficienti si sviluppano tutte le attività necessarie alla costruzione di un quadro documentale e informativo ritenuto adeguato al caso in esame. Si possono ricercare le informazioni necessarie, presso: – archivi soprintendenze; – archivi comunali; – archivi diocesani, parrocchiali; – archivi vari, anche privati – biblioteche; – altro (enti, istituti,...) Se necessario, si possono/devono approfondire le informazioni a disposizione attraverso l'esecuzione di rilievi, campagne fotografiche, attività	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		
Scheda identificativa del Bene	Una volta completato il quadro informativo, o quando i documenti e le informazioni disponibili fossero ritenute sufficienti, si procede prima di tutto alla redazione/aggiornamento del Manuale di Manutenzione attraverso la strutturazione della <i>Scheda identificativa del Bene</i>	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		<i>Scheda identificativa del Bene (compilata)</i>

FASE	Elaborazione / aggiornamento del Manuale di Manutenzione	2.
SOTTOFASE	Codifica: compilazione della Scheda di codifica degli elementi tecnici	2.2

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Scheda identificativa del Bene (compilata), documentazione grafica (rilievi)	Si valuta se la documentazione grafica e le informazioni sono sufficienti e adeguate ad eseguire la codifica o all'aggiornamento della codifica dell'edificio	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
	a) se esiste la documentazione grafica e le informazioni sono adeguate si procede alla codifica/aggiornamento della codifica dell'edificio	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		
	b) se la documentazione e le informazioni non fossero sufficienti a consentire la codifica dell'edificio si devono acquisire i supporti grafici e le informazioni mancanti o comunque ritenute necessarie e adeguate al caso in esame	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Scheda codifica Documentazione grafica	Utilizzando grafici, rilievi o eidotipi a disposizione, si procede alla codifica del manufatto e dei suoi elementi costitutivi. La codifica avviene: – compilando la scheda di codifica degli elementi tecnici – apponendo i codici anche sulla relativa documentazione grafica (piante, prospetti, sezioni), in modo da rendere più immediata la identificazione. In relazione al livello di conoscenza del sistema edilizio, alla documentazione a disposizione, agli scopi per i quali si sta sviluppando la codifica è possibile non disaggregare l'organismo edilizio in relazione a tutti i suoi componenti ma assegnare alle parti dell'edificio cui si ritiene più congruente o efficace limitare la scomposizione, le prime posizioni gerarchicamente disponibili. Obiettivo della codifica è comunque quello di consentire la univoca identificazione delle singole parti o elementi in modo che le informazioni già disponibili sull'edificio e quelle che verranno generate negli interventi da eseguire (di prevenzione, manutenzione e restauro) possano essere efficacemente archiviate e rese aggiornabili e interrogabili attraverso un adeguato Sistema Informativo.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)	IGE 06	Scheda di codifica degli elementi tecnici (compilata) Documentazione grafica con indicazione degli elementi codificati

FASE	Elaborazione e aggiornamento del Manuale di Manutenzione	2.
SOTTOFASE	Compilazione delle schede tecnica, di diagnosi, del monitoraggio diagnostico, di intervento, normativa, di valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio.	2.3

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
– Scheda identificativa del Bene (compilata), – Scheda di codifica degli elementi tecnici (compilata), – Scheda tecnica; – Scheda di diagnosi; – Scheda del monitoraggio diagnostico, – Scheda di intervento; – Scheda normativa – Scheda di valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio – Documentazione grafica con indicazione degli elementi codificati, – Documenti descrittivi del Bene, – Esiti attività analitiche – Report visite ispettive Nel caso di aggiornamento: – Mod. 007 – Report, – Mod. 012 – Programma di Manutenzione, – Mod. 013 – Scheda di segnalazione anomalie riscontrate	Si procede alla redazione del Manuale di Manutenzione che, nel caso in esame, è costituito da schede informatizzate. Per ogni elemento individuato e codificato, o per aggregazione di elementi, si predispongono le seguenti schede: – Scheda tecnica; – Scheda di diagnosi; – Scheda del monitoraggio diagnostico; – Scheda di intervento; – Scheda normativa – Scheda di valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio La redazione e implementazione delle singole schede e delle corrispondenti sezioni, è subordinata alla applicabilità al caso in esame e alla disponibilità di informazioni. Nel caso non siano disponibili informazioni in merito, oppure ove la loro presenza non sia essenziale per la attivazione del Piano di Manutenzione, i dati relativi possono essere successivamente implementati. I contenuti delle schede e delle rispettive sezioni sono state in precedenza indicate nella parte descrittiva relativa al sistema delle schedature.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)	IGE 06	– Scheda tecnica (compilata); – Scheda di diagnosi (compilata), – Scheda del monitoraggio diagnostico (compilata), – Scheda di intervento (compilata); – Scheda normativa (compilata) – Scheda valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio (compilata)

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	Viene eseguito un controllo delle informazioni acquisite. Si tratta di una attività di riesame relativa alla completezza e congruenza delle informazioni disponibili inerenti il Bene. Le informazioni vengono analizzate sotto il profilo qualitativo e quantitativo, stabilendo se sono sufficienti ed adeguate a consentire l'elaborazione del Programma di Manutenzione.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		<i>Scheda identificativa del Bene</i> (compilata)
	a) se le informazioni risultano adeguate, si procede alla Fase 3 - Programmazione delle attività;	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
	b) se le informazioni risultano inadeguate o insufficienti per lo sviluppo del Programma di Manutenzione, si procede alla ricerca di ulteriori informazioni, riprendendo dalla Sottofase 2.1 Acquisizione/rielaborazione informazioni e compilazione della Scheda identificativa del Bene e dalla sottofase 2.3. Compilazione delle schede <i>tecnica, di diagnosi, del monitoraggio diagnostico, di intervento, normativa, di valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio</i> .	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		

8.1.3. FASE 3 – Fase di programmazione relativa al singolo Bene

Fase	
3. FASE DI PROGRAMMAZIONE RELATIVA AL SINGOLO BENE	3.1 – Programmazione attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)

Questa fase è diretta alla redazione del **Programma di Manutenzione**. Esso consiste nella elencazione delle attività di controllo e degli interventi di manutenzione, già in precedenza definite nel Manuale di Manutenzione (nello specifico, i dati relativi sono desunti dalla *Scheda del monitoraggio diagnostico* e dalla *Scheda intervento*).

Nel Programma di Manutenzione vengono inoltre definiti: qualifiche degli operatori, tempi, attrezzature occorrenti e costi relativi alle singole attività.

La definizione del Programma di Manutenzione prevede inoltre la eventuale rielaborazione delle strategie di manutenzione ipotizzate nelle schede del Manuale di Manutenzione: attraverso la messa a sistema delle attività precedentemente definite, il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, valuta se e come modificare alcune delle operazioni individuate nel Manuale riducendo le frequenze pianificate, accorpendo o scorpendo alcune lavorazioni, al fine di perseguire ottimizzazioni ed economie di scala.

Il riferimento temporale sul quale è strutturato il Programma di Manutenzione è solitamente decennale, in ragione della necessità di disporre di un tempo medio-lungo per poter garantire l'efficacia degli accorgimenti preventivi e manutentivi adottati. Tuttavia la durata decennale è da considerarsi indicativa in quanto potrebbe essere diminuita o aumentata in funzione delle tempistiche di programmazione che possono essere organizzate su base 3, 4 o 5 anni in relazione ai criteri di ottimale programmazione tecnico-finanziaria degli interventi. Solitamente, infatti, le economie di scala sono connesse anche alle

opportunità economiche che si possono verificare in fase di pianificazione delle attività su più Beni (cfr. fase 5). Nella fase di programmazione, dunque, si dovrà, per quanto possibile, tendere alla ottimizzazione degli interventi in relazione alle loro caratteristiche, alla loro sequenza temporale, alle necessità di attrezzature ed opere provvisorie, anticipando o ritardando opere, con l'obiettivo di migliorare l'organizzazione e l'efficienza complessiva degli interventi ed il relativo costo.

Questa fase stabilisce modalità e responsabilità per:

- individuare o confermare gli interventi previsti nel Manuale di Manutenzione, pianificati per elemento o per aggregazione di elementi, in funzione dello stato di conservazione, delle caratteristiche di vulnerabilità e delle interazioni con gli altri elementi del sistema edilizio;
- programmare le attività individuate o controllarne la programmazione ove già fosse esistente il Piano di Manutenzione.

Le previsioni del Programma di Manutenzione sono sviluppate alla scala del medio lungo periodo, con l'obiettivo non tanto di stabilire date precise e inderogabili per l'esecuzione dei singoli interventi, quanto di definire un quadro strategico generale, utile a:

- stabilire la durata degli interventi;
- individuare il periodo più opportuno per l'esecuzione in termini di scelta della stagione più favorevole; non interferenza con altre attività manutentive; interventi di opportunità in relazione a concomitanti opere che richiedono p. es. l'utilizzo di medesime attrezzature, dotazioni, personale specializzato; interferenze con altre attività già programmate dell'utenza; ecc.
- definire il quadro dei profili di competenze delle figure tecniche da utilizzare e le caratteristiche delle dotazioni strumentali necessarie per l'esecuzione;
- definire il quadro dei costi in modo da consentire la pianificazione degli investimenti e delle risorse economiche necessarie su base annuale e pluriennale.

Questa fase deve tenere conto, una volta che il Servizio è a regime, sia dei dati di ritorno dalle attività svolte in precedenza¹, sia di eventuali necessarie modifiche da apportare al Programma.

L'esito di questa fase deve essere, la compilazione del Programma di Manutenzione (Mod. 009) e la compilazione del Prospetto oneri economici (Mod. 012).

La fase si compone di un'unica sottofase:

3.1. – *Programmazione attività (di controllo, prevenzione e manutenzione).*

FUNZIONI COINVOLTE

- Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG/TC/SEGR)
- Responsabile Tecnico del Monumento (RTCM/ SEGR)

MODULISTICA

Di seguito si riportano le informazioni ritenute indispensabili per l'elaborazione del Programma di Manutenzione. Si tratta di contenuti minimi, che potrebbero essere implementati con altri dati se richiesto dalla specificità del caso, o riorganizzati in funzione del Sistema Informativo utilizzato, dal quale dipenderanno il formato o modello grafico e le specifiche modalità di compilazione. Il Programma di Manutenzione, inteso come attività, consta di due moduli:

- il Programma di Manutenzione (Mod. 009)
- il Prospetto degli oneri economici (Mod. 012)

Mod. 009 – Programma di Manutenzione

Il Programma di Manutenzione organizza le attività previste dal Manuale di Manutenzione secondo le tempistiche più opportune in relazione alle caratteristiche delle opere da eseguire. Tale programmazione è stabilita sulla base delle strategie di intervento definite dal Manuale stesso al fine di determinare, attraverso una ottimizzazione delle risorse, le sequenze operative e il bilancio annuale e pluriennale di spesa. Secondo gli strumenti e i metodi tipici della programmazione operativa, il documento definisce anche le risorse necessarie (manodopera, materiali, mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi.

Il Programma dovrebbe essere strutturato nelle seguenti voci principali:

- attività di controllo;
- attività preventive e attività manutentive ad efficacia preventiva;
- attività manutentive;
- attività di gestione delle informazioni;
- attrezzature.

Esso, dovrebbe presentare almeno i seguenti contenuti minimi:

- *Codice attività*: per ognuna delle attività previste viene riportato un codice identificativo
- *Lista operazioni*: ogni attività viene sinteticamente descritta nei suoi requisiti minimi;
- *Tipologia attività*: viene indicato a quale tipologia appartiene l'attività progettata (attività di controllo visivo o empirico, attività preventiva, attività manutentiva, attività di gestione delle informazioni, ecc...);
- *Istruzione di riferimento*: per ogni attività viene riportato il codice IOP o IGE di riferimento, se tale documento è disponibile o ritenuto necessario.
- *Operatori*: vengono definiti il numero e le caratteristiche degli operatori occorrenti per la specifica attività;
- *Attrezzatura*: viene definita l'attrezzatura necessaria per svolgere l'attività prevista (scala, piattaforma, ponteggio mobile o fisso,...);
- *Elementi interessati*: viene riportato l'elenco gli elementi (o loro aggregazioni) ed i relativi codici identificativi, per i quali è prevista l'attività;
- *Consistenza dell'intervento*: viene definita l'estensione degli elementi interessati dall'attività. Nel caso di attività che non possono avere dimensioni di riferimento (p. es. di controllo o di gestione delle informazioni) o dove è prevalente la quantità di tempo occorrente, la consistenza viene espressa con l'indicazione delle ore (o frazione) necessarie per lo svolgimento dell'attività suddetta;
- *Costi unitari*: viene indicato il costo per unità di misura relativo alla specifica attività. Il costo unitario può essere definito in funzione del tempo (€/h), in funzione delle dimensioni (€/mq – €/m) oppure, eventualmente, a corpo;
- *Cadenza*: viene indicata la ciclicità ritenuta ottimale con cui effettuare l'attività (semestrale, annuale, triennale, ecc.).

Mod 012 – Prospetto degli oneri economici

Il Prospetto degli oneri economici definisce, in funzione dei costi unitari desunti dal Programma di Manutenzione, i budget di spesa previsti su base annuale e pluriennale occorrenti, allo scopo di mettere a bilancio le risorse economiche e finanziarie nel breve e nel lungo periodo.

Il Prospetto degli oneri economici, come il Programma di Manutenzione, si suddivide nelle seguenti voci:

- attività di controllo;
- attività preventive e attività manutentive ad efficacia preventiva;
- attività manutentive;

- attività di gestione delle informazioni;
- attrezzature;

e deve contenere, per ogni attività prevista, il codice attività e le voci di spesa per ogni singolo anno, calcolate in base ai costi unitari, alla consistenza delle opere previste ed alle loro cadenze temporali.

Ai fini di una più efficace pianificazione economica di lungo periodo, è opportuno che attraverso il Prospetto degli oneri economici venga messa in evidenza anche la media annuale di spesa per ogni categoria di attività programmate, calcolata dividendo i costi totali del Piano per gli anni di durata del Piano stesso.

Il Prospetto degli oneri economici può essere redatto, oltre che sul singolo Bene, anche mettendo a sistema gli interventi previsti su più Beni in un periodo di tempo omogeneo (cfr. fase 5); in questo secondo caso il Prospetto definisce il costo complessivo di gestione di più Piani di Manutenzione associati ai singoli Beni.

Doc. 10 – Comunicazione di eventuali lavori in urgenza

Il documento è redatto dal Responsabile del Monumento il quale, 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.

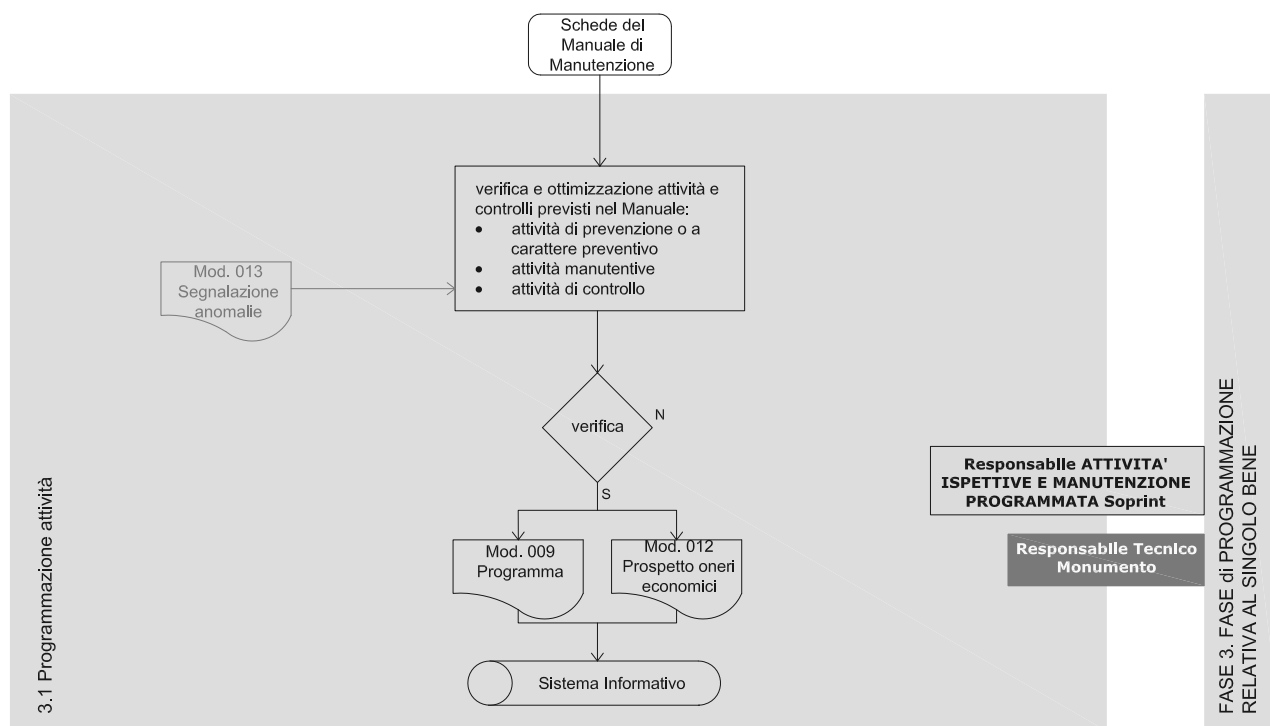


Figura 5 – Diagramma di flusso della Fase 3 – Programmazione relativa al singolo Bene

FASE	Programmazione relativa ad un singolo Bene	3.
SOTTOFASE	Programmazione attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)	3.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	Si possono verificare tre differenti situazioni:			
Manuale di Manutenzione	a. Se il Piano di Manutenzione è in fase di avvio, si assumono le attività previste nel Manuale di Manutenzione (nello specifico, i dati relativi sono desunti dalla <i>scheda monitoraggio diagnostico</i> e dalla <i>scheda intervento</i>) e se ne verifica l'efficacia. Ogni attività deve essere definita tramite la descrizione e la programmazione della tipologia di attività da eseguire (controllo visivo, empirico e/o strumentale, attività preventiva o ad efficacia preventiva, attività di manutenzione) definendo: – materiali, attrezzature e strumentazioni occorrenti; – profili di competenze e caratteristiche degli operatori coinvolti; – tempi necessari allo svolgimento. Nella fase di programmazione si dovrà per quanto possibile migliorare l'organizzazione delle attività in funzione dei relativi costi, anticipando o ritardando opere, con l'obiettivo di ottimizzare le tempistiche degli interventi e ridurre i costi.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione</i> (compilato) <i>Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici</i> (compilato)
Manuale di Manutenzione, Mod. 009 – Programma di Manutenzione, Mod. 007 – Report	b. Se il Piano di Manutenzione è già in esecuzione, si analizzano le attività presenti nel Programma: – se le attività risultano coerenti con le informazioni inserite nel Manuale (nello specifico, i dati relativi sono desunti dalla <i>scheda monitoraggio diagnostico</i> e dalla <i>scheda intervento</i>) o eventualmente acquisite tramite Visita Ispettiva, si confermano le attività e si procede alla fase 4; – se le attività inserite nel Programma non risultano coerenti, si attua una modifica di progetto delle attività e si adegua il Programma.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione</i> (revisionato) <i>Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici</i> (revisionato)
Manuale di Manutenzione, Mod. 009 – Programma di Manutenzione, Mod. 007 – Report, Mod. 013 – Scheda di segnalazione anomalie riscontrate	c. Se il Piano di Manutenzione è già attivo e il Servizio è a regime, si verifica (a seguito dell'esecuzione delle attività programmate o di eventuali segnalazioni di anomalie e guasti o di eventi imprevisti), se le attività in fase di svolgimento sono coerenti ed efficaci o richiedono modifiche, integrazioni, adeguamenti.			<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione</i> (revisionato) <i>Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici</i> (revisionato)
	Il Programma di Manutenzione e il relativo Prospetto degli oneri economici vengono trasferiti al Responsabile del Monumento per essere verificati e firmati per approvazione.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (SEGR)	IGE 11 IGE 12	<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione</i> (revisionato) <i>Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici</i> (revisionato)

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione, Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici</i>	Acquisizione del <i>Programma di manutenzione</i> e del <i>Prospetto degli oneri economici</i> per verifica e approvazione.	Responsabile Monumento (RTCM)		
	a) se la verifica dà esito positivo, si rimanda al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata il Modulo 009 – <i>Programma di Manutenzione</i> e il Modulo 012 – <i>Prospetto degli oneri economici</i> firmati;	Responsabile Monumento (RTCM)		<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione (firmato), Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici (firmato)</i>
<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione, Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici (firmato)</i>	Si archiviano i moduli prodotti nel Sistema Informativo; se i moduli richiedono archiviazione cartacea si procede anche alla esecuzione di questa attività.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)	IGE 09	<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione (archiviato), Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici (archiviato)</i>
	Si procede alla Fase 4 – <i>Fase di redazione/aggiornamento del Manuale d'uso</i> .	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
	b) se la verifica ha esito negativo, il Mod. 009 – <i>Programma di manutenzione</i> ritorna al Responsabile Attività Ispettive e si riprende dalla Sottofase 3.1. – <i>Progettazione e programmazione attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)</i> .	Responsabile Monumento (RTCM)		<i>Mod. 009 – Programma di Manutenzione (da revisionare)</i>

8.1.4.

FASE 4 – Fase di redazione/aggiornamento del Manuale d'uso

Fase	
4. FASE DI REDAZIONE DEL MANUALE D'USO	4.1 – Individuazione attività dell'utente e scrittura del Manuale d'uso

La fase stabilisce criteri, modalità e responsabilità per la redazione del **Manuale d'uso**. Il Manuale d'uso costituisce il terzo strumento operativo del Piano di Manutenzione e deve essere redatto e articolato secondo le tipologie di utenti a cui è rivolto. Nel caso specifico la procedura ha lo scopo di fornire i criteri generali da tenere in considerazione nella elaborazione di questo documento.

Il Manuale d'uso ha l'obiettivo di rendere partecipe l'utilizzatore/utente nella cura del Bene. In questo caso per "utente" si intende chi utilizza il Bene e lo frequenta con costanza.

Il Manuale d'uso deve contenere informazioni - riferite con linguaggio semplice e comprensibile per l'utente cui è destinato - sulle pratiche di prevenzione del danno, sulle modalità di riconoscimento e interpretazione dei fenomeni di degrado e sulle procedure corrette di esecuzione dei compiti che sono propri dell'utente (pulizie, apertura e chiusura, utilizzo degli impianti, gestione dei flussi di visitatori, ecc.).

Devono essere individuate le categorie di utenti che effettivamente sono coinvolte nella cura dell'edificio in esame. Nel caso fossero compresenti più tipi di utenti, non si avrà necessariamente una moltiplicazione di Manuali d'uso, ma potrebbe essere opportuno procedere alla redazione di più sottocapitoli dello stesso Manuale, specificatamente destinati alle singole figure coinvolte e presenti. In generale, e a titolo esemplificativo possono essere individuate alcune tipologie di utenti:

- per edifici privati: il proprietario se è anche utilizzatore, il locatario, ecc.;
- per edifici ecclesiastici: il sacrestano, il parroco, il canonico, i volontari che si occupano della apertura/chiusura delle Chiese, delle pulizie, della cura di arredi, suppellettili, ecc.;
- per edifici pubblici: i custodi, addetti alle pulizie, sorveglianti, addetti alla sicurezza, ecc.;
- per siti archeologici: i custodi, addetti alla sicurezza, ecc.

In relazione ai singoli utenti si dovrebbe:

- considerare il loro mansionario (tipi di attività svolte, modalità e tempi di svolgimento);
- individuare le loro competenze in merito alle attività svolte;
- individuare quale ruolo effettivamente possono svolgere nel merito delle attività di controllo e conservazione.

Il Manuale d'uso preciserà le consapevolezze e le conoscenze di base che l'utente dovrebbe possedere per potersi prendere cura effettiva del Bene e individuerà:

- le azioni e i comportamenti che sarebbe opportuno che gli utenti assumessero nello svolgere le loro attività;
- le azioni e i comportamenti da evitare.

I contenuti del Manuale d'uso possono essere così articolati:

1. Premessa

Nella premessa si specifica che cos'è il Manuale d'uso e qual è il ruolo dell'utente rispetto alla conservazione del Bene. È un paragrafo introduttivo nel quale, oltre a porre in evidenza la centralità del ruolo dell'utente quale garante della conservazione del Bene, si precisa la necessità di possedere una visione sistemica dei problemi come valido criterio di lettura dell'edificio i cui comportamenti e degradi o dissesti statici non possono essere letti secondo una semplice logica di tipo deterministico, che risale linearmente dall'effetto alla causa. Si deve sottolineare la necessità di un approccio più complesso e globale dal quale discende che il degrado/dissesto è quasi sempre generato da una pluralità di cause differenti dovute sia all'interazione dei componenti con l'ambiente esterno (azioni degli agenti naturali atmosferici, sismici, idrogeologici, ecc., effetti della pressione antropica e degli usi), sia alle correlazioni che si vengono ad istituire tra i singoli componenti. Questa premessa ha lo scopo di evitare che chi usa il Bene sottovaluti situazioni potenziali di fonti d'innescio del degrado, abbia la coscienza della complessità dei fenomeni in gioco e quindi eviti di agire di propria iniziativa in azioni che non gli competono o comunque senza in precedenza informare il personale specializzato.

2. Note storiche

Contribuiscono ad arricchire la conoscenza dell'utente e a trasmettergli le informazioni di carattere storico del Bene. Sono finalizzate a rendere consapevole

l'utente della storia passata del Bene e delle conseguenze che le trasformazioni di natura materica o statica possono aver determinato rispetto alla sua conservazione o all'uso.

3. Anagrafica dell'edificio

Sono raccolte tutte le immagini/disegni dell'edificio che siano in grado di descriverlo, fornire informazioni (per esempio una codifica semplificata dell'edificio, gli ambienti presenti, ecc.) necessarie all'utente per poter comprendere agevolmente le informazioni contenute nel Manuale. Una codifica semplificata può essere utile all'utente per comunicare in modo corretto le informazioni alle strutture tecniche dei fornitori dei servizi manutentivi. La documentazione prodotta e allegata al Manuale deve comunque utilizzare un linguaggio non specialistico.

4. Descrizione dello stato di conservazione del Bene

Sono esposti in modo semplice, in relazione alla tipologia di utenza alla quale è destinato il documento, i fenomeni del degrado in atto, le condizioni di rischio (legate a caratteristiche intrinseche dell'edificio e alle sue relazioni con il contesto).

5. Modalità di uso consapevole del manufatto

Sono raccolte le informazioni che tutte le categorie di utenza devono conoscere perché gli usi cui è soggetto l'edificio non ne compromettano la conservazione. Particolare attenzione deve essere rivolta, per gli ambienti interni, alla gestione del microclima, per evitare che escursioni termiche repentine o condizioni d'umidità danneggino le strutture antiche. Negli ambienti confinati, o in siti a rischio antropico per condizioni di sovraffollamento, si devono intensificare le attività di controllo e rafforzare la guardiania rispetto a possibili atti vandalici oppure per la alterazione dei corretti parametri termoigrometrici.

6. Modi d'uso impropri

In questa sezione sono riportate indicazioni sui comportamenti da cui l'utente deve astenersi per evitare di creare situazioni di rischio per la conservazione del Bene in rapporto alle modalità di fruizione. È importante, soprattutto, che in presenza di danneggiamenti o guasti, l'utente si astenga da qualsiasi intervento diretto di riparazione e avvisi il personale specializzato.

7. Azioni preventive affidate all'utente

Sono indicate tutte le azioni preventive *indirette* che agiscono sul contesto fisico, d'uso, ecc. e *dirette* sul Bene che possono essere affidate con sicurezza all'utente. Devono essere descritte tutte quelle attività ad efficacia preventiva che, pur nella loro semplicità di esecuzione, tale da non richiedere personale specializzato, hanno sicuramente degli effetti positivi nella conservazione dell'edificio (per es. l'aerazione periodica dei locali, la verifica del corretto funzionamento dei serramenti, la lubrificazione periodica della ferramenta, il controllo di alcuni parametri di funzionamento degli impianti...). Per la specificità del tema in funzione del tipo di elemento tecnologico, le puliture vengono trattate in un capitolo a sé stante del Manuale d'uso.

8. Pulizie

In questa sezione vengono fornite raccomandazioni di pratica quotidiana per una corretta pulizia degli elementi tecnologici o degli oggetti presenti (pavimenti, pareti, suppellettili, arredi, ecc.). Tali raccomandazioni danno suggerimenti su materiali e prodotti consentiti e modalità di intervento sconsigliate perché possono procurare danneggiamenti. Devono inoltre essere precisate le attenzioni da usare per la sicurezza dell'utente e accorgimenti per l'accessibilità e il corretto utilizzo di strumentazioni ed attrezzature.

9. Indirizzario dei referenti tecnici da interpellare

In questa sezione viene riportata la lista dei riferimenti e dei recapiti (indirizzo, telefono, e-mail) dei principali fornitori specialistici di servizi (oltre ai recapiti

del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata potrebbe essere utile indicare i referenti per l'esecuzione delle varie attività di manutenzione dell'edificio e degli impianti).

10. Glossario

Se ritenuto necessario, può essere allegato un glossario, eventualmente corredato di schemi grafici e fotografie, finalizzato alla definizione di termini che ricorrono all'interno del Manuale per evitare eventuali fraintendimenti da parte dell'utente e agevolare la comprensione dei contenuti.

11. Allegati

Sono allegati tutti quei documenti e rappresentazioni grafiche utili alla comprensione dell'edificio. Se ritenuto necessario, possono essere allegate anche delle procedure di partecipazione dell'utente al controllo dell'edificio con indicazione di cosa si deve controllare, quali potrebbero essere le conseguenze di un degrado/danno, cosa è necessario fare in questi casi. Un esempio potrebbe essere la redazione di una *Scheda di segnalazione anomalie riscontrate* (Mod. 013) da affidare all'utente. La Scheda di segnalazione anomalie riscontrate è un documento (sotto forma di scheda libera o di checklist a risposta multipla) che ha l'obiettivo di consentire forme di comunicazione scritta, dandone evidenza oggettiva e che permette di strutturare l'informazione in uscita dall'utente in modo che sia possibile valutare la gravità di un danno e il grado d'urgenza di un eventuale intervento di riparazione. Per garantirne l'effettiva efficacia, l'utilizzo di questo documento deve essere attentamente valutato in relazione al tipo di Bene ed in relazione al tipo di utente che lo dovrebbe gestire.

Qualora alcune delle attività individuate coincidano con quelle già previste nel Programma di Manutenzione, possono essere da questo scorporate ed inserite nel Manuale d'uso. Deve però essere garantita la corretta registrazione delle informazioni di ritorno.

Ogni volta che si verifica o si modifica il Programma di Manutenzione è necessario controllare ed eventualmente rivedere o aggiornare il Manuale d'uso in relazione agli esiti delle attività in precedenza svolte, alle criticità riscontrate, ai problemi emersi in ordine alle mansioni o alle competenze dell'utente

La Fase è costituita da un'unica sottofase: *4.1. - Individuazione attività dell'utente e scrittura del Manuale d'uso*

FUNZIONI COINVOLTE

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

MODULISTICA

Mod. 013 – Scheda di segnalazione anomalie riscontrate

La scheda, compilata dall'utente e trasmessa in copia al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, raccoglie le segnalazioni di eventuali anomalie riscontrate sul Bene.

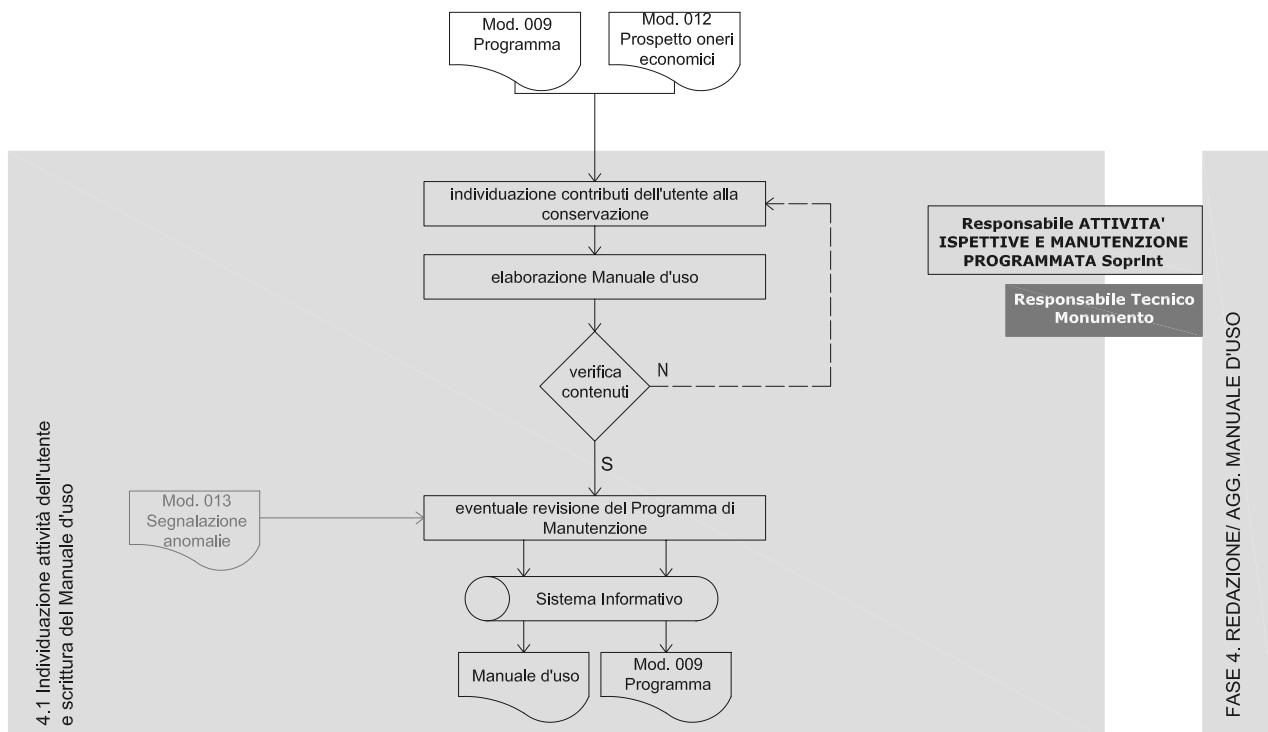


Figura 6 – Diagramma di flusso della Fase 4 – Redazione / aggiornamento del Manuale d'uso

FASE	Redazione/aggiornamento del Manuale d'uso	4.
SOTTOFASE	Individuazione attività dell'utente e scrittura del Manuale d'uso	4.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Informazioni sull'edificio, Manuale di Manutenzione (compilato) e Mod. 009 – Programma di manutenzione (compilato)	Individuazione delle tipologie di utenza coinvolte nella gestione dell'edificio.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		
Informazioni sull'edificio, Manuale di Manutenzione (compilato) e Mod. 009 – Programma di manutenzione (compilato)	Individuazione dei contributi che l'utente può dare per la cura e la conservazione del manufatto, anche sulla base degli esiti delle attività già eseguite.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		
Informazioni sull'edificio, Manuale di Manutenzione (compilato) e Mod. 009 – Programma di manutenzione (compilato)	Individuate le attività, si redige il Manuale d'uso con linguaggio semplice e comunque coerente con le caratteristiche dell'utente. Esso sarà articolato in capitoli, in funzione della natura dell'utente a cui è rivolto, delle sue mansioni, conoscenze e specificità. La presenza di differenti tipologie di utenza richiederà eventualmente una maggiore articolazione del Manuale d'uso.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		Manuale d'uso (compilato)
Manuale d'uso (compilato)	Verifica dei contenuti e del linguaggio con cui è stato elaborato il Manuale d'uso.	Responsabile del Monumento		

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	Se la verifica ha esito positivo si procede: – alla stampa del Manuale d'uso in formato cartaceo – alla diffusione del documento all'utente attraverso la compilazione di lettera di trasmissione	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (SEGR)		<i>Manuale d'uso</i> (compilato e approvato)
	Con la firma sul documento di trasmissione, si dà evidenza oggettiva della ricezione del Manuale d'uso, della sua lettura e comprensione	Utente		
	– se la verifica ha esito negativo, si riprende la sottofase 4.1. apportando le necessarie correzioni e integrazioni al Manuale d'uso.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (SEGR)		<i>Manuale d'uso</i> (compilato)
<i>Manuale d'uso</i> (compilato)	Ogni volta che si verifica o si modifica il Programma di Manutenzione è necessario controllare ed eventualmente rivedere o aggiornare il Manuale d'uso in relazione agli esiti delle attività in precedenza svolte, alle criticità riscontrate, ai problemi emersi in ordine alle mansioni o alle competenze dell'utente.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		<i>Manuale d'uso</i> (compilato)

8.1.5. FASE 5 – Fase di programmazione su più Beni

Fase	
5. FASE DI PROGRAMMAZIONE SU PIÙ BENI	5.1 – Programmazione delle attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)

La fase stabilisce criteri, modalità e responsabilità relative alla messa a sistema delle attività previste nei Programmi di Manutenzione redatti su differenti Beni.

Pertanto, a seguito della elaborazione dei Programmi di Manutenzione relativi ai singoli Beni, il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata pianifica l'esecuzione delle varie attività previste dai singoli Programmi in una logica di sistema, perseguendo l'ottimizzazione dell'intero Servizio di Manutenzione con obiettivi di efficienza tecnica e di economie di scala.

Da questo punto di vista le attività previste nei singoli Programmi dovranno essere tra loro integrate e dovranno anche essere accordate con eventuali attività già programmate esterne ai singoli Piani. Tali attività, che devono necessariamente essere tenute in considerazione per una gestione efficace ed efficiente del Servizio, potrebbero riguardare, ad esempio, eventi già programmati di fruizione e valorizzazione o eventuali altri interventi di restauro o riqualificazione previsti sui Beni o loro parti.

Obiettivo principale della fase è l'ottimizzazione sul piano tecnico, operativo ed economico delle attività da espletare in fase di esecuzione dei Piani, senza però compromettere gli obiettivi e le esigenze di efficienza espresse nei singoli Programmi; questo significa operare essenzialmente su due aspetti:

- la ottimizzazione delle concomitanze temporali di personale operativo e/o tecnico specialistico coinvolto nelle attività;
- la ottimizzazione delle concomitanze temporali di attrezzature, dotazioni accessorie, opere provvisorie, servizi di noleggio, logistica di cantiere, ecc..

La Programmazione su più Beni deve perciò tenere conto:

- delle priorità che ciascuna attività richiede, facendo riferimento alle informazioni contenute nei singoli Programmi di Manutenzione;
- delle condizioni climatiche stagionali;
- della disponibilità di attrezzature speciali;
- delle competenze operative, tecniche e specialistiche coinvolte;

Si deve inoltre:

- verificare che lo svolgimento di ciascuna attività non pregiudichi le altre;
- verificare che la pianificazione sia coordinata con lo svolgimento di altre attività esterne ai singoli Piani (per es. eventi già in programma o altri interventi in fase di esecuzione...);
- verificare la necessità o meno di lavori in urgenza;
- tenere conto delle necessità/opportunità di ottimizzazione degli oneri tecnici ed economici in ragione dell'organizzazione sistemica delle attività previste nei singoli Programmi.

La fase, oltre a stabilire la modalità con cui programmare le attività su base annuale e pluriennale, a seconda dei servizi ipotizzati, definisce il flusso delle informazioni tra le diverse funzioni coinvolte.

La fase è costituita da un'unica sottofase:

5.1. – Programmazione delle attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)

La sottofase ha l'obiettivo di valutare la congruità tra i differenti Programmi di Manutenzione per la creazione di una efficace pianificazione pluriennale. L'esito della fase consiste nella redazione di un Programma generale delle attività programmate su un insieme definito di Beni. Esso consentirà, oltre alla verifica della fattibilità e delle congruenze operative tra i singoli Programmi, anche di avere a disposizione il quadro complessivo dei costi. Sarà così possibile costruire un quadro economico finalizzato alla programmazione tecnica e finanziaria pluriennale, ma suddiviso su base annuale, al fine di individuare, per ogni esercizio finanziario, le risorse economiche necessarie.

La programmazione dovrà inoltre tenere conto dei costi e dei tempi necessari per eventuali lavori in urgenza o lavori imprevisti.

FUNZIONI COINVOLTE

- Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG/TC/SEGR)
- Responsabile Tecnico del Monumento (RTCM/ SEGR)
- Commissario Delegato
- Ente di tutela (PRG/SEGR)

MODULISTICA

Di seguito si riportano le informazioni ritenute indispensabili per l'elaborazione del Programma di Manutenzione su più Beni; si tratta di contenuti minimi, che potrebbero essere implementati, se richiesto dalla specificità del caso, o riorganizzati in funzione del Sistema Informativo utilizzato, dal quale dipenderanno anche la veste grafica e le specifiche modalità di compilazione.

Mod. 014 – Programma di Manutenzione su più Beni

Il Programma di Manutenzione su più Beni organizza le attività previste dai singoli Programmi di Manutenzione in relazione ai tipi di opere da eseguire e alle tempistiche più opportune. Così come ogni Programma sul singolo Bene, deve essere strutturato nelle seguenti voci principali:

- attività di controllo;
- attività preventive e attività manutentive ad efficacia preventiva;
- attività manutentive;
- attività di gestione delle informazioni;
- attrezzature.

Esso, dovrebbe presentare almeno i seguenti contenuti minimi:

- *Codice attività*: per ognuna delle attività previste viene riportato un codice identificativo
- *Lista operazioni*: ogni attività viene sinteticamente descritta nei suoi requisiti minimi;
- *Tipologia attività*: viene indicato a quale tipologia appartiene l'attività progettata (attività di controllo visivo o empirico, attività preventiva, attività manutentiva, attività di gestione delle informazioni, ecc...);
- *Istruzione di riferimento*: per ogni attività viene riportato il codice IOP o IGE di riferimento, se tale documento è disponibile o ritenuto necessario.
- *Operatori*: vengono definiti il numero e le caratteristiche degli operatori occorrenti per la specifica attività;
- *Attrezzatura*: viene definita l'attrezzatura necessaria per svolgere l'attività prevista (piattaforma, ponteggio mobile o fisso,...);
- *Elementi interessati*: viene riportato l'elenco degli elementi (o loro aggregazioni) ed i relativi codici identificativi, per i quali è prevista l'attività;
- *Consistenza dell'intervento*: viene definita l'estensione degli elementi interessati dall'attività. Nel caso di attività che non possono avere dimensioni di riferimento (p. es. di controllo o di gestione delle informazioni) o dove è prevalente la quantità di tempo occorrente, la consistenza viene espressa con l'indicazione delle ore (o frazione) necessarie per lo svolgimento dell'attività suddetta;
- *Costi unitari*: viene indicato il costo per unità di misura relativo alla specifica attività. Il costo unitario può essere definito in funzione del tempo (€/h); in funzione delle dimensioni (€/mq – €/m) oppure, eventualmente, a corpo;
- *Cadenza*: viene indicata la ciclicità e il periodo stagionale ritenuto ottimale con cui effettuare l'attività (semestrale, annuale, triennale, ecc.).

Mod. 012 – *Prospetto degli oneri economici su più Beni*

Il Prospetto degli oneri economici su più Beni definisce, in funzione dei costi unitari desunti dal Programma di Manutenzione di ogni singolo bene, i budget di spesa previsti su base annuale e pluriennale, allo scopo di programmare il costo economico e finanziario nel breve e nel lungo periodo.

Il Prospetto degli oneri economici è redatto mettendo a sistema gli interventi previsti su più Beni in un periodo di tempo omogeneo ed ha l'obiettivo di definire, in una logica di Servizio complessivo di Manutenzione, il costo di gestione dei diversi Piani di Manutenzione associati ai singoli Beni. Il Prospetto degli oneri economici su più Beni viene redatto utilizzando le stesse informazioni necessarie alla redazione del Prospetto degli oneri economici sul singolo Bene.

Il Prospetto degli oneri economici su più Beni, come per i Programmi di Manutenzione, si suddivide nelle seguenti voci:

- attività di controllo;
- attività preventive e attività manutentive ad efficacia preventiva;
- attività manutentive;
- attività di gestione delle informazioni;
- attrezzature.

e deve contenere, per ogni attività prevista, il codice attività e le voci di spesa per ogni singolo anno, calcolate in base ai costi unitari, alla consistenza delle opere previste ed alle loro scadenze temporali.

Ai fini di una più efficace pianificazione economica di lungo periodo, è opportuno che, attraverso il Prospetto degli oneri economici su più Beni, venga messa in evidenza anche la media annuale di spesa per ogni categoria di attività programmate, calcolata dividendo i costi totali del Piano per gli anni di durata del Piano stesso.

Doc. 10 – Comunicazione di eventuali lavori in urgenza

Il documento è 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.

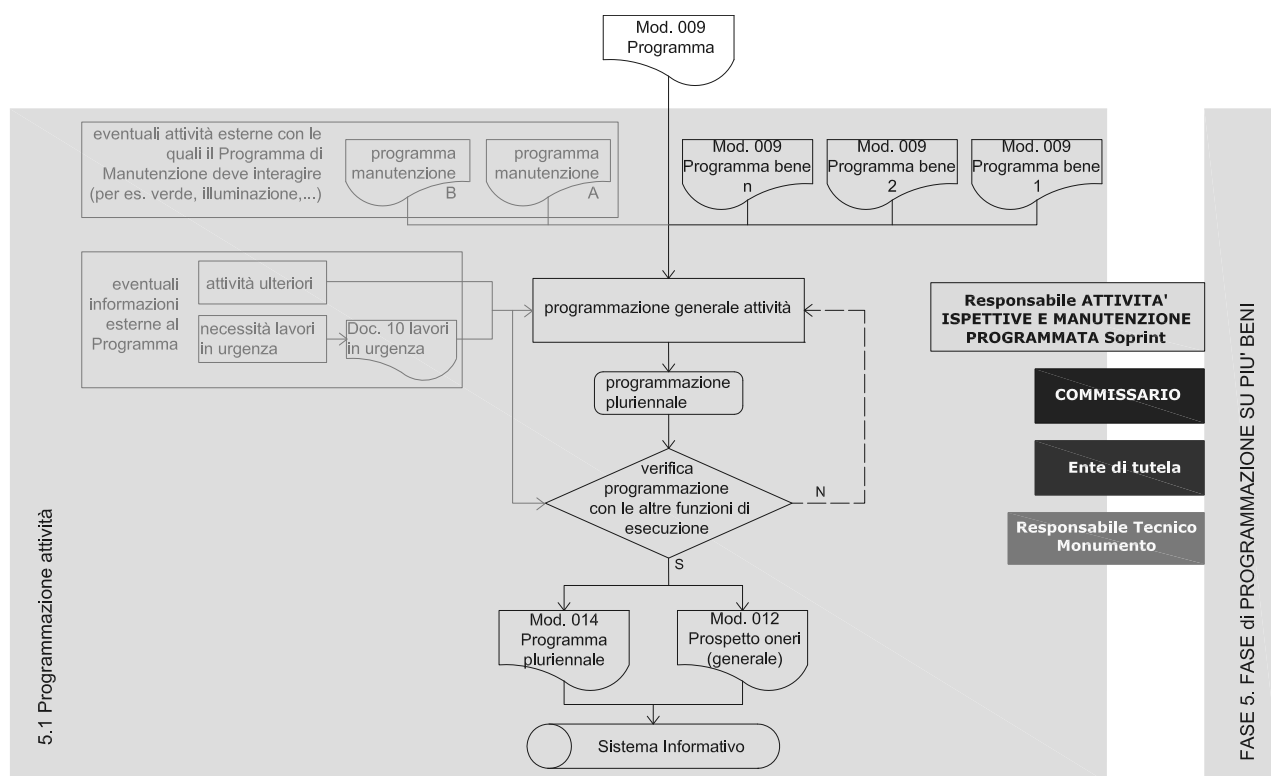


Figura 7 – Diagramma di flusso della Fase 5 – Programmazione su più Beni

FASE	Programmazione su più Beni	5.
SOTTOFASE	Programmazione delle attività (di controllo, prevenzione e manutenzione)	5.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Programmi di Manutenzione (firmati), Progetti di altre attività in corso di svolgimento o attuazione già programmati; attività di valorizzazione e fruizione; Doc. 9 – Comunicazione impedimenti (eventuale) Doc. 10 – Comunicazione eventuali lavori in urgenza	Si acquisiscono i diversi Programmi di Manutenzione relativi ai singoli Beni e vengono recepite le documentazioni relative a: – attività previste e non comprese nei singoli Piani (interventi di restauro, riqualificazione o altro); – eventuali programmi di eventi di fruizione e valorizzazione dei Beni; – comunicazioni di eventuali lavorazioni in urgenza non previste dal Programma ma rese necessarie per eventi imprevisti o per altri impedimenti sopraggiunti, di varia natura ed origine.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG-SEGR)		
Informazioni sull'edificio, Manuale di Manutenzione (compilato) e Mod. 009 – Programma di manutenzione (compilato)	Si programma l'esecuzione delle attività previste su più Beni mettendo a sistema i diversi Programmi di Manutenzione e i relativi Prospetti degli oneri economici redatti per ogni singolo Bene. La programmazione deve: – tenere conto delle priorità che ciascuna attività richiede; – tenere conto delle condizioni climatiche stagionali; – tener conto della disponibilità di attrezzature speciali; – tener conto delle competenze operative, tecniche e specialistiche coinvolte; – verificare che lo svolgimento di ciascuna attività non pregiudichi le altre; – verificare che la pianificazione sia coordinata con lo svolgimento di altre attività esterne ai singoli Piani; – verificare la necessità o meno di lavori in urgenza; – tenere conto delle necessità/opportunità di ottimizzazione degli oneri tecnici ed economici in ragione dell'organizzazione sistemica delle attività previste nei singoli programmi.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG) Responsabile del Monumento (RTCM)		Mod. 014 – Programma di Manutenzione su più Beni (compilato)
Mod. 014 – Programma di Manutenzione su più Beni (compilato)	Viene eseguito un riesame della congruità della pianificazione prodotta: a) se si rilevano incongruenze, si definiscono gli approfondimenti informativi e tecnici necessari a consentire di individuare le attività che devono essere riprogrammate e si riparte dalla fase 5.1.; b) se non sussistono incongruenze, si valida la pianificazione apponendo la firma al documento.	Commissario / Ente di tutela (PRG)		Mod. 014 – Programma di Manutenzione su più Beni (confermato o revisionato)
Mod. 012 – Prospetto oneri economici su più Beni (bozza)	Si definisce il Prospetto degli oneri economici su più Beni, tenendo conto delle eventuali economie di scala che possono essere vantaggiosamente messe in campo.	Responsabile del Monumento		Mod. 012 – Prospetto oneri economici su più Beni
	Si procede alla Fase 7. Controllo dell'esecuzione	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		

Fase	
6. FASE DI AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA	6.1 – Gestione dell'esternalizzazione del servizio
	6.2 – Stipula del contratto

La fase ha l'obiettivo di valutare e gestire:

- l'affidamento dell'esecuzione delle attività previste nei Programmi di Manutenzione pluriennali relativi ad un singolo Bene o su più Beni; ed eventualmente:

- l'affidamento della implementazione del Sistema Informativo popolato in fase di primo censimento.

La fase stabilisce, attraverso le IGE correlate, i criteri con cui:

- redigere il bando di gara, definendo i requisiti del servizio richiesto;
- eseguire l'analisi delle offerte;
- selezionare il fornitore o i fornitori, qualificati secondo definiti profili di competenze;
- stipulare il contratto.

La fase e le relative sottofasi sono applicabili nei seguenti casi:

- in fase di prima attivazione del Piano di Manutenzione;
- quando il contratto in essere è concluso o è stato interrotto.

Il contenuto del bando deve garantire che:

- vengano definiti la consistenza e i criteri esecutivi dei lavori e delle attività da svolgere;
- vengano precisati i criteri per la selezione degli assuntori del servizio;
- sia definita la natura, l'entità e la durata del servizio e vengano precisati i lavori o le attività che eventualmente non sono comprese nel servizio stesso;
- siano chiaramente delineati i compiti, le responsabilità, le modalità di comunicazione e di verifica delle attività appaltate;
- siano specificate le modalità attraverso cui devono essere gestiti i flussi di informazioni tra le diverse funzioni coinvolte.

La fase di affidamento dell'esecuzione del Piano di Manutenzione, che porta eventualmente alla stesura del contratto e alla sua accettazione, si compone delle seguenti sottofasi:

6.1 – Gestione dell'esternalizzazione del servizio;

6.2 – Stipula del 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

Doc. 1 – Bando di gara

Il Bando di gara per l'affidamento dell'esecuzione pluriennale delle attività progettate nel Piano di Manutenzione deve contenere almeno i requisiti tecnici e organizzativi definiti nella relativa istruzione gestionale (IGE 07).

Solitamente il periodo contrattuale corrisponde al periodo di pianificazione delle attività (tendenzialmente decennale).

Doc. 2 – Contratto di servizio

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 Esecutiva).

Doc. 6 – Comunicazione

È il documento con cui la Stazione Appaltante dà comunicazione ufficiale della graduatoria a tutti i concorrenti o dà comunicazione nel caso in cui non si sia proceduto all'affidamento per carenze delle offerte presentate.

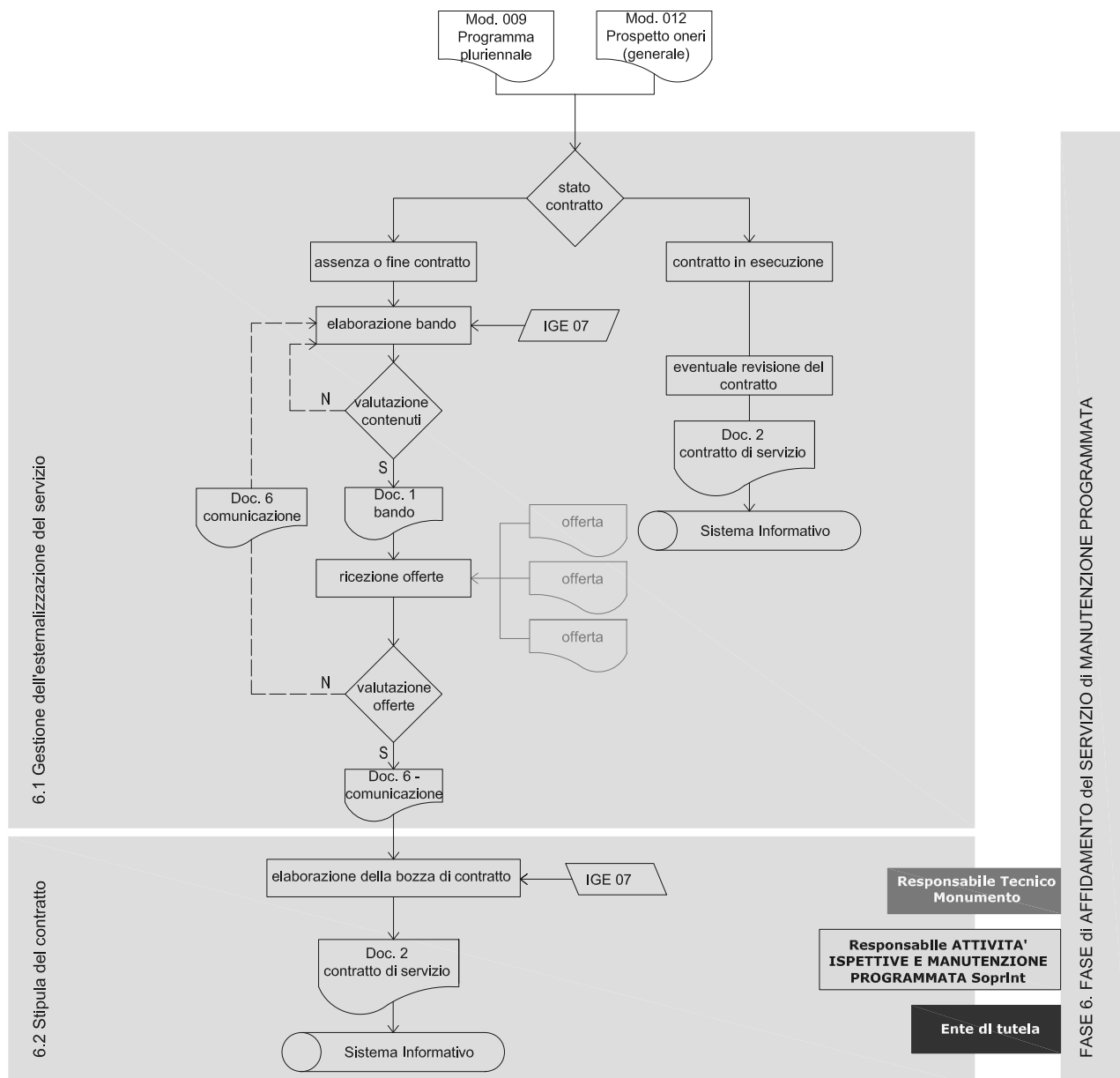


Figura 8 – Diagramma di flusso della Fase 6 – Affidamento del servizio di Manutenzione Programmata

FASE	Affidamento del servizio di Manutenzione Programmata	6.
SOTTOFASE	Gestione dell'esternalizzazione del servizio	6.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	Si valuta lo stato di avanzamento del contratto: a) se il contratto di manutenzione è in esecuzione, si procede alla Fase 7; b) se il contratto è terminato o deve essere ancora attivato, si redige il bando di gara,	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG) con il supporto del Responsabile del Monumento (RTCM)	IGE 07	
Piano di Manutenzione	Si redige il bando di gara che dovrà specificare in modo chiaro ed inequivocabile: – l'elenco dei Beni assoggettati al servizio; – le attività da eseguire con ogni eventuale specificazione o indicazione operativa associata; – i requisiti tecnici da rispettare; – le caratteristiche organizzative e le qualifiche che deve possedere il fornitore del servizio; – i profili di competenze degli operatori; – gli elementi aggiuntivi premiali (curricula, pubblicazioni, Sistema Qualità Aziendale, ecc.) – le attrezzature e dotazioni necessarie; – i contenuti e gli sviluppi temporali del Servizio; – le risorse economiche allocate; – i contenuti minimi dell'offerta; – i fattori ponderali per la valutazione dell'offerta.	Responsabile del Monumento (RTCM)	IGE 07	<i>Doc. 1 – Bando di gara</i>
Doc. 1 – Bando di gara	Si riesaminano i contenuti del bando sia negli aspetti formali che sostanziali	Ente di tutela		
	a) se il riesame è positivo, se ne dà comunicazione al Responsabile del Monumento e il bando viene pubblicato secondo le normali procedure relative alle OO.PP.	Responsabile del Monumento (RTCM)/ Ente di tutela		<i>Doc. 1 – Bando di gara (pubblicato)</i>
	b) se il riesame è negativo, vengono rielaborati i contenuti del bando (passando nuovamente attraverso la fase di redazione)	Responsabile del Monumento (RTCM)/ Ente di tutela	IGE 07	<i>Doc. 1 – Bando di gara (revisionato)</i>
Offerte	Ricezione delle offerte da parte di fornitori che si candidano alla esecuzione del Servizio.	Responsabile del Monumento (RTCM)/ Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata		
	a) se l'esito della gara è positivo (viene individuata un'offerta valida), si procede alla Sottofase 6.2 - <i>Stipula contratto</i> .	Responsabile del Monumento (RTCM)/ Resp. Att. Isp.		
	b) se nessuna offerta risulta valida, si comunica l'esito negativo della gara. In questo secondo caso si predispose un nuovo bando di gara, ricominciando dalla Sottofase 6.1 - <i>Gestione dell'esternalizzazione del servizio</i> .	Responsabile del Monumento (SEGR)		<i>Doc. 6 – Comunicazione</i>

FASE	Affidamento del servizio di Manutenzione Programmata	6.
SOTTOFASE	Stipula del contratto	6.2

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	Viene inviata la lettera ai concorrenti con gli esiti della gara	Responsabile del Monumento (SEGR)		<i>Doc. 6 – Comunicazione</i>
	Elaborazione della bozza di contratto	Responsabile del Monumento (RSM)		<i>Doc. 2 – Contratto servizio (bozza)</i>
	Invio di una copia della bozza di contratto all'Appaltatore.	Responsabile del Monumento (SEGR)		
<i>Doc. 2 – Contratto servizio (bozza)</i>	Valutazione in contraddittorio delle eventuali modifiche al contratto, con il supporto del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.	Responsabile del Monumento (RSM)/ Appaltatore		<i>Doc. 2 – Contratto servizio (definitivo)</i>
<i>Doc. 2 – Contratto servizio (definitivo)</i>	Stipula del contratto	Responsabile del Monumento (RSM)/ Appaltatore		<i>Doc. 2 – Contratto servizio (firmato)</i>
<i>Doc. 1 – Bando di gara (pubblicato)</i> <i>Doc. 2 – Contratto servizio (firmato)</i> <i>Doc. 6 – Comunicazione</i>	Archiviazione del contratto e dei documenti prodotti nella Fase 6 – <i>Fase di gestione del servizio di Manutenzione Programmata.</i>	Responsabile del Monumento (SEGR)		<i>Doc. 1 – Bando di gara (archiviato)</i> <i>Doc. 2 – Contratto servizio ispettivo (archiviato)</i> <i>Doc. 6 – Comunicazione (archiviato)</i>

8.1.7. FASE 7 – Fase di controllo dell'esecuzione

Fase	
7. FASE DI CONTROLLO DELL'ESECUZIONE	7.1 – Controllo dell'esecuzione
	7.2 – Controllo delle informazioni acquisite e aggiornamento del Sistema Informativo

La fase stabilisce le responsabilità e i criteri di attuazione dei controlli da parte della Stazione Appaltante che devono essere svolti in fase di esecuzione del Servizio affidato alla Organizzazione che si è aggiudicata la gara.

In questa fase vengono descritti i controlli relativi ad un duplice scenario:

1. è stata esternalizzata solo l'esecuzione delle attività previste nel Piano; l'implementazione delle schede del Manuale di Manutenzione resta in carico alla stazione Appaltante, che provvede all'aggiornamento attraverso la reportistica prodotta dall'Organizzazione esecutrice;
2. sono stati esternalizzati sia l'esecuzione delle attività che l'aggiornamento del Sistema Informativo con i dati acquisti in fase di attuazione del Piano.

In questo caso la Stazione Appaltante svolge il ruolo di supervisore, controllando che l'esecuzione delle attività previste dal Programma e l'aggiornamento del Piano di Manutenzione avvengano secondo i criteri esplicitati in fase di gara e definiti dal contratto (fase 6 – Affidamento del servizio di Manutenzione Programmata).

La fase è diretta dunque a precisare i criteri di esecuzione dei controlli e la definizione dei requisiti qualitativi minimi che devono essere assicurati dalla Struttura esecutiva, al fine di garantire un corretto servizio in termini sia di organizzazione delle attività previste (reperimento materiali e mezzi d'opera, organizzazione e formazione delle squadre di lavoro) sia di svolgimento in qualità e sicurezza delle stesse, con particolare attenzione alle modalità di trasferimento e registrazione delle informazioni. L'archiviazione dei dati acquisiti è infatti fondamentale per permettere la successiva analisi delle informazioni e per confermare o modificare le strategie manutentive adottate nei singoli Programmi.

Le attività di controllo, prevenzione e manutenzione devono essere eseguite secondo le indicazioni contenute nelle specifiche Istruzioni Operative (IOP).

Le schede di Report, compilate durante lo svolgimento delle attività, devono contenere le informazioni di ritorno in forma appropriata e adatta al successivo trasferimento nel Sistema Informativo, anche nel caso in cui l'aggiornamento del S.I. fosse a carico di un operatore diverso dall'estensore del Report. Al termine di ogni attività, le informazioni acquisite, devono quindi essere debitamente rielaborate e trasferite nelle schede del Manuale di Manutenzione, utilizzando tutti i livelli di descrizione opportuni. Tali informazioni devono essere implementate anche con la documentazione grafica e fotografica prodotta.

La fase è costituita da due Sottofasi:

7.1 – Controllo dell'esecuzione. Si tratta di una sottofase svolta interamente all'interno dell'Ente di tutela, ed in particolare dal Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

7.2 - Controllo delle informazioni acquisite e aggiornamento del Sistema Informativo. Si tratta di una sottofase in cui l'Ente di tutela, ed in particolare il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, svolge attività di controllo o di esecuzione a seconda del tipo di attività esternalizzate tramite contratto di servizio.

FUNZIONI COINVOLTE

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

MODULISTICA

Mod. 009 – Cronoprogramma (annuale e pluriennale)

Il modulo, redatto dalla Struttura esecutiva, è costituito da una tabella contenente per ogni attività almeno le seguenti informazioni:

- il tipo di intervento,
- il codice identificativo del Bene per il quale è previsto,
- la sua localizzazione,
- la quantificazione dei tempi presunti occorrenti per l'esecuzione dell'attività,
- le cadenze temporali e il periodo di esecuzione.

Il documento, redatto tenendo conto del periodo di validità del Programma in esecuzione, rappresenta un documento indispensabile per il controllo, da parte della Stazione Appaltante, dell'effettiva ed efficace esecuzione delle attività esternalizzate.

Doc. 7 – Comunicazione non conformità

Il documento viene elaborato dal Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata nel momento in cui, tramite l'esecuzione di verifiche a campione o a seguito di segnalazioni da parte dell'utenza, rileva che la Struttura Esecutiva svolge le attività previste dal Servizio con modalità non rispondenti ai requisiti qualitativi minimi definiti dal contratto.

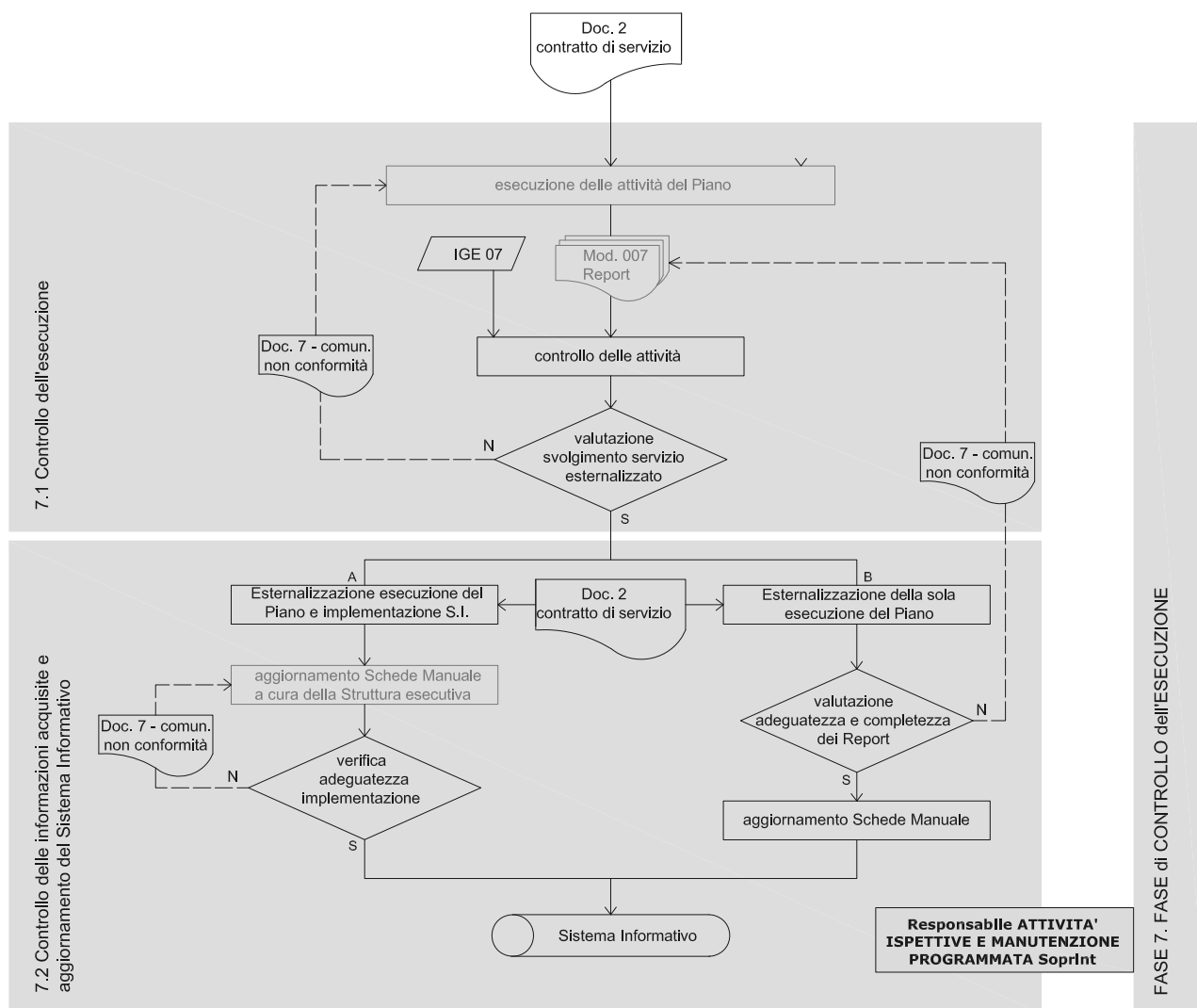


Figura 9 – Diagramma di flusso della Fase 7 – Fase di controllo dell'esecuzione

FASE	Controllo dell'esecuzione	7.
SOTTOFASE	Controllo dell'esecuzione	7.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
<i>Doc. 2 – Contratto di servizio</i> (archiviato)	Si riceve il Contratto di Servizio e si trasmette alla Struttura esecutiva incaricata la pianificazione prevista.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (SEGR)		
	Si dà corso alle attività con la compilazione e la firma di un verbale di inizio Servizio.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
<i>Cronoprogramma</i> (archiviato), <i>Doc. 2 – Contratto di servizio</i> (archiviato)	Durante l'esecuzione del Servizio, anche a seguito di segnalazioni da parte dell'utenza, vengono eseguite verifiche a campione dell'operato delle Strutture esecutive, sulla base dei requisiti qualitativi minimi definiti dal contratto e delle tempistiche individuate dalla Struttura esecutiva:	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)	IGE 07	
<i>Doc. 2 – Contratto di servizio</i> (archiviato)	a) se le verifiche hanno esito positivo, si dà evidenza oggettiva dell'attività svolta emettendo un verbale di verifica firmato e si prosegue nel Servizio.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
<i>Doc. 2 – Contratto di servizio</i> (archiviato)	b) se le verifiche inerenti l'esecuzione delle attività programmate facessero rilevare delle non conformità, si dà evidenza oggettiva di quanto riscontrato e della consistenza delle non conformità rilevate con un verbale nel quale si richiede alla Struttura esecutiva di ripetere o integrare le operazioni non conformi.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità</i>

FASE	Controllo dell'esecuzione	7.
SOTTOFASE	Controllo delle informazioni acquisite e aggiornamento del Sistema Informativo	7.2

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
<i>Doc. 2 – Contratto di servizio</i> (archiviato)	In funzione del tipo di contratto e del tipo di attività esternalizzate si possono verificare due situazioni:			
	1. La Struttura esecutiva svolge le attività previste nel Programma di Manutenzione mentre l'aggiornamento del Sistema Informativo resta in capo alla Stazione Appaltante. In questo caso:	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
<i>Cronoprogramma</i>	La Struttura esecutiva compila e trasferisce al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata i Report di tutte le attività svolte.	Struttura Esecutiva (ISP/M)		<i>Mod. 007 – Report</i>
<i>Mod. 007 – Report, Mod. 009 – Programma di Manutenzione, Doc. 2 – Contratto di servizio</i>	La Stazione Appaltante riceve i Report e verifica l'adeguatezza e la completezza delle informazioni contenute:	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	a) se le verifiche hanno dato esito positivo, si procede all'implementazione del Sistema Informativo (Schede del Manuale di Manutenzione), aggiornando i dati contenuti e allegando i materiali grafici, fotografici e documentali ritenuti necessari	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		<i>Scheda tecnica</i> (aggiornata) <i>Scheda di diagnosi</i> (aggiornata); <i>Scheda del monitoraggio diagnostico</i> (aggiornata) <i>Scheda di intervento</i> (aggiornata)
	b) se le verifiche hanno esito negativo e si riscontrano incoerenze con il Piano, inadeguatezza o insufficienza delle informazioni contenute nei Report o della documentazione prodotta, si dà evidenza oggettiva di quanto rilevato con un verbale nel quale si richiede alla Struttura esecutiva di ripetere o integrare le operazioni non conformi;	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità</i>
<i>Cronoprogramma</i> (archiviato), <i>Doc. 2 – Contratto di servizio</i> (archiviato)	2. La Struttura esecutiva ha l'incarico di svolgere sia le attività previste dal Programma che l'implementazione del Sistema Informativo. In questo caso la Stazione Appaltante, verificata positivamente l'esecuzione del Piano (Sottofase 7.1), ha la responsabilità di controllare la completezza e la congruenza delle informazioni prodotte e di verificare che siano state adeguatamente trasferite, a cura dell'Appaltatore, nel S.I. In questo caso, sulla base delle scadenze eventualmente previste dal contratto, o quando ritenuto necessario od opportuno, il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata accede al Sistema Informativo per verificare che esso sia stato adeguatamente aggiornato:	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG) Struttura Esecutiva (ISP/M)	IGE 07	
<i>Scheda tecnica</i> (aggiornata) <i>Scheda di diagnosi</i> (aggiornata); <i>Scheda del monitoraggio diagnostico</i> (aggiornata) <i>Scheda di intervento</i> (aggiornata)	a) se le informazioni registrate vengono valutate qualitativamente e quantitativamente sufficienti, il Responsabile valida il Manuale di Manutenzione aggiornato.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
<i>Scheda tecnica</i> (aggiornata) <i>Scheda di diagnosi</i> (aggiornata); <i>Scheda del monitoraggio diagnostico</i> (aggiornata) <i>Scheda di intervento</i> (aggiornata)	b) se le informazioni registrate si valutano qualitativamente e quantitativamente insufficienti si richiede alla Struttura esecutiva, attraverso apposito verbale, di provvedere alla integrazione o al completamento delle informazioni incomplete o non conformi.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità</i>
<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità</i>	Si archivia l'eventuale documentazione cartacea prodotta.	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)		<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità</i> (archiviato)

Fase	
8. FASE DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI DI RITORNO	8.1 – Aggiornamento ed eventuale revisione del Piano di Manutenzione
	8.2 – Verifica della congruenza del contratto con le eventuali modifiche apportate al Piano

La fase è finalizzata alla gestione delle informazioni trasferite nel Manuale di Manutenzione come dati di report a seguito dell'esecuzione delle attività programmate (di controllo ed esecutive).

Le informazioni di ritorno sono uno dei principali esiti delle attività svolte, in quanto permettono di sedimentare le conoscenze (storiche, tecnologiche, ecc.) ed effettuare previsioni più attendibili in funzione delle esperienze accumulate, sia nel merito delle modalità di controllo eseguite, sia in considerazione della durabilità e dell'affidabilità degli interventi manutentivi previsti o eseguiti.

In particolare, dopo che il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata ha inserito le informazioni di ritorno nel Sistema Informativo, o ha valutato l'adeguatezza e la completezza delle informazioni registrate dalla Struttura esecutiva (Sottofase 7.2), si deve considerare se il Piano di Manutenzione è ancora adeguato rispetto agli obiettivi della conservazione. Si deve cioè valutare se le attività previste dal Programma sono ancora congruenti con lo stato di conservazione dell'edificio o se il Piano deve essere revisionato o modificato.

In primo luogo si verifica se, in relazione alle attività eseguite, sono stati registrati scostamenti tra le previsioni di Piano e quanto a consuntivo (p. es.: congruenza degli interventi previsti, durabilità di quelli eseguiti in precedenza, validità delle tempistiche definite dal Programma, ecc.).

Secondariamente viene fatta una valutazione della eventuale necessità di lavori da eseguire in urgenza (che a loro volta possono richiedere o meno un progetto). Infine si verifica se il Piano di Manutenzione è ancora efficiente ed efficace o se, invece, vi sia la necessità di eseguire una revisione o una modifica delle attività programmate.

Pertanto la fase, analizzando i dati di ritorno prodotti dalle attività esecutive e di controllo, ha una pluralità di finalità:

- eseguire una valutazione dell'efficacia ed efficienza delle previsioni sviluppate in fase di progettazione del Piano di Manutenzione e di programmazione degli interventi, evidenziando eventuali non conformità;
- ridefinire o confermare le strategie di manutenzione adottate;
- rilevare eventuali scostamenti tra preventivo e consuntivo per quanto riguarda tempi di esecuzione, materiali ed attrezzature di utilizzo, costi.

Questa fase è costituita da due sottofasi:

8.1 – *Aggiornamento ed eventuale revisione del Piano di Manutenzione.*

La sottofase deve garantire che il Piano di Manutenzione sia adeguatamente sviluppato ed implementato sulla base delle informazioni acquisite durante l'esecuzione del Piano stesso.

Il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, in collaborazione con il Responsabile del Monumento e sulla base delle indicazioni riportate nel Manuale di Manutenzione (e le relative schedature), ha il compito di verificare se le strategie di manutenzione precedentemente pianificate sono ancora valide o richiedono di essere revisionate.

La necessità di revisione può interessare le tempistiche (periodo di esecuzione o frequenze) ma anche il tipo di attività previsto; finalità ultima di questa sottofase è quella di elaborare un Piano di Manutenzione che tenga in conto prioritariamente le specificità del Bene.

Durante le operazioni di revisione del Piano deve preliminarmente essere valutata l'eventuale opportunità di eseguire lavori di "riallineamento" prestazionale

e/o interventi di manutenzione/restauro non programmati e resi necessari da eventi imprevisi o da precedenti errori di previsione o di programmazione.

Se risultasse necessario eseguire opere, se ne deve valutare l'urgenza. Se si tratta di lavori urgenti, si considerano le caratteristiche e la consistenza dei lavori:

- se sono lavori che richiedono una progettazione (interventi di manutenzione o restauro) si attiva la procedura di sviluppo della progettazione e del successivo intervento;
- se invece si tratta di attività manutentive di routine, ma non previste dal Programma, o non calendarizzate con la ciclicità dovuta, si procede alla esecuzione delle opere necessarie dandone incarico alle Strutture Esecutive dedicate.

In ogni caso si deve provvedere all'aggiornamento del Piano di Manutenzione, e del relativo Programma, integrando ed eventualmente modificando le attività programmate e le decisioni strategiche ed operative assunte in precedenza.

8.2 – Verifica della congruenza del contratto con le eventuali modifiche apportate al Piano.

Questa sottofase viene attivata solo in caso siano state eseguite modifiche al Piano di Manutenzione. La sottofase ha l'obiettivo di verificare se le eventuali modifiche apportate al Piano hanno ricadute di carattere tecnico o economico sul contratto di servizio stipulato con la Struttura esecutiva; alcune modifiche potrebbero infatti determinare significative incidenze sui costi o variazioni nei tempi e nelle competenze richieste.

Si valuta pertanto, in contraddittorio con l'Appaltatore, quali sono le opere che hanno comportato modifiche in aumento o in diminuzione del costo previsto del Servizio. Viene quindi concordata:

- l'integrazione o la decurtazione del Servizio con le attività soggette a variazione, perché impreviste o perché revisionate (consistenza qualitativa e quantitativa);
 - l'eventuale costo in aumento o in diminuzione determinato da tali attività.
- Si provvede, quindi, alla revisione del contratto.

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)
- Struttura Esecutiva

MODULISTICA

Doc. 10 – Comunicazione di eventuali lavori in urgenza

Documento è 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.

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 contratto

Questo documento viene redatto se si rendono necessarie modifiche al contratto di servizio a seguito di revisione del Piano di Manutenzione. Esso viene compilato dal Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata e approvato dal Responsabile Scientifico del Monumento. Nel documento deve

essere esplicitata l'entità dei costi, in aumento o in riduzione dai quali potrebbe derivare la necessità di revisione del contratto.

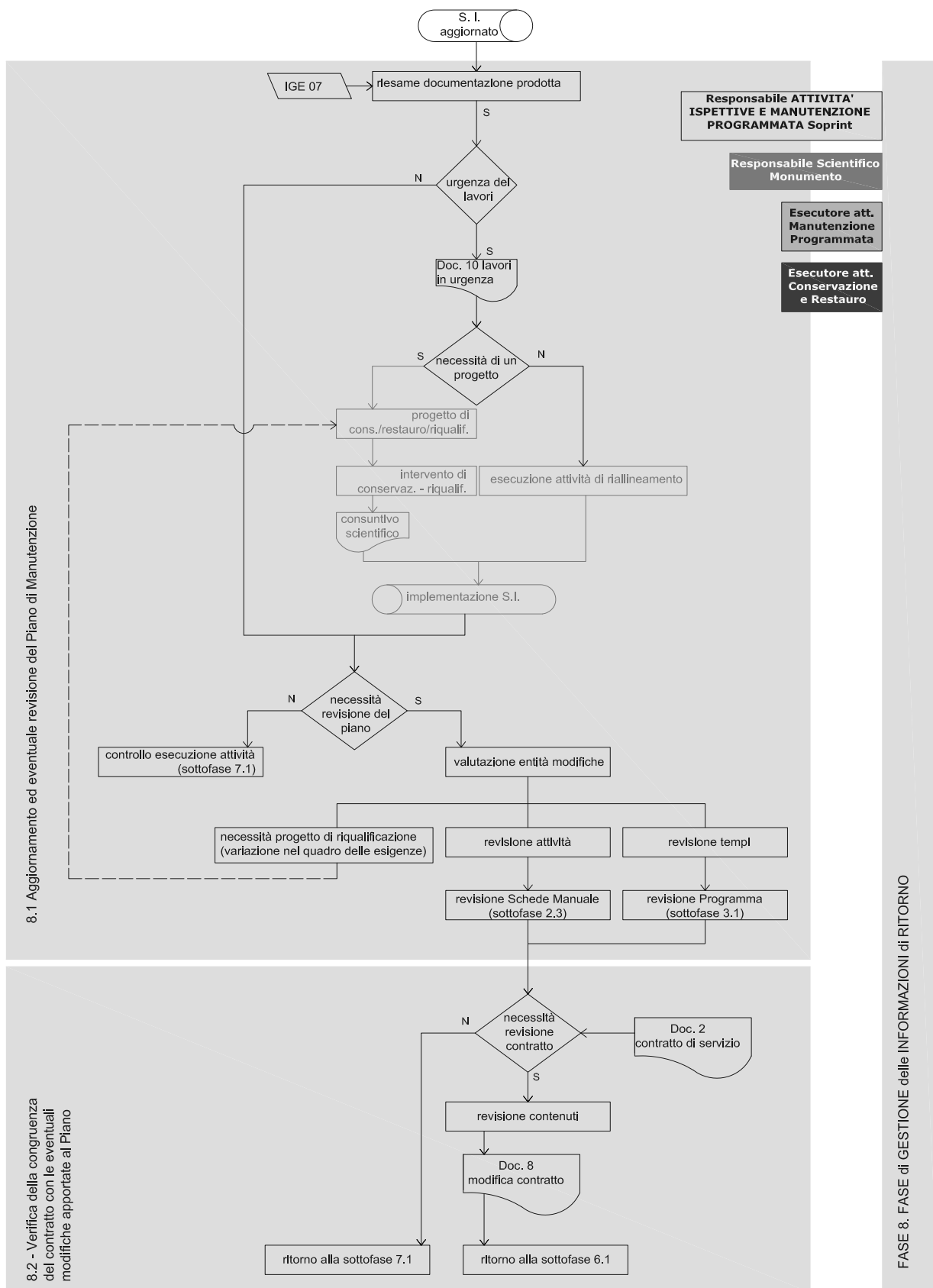


Figura 10 – Diagramma di flusso della Fase 8 – Gestione delle informazioni di ritorno

FASE	Gestione delle informazioni di ritorno	8.
SOTTOFASE	Aggiornamento ed eventuale revisione del Piano di Manutenzione	8.1

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Manuale e Programma di Manutenzione (compilati)	Viene eseguito un riesame degli esiti delle attività svolte, attraverso un'analisi delle informazioni presenti nel Sistema Informativo.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
	Si verifica se la pianificazione può essere confermata.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
	Se la pianificazione deve essere rivista si valuta l'eventuale necessità di lavori in urgenza (per es. necessità di eseguire interventi di "riallineamento", manutenzione/restauro/riqualificazione o interventi urgenti) generati da imprevisti, dovuti ad eventi eccezionali o ad errori di previsione o di programmazione:			<i>Doc. 10 – Comunicazione di eventuali lavori in urgenza (compilato)</i>
Doc. 10 – Comunicazione di eventuali lavori in urgenza (compilato)	1. Se sussiste la necessità e/o l'urgenza di eseguire lavori, si trasmette la comunicazione al Responsabile del Monumento che valuta la tipologia, la natura e i costi delle opere da eseguire e stabilisce se occorre redigere uno specifico progetto (manutenzione, riqualificazione, restauro):	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)		
	a) se è necessario redigere un progetto, si intraprendono le normali procedure per l'affidamento della progettazione dell'intervento;	Responsabile del Monumento (RSM/TC)		
	si esegue la progettazione dell'intervento, in conformità con le esigenze emerse, le criticità rilevate e le disposizioni legislative in materia di Beni Culturali e OO.PP..	Responsabile del Monumento (RTCM)		
	Si valuta se affidare gli interventi in urgenza all'Appaltatore del Piano di Manutenzione. In questo caso si procede alla revisione ed alla integrazione del contratto.	Responsabile del Monumento (RTCM)		<i>Doc. 8 – Comunicazione di integrazione del contratto</i>
	In caso contrario l'intervento progettato viene appaltato ed eseguito da Organizzazioni competenti e accreditate, in possesso dei requisiti di legge	Esecutore attività di conservazione e restauro (REST/COLL. REST/M)		<i>Contratto di esecuzione</i>
	b) se non è necessario redigere un progetto, vengono eseguite le attività necessarie al riallineamento, che si configurano necessariamente come attività routinarie, a basso contenuto tecnologico i cui requisiti e limiti sono stabiliti da specifiche Istruzioni Operative	Esecutore attività manutenzione programmata (M)		
	In entrambi i casi si esegue la registrazione delle attività svolte nel Sistema Informativo e, successivamente, si valida la programmazione aggiornata. Si valuta la rilevanza economica delle modifiche apportate e l'eventuale ricaduta nei tempi di esecuzione del Piano stesso. Se fosse necessario rivedere il rapporto contrattuale con la Struttura esecutiva si procede alla <i>Sottofase 8.2.</i>			

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Manuale e Programma di Manutenzione (compilati)	2. Se non sussiste la necessità e/o l'urgenza di lavori si valuta comunque l'opportunità di procedere alla revisione del Piano, compiendo una verifica incrociata tra le informazioni di Report post intervento, le condizioni del Bene e le attività previste nel Programma; potrebbe cioè verificarsi che la revisione del Piano sia determinata da una mutazione del quadro delle esigenze. In questo caso si verifica, in accordo con il Responsabile del Monumento, l'entità e la consistenza delle modifiche richieste	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG) Responsabile del Monumento (RSM/TC)		
	– se si rende necessario un progetto di riqualificazione si riprende dal precedente punto 1.a.)			
	– se fosse necessario procedere ad una revisione del Piano rispetto alle tipologie di attività previste, si ritorna alla sottofase 3.1 <i>Individuazione dei requisiti, delle criticità e delle condizioni di rischio.</i>			
	– se fosse necessario procedere ad una revisione del Piano in relazione alla programmazione temporale delle attività, si riprende dalla sottofase 3.2 <i>Progettazione e programmazione delle attività (di controllo, prevenzione e manutenzione).</i>			

FASE	Gestione delle informazioni di ritorno	8.
SOTTOFASE	Verifica della congruenza del contratto con le eventuali modifiche apportate al Piano	8.2

Documenti e informazioni in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	Questa sottofase viene attivata solo in caso siano state eseguite modifiche al Piano di Manutenzione.			
Doc. 2 – Contratto di servizio; Manuale e Programma di Manutenzione (aggiornati)	Si valuta se le modifiche apportate al Piano hanno ricadute economiche sul contratto di servizio.	Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC)		<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità (eventuale)</i>
	Se le modifiche apportate al Piano non hanno rilevanza economica si provvede a comunicare all'Appaltatore le modifiche della programmazione, che le assumerà come modifiche non onerose della pianificazione, dando evidenza oggettiva della avvenuta ricezione.	Responsabile del Monumento (RSM/TC)		
Doc. 7 – Comunicazione non conformità	Se le modifiche apportate al Piano hanno ricadute di tipo economico, sia in aggiunta che in diminuzione, si procede alla revisione del rapporto contrattuale con la Struttura esecutiva.	Responsabile del Monumento (RSM/TC) Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC) Appaltatore		<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità (compilato)</i> <i>Doc. 2 – Contratto di servizio (aggiornato)</i>
Doc. 7 – Comunicazione non conformità (compilato) Doc. 2 – Contratto di servizio (aggiornato)	Riesame e approvazione Ente di tutela	Ente di tutela		<i>Doc. 7 – Comunicazione non conformità (approvato)</i> <i>Doc. 2 – Contratto di servizio (approvato)</i>

8.2. Modulistica

1. Dati del compilatore

Nome e Cognome

Funzione svolta

Ente di appartenenza

Data compilazione

2. Anagrafica identificativa del Bene*

Denominazione

Comune

Provincia

Indirizzo

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 ruderale
- ☐ 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

Eventuali codici identificativi

Note

* In presenza di più Beni il modulo deve essere compilato singolarmente per ogni Bene

2.1 Morfologia del manufatto

☐ Edificio concluso

☐ Rudere

Numero di ambienti confinati riconoscibili

.....

.....

Numero di spazi aperti (corti o assimilabili)

.....

.....

Presenza di coperture (proprie o provvisorie)

☐ sì

☐ NO

tipologia:

.....

.....

2.2 Caratteristiche dimensionali

Dimensione in pianta [m²]

.....

.....

Superficie coperta [m²]

.....

.....

Altezza massima di gronda o cresta dei muri [m]

.....

.....

Numero di piani fuori terra

.....

.....

2.3 Presenza elementi di pregio

☐ sì

☐ NO

Descrizione:

.....

.....

2.4 Condizioni d'uso

Visitabile

☐ NO

☐ Parzialmente

☐ Totalmente

Frequenza d'uso

- ☐ Frequente
- ☐ Saltuario
- ☐ Inutilizzato

Possibilità di affollamento

- ☐ sì
- ☐ NO

Pressione antropica

.....

.....

Note

.....

.....

2.5 Localizzazione

- ☐ In contesto urbano
 - ☐ in centro storico
 - ☐ fuori dal centro storico

Descrizione

.....

.....

- ☐ In contesto extraurbano

Descrizione

.....

.....

- ☐ In contesto rurale

Descrizione

.....

.....

2.6 Accessibilità

- ☐ Accesso solo pedonale
- ☐ Accesso carroia
- ☐ Accesso con mezzi pesanti
- ☐ Accesso con altezza < 4m
- ☐ Rete viaria idonea
- ☐ Vincoli temporanei

Note

.....

.....

3. Informazioni disponibili sul Bene

Costruzione

Interventi pregressi

☐ Restauro

Descrizione

.....

☐ Manutenzione

Descrizione

.....

☐ Altro

Descrizione

.....

Note

.....
.....

Documentazione

☐ Restauro

Descrizione e collocazione

.....

☐ Documentazione storica

Descrizione e collocazione

.....

☐ Documentazione fotografica

Descrizione e collocazione

.....

☐ Piano di Manutenzione

Descrizione e collocazione

.....

☐ Altro

Descrizione e collocazione

.....

Note

.....
.....

4. Condizioni di rischio

Valutazione sommaria delle condizioni di vulnerabilità** del Bene

Descrizione

.....
.....

Valutazione sommaria delle condizioni di pericolosità ambientale e/o antropica

Descrizione

Valutazione sommaria delle condizioni di rischio

Descrizione

5. Definizione delle priorità e scelta strategica

Le informazioni a disposizione sono tali da poter valutare lo stato di conservazione del Bene e il tipo di attività da intraprendere?

☐ Sì

Stato di conservazione***

☐ Buono

Descrizione

☐ Discreto

Descrizione

☐ Cattivo

Descrizione

☐ Non conosciuto

Descrizione

Attività da intraprendere

Nessuna

☐ Interventi in urgenza

Descrizione

** Vulnerabilità: propensione di un qualsiasi elemento esposto (p. es. edifici, manufatti architettonici e archeologici) ad essere danneggiato o a degradarsi a causa di un agente esterno connesso alle condizioni di pericolosità ambientale o antropica. La vulnerabilità rappresenta una caratteristica intrinseca dell'elemento esposto, è direttamente dipendente dalle sue condizioni di degrado o di stato e mette in relazione l'azione (aggressione ambientale, sisma, ecc.) con il danno che questa può provocare. (tratto da Linee Guida per la conservazione degli edifici di interesse archeologico. Conoscenza, prevenzione, manutenzione, in Cecchi R., Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011).

*** Sono manufatti che si trovano in discreto stato di conservazione quelli per i quali è necessario mettere a punto interventi di parziale "riallineamento" delle prestazioni in essere; sono manufatti che si trovano in cattivo stato di conservazione quelli per i quali è necessario prevedere interventi in urgenza, con azioni che hanno lo scopo di tenere sotto controllo l'aggressività degli agenti di degrado (naturali e antropici) e prevenire il danno mettendo in atto presidi di "pronto soccorso" (coperture provvisorie, presidi statici, opere di protezione, messa in sicurezza di elementi pericolanti, ecc.) in attesa di un più risolutore intervento di restauro.

☐ Interventi in urgenza

Descrizione

.....

.....

☐ Interventi di riallineamento

Descrizione

.....

.....

☐ Interventi di restauro

Descrizione

.....

.....

Note

.....

.....

☐ NO

☐ Informazioni da integrare

Descrizione

.....

.....

6. Decisione strategica

Sulla base delle indicazioni della *Procedura per la redazione e gestione dei Piani di Manutenzione* e in considerazione:

- dello stato di conservazione del Bene
- delle condizioni di rischio
- delle informazioni e conoscenze disponibili
- della risorse disponibili
- altro

.....

.....

si assume la decisione di attivare:

☐ Attività Ispettive pianificate

☐ Redazione del Piano di Manutenzione

7. Analisi delle risorse interne

Le informazioni a disposizione sono tali da poter valutare lo stato di conservazione del Bene e il tipo di attività da intraprendere?

☐ Sì

☐ Tipo di gestione

☐ Interna

Descrizione. Indicare lo stato delle attività e le caratteristiche della struttura che se ne sta occupando

.....

.....

☐ Esterna

Descrizione. Indicare la struttura operativa e i termini contrattuali con i quali è stato affidato il servizio

.....

.....

☐ NO

Motivazione

☐ Non sono state avanzate richieste in precedenza

☐ Carenza di strutture operative (interne e/o esterne)

☐ Carenza di risorse finanziarie

☐ Altro

.....

.....

Il servizio sarà svolto da una struttura

☐ Interna all'Ente di tutela

☐ Esterna all'Ente di tutela

Motivazione

.....

8. Emissione ed approvazione del documento

Emette

Responsabile del Monumento

Nome e Cognome (se diverso dal compilatore)

Data

..... / /

FIRMA

.....

Approva

Commissario/Ente di tutela

Nome e Cognome

Data

..... / /

FIRMA

.....

Codice attività	Lista operazioni	Tipologia attività	Istruzione di riferimento	Operatori	n.	Attrezzatura	Elementi interessati	Consistenza intervento	Costi unitari (€)	Cadenza
ATTIVITÀ DI CONTROLLO										
ATTIVITÀ PREVENTIVE E ATTIVITÀ MANUTENTIVE AD EFFICACIA PREVENTIVA										
ATTIVITÀ MANUTENTIVE										
ATTIVITÀ DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI										
ATTREZZATURE										

Codice attività	Lista operazioni	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5	anno 6	...	anno n
ATTIVITÀ DI CONTROLLO									
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
ATTIVITÀ PREVENTIVE E ATTIVITÀ MANUTENTIVE AD EFFICACIA PREVENTIVA									
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
ATTIVITÀ MANUTENTIVE									
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
ATTIVITÀ DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI									
	Attività di Report	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aggiornamento Piano	0	0	0	0	0	0	0	0
ATTREZZATURE									
	Nolo piattaforma elevatrice	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nolo trabattello	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nolo ...	0	0	0	0	0	0	0	0

	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5	anno 6	...	anno n
Costi annuali attività di controllo, preventive e manutentive	0	0	0	0	0	0	0	0
Costi annuali solo attività di controllo e preventive	0	0	0	0	0	0	0	0

Totali costi attività di controllo, preventive e manutentive	0
Media annuale	0

Totali costi solo attività di controllo e preventive	0
Media annuale	0

Totali costi solo attività manutentive	0
Media annuale	0

* Le tabelle possono essere redatte sia sul singolo Bene che su una pluralità di Beni (prospetto degli oneri economici su più Beni).

Codice o localizzazione Bene	Codice attività	Lista operazioni	Tipologia attività	Istruzione di riferimento	Operatori n.	Attrezzatura	Elementi interessati	Consistenza intervento	Costi unitari (€)	Cadenza
ATTIVITÀ DI CONTROLLO										
ATTIVITÀ PREVENTIVE E ATTIVITÀ MANUTENTIVE AD EFFICACIA PREVENTIVA										
ATTIVITÀ MANUTENTIVE										
ATTIVITÀ DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI										
ATTREZZATURE										

9. Istruzioni gestionali

Obiettivo

Obiettivo della codifica dell'edificio, dei suoi componenti o delle parti che lo compongono è quello di consentire la univoca identificazione dei singoli elementi tecnici in modo che le informazioni già disponibili e quelle che verranno generate negli interventi da eseguire (di prevenzione, manutenzione e restauro) possano essere efficacemente archiviate e rese aggiornabili e interrogabili attraverso la loro organizzazione in un adeguato Sistema Informativo.

Ciò presuppone la necessità di scomporre l'organismo edilizio secondo una logica coerente e funzionale:

- al tipo di edificio indagato (complessità, valore documentale, ecc.);
- alla specificità delle informazioni di cui già si dispone;
- al livello di approfondimento ritenuto congruente con le criticità (vulnerabilità, condizioni di rischio) che presenta l'edificio stesso;
- alle specificità e caratteristiche delle attività che si andranno ad eseguire.

La modalità con la quale è possibile individuare in modo univoco ogni singola parte dell'organismo edilizio è l'assegnazione ad essa di un codice identificativo. Il criterio di codifica, in relazione alle specificità dell'edificio e alle necessità che emergeranno al momento della codifica stessa, può variare, arrivando alla scomposizione dell'organismo edilizio in singoli elementi tecnici, in sottoelementi o in insiemi di elementi. È inoltre necessario tenere in considerazione che la codifica deve poter essere rivista, con accorpamenti o scomposizioni, anche successivamente, a seguito del modificarsi delle necessità e del quadro dei problemi connessi alle attività ispettive e manutentive, eseguite o da eseguire¹.

Ad ogni elemento (o aggregazione di elementi) viene quindi assegnato un codice che si sostanzia in una "stringa" identificativa della parte o dell'elemento. La "stringa" può contenere informazioni relative alla scomposizione gerarchica del manufatto, alla classe tecnologica e alla tipologia di appartenenza, oltre ad una numerazione progressiva che ne garantisca l'identificazione univoca.

Essa è infatti condizione imprescindibile affinché i molteplici operatori, a vario titolo coinvolti nell'uso, nella gestione e nella manutenzione dei Beni, possano operare in modo coerente ed implementare una stessa base informativa attraverso l'immissione di informazioni strutturate o l'interrogazione di un Sistema Informativo capace di crescere nel tempo. L'esistenza di un sistema unificato di codifica consente perciò di gestire, razionalizzare e sistematizzare le informazioni derivanti dalle attività ispettive o dalle attività di manutenzione o restauro, ma, anche, di organizzare e rendere disponibili gli eventuali documenti e informazioni pregresse, provenienti dalle più diverse fonti.

La predisposizione di un sistema di codifica, all'interno del quale sono individuati gli elementi tecnici e spaziali costituenti l'organismo edilizio, permette, infatti, di associare ad ogni codice tutte le informazioni e i documenti utili alla conoscenza del singolo oggetto o elemento e, di conseguenza, alla conoscenza dell'intero edificio. L'allocazione delle informazioni ad uno specifico livello di codifica dell'organismo edilizio ne consente la raccolta, ne garantisce la rintracciabilità e, quindi, ne permette la selezione e il trattamento.

Il sistema di codifica deve essere funzionale agli obiettivi di chi codifica e alle specificità dell'edificio. Pertanto ogni tipo di soluzione è accettabile se:

- è sufficientemente flessibile;
- è scalabile (consente di aggregare e disaggregare gli elementi anche in tempi differenti e secondo necessità);
- consente di raggiungere gli obiettivi posti e comunque consente la univoca identificazione dell'oggetto o dell'elemento codificato.

1. Per esempio un colonnato potrebbe essere considerato un unico insieme di elementi (se su tutti gli elementi che lo compongono saranno eseguite le medesime operazioni di manutenzione), oppure scomposto in singole colonne, a loro volta suddivisibili nelle loro parti (la colonna rappresenterebbe l'elemento, mentre base, fusto e capitello i suoi sottoelementi).

Descrizione

Il sistema di codifica richiede una preliminare progettazione delle modalità di scomposizione del Bene.

Qualunque sia l'obiettivo per cui si codifica, è necessario seguire una gerarchia ad albero, attraverso la quale è possibile mettere in relazione le singole porzioni codificate all'interno di una struttura ordinata in differenti livelli. I diversi rami dell'albero, che risultano essere gerarchicamente subordinati ai livelli superiori, sono associati in modo univoco ad un solo elemento dell'edificio, che può coincidere con un insieme manutentivo, un'aggregazione di elementi, un singolo elemento tecnico o un sottoelemento. Questa operazione permette, non solo di articolare l'organismo edilizio secondo modalità definite in relazione alle caratteristiche dell'oggetto di studio, alle finalità della codifica e al tipo di attività previste, ma permette anche di gestire (aggregare/selezionare/aggiornare) le informazioni ai diversi livelli della struttura attraverso la quale è stato scomposto l'edificio stesso.

Il sistema di codifica deve perciò assumere alcuni criteri (generalmente ma inderogabili) per una corretta scomposizione.

Esso dovrebbe:

- rappresentare l'organismo edilizio secondo una struttura gerarchica, coerente con le caratteristiche del Bene e la tipologia di intervento;
- consentire l'individuazione univoca di insiemi manutentivi, elementi e/o sottoelementi;
- essere funzionale alla pianificazione e allo svolgimento delle attività manutentive e ispettive;
- permettere l'allocazione delle informazioni a diversi livelli gerarchici;
- utilizzare un sistema di classificazione a gerarchia aperta, che permetta nel tempo l'introduzione di nuovi elementi o componenti;
- consentire di aggregare le informazioni rispetto a diversi livelli gerarchici (per l'intero edificio o porzioni di esso, per classi di unità tecnologiche, per unità tecnologiche, per elementi tecnici, per sottoelementi).

In relazione al livello di conoscenza dell'organismo edilizio, alla documentazione disponibile (per es. documentazione di carattere grafico, rilievi o altro), agli scopi per i quali si sta organizzando la codifica (attività ispettiva, attività manutentive sull'intero edificio o solo su una porzione di esso, ecc.) è anche possibile (e a volte più utile ed efficace) non necessariamente disaggregare l'organismo edilizio in ogni singolo elemento, ma assegnare alle parti dell'edificio cui si ritiene più congruente limitare la scomposizione, le prime posizioni dell'albero gerarchicamente disponibili². Questo naturalmente quando il livello di criticità dell'edificio o del suo stato di conservazione rende possibile o utile operare in tal modo.

Per una scomposizione efficace ed una analitica allocazione e rintracciabilità delle informazioni è comunque necessario strutturare la gerarchia dei codici secondo livelli decrescenti: dalla classe di unità tecnologiche fino all'identificazione del singolo elemento tecnico o dei suoi sottoelementi, come suggerito dalla norma UNI 8290-1:1981 (cfr. Figura 1).

Le informazioni relative alla codifica dell'edificio sono raccolte nella **Scheda di codifica degli elementi**³.

La Scheda di codifica degli elementi si compone delle seguenti sezioni:

- Sezione codifica Tecnica (si veda il format proposto)
- Sezione Rilievi Codificati

2. Per paradosso si potrebbe assumere come unità minima di codifica l'edificio stesso nella sua interezza o sue parti significative (facciata, copertura, ecc.)

3. Per schede si intendono "contenitori" di informazioni che possono essere raccolte in un Sistema Informativo (S.I.) o meno; naturalmente la disponibilità di un S.I. sarebbe necessaria per consentire una adeguata implementazione e/o interrogazione delle informazioni. Ogni scheda è costituita da differenti sezioni, nelle quali vengono raccolte diverse tipologie e livelli di informazioni.

Materiali e mezzi d'opera

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

Funzioni coinvolte

Responsabile Attività ispettive e Manutenzione Programmata (TC)

A partire dalla documentazione a disposizione, la cui adeguatezza è stata verificata a monte dalla funzione progettazione (PRG), la funzione tecnica del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata esegue materialmente la codifica.

Il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC), oltre a codificare il sistema edilizio, provvederà a registrare le informazioni codificate nel Sistema Informativo, se presente, che dovrà essere strutturato in base alla scomposizione proposta.

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

- FASE 1 – Analisi della documentazione a disposizione
- FASE 2 – Costruzione/compilazione della sezione codifica tecnica
- FASE 3 – Costruzione della sezione rilievi codificati

FASE 1 ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE

Il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (TC) assume tutte le informazioni registrate nella scheda identificativa del Bene e in tutte le sue sezioni, compresi tutti quegli elaborati grafici utili alla codifica del sistema edilizio.

Ove ritenuti essenziali o necessari, i dati, le informazioni e i rilievi mancanti devono essere recuperati o prodotti al livello adeguato di completezza e dettaglio.

FASE 2 COSTRUZIONE/COMPILAZIONE DELLA SEZIONE CODIFICA TECNICA

L'edificio può essere disaggregato in diversi livelli gerarchici.

I livelli di scomposizione possono essere da uno a molti.

È sempre necessario seguire una gerarchia ad albero, attraverso la quale è possibile mettere in relazione le singole porzioni dell'edificio all'interno di una struttura ordinata in differenti livelli.

Si consiglia di codificare l'edificio a partire dall'articolazione suggerita dalla norma UNI 8290:1981 (classi di unità tecnologiche, unità tecnologiche, elementi tecnici). Tenuto conto della specificità dei Beni culturali edificati (edifici storici, monumenti, strutture archeologiche), caratterizzati da ulteriori stratificazioni oltre l'elemento tecnico (p. es. elementi decorativi, intonaci con dipinti, ecc.), si ritiene che per una codifica sufficientemente articolata ma non eccessivamente complessa o ridondante, un albero costituito da cinque livelli possa essere considerato adeguato.

Il codice identificativo si compone di una stringa alfanumerica, che si incrementa ad ogni livello di scomposizione dell'edificio. L'assegnazione di un numero progressivo permette l'identificazione univoca di oggetti uguali, appartenenti alla stessa categoria tecnologica e disposti allo stesso livello dell'albero.

Questa fase si compone delle seguenti azioni:

- I. Assegnazione di un codice all'edificio o a una sua parte (per es. facciata, prospetto, piano, ecc.), coincidente con il primo livello dell'albero;
- II. Compilazione del secondo, terzo e quarto livello di codifica secondo le necessità del caso, in relazione:
 - al tipo di edificio indagato (complessità, valore documentale, ecc.);
 - alla specificità delle informazioni di cui già si dispone;
 - al livello di approfondimento ritenuto congruente con le criticità (vulnerabilità, condizioni di rischio) che presenta l'edificio stesso, la parte o l'elemento;

- alle specificità e caratteristiche delle attività che si andranno ad eseguire. Poiché il sistema di codifica deve essere funzionale agli obiettivi di chi codifica e alle specificità dell'edificio, ogni tipo di soluzione è accettabile se consente di raggiungere gli obiettivi posti e, comunque, se consente la univoca identificazione dell'oggetto o dell'elemento codificato. Pertanto, per gli elementi che potrebbero rientrare in più di una classe⁴, si può scegliere di assegnare la classe ritenuta più congruente in relazione alla funzione dell'elemento e all'obiettivo della codifica.
- III. Eventuale assegnazione di ulteriori livelli di codifica relativi ai sottoelementi che richiedono maggior dettaglio nella scomposizione. Per quanto riguarda la codifica dei sottoelementi si riporta, a titolo esemplificativo in tabella 2, una elencazione di codici associabili ai sottoelementi più diffusi: tale elenco non ha la pretesa di essere esaustivo.
- IV. Numerazione progressiva degli elementi tecnici appartenenti alla stessa tipologia.
- V. Eventuale inserimento delle informazioni all'interno di un Sistema Informativo.

4. Per esempio un solaio può essere classificato come struttura di elevazione orizzontale (3.1.2.2. nella UNI 8290-1:1981) o come partizione interna orizzontale (3.3.2.1. nella UNI 8290-1:1981); una muratura portante come struttura di elevazione verticale (3.1.2.1. nella UNI 8290-1:1981) o come chiusura perimetrale verticale (3.2.1.1. nella UNI 8290-1:1981).

Si riporta di seguito un esempio di costruzione del codice secondo l'articolazione prevista dalla norma UNI 8290-1:1981 (come integrata in Tabella 1)



Figura 1. Esempificazione di costruzione del codice

Come evidenziato dalla figura seguente (Figura 2), questo sistema di codifica prevede la compilazione di tutti i cinque livelli della gerarchia indicati come idonei per una scomposizione efficace della struttura edilizia.

Diversamente (Figura 3) è possibile ipotizzare una scomposizione dell'edificio meno analitica, che si limiti alla compilazione dei primi livelli dell'albero. Si riporta un'esemplificazione di questo tipo di approccio, nel quale elementi appartenenti a differenti classi o tipologie risultano essere *fratelli*, ossia inseriti allo stesso livello della gerarchia.

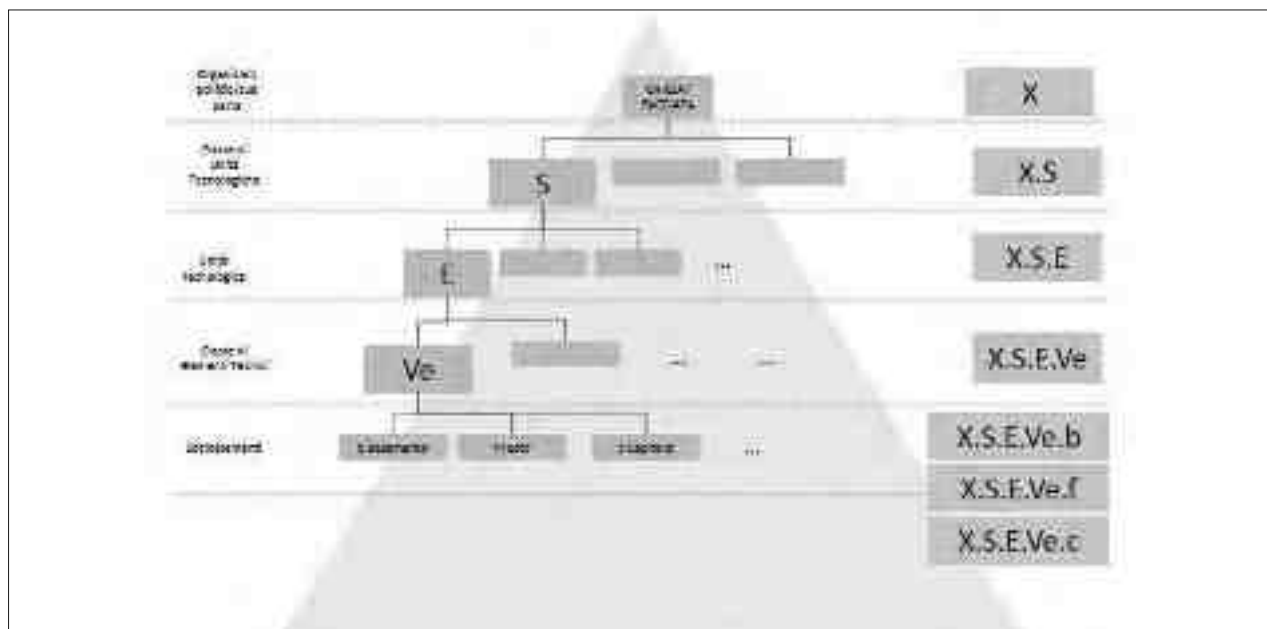


Figura 2. Esempificazione del sistema di codifica attraverso la compilazione di cinque livelli

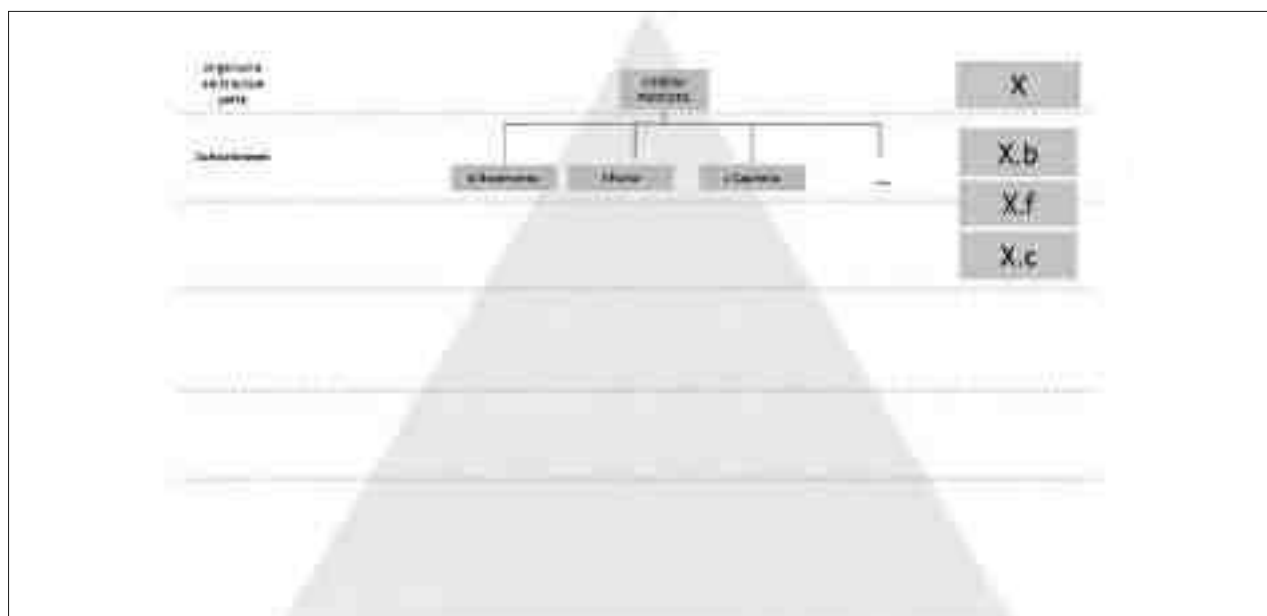


Figura 3. Esempificazione del sistema di codifica attraverso la compilazione dei soli primi due livelli

FASE 3

COSTRUZIONE DELLA SEZIONE RILIEVI CODIFICATI

Si seleziona la base grafica ritenuta più significativa, in particolare devono essere utilizzati rilievi dell'edificio che meglio rappresentino tutti gli elementi/sottoelementi che devono essere codificati.

Su tale base grafica devono essere riportati i codici relativi ai singoli elementi attraverso i quali è stato scomposto l'edificio.

Riferimenti

UNI 8290-1:1981 "Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia".

UNI 10874:2000 "Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione".

UNI 11337: 2009 "Edilizia e opere di ingegneria civile. Criteri di codificazione di opere e prodotti da costruzione, attività e risorse. Identificazione, descrizione e interoperabilità".

Linee guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico. Conoscenza, prevenzione, manutenzione, in: Cecchi R., Roma Archaeologia, interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico, terzo rapporto, Electa, Milano, 2011.

SIGLA	CLASSE DI UNITÀ TECNOLOGICHE	SIGLA	UNITÀ TECNOLOGICHE	SIGLA	CLASSI DI ELEMENTI TECNICI
S	Struttura Portante	F	Struttura portante di fondazione	Df	Strutture di fondazione dirette
		E	Struttura portante di elevazione	Inf	Strutture di fondazione indirette
				Vv	Strutture di elevazione verticali
				Or	Strutture di elevazione orizzontali
C	Chiusura	C	Struttura portante di contenimento	Inf	Strutture di elevazione miste
				Sp	Strutture di elevazione spaziali
				Vv	Strutture di contenimento verticali
				Or	Strutture di contenimento orizzontali
Ch	Chiusura	Vv	Chiusura verticale	Pp	Panelli portanti verticali
		Or	Chiusura orizzontale interna	Inf	Infissi esterni verticali
		OrEs	Chiusura orizzontale su spazi esterni	Sei	Solai a terra
		Rap	Chiusura superiore	Inf	Infissi orizzontali
Pi	Partizione interna	Vv	Partizione interna verticale	Sei	Solai su spazi aperti
				Cop	Coperture
				Inf	Infissi interni orizzontali
		Or	Partizione interna orizzontale	Pp	Panelli interni verticali
Pe	Partizione esterna	Vv	Partizione esterna verticale	Inf	Infissi interni verticali
				Prot	Elementi di protezione
				Se	Solai
		Or	Partizione esterna orizzontale	Sp	Stoppate
Ie	Impianto di fornitura e servizi	Inf	Partizione esterna mista	Inf	Infissi interni orizzontali
		Vv	Partizione esterna verticale	Se	Solai interni
				Ra	Ramppe interne
				Prot	Elementi di protezione
Ia	Impianto di climatizzazione	Or	Partizione esterna orizzontale	Seb	Elementi di separazione
				Da	Ballconi e logge
				Fae	Facciate
		Inf	Partizione esterna mista	Se	Solai esterni
Ib	Impianto di illuminazione	Ra	Ramppe esterne	Ra	Ramppe esterne
				Al	Alimentazione
				Sitec	Gruppi tecnici
		Al	Alimentazione	Cd	Centrali di trattamento fumi
Ic	Impianto di riscaldamento	Sitec	Gruppi tecnici	Rst	Reti di distribuzione e terminali
				Rsp	Reti di scoppio esterne
				Ces	Canne di estrazione
		Al	Alimentazione	Cr	Alacciamenti
Id	Impianto di ventilazione	Ma	Macchine	Ma	Macchine centrali
				Ac	Accenti
				Ri	Riscaldamento
		Al	Alimentazione	Rf	Reti di distribuzione acqua fredda e termale
Ie	Impianto di ventilazione	Rf	Reti di distribuzione acqua fredda e termale	Rt	Reti di distribuzione acqua calda e termale
				Rc	Reti di servizio dell'acqua calda
				As	Apparecchi sanitari
		Ra	Ramppe interne	Ra	Reti di acqua acqua locale
If	Impianto di ventilazione	Ra	Ramppe esterne	Ra	Reti di acqua acqua forniture
				Ra	Reti di acqua acqua macchine
				Ra	Reti di ventilazione termale
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ig	Impianto di ventilazione	Ma	Macchine	Ma	Macchine
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ih	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ii	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ij	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ik	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Il	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Im	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
In	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Io	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ip	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Iq	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ir	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Is	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
It	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Iu	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Iv	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Iw	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Ix	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Iy	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
Iz	Impianto di ventilazione	Al	Alimentazione	Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
				Al	Alimentazione
		Al	Alimentazione	Al	Alimentazione

		Mi	Ingresso di massa a terra	Rilascio e transizioni			
				Rdt	Riti di distribuzione e terminali		
				Al	Alami		
		Pi	Ingresso parastante	Rts	Riti di raccolta		
				Di	Dispersori		
				De	Elementi di captazione		
		Aa	Ingresso ambulo a arborizzazione	R	Riti		
				Di	Dispersori		
				Al	Alimentazione		
		Ac	Ingresso Arborizzante	RT	Rilascio e transizioni		
				R	Riti		
				Al	Alami		
Ai	Rilascio interno	AD	Rilascio interno Arborescente	Co	Collegamento alla rete		
				Ge	Geometria		
				Rd	Riti di distribuzione		
		BS	Rilascio interno Biforcuto	Ta	Terracci		
				P	Panelli coperture		
				Ae	Rilascio esterno	AI	Rilascio esterno Arborescente
		Re	Rivestimenti				
		Par	Pavimentazione esterna				
		Pi	Indice interno	Av	Rilascio interno Arborescente	Arch	Elementi architettonici
						Par	Decorazioni parietali (interni, esterni, dipinti, ...)
						Scal	Elementi scultorei
				Bv	Rivestimento interno	Ve	Rivestimenti interni verticali
Or	Rivestimenti interni orizzontali						
Sp	Rivestimenti interni speciali						
Pe	Indice esterno			Ad	Rilascio esterno Arborescente	Arch	Elementi architettonici
						Par	Decorazioni parietali (interni, esterni, dipinti, ...)
						Scal	Elementi scultorei
				Bv	Rivestimento esterno	Ve	Rivestimenti esterni verticali
						Or	Rivestimenti esterni orizzontali
						Sp	Rivestimenti esterni speciali

Tabella 1. Rielaborazione della norma UNI 8290-1:1981. Per rendere più immediata la lettura del codice si sono individuate delle sigle corrispondenti ad ogni classe di unità tecnologica, unità tecnologica, classe di elementi tecnici, che nella norma sono rappresentati unicamente da codici numerici

SIGLA	ELEMENTI - SOTTOELEMENTI
Al	Alfresco
At	Altare
Ba	Balcone
Bl	Balatoio
Ca	Canale
Co	Colonna
Co	Cornice
Cu	Cupola
Ed	Edicola
Gr	Grata
Gr	Gronda
Il	Infornata
In	Intonaco
Le	Lesena
Nc	Nicchia
Mc	Manto di copertura
Mo	Modanatura
Ma	Mossico
Os	Oscureamento
Pa	Parasta
Pi	Pilastrino
Pi	Plinto
Pr	Portale
Sc	Stucco
St	Statua
St	Struttura
Ta	Terrazzo
Tr	Trave rovescia
Vo	Vostra
Zo	Zoccolatura

Tabella 2. Si riportano, a titolo esemplificativo i codici associati ai sottoelementi più diffusi: tale elenco non ha la pretesa di essere esaustivo

IGE_07 – Servizio di Manutenzione Programmata. Requisiti qualitativi minimi

Obiettivo

Questa Istruzione Gestionale è diretta a definire i requisiti minimi che devono essere precisati nel Bando di Gara e/o nel Capitolato di Appalto per l'esternalizzazione del Servizio di Manutenzione Programmata qualora esso venga affidato dall'Ente a struttura esterna all'Amministrazione, a seguito di procedura di gara pubblica.

Inoltre, sono precisati i fattori ponderali attraverso i quali valutare le offerte pervenute in relazione agli obiettivi delle strategie di Manutenzione Programmata dei Beni Culturali posti dall'Ente, anche in termini di qualificazione e organizzazione dell'appaltatore e dei profili formativi e di competenze che devono essere posseduti dagli operatori.

Descrizione

Il Servizio di Manutenzione Programmata può essere affidato a seguito di procedura di gara pubblica (aperta, ristretta o negoziata in relazione alla natura del Servizio e alle esigenze della Stazione Appaltante) su un certo numero di Beni in precedenza individuati.

Oltre alle informazioni generali e particolari già previste dalla normativa sui Lavori Pubblici (D. Lgs. 163/2006 e suo regolamento di attuazione D.P.R. 207/2010) il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, con il supporto del Responsabile del Monumento, deve definire, in modo chiaro ed inequivocabile:

- l'oggetto dell'affidamento (le attività da eseguire e i Beni sui quali devono essere eseguite, la consistenza e i criteri di esecuzione dei lavori e delle attività, la natura e l'entità del Servizio);
- la tipologia di appalto;
- i requisiti minimi che deve possedere la Struttura Esecutiva (personale, organizzazione, certificazioni, assicurazioni, attestati, dotazioni ed attrezzature minime che devono essere possedute dalla Struttura Esecutiva per poter svolgere in sicurezza e con adeguata competenza e qualità le attività di controllo, le attività preventive e le attività manutentive previste dal Programma, ecc.);
- i requisiti tecnici del Servizio (specificità e modalità di svolgimento delle attività; responsabilità, modalità di esecuzione e di gestione dei flussi delle informazioni);
- le attività e le opere che eventualmente esulano dal Servizio;
- la durata del Servizio;
- le risorse economiche disponibili;
- la modalità di aggiudicazione e i relativi criteri di selezione.

L'Ente di tutela e il Responsabile del Monumento sono di seguito denominati Stazione Appaltante in quanto pubblicano il bando e valutano le offerte in relazione a quanto sopra descritto.

Materiali e mezzi d'opera

Sistema Informativo (se presente), programmi informatici (per la scrittura [per es. word], AutoCAD,...)

Funzioni coinvolte

Il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, funzione

“Progettazione” (PRG), con il supporto del Responsabile del Monumento (RTCM), predisporre tutta la documentazione necessaria alla stesura del bando e al successivo svolgimento del Servizio di Manutenzione Programmata. Il Responsabile Monumento e l’Ente di tutela pubblicano il bando e valutano le offerte pervenute

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

- FASE 1 – Predisposizione della documentazione
- FASE 2 – Scrittura del bando
- FASE 3 – Valutazione delle offerte

FASE 1 PREDISPOSIZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG) con il supporto del Responsabile del Monumento (RTCM) predisporre tutta la documentazione necessaria alla stesura del bando e al successivo svolgimento del Servizio di Manutenzione Programmata.

In particolare assume tutte le informazioni derivanti dal Piano di Manutenzione, elaborato precedentemente, e utili alla stesura del bando, ovvero:

- tutte le informazioni di carattere descrittivo, relative all’edificio o insieme di edifici oggetto del Piano e al suo/loro stato di conservazione;
- gli interventi previsti dal/i Piano/i;
- i tempi previsti per lo svolgimento delle attività programmate per ogni singolo Piano e per ogni singolo edificio;
- i relativi prospetti degli oneri economici.

FASE 2 SCRITTURA DEL BANDO

Il bando deve precisare con chiarezza i **requisiti minimi** che devono essere posseduti dalla Struttura Esecutiva.

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

- l’attestazione di qualificazione SOA categorie OG2, OS2-A, OG25 di classe adeguata all’importo dell’appalto, o documentazione equivalente secondo la vigente normativa (artt. 40 D. Lgs. 163/2006);
- per contratti di servizi, deve essere documentata la capacità economica e finanziaria e la capacità tecnica-professionale (artt. 41 e 42 D. Lgs. 163/2006).

Inoltre:

- La Struttura Esecutiva deve essere costituita da un numero di unità operative congruente con l’estensione, il numero e la distribuzione geografica dei Beni oggetto del bando e con la consistenza delle attività pianificate; nel bando dovrà essere indicato il numero minimo degli operatori che l’Appaltatore del Servizio dovrà mettere a disposizione per l’esecuzione delle attività previste; dovranno inoltre essere specificate le qualificazioni che devono essere possedute dagli operatori e i relativi profili di competenze.
- La Struttura Esecutiva dovrà possedere in proprio il personale e le dotazioni tecniche adeguate e sufficienti per garantire la esecuzione delle attività.
- La Struttura Esecutiva deve dimostrare il possesso, al suo interno, delle competenze innovative necessarie per eseguire le attività previste nei Programmi di Manutenzione relativi ai singoli Beni. Pertanto, l’Organizzazione che esegue interventi di Manutenzione Programmata deve essere costituita da un congruo numero delle figure sotto riportate, in relazione alle

attività da svolgere, alle caratteristiche del Bene, e quindi alle eventuali competenze specialistiche necessarie per svolgere sia le attività ispettive che le attività manutentive:

a. 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, ed eventualmente attraverso indagini strumentali in cantiere, di risalire 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.

b. Tecnico strutturista¹

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 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

c. 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.

d. Collaboratore restauratore (COLL.REST)

Il Collaboratore Restauratore è figura che, ai sensi dell'art. 182 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004), corrisponde al profilo di "Tecnico del restauro di beni culturali".

Per collaboratore restauratore di beni culturali si intende:

- a) colui che ha conseguito un diploma di laurea universitaria triennale in tecnologie per la conservazione e il restauro dei beni culturali, ovvero un diploma di Accademia di Belle Arti con insegnamento almeno triennale in restauro;
- b) colui che ha conseguito un diploma presso una scuola di restauro statale o regionale di durata non inferiore a tre anni;

Per collaboratore restauratore di Beni Culturali s'intende altresì colui che, alla data di entrata in vigore del D. M. 294/2000, ha svolto lavori di restauro di beni mobili di interesse storico, artistico o archeologico, o di superfici decorate di beni architettonici, per non meno di quattro anni, anche in proprio.

Il collaboratore restauratore deve pertanto essere in grado di eseguire le attività di conservazione e restauro su beni mobili o su superfici decorate di beni architettonici.

¹ Le competenze del Tecnico strutturista possono essere possedute anche dal Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici. In tal caso devono essere comprovate da apposite attestazioni.

- La Struttura Esecutiva, che assumerà il Servizio, dovrà dimostrare inoltre, 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 di controllo, di prevenzione e di manutenzione.

Inoltre, il bando dovrà indicare i **requisiti tecnici del Servizio di Manutenzione Programmata** da rispettare, che saranno specificati in funzione della natura e della complessità dei Beni che sono stati individuati e che sono oggetto del Bando per l'esternalizzazione del Servizio di Manutenzione Programmata. La Stazione Appaltante dovrà precisare inoltre se intende affidare:

- la sola esecuzione del Piano
- l'esecuzione del Piano e l'implementazione del Sistema Informativo

Nel primo caso, sarà la Stazione Appaltante ad implementare il Sistema Informativo con le informazioni che verranno acquisite e successivamente trasferite dalla Struttura Esecutiva attraverso i Report.

Si riportano di seguito i contenuti essenziali relativi ai requisiti tecnici del Servizio:

- Dovranno essere definiti i contenuti minimi dei Report che costituiscono la fonte delle informazioni da riversare nel Sistema Informativo, aggiornando le singole schede digitali che costituiscono il Manuale di Manutenzione (*Scheda identificativa del Bene; Scheda di codifica degli elementi tecnici, Scheda tecnica, Scheda di diagnosi, Scheda del monitoraggio diagnostico, Scheda di intervento, Scheda di valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio*). Tali contenuti dovranno essere precisati sia nel caso la registrazione delle informazioni sia in carico alla Stazione Appaltante, sia nel caso in cui tale operazione sia affidata alla Struttura Esecutiva: in tal caso il Report costituisce strumento fondamentale di controllo dell'attività svolta dalla Struttura Esecutiva che la Stazione Appaltante ha a disposizione per la verifica della qualità, adeguatezza, estensione, precisione del servizio offerto e della congruenza delle modalità organizzative utilizzate.
- Dovrà essere indicata la modulistica da compilare nell'espletamento delle attività programmate nel Piano di Manutenzione e dovrà essere definita e comunicata la modalità di compilazione della stessa.
- Dovranno essere definite le modalità e le tempistiche di comunicazione e le interfacce Stazione Appaltante / Assuntore del Servizio.

Nel caso in cui il bando preveda a carico della Struttura Esecutiva anche la registrazione delle informazioni all'interno del Sistema Informativo, dovranno essere dimostrati da parte della Struttura Esecutiva stessa il possesso dei requisiti tecnici e le abilità nell'utilizzo dei sistemi informativi e dei software dedicati.

FASE 3 VALUTAZIONE DELLE OFFERTE

L'affidamento del Servizio verrà conferito secondo il criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa (art. 83 D. Lgs. 163/2006 e artt. 120 e 266 del D.P.R. 207/2010): ovvero l'affidamento verrà conferito al concorrente che avrà ottenuto la miglior valutazione complessiva sulla base di un punteggio stabilito dal Stazione Appaltante che tenga conto dei seguenti criteri di selezione:

1. Disponibilità di un Sistema Qualità Aziendale certificato;
2. Relazione tecnica nella quale deve essere esplicitato l'approccio metodologico con cui il concorrente intende eseguire il Servizio e gestire le informazioni di ritorno, le eventuali dotazioni aggiuntive di attrezzature e strumentazioni rispetto ai requisiti minimi richiesti dal bando.

Nello specifico saranno valutati positivamente i requisiti qualitativi migliorativi relativamente a:

- a. struttura organizzativa (funzioni, ruoli e responsabilità,...);
 - b. modalità di riesame, controllo e autocontrollo delle attività svolte;
 - c. esperienze pregresse in servizi analoghi concluse positivamente;
 - d. modalità di implementazione e competenze maturate rispetto alla gestione informatizzata dei dati e delle informazioni di ritorno;
 - e. risorse umane e materiali disponibili;
 - f. attrezzature (strumentali, diagnostiche) che verranno utilizzate per lo svolgimento delle attività;
3. Eventuale proposta di calendarizzazione delle attività su base annuale, tramite un cronoprogramma a valore indicativo e non vincolante.
 4. Professionalità della Struttura Esecutiva, desunta dalla documentazione curriculare, grafica, fotografica, descrittiva;
 5. Competenze specifiche del Direttore Tecnico e degli Operatori documentabili attraverso pubblicazioni, referenze, partecipazione a gruppi di ricerca, ecc.;
 6. Offerta economica;
 7. Procedure proprie in merito all'esecuzione e alla registrazione di attività di controllo, prevenzione e manutenzione;
 8. Procedure esplicitate in merito alla salute e sicurezza dei luoghi di lavoro con particolare riferimento ai lavori in quota.

10. Esemplicazioni

10.1. Le sperimentazioni applicative

(Bossi S., Livraghi C., Pianezze F., Scaltritti M.)

I casi studio di seguito presentati raccolgono una sintesi di alcune esperienze che vanno nella direzione di testare, dal punto di vista applicativo, i processi delineati in questo volume.

Si tratta di esemplificazioni volutamente molto diverse tra loro, attraverso le quali è stato possibile declinare i temi della conoscenza, della prevenzione e della gestione della manutenzione; pur condividendo metodi, criteri e strategie generali, i singoli casi, considerano e sottolineano la peculiarità di ogni edificio, ipotizzando scenari di intervento misurati sulle specificità di volta in volta emergenti.

I casi studio, frutto di esperienze applicative dirette, anche se numericamente limitati, coprono un ampio spettro di possibili tipologie e funzioni dimostrando la necessità di un sistema flessibile che sappia adeguarsi alle caratteristiche costruttive, organizzative, dimensionali e funzionali di ogni manufatto.

Il tema della funzione è strettamente legato, già in termini generali, al concetto di manutenzione¹; ogni manufatto architettonico, infatti, è in continua relazione con l'ambiente fisico di contesto, dal quale riceve sollecitazioni in grado di interferire direttamente sui suoi meccanismi di invecchiamento, anche in relazione alle modalità di fruizione, alla frequenza di utilizzo, alle possibili condizioni di affollamento. Le azioni antropiche, infatti, sono da considerarsi tra i fattori che devono necessariamente essere valutati per comprendere appieno il comportamento di un organismo edilizio e le sue forme di degrado.

A riguardo è significativa la differenza di complessità che caratterizza due degli esempi riportati tra i casi studio, in cui, da un organismo compiuto come il Vittoriano, nel quale alla complessità architettonica si somma una ricchissima stratificazione di funzioni, percorsi, modalità di gestione e componenti tecnologiche, si passa a strutture come le "domus" di Pompei che, pur parzialmente ricostruite, mantengono il loro carattere ruderale, defunzionalizzato e particolarmente fragile di fronte all'aggressività ambientale del contesto.

Da questo punto di vista la complessità di un organismo come il Vittoriano ha richiesto molta più attenzione nell'approccio ai temi dell'uso e della gestione di quanto non sia stato necessario negli altri edifici oggetto di studio; ad esempio, mentre nel caso del Monumento a Vittorio Emanuele II il problema dell'obsolescenza delle attrezzature è stato uno di quelli più approfonditi, il Tempio di Romolo e le case pompeiane presentavano componenti impiantistiche quasi inesistenti, tali comunque da permettere un approccio molto più semplificato al tema. Allo stesso modo, mentre per il Vittoriano è stato necessario tenere in considerazione il tema della flessibilità, e considerare il fatto che i medesimi spazi, se destinati a funzioni diverse potrebbero nel tempo non risultare più idonei ad accogliere le nuove destinazioni d'uso, gli altri casi studio non hanno richiesto valutazioni analoghe, trattandosi di edifici quasi esclusivamente destinati ad essere musei di se stessi.

Nonostante ciò, il Tempio di Romolo seppur non particolarmente articolato in termini spaziali, ha richiesto specifiche attenzioni, perché costituito sia da strutture ruderizzate, defunzionalizzate e prive di copertura, che da articolazioni spaziali concluse, dotate di accessi, percorsi, chiusure, sistemi impiantistici ed altre componenti tecnologiche, ma anche perché contenitore di altri beni culturali (affreschi, arredi, reperti) che presupponevano condizioni microclimatiche adatte a garantirne la conservazione.

1. La UNI 10147 definisce la manutenzione come la "combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare una entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta".

È evidente quindi che la complessità dell'oggetto di studio, come dimostrano i singoli casi trattati, impedisce l'utilizzo acritico di strumenti standardizzati², che, nella maggior parte dei casi, sarebbero inefficaci o, al contrario, ridondanti nel descrivere e gestire oggetti multiformi, sfaccettati e non incasellabili in griglie rigidamente precostituite.

Le differenze tra i singoli casi, emerse già nelle primissime fasi del processo relative all'organizzazione della conoscenza, si sono ulteriormente evidenziate nel momento in cui è stato necessario procedere con la scomposizione dei beni in sottoinsiemi tecnologici o elementi tecnici (codifica). In una visione di lungo periodo, in cui la conoscenza che si stratifica e si sedimenta nel tempo richiede di essere efficacemente strutturata, è evidente che il problema della codifica rappresenta un aspetto centrale del più complessivo processo di gestione.

La multidisciplinarietà che ha caratterizzato l'esperienza qui presentata³ ha richiesto uno sforzo nella direzione della condivisione dei modelli di scomposizione e descrizione con operatori di altri settori, partendo da modelli già in uso e da riferimenti normativi disponibili.

In questo senso, un riferimento importante per la costruzione del codice identificativo, è stata la norma UNI 8290:1981⁴ in cui si definisce un sistema di scomposizione gerarchica dell'edificio, che procede dalle classi di unità tecnologiche fino alla identificazione delle classi di elementi tecnici.

La scelta di utilizzare questo riferimento è derivata dalla volontà di inserirsi in un solco disciplinare già tracciato, rispetto al quale sono maturate molte esperienze nel campo della manutenzione dei patrimoni immobiliari⁵. Ciò nonostante, la consapevolezza della non totale compatibilità tra questo sistema di descrizione e gli oggetti specifici qui presentati, ha richiesto di approcciarsi in modo critico e ragionato ai riferimenti di norma, rifiutando una rigida applicazione dei suoi contenuti, ma implementandone il metodo e la struttura. La criticità dell'utilizzo della UNI 8290 nel campo dei Beni Culturali, che era d'altronde già emersa in ricerche fondative del passato⁶, ha suggerito la possibilità di rendere più fluida la gerarchia costruita dalla norma, in alcuni casi implementando le voci presenti nell'elenco delle classi, in altri casi introducendo una nuova categoria degli elementi tecnici, laddove le specificità dell'oggetto richiedevano una descrizione più dettagliata delle sue parti, oppure, in altri casi ancora, prevedendo la riaggregazione di elementi tecnici, accomunati da caratteristiche analoghe ai fini della manutenzione, in insiemi manutentivi omogenei che consentissero la razionalizzazione dei processi di gestione⁷.

Il sistema di codifica e il modello di lettura degli edifici è stato testato, ad esempio, attraverso l'attività ispettiva condotta a Pompei nel dicembre 2010, durante la quale è stata attivata una reale e proficua collaborazione con il team di strutturisti dell'Università di Genova. La collaborazione reciproca ed il lavoro d'equipe hanno permesso non solo di valutare le esigenze dettate dai rispettivi ambiti disciplinari, ma anche di tarare gli strumenti utilizzati attraverso la messa a sistema delle diverse competenze in campo.

Nell'ambito del tema della codifica degli elementi un ruolo determinante è giocato dalla complessità dell'organismo architettonico su cui si opera: il Vittoriano, ad esempio, per dimensioni e articolazione spaziale ha posto delle difficoltà di organizzazione dei dati che per gli altri casi studio non sono emerse, richiedendo di affiancare, alla scomposizione tecnologica dell'edificio, una ulteriore scomposizione spaziale. La compilazione della derivante codifica localizzativa ha consentito l'introduzione del dato topologico nella costruzione della stringa identificativa di ogni elemento, così da creare una matrice di informazioni tra i singoli elementi, le loro caratteristiche materiche, tecnologiche, conservative e la loro localizzazione, geometria, estensione, ecc.

Fissati i principi di riferimento per strutturare le informazioni, ed entro comuni parametri concettuali e metodologici, ogni edificio ha, perciò, richiesto un adeguamento dei modelli di scomposizione e codifica in base alle proprie esigenze peculiari.

2. A differenza dell'ambito industriale, da cui deriva il filone della manutenzione, in edilizia deve essere riconosciuto il comportamento tipico delle collettività sistemiche evitando una rischiosa visione meccanicista del funzionamento degli organismi costruiti (V. Di Battista, G. Giallocosta, G. Minati, *Architettura e approccio sistemico*, Polimetrica, 2006). Le esperienze più significative di programmazione della manutenzione sono state applicate ad organismi edilizi recenti, per loro natura più rispondenti al concetto e alle caratteristiche del "prodotto seriale" di quanto non lo siano i Beni Culturali. Numerose sono ormai le esperienze di pianificazione della manutenzione su patrimoni caratterizzati da spiccati livelli di standardizzazione di componenti e materiali, diversamente da quanto contraddistingue l'ambito operativo dei Beni Culturali edificati, in cui ogni singolo elemento ha un valore unico nel sistema e dove, pertanto, il tema della manutenzione solo di recente ha trovato una sua specifica definizione (Dalla ex-legge Merloni n. 109 / 94, al riconoscimento nel Codice dei Beni Culturali e del paesaggio, all'attuale DPR 207/2010, Regolamento di attuazione del D. LGS. 163/2006, dove, all'articolo 240 "Scavo archeologico, restauro e manutenzione", comma 4, è introdotto il concetto di "conservazione programmata").

3. Il gruppo di lavoro da cui queste esperienze derivano è costituito da ricercatori di diverse discipline tra cui architetti, archeologi, ingegneri strutturisti.

4. UNI EN 8290:1981. Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia.

5. Si veda C. Talamo, *Il piano di manutenzione*, SE-Esselibri, 2010 e a titolo esemplificativo C. Talamo *Il Sistema Informativo immobiliare: il caso del Politecnico di Milano*, Sistemi editoriali, 2003.

6. S. Della Torre (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico*, Angelo Guerini e Associati, 2003.

7. Questo modello di aggregazione diventa determinante ed efficace, soprattutto nel caso di strutture seriali dove elementi analoghi per tecniche costruttive e materiali sono ripetuti n volte e caratterizzati dal riproporsi delle stesse sollecitazioni ambientali, condizioni di rischio e vulnerabilità. Un caso esemplare in questo senso è quello delle strutture lineari come gli acquedotti o le mura sui quali, sebbene non presentate in questo volume, sono state condotte analoghe esperienze applicative.

Per le ragioni appena descritte, ma anche in relazione alle caratteristiche di funzionamento del Sistema Informativo che si dovrà necessariamente attivare per la gestione dei dati archiviati, risulta evidente che la flessibilità del sistema di scomposizione è stato assunto come un requisito fondamentale nelle prassi di gestione della manutenzione.

Le caratteristiche e la complessità dei singoli manufatti hanno costituito un fattore importante anche nella scelta delle logiche di programmazione delle attività previste nel Piano di Manutenzione, in termini di definizione del tipo, dell'estensione e della cadenza dell'operazione da eseguire.

Presupponendo che la manutenzione del patrimonio culturale edificato costituisca una sorta di "accompagnamento nell'invecchiamento", o meglio una "gestione della trasformazione"⁸, è stato indispensabile ragionare sul livello di affidabilità che viene richiesto al manufatto e ai suoi elementi tecnici⁹. In questa direzione il caso studio del Tempio di Romolo è risultato emblematico, in quanto a logiche di affidabilità proprie del manufatto architettonico in sé concluso, rispondente ad una pluralità di funzioni, è stato necessario associare quelle di un patrimonio ridotto allo stato di rudere. Questo giustifica la presenza all'interno dello stesso Piano di Manutenzione di logiche apparentemente differenti, ma che in realtà attengono a giudizi riguardo la diversa affidabilità dei singoli manufatti. A titolo esemplificativo sui paramenti murari delle strutture ruderizzate degli annessi laterali del Tempio risulta necessario considerare che la presenza di biodeteriogeni sia una condizione fisiologica e non patologica. Di conseguenza l'accettazione del fenomeno pone il problema di stabilire soglie di accettabilità, superate le quali si valuta opportuno o necessario l'intervento.

Un altro aspetto determinante che impone di riconoscere un incremento di complessità dei sistemi di gestione è connesso alla molteplicità delle funzioni e dei soggetti che operano nell'ambito del Bene. Ancora una volta il Vittoriano con tutti gli ambienti e le funzioni che ad esso fanno capo, costituisce un caso esemplare di edificio molto complesso e multifunzionale che riveste al contempo anche un alto valore simbolico. Da ciò consegue un incremento dei soggetti coinvolti nella gestione del Bene, che possono avere ruoli determinanti nelle strategie di manutenzione. Naturalmente questo comporta la necessità di dotarsi di strumenti gestionali che consentano di coordinare e controllare i diversi soggetti e che siano in grado di orientare correttamente i flussi informativi prodotti dalle attività di manutenzione programmata. È stato determinante allora, in un caso come quello in esame, sia individuare con precisione i contenuti del Manuale d'uso, sia immaginare una "Centrale di Governo", per la gestione del processo nei suoi vari e articolati aspetti. La gestione e la programmazione delle attività ispettive, manutentive e dell'intero flusso decisionale della fornitura del servizio, figurano tra i compiti demandati alla Centrale di Governo. Al di là della struttura del processo, le interrelazioni con diversi soggetti che svolgono attività negli spazi del Bene costituiscono un ulteriore fattore di complessità.

Diversamente, nel Tempio di Romolo, e ancor più nelle domus di Pompei, le funzioni del manufatto sono elementari e i soggetti coinvolti nella gestione sono pochi. Nonostante ciò, con la consapevolezza del ruolo fondamentale svolto dall'utente nella partecipazione quotidiana alla conservazione e gestione del manufatto¹⁰, il Manuale d'uso è comunque rimasto uno strumento operativo indispensabile, che è stato declinato sulla specificità non solo dell'oggetto, ma anche dell'utente a cui è rivolto. Proprio per andare incontro alle esigenze dell'utenza è stata predisposta una "guida al riconoscimento delle anomalie" che vuol essere una sorta di prontuario per rendere fattiva la consapevolezza dell'utenza nel processo di monitoraggio e di conservazione. Il concetto alla base di questo documento sta nella convinzione che avere un contatto quotidiano con il manufatto (come nel caso di custodi, sacrestani o semplici utilizzatori) costituisca osservatorio privilegiato. Se è chiaro che non ci si può aspettare da questi soggetti una diagnosi esaustiva delle manifestazioni di degrado, essi possono comunque rilevare le modificazioni dello stato delle cose ed attivare, di conseguenza, un controllo costante.

8. Si veda A. Bellini, *A proposito di alcuni equivoci sulla conservazione*, in "TeMa" n. 1 (2006), pp. 2-3.

9. Con questo termine non si intende tanto la qualità nel tempo, quanto i comportamenti che si ipotizza si verifichino definendo di volta in volta i livelli di accettabilità di determinati fenomeni di degrado, oltre ai quali viene reputato necessario un intervento o quantomeno un'azione manutentiva o preventiva.

10. L'importanza dell'utente non è solo nel suo ruolo di controllore quotidiano del bene, ma anche, in termini più generali, di domanda qualificata e sensibilizzata che permette un cambio di mentalità e quindi un cambio di paradigma (dall'evento alla cura). In questa direzione le esperienze estere del Monumentenwacht, in particolare quello fiammingo, testimoniano come l'investimento sulla sensibilizzazione dell'utente sia un aspetto determinante al successo delle organizzazioni. Cfr. L. Verpoest, A. Stulens, *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 T. Patricio, K. Van Balen, K. De Konge, Leuven, pp. 191-198, 2006.

Ancora una volta perciò, emerge chiaramente come un solido supporto metodologico, che definisce la struttura del processo, deve poter contare su strumenti applicativi flessibili, che sappiano adattarsi alle caratteristiche del singolo caso in modo da ottimizzare i procedimenti e la documentazione prodotta che, nel caso di patrimoni così diversificati, sia orientato ad un complessivo snellimento del processo e ad una semplificazione nella fase di gestione dei dati.

Come ultima questione su cui riflettere, si mette in evidenza il fatto che le esemplificazioni presentate tendono a dimostrare il vantaggio economico delle strategie di manutenzione programmata, sia che si opti per le sole attività ispettive, come nel caso di Pompei, o per la gestione dell'intero processo manutentivo, come nel caso del Tempio di Romolo.

Limitandosi esclusivamente alle ricadute economiche e conservative in senso stretto, il vantaggio di un approccio di tale natura è necessariamente valutabile su un tempo medio lungo in quanto l'anticipazione di spesa richiesta nei primi anni di gestione del Piano è, in realtà, un risparmio per gli anni successivi; la finalità prima della strategia della programmazione della manutenzione, è infatti quella di procrastinare un successivo intervento di restauro e quindi un ulteriore e ingente investimento economico, oltre ad una inevitabile elevata perdita di materia¹¹.

Nel caso del tempio di Romolo è stato calcolato che il costo complessivo delle attività manutentive, su un arco decennale, corrisponde a circa un quarto del costo dell'ultimo intervento di restauro risalente al 2000.

Quindi con lo stesso impegno economico di un restauro si possono ragionevolmente sostenere le strategie di manutenzione per 40 anni, mentre gli interventi di restauro si sono succeduti con una cadenza di circa 30 anni.

Tale aspetto, già significativo se valutato su un bene come il Tempio di Romolo, diventa del tutto evidente per beni ruderizzati che hanno perso parzialmente o completamente l'articolazione tecnologica e sono costantemente soggetti a sollecitazioni ambientali, come si è riscontrato nei casi studio di Pompei.

11. S. Della Torre, *Conservazione programmata: le implicazioni economiche di un cambio di paradigma*, in "Il Capitale Culturale", n.1 (2010), pp. 47-55.

Premessa

Il Manuale di Manutenzione è definibile come una raccolta organica e sistematica di documenti relativi: alle caratteristiche identificative del Bene, alla organizzazione delle conoscenze disponibili, alle modalità di controllo e alle attività di manutenzione di componenti, elementi tecnici e unità funzionali. Gli obiettivi del Manuale di Manutenzione, i contenuti, i requisiti, nonché le modalità di redazione e gestione del sistema delle schedature, sono esplicitati al § 7.1.1. in questo volume.

Il Piano di Manutenzione del Tempio di Romolo

Il Piano di Manutenzione del Tempio di Romolo è stato redatto mettendo a sistema le informazioni reperite durante le Visite Ispettive eseguite sul posto², la consultazione della bibliografia disponibile e l'analisi dei documenti depositati presso gli Archivi della Soprintendenza Archeologica di Roma³.

In questa sede vengono riportate, a fini esemplificativi, alcune delle schede più significative del Manuale di Manutenzione del Tempio di Romolo. È necessario però tenere in considerazione che le schede selezionate rappresentano la traduzione cartacea di quei contenuti che dovranno necessariamente essere gestiti da un Sistema Informativo: le informazioni sono state quindi organizzate con modalità e sequenze che potrebbe non coincidere con la formattazione proposta dal Sistema Informativo dedicato per la scrittura e gestione del Piano⁴.

I contenuti di ciascuna scheda sono stati articolati in conformità a quanto previsto dalle Linee Guida citate; in chiusura di ogni scheda viene riportata almeno parte della documentazione grafica e fotografica che verrebbe allegata nel momento in cui venissero informatizzate.

Gli esempi che vengono qui riportati presentano differenti tipologie di elementi codificati; questa scelta non è casuale ma è finalizzata a dimostrare come il tipo di codifica sia flessibile, in funzione delle caratteristiche dell'elemento codificato e del tipo di informazioni possedute. Queste ultime, a seconda del grado di specificità, possono essere registrate a livello dei singoli elementi, a livello di aggregazione di elementi o per intere classi tecnologiche. Gli elementi prescelti per la esemplificazione che segue appartengono alla Rotonda (Amb. 1) e sono:

- il portone in bronzo d'ingresso,
- il manto di copertura,
- il sistema di smaltimento delle acque meteoriche,
- gli affreschi interni.

Per ognuno di questi elementi vengono riportate le schede 3, 4, 5, 6 del Manuale di Manutenzione, come precedentemente elencate.

La scheda normativa è stata invece compilata a livello dell'edificio anziché per ogni singolo elemento.

1. In questo contributo sono esemplificate alcune parti del Manuale di Manutenzione relative al Piano di Manutenzione del Tempio di Romolo, Foro Romano, Roma. La ricerca complessiva è stata condotta dal Gruppo di Lavoro del Politecnico di Milano costituito da: Prof. P. Gasparoli, Prof. S. Della Torre, Arch. S. Bossi, Arch. C. Livraghi, Arch. F. Pianezze, Arch. M. Scaltritti. Responsabile Scientifico: Prof. Paolo Gasparoli.

2. Ci si riferisce in particolare alla Visita Ispettiva svolta nel Dicembre 2009 (redazione del Report e raccolta sistematica di degradi, danni e principali condizioni di rischio) e ai sopralluoghi eseguiti nel novembre 2010, febbraio e aprile 2011, pubblicata in: Cecchi R., Gasparoli P., *op. cit.*, 2010, pp. 163-187.

3. Si ringrazia per la collaborazione l'Arch. Mauro Petrecca, che ha reso possibile la consultazione delle documentazioni tecniche archiviate della Soprintendenza Archeologica di Roma.

4. Un sistema schedografico come quello qui utilizzato, infatti, può essere considerato realmente efficace solo se gestito attraverso una modellazione informatica che ne permetta l'implementazione, la revisione e l'interrogabilità.

SCHEDA IDENTIFICATIVA DEL BENE

Le informazioni anagrafiche e descrittive di seguito riportate seguono le sezioni e le definizioni stabilite nel sistema "MODI- Modulo informativo" predisposto dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD). Nel caso in esame, oltre ai dati obbligatori richiesti nel MODI, sono stati riportati alcuni dati facoltativi ritenuti utili alla identificazione del manufatto, da un punto di vista anagrafico e descrittivo, in funzione delle sue specificità.

sigla	definizione	
CD	IDENTIFICAZIONE	Tempio di Romolo
TSK	Tipo di modulo	MODI
CDR	Codice Regione	RM
ACCE	Ente/soggetto responsabile	...
OG	DEFINIZIONE	
OGD	Definizione	Edificio di culto
OGT	Denominazione specifica	Tempio
OGN	Denominazione/ dedizione	Il manufatto in esame è dedicato al figlio di Massenzio, Romolo Augustolo.
LC	LOCALIZZAZIONE	
LCS	Stato	Italia
LCR	Regione	Lazio
LCP	Provincia	RM
LCC	Comune	Roma
DT	CRONOLOGIA	L'edificio, noto come Tempio di Romolo, è stato realizzato nel IV secolo d. C., ma già nella prima metà del VI fu adattato, da Papa Felice IV, a vestibolo della basilica dei SS. Cosma e Damiano. Nel corso dei secoli, in seguito al graduale abbandono del Foro, il livello del terreno intorno alla chiesa crebbe, ma sostanzialmente l'architettura dell'edificio rimase ancora quella della chiesa di Felice IV. Fu Urbano VIII (1623–1644) che modificò completamente l'aspetto della basilica, ricostruendola sul piano moderno, sopraelevando il pavimento insieme alla porta di ingresso dal lato del Foro. Si conservò la parte superiore della tribuna antica e si decorò il nuovo santuario con pitture, ancora oggi esistenti. La parte superiore della cella dell'antico tempio servì ancora da vestibolo alla chiesa: vi si praticarono due aperture e vi si pose l'antica porta in bronzo, con gli stipiti di marmo. Nello stesso momento furono sistemate anche le due belle colonne di porfido che sostengono il cornicione. Il monumento fu riscoperto, dal punto di vista archeologico, nel 1867 in seguito agli scavi di E. L. Tocco, nell'area della Chiesa, che portarono al rinvenimento di molti frammenti del pavimento in marmo sul quale era stata incisa la Pianta Marmorea Severiana; ma fu nel 1880, con gli scavi di Lanciani, lungo la via Sacra, che il tempio di Romolo fu liberato dagli edifici che l'avevano in parte occultato, come l'Oratorio della via Crucis, costruito da Benedetto XIV, nel 1750, sulla navata rettangolare destra dell'edificio. Infine, nel 1899, la via Sacra fu riportata al livello augusteo e ancora, come era già successo altre volte nel corso dei secoli, l'edificio si trovò ad avere la porta d'ingresso sul lato del Foro ad un livello non coerente con la strada sulla quale si affacciava, ma soprattutto con la creazione di una rottura dell'equilibrio statico dell'intero complesso che avrebbe comportato, nel secolo seguente, il succedersi di lavori di consolidamento e restauro.
DTR	Fascia cronologica/ periodo	IV secolo d. C. – XVI secolo
CM	CERTIFICAZIONE E GESTIONE DATI	
CMR	Responsabile dei contenuti	...
CMC	Ricerca e redazione	...
CMA	Anno di redazione	2011

sigla	definizione	
DA	DATI ANALITICI	
DAD	Descrizione	L'impianto del Tempio di Romolo è costituito da un corpo centrale a pianta circolare coperto a cupola collegato fisicamente con gli spazi sotterranei della Chiesa dei SS. Cosma e Damiano. La rotonda è dotata di una cripta sotterranea ed è preceduta da un ingresso ad emiciclo che crea con il corpo centrale due spazi di risulta triangolari. Ai lati della Rotonda, si trovano due aule minori quadrangolari e absidate.
UTI	Indicazioni sull'utilizzo	Attualmente il Tempio di Romolo è utilizzato esclusivamente a fini turistici e didattici.
MIS	MISURE	
MISZ	Tipo di misura	Volume/ Superficie in pianta del manufatto/Altezza massima di gronda
MISU	Unità di misura	mc/mq/m
MISM	Valore	2650/ 450/18
TU	CONDIZIONE GIURIDICA E PROVVEDIMENTI DI TUTELA	
CDG	CONDIZIONE GIURIDICA	
DGG	Indicazione generica	Proprietà Stato
CDGS	Indicazione specifica	Soprintendenza Archeologica di Roma
CDGI	Indirizzo	...
BPT	Provvedimenti di tutela - sintesi	...
NVC	PROVVEDIMENTI DI TUTELA	...
NVCT	Tipo provvedimento	...
NVCE	Estremi provvedimento	...
NVCD	Data notifica	...
NVCR	Data di registrazione o G.U.	...

SCHEMA DI CODIFICA DEGLI ELEMENTI TECNICI

Sezione codifica tecnica

La codifica tecnica è stata eseguita per identificare in modo univoco gli elementi e per consentire la registrazione delle informazioni acquisite o da acquisire nel Sistema Informativo.

Per redigere il Piano di Manutenzione è stata realizzata una codifica degli ambienti (Amb.) e degli elementi del Tempio di Romolo (Figura 1), relazionandoli ai corpi di fabbrica (CF) e alle unità funzionali (UF).

Gli ambienti individuati sono dieci e hanno le seguenti relazioni con i corpi di fabbrica e le unità funzionali:

AMBIENTE	CORPO DI FABBRICA	UNITÀ FUNZIONALE
Amb. 1 – Rotonda	CF I – Rotonda	UF 1
Amb. 2 – Cripta interrata	CF I – Rotonda	UF 2
Amb. 3 – Cripta sotto Chiesa (CF IV)	CF IV – Chiesa dei Santi Cosma e Damiano	UF 3
Amb. 4 – Ambiente tra CF II e Rotonda		UF 4
Amb. 5 – Ambiente tra CF III e Rotonda		UF 5
Amb. 6 – Ambiente tra muro Est Rotonda e Chiesa		
Amb. 7 – Ambiente tra muro Ovest Rotonda e Chiesa		
Amb. 8 – Annesso Est	CF II – Annesso est	
Amb. 9 – Annesso Ovest	CF III – Annesso ovest	
Amb. 10 – Esedra esterna		

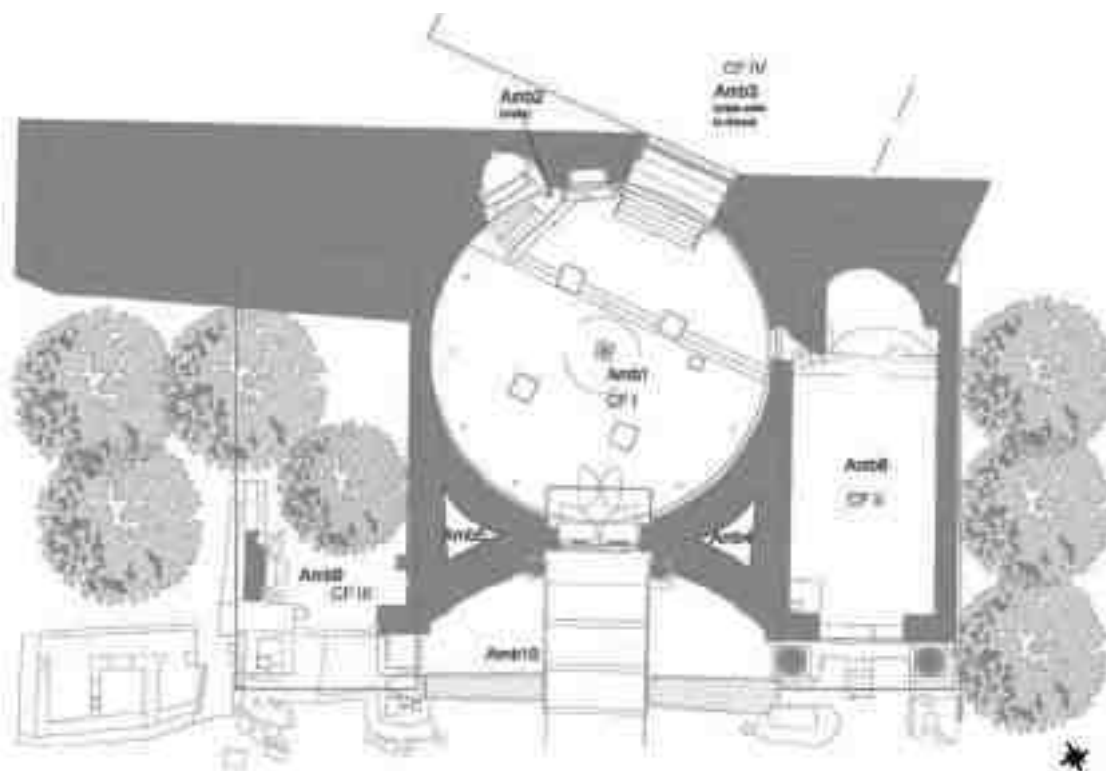


Figura 1. Planimetria del complesso con la numerazione dei corpi di fabbrica (CF) e degli ambienti (Amb.)

L'organismo edilizio è stato scomposto secondo una struttura gerarchica, coerente con le caratteristiche del manufatto. Attraverso la costruzione di codici alfanumerici è stato possibile individuare univocamente insiemi manutentivi, elementi e/o sottoelementi.

La stringa identificativa, costruita in funzione di quanto indicato nello schema 7A (IGE 006 – Codifica dell'edificio e degli elementi tecnici), si compone di quattro o cinque livelli gerarchicamente subordinati, a seconda del grado di dettaglio di volta in volta ritenuto più efficace (in funzione delle informazioni a disposizione, delle caratteristiche dell'oggetto codificato, delle attività ispettive/manutentive future, ecc). Il primo livello della stringa corrisponde sempre all'ambiente cui appartengono i diversi elementi codificati.

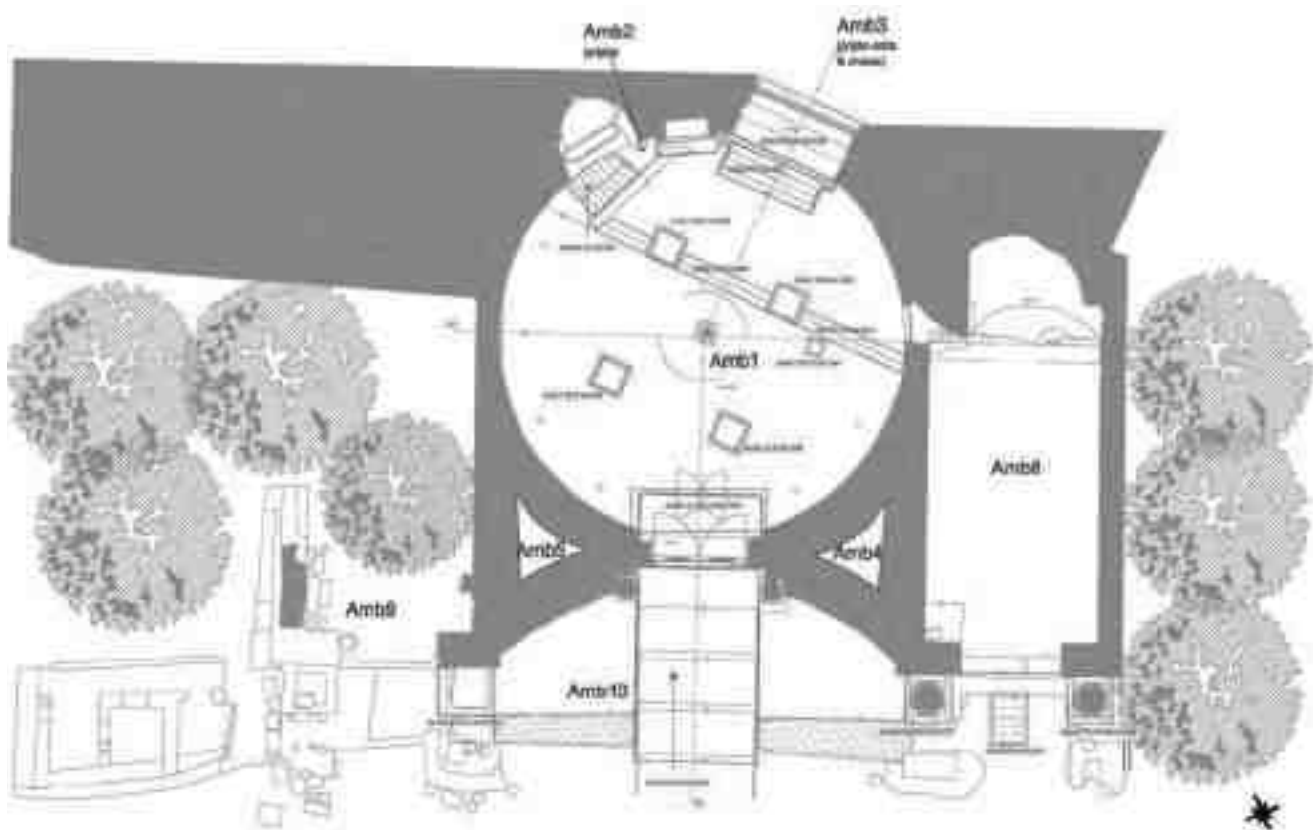
Sezione rilievi con codifica

A titolo esemplificativo si riportano le codifiche di alcuni elementi costruttivi per i quali saranno poi sviluppate le schede del Manuale di Manutenzione.

Elemento	Codice edificio/porzione dell'edificio	Classe di unità tecnologiche	Unità tecnologiche	Classe di elementi tecnici	Sotto-elemento	N. progressivo	Codice elemento tecnico
Portale in bronzo	Amb1	C	Ve	InfEs	Po	1	Amb1.C.Ve.InfEs.Po1
Manto di copertura	Amb1	C	Sup	Cop	Mc	1a	Amb1.C.Sup.Cop.Mc1a
						1b	Amb1.C.Sup.Cop.Mc1b
						1c	Amb1.C.Sup.Cop.Mc1c
Sistema di smaltimento acque piovane	Amb1	Im	Sa	Rm	Gr	1	Amb1.Im.Sa.Rm.Gr1
	Amb1	Im	Sa	Rm	Gr	2	Amb1.Im.Sa.Rm.Gr2
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	1	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl1
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	2	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl2
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	3	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl3
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	4	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl4
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	5	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl5
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	6	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl6
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	7	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl7
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	8	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl8
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	9	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl9
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	10	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl10
	Amb1	Im	Sa	Rm	Pl	11	Amb1.Im.Sa.Rm.Pl11
Affreschi della Rotonda e della Cripta	Amb1	Fi	Ad	Par	Af	1	Amb1.Fi.Ad.Par.Af1
	Amb2	Fi	Ad	Par	Af	1	Amb2.Fi.Ad.Par.Af1

Tabella 1. Esempificazioni di costruzione della stringa rappresentativa del codice

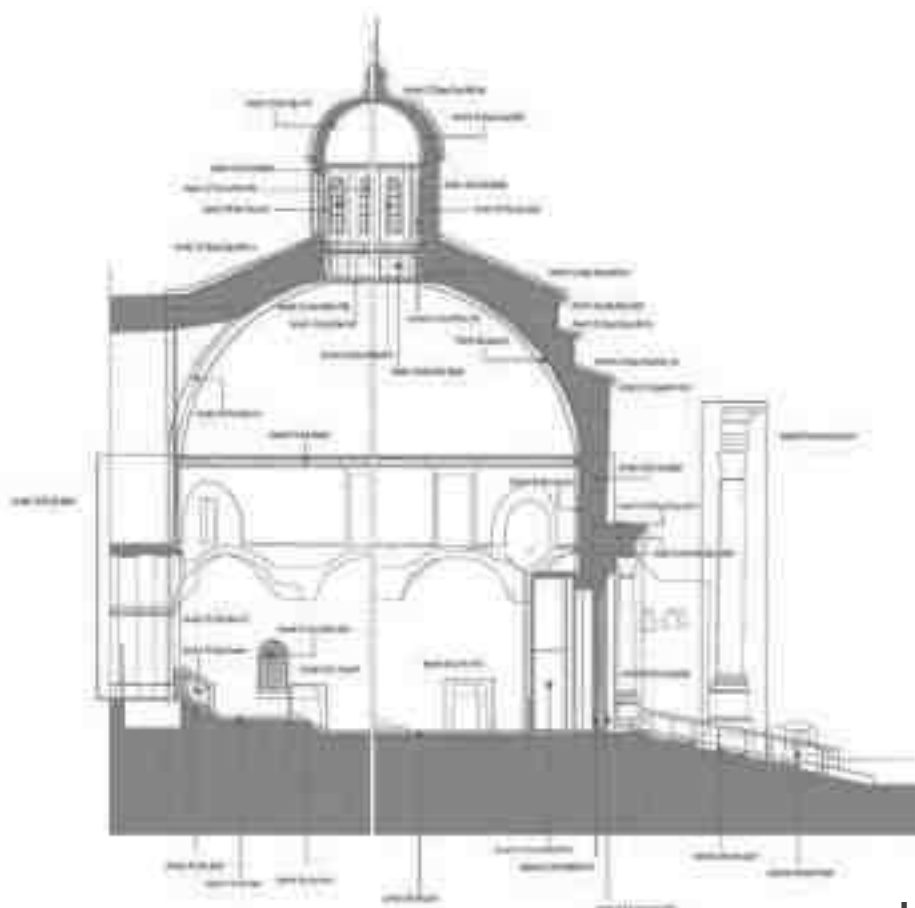
Alla Figura 2 (pag. seguente) sono riportati la planimetria (a), una sezione (b) ed un prospetto (c) del Tempio di Romolo recanti alcuni dei codici costruiti per la scomposizione in elementi tecnici dell'edificio, redatti secondo le istruzioni dello schema 7A (IGE 006 – Codifica dell'edificio e degli elementi tecnici).



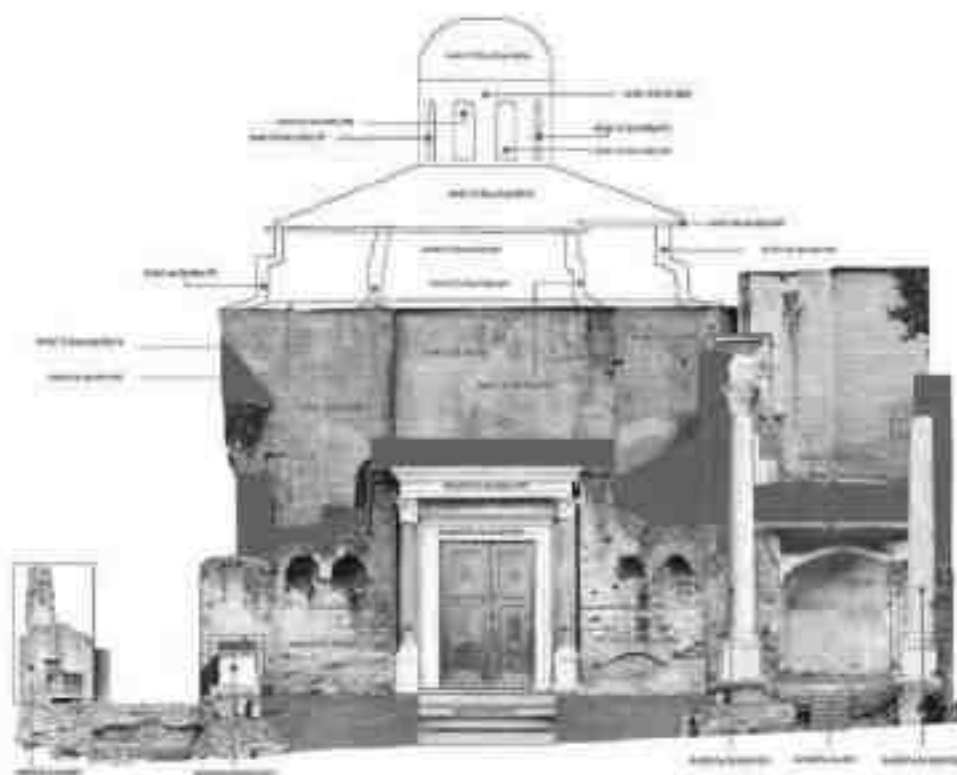
a.

Figura 2. Codifica tecnica degli elementi: a) pianta; b) sezione nord-sud; c) prospetto sud

Di seguito si riportano le schede tecniche, di diagnosi, del monitoraggio diagnostico e di intervento elaborate a titolo esemplificativo per i 4 elementi codificati nella Tabella 1.



b.



c.

SEZIONE DESCRITTIVA

Oggetto delle schede è il portone in bronzo di accesso al Tempio (*Amb1.C.Ve. InfEs.Po1*). La porta principale di accesso al Tempio di Romolo appartiene alla fase costruttiva originaria. Il portone è costituito da due battenti interamente fusi nel bronzo. Il vano è inquadrato da una cornice marmorea e fiancheggiato da due colonne di porfido con capitello corinzio (che sorreggono un architrave con ricca decorazione).

Il telaio della porta è costituito da montanti (quattro verticali e sei orizzontali) che inquadrano una cornice nella quale sono inseriti quattro pannelli rettangolari centrali, due su ciascun battente. La connessione della lastra esterna con quella interna è data da tasselli a coda di rondine. Al contrario dei montanti, le lastre sono piene, dello spessore di 5 mm.

La serratura originale, ancora funzionante, è costituita da un meccanismo a due sbarre, una orizzontale e una verticale, congiunte ad una ruota a dentelli, che, messa in movimento da una chiave a cuneo, permette l'apertura e la chiusura dei battenti.

Per quanto riguarda la decorazione, attualmente il portone del Tempio di Romolo si presenta quasi del tutto privo di elementi di ornamento. In origine i montanti del telaio, sia verticale che orizzontale, erano interamente decorati con una serie di borchie. Il secondo tipo di ornamento era costituito da due file di perline e astragali che incorniciavano i pannelli centrali. Attualmente questa decorazione è conservata solo sulla parte alta della porta¹.

La porta misura in altezza m. 4,92 e in larghezza m. 3,16, equivalenti rispettivamente a 16,65 e 10,69 piedi romani.

Non applicabile.

SEZIONE STRATIGRAFICA

Non applicabile.

SEZIONE DEI REQUISITI PRESTAZIONALI

Il portone, in quanto serramento di ingresso al Tempio, deve rispondere ai requisiti di un infisso esterno. Pertanto devono essere soddisfatti requisiti di:

- durabilità, ovvero resistenza all'usura e agli agenti atmosferici;
- affidabilità, ovvero stabilità dimensionale ed efficienza all'uso;
- sicurezza: il serramento deve garantire la chiusura ovvero impedire intrusioni impreviste di animali o persone;
- d'uso: il serramento deve consentire una adeguata facilità di uso e di manovra anche nei dispositivi di movimentazione (apertura e chiusura).

SEZIONE DELLA ISPEZIONABILITÀ DEGLI ELEMENTI

Gli unici elementi che possono limitare l'ispezionabilità del portone in bronzo sono le sue dimensioni. In particolare l'altezza del portone (quasi cinque metri) obbliga ad utilizzare una attrezzatura di sollevamento

MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE

DIMENSIONI

DURABILITÀ DI MATERIALI E COMPONENTI

1. Cfr. Righetti P., La Porta bronzea, in Il "Tempio di Romolo" al Foro romano, Quaderni dell'Istituto di storia dell'architettura, fascicoli 157-162/1981, pp. 121-128.

da terra (ragno o trabattello) per eseguire le operazioni di controllo e manutenzione. Un altro elemento critico è costituito dal peso proprio, che rende difficoltosa l'apertura e la chiusura delle due ante. Per questo è necessario provvedere, in fase di Programma di Manutenzione, alla lubrificazione dei cardini.



a.



b.

Fig. 3. Portone in bronzo: a) Vista frontale; b) La situazione prima dello scavo – fonte: Archivio S.A.R.

SEZIONE DEL DEGRADO E DEL DISSESTO

Degrado 1: Depositi superficiali e incoerenti all'interno dei fori del portone in bronzo. Si tratta di un degrado diffuso che però non compromette la conservazione del manufatto.

Gravità:	bassa
Diffusione:	90%
Urgenza:	1
Rilevazione aperta:	dicembre 2009
chiusa il:	/

Degrado 2: Ossidazione degli elementi metallici che costituiscono il dispositivo di chiusura del portone.

Gravità:	bassa
Diffusione:	90%
Urgenza:	1
Rilevazione aperta:	dicembre 2009
chiusa il:	/

Degrado 3: Alcune parti ancora in loco dell'elemento decorativo di perline e astragali dei pannelli centrali basculano e sembrano, pertanto, in fase di distacco.

Gravità:	bassa
Diffusione:	/
Urgenza:	1
Rilevazione aperta:	dicembre 2009
chiusa il:	/

SEZIONE DELLA VULNERABILITÀ E DEL RISCHIO

L'umidità relativa dell'aria potrebbe favorire i fenomeni di ossidazione. Il transito di automezzi per le attività manutentive sulla via Sacra e l'afflusso cospicuo di visitatori al Foro romano contribuiscono invece ad aumentare i depositi terrosi sulle superfici esterne del manufatto.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ

Tutte le parti metalliche di cui sono costituiti anche i dispositivi di chiusura del portone sono soggette ad ossidazione con modesta formazione di patine di solfato di rame.

CONDIZIONI DI VULNERABILITÀ

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio 1: Non ci sono condizioni di rischio evidenti. Tuttavia tutto l'elemento è soggetto a depositi superficiali; in particolare le porzioni decorate che presentano aggetti e rientranze, e i fori, nei quali possono depositarsi facilmente polveri e terriccio.

Rischio 2: Rischio di mal funzionamento dei dispositivi di chiusura. L'ossidazione dei dispositivi di chiusura (serratura) potrebbe, con il tempo, compromettere la possibilità di apertura e chiusura delle ante del manufatto e quindi la fruibilità dello stesso.

Rischio 3: Rischio di caduta di elementi dall'alto (di piccole dimensioni ma di peso significativo). Durante l'esecuzione del controllo empirico si è verificato che le decorazioni presenti sull'anta sinistra del portone non sono adeguatamente vincolate al supporto.

SEZIONE PRESTAZIONALE

PRESTAZIONI STRUTTURALI

Non applicabile.

PRESTAZIONI TECNOLOGICHE

Il portone risponde ai requisiti di durabilità. Vi sono però evidenti difficoltà nell'utilizzo del dispositivo di chiusura forse per problemi legati all'usura del meccanismo stesso. Il requisito di sicurezza è pienamente rispettato per quanto riguarda la sicurezza rispetto a intrusioni non desiderate di persone o animali mentre rispetto alla sicurezza dell'utenza vi è la possibilità di distacco degli elementi decorativi ancora presenti sulle ante del portone (caduta di elementi dall'alto, di peso significativo). Per quanto riguarda i requisiti d'uso (fruibilità) il portone, sia a causa del suo peso che delle notevoli dimensioni e caratteristiche costruttive, risulta apribile con una certa difficoltà, richiedendo la applicazione di una spinta considerevole. Tuttavia, data l'eccezionalità del manufatto, si può ritenere che una costante lubrificazione dei cardini e una adeguata limitazione nell'uso (p. es. limitazione del numero di movimentazioni delle ante, così come indicato nel Manuale d'Uso) possa essere una soluzione preferibile rispetto alla ventilata possibilità di elettrificazione.



a.



b.

Fig. 4. Dettagli dello stato di conservazione del portone in bronzo:
a) dispositivo di chiusura; b) elemento decorativo a perline e astragali dell'anta sinistra

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE PREVISTE

Si prevede di eseguire un controllo empirico della funzionalità del portone.
Codice attività: 001.25

Per la tipologia di monitoraggio previsto non sono richieste istruzioni specifiche; è perciò possibile fare riferimento alla più generale istruzione operativa per la definizione dei procedimenti di controllo e delle specifiche di esecuzione dell'attività.

Attrezzatura: l'intervento richiede l'utilizzo di un trabattello.

Tempi previsti per l'attività: si ipotizza sia necessaria 1 ora.

Costi: manodopera (team due persone per 1 ora).

Cadenza: Si ipotizza che sia necessario provvedere ad un controllo annuale della funzionalità del portone.

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE ESEGUITE

Endoscopie.

Eseguito da: Soc. "TAF - Trasmissione al futuro srl", Roma;

Data esecuzione: /

Esiti: non sono disponibili gli esiti dell'indagine endoscopica.

SEZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Non sono previsti interventi di "riallineamento" prestazionale.

Per quanto riguarda, invece, le attività manutentive da inserire nel Programma di Manutenzione, in funzione dell'attuale stato di conservazione, si prevede la lubrificazione dei cardini e della serratura Codice attività: 001.22.

Per le indicazioni esecutive si rimanda alle relative Istruzioni Operative. Non sono necessarie ulteriori istruzioni specifiche.

Attrezzatura: Viste le dimensioni del manufatto è necessario utilizzare un trabattello per raggiungere i cardini superiori.

Tempi previsti per l'attività: si ipotizza sia necessaria un'ora.

Costi: manodopera (una persona per un'ora).

Cadenza: si prevede di eseguire un intervento a cadenza annuale.

SEZIONE INTERVENTI ESEGUITI

Tra gli interventi pregressi eseguiti sul portone, e non documentati, è chiaramente riconoscibile un intervento manutentivo sulla lastra inferiore del battente destro: in passato è stata eseguita una integrazione (di parte mancante probabilmente ossidata) con lastra di bronzo di "rappezzatura" assicurata alla lastra principale con elementi di raccordo fissati con rivetti o chiodi ribattuti. Il restauro della parte interna è stato eseguito con quattro listarelli rettangolari di bronzo.

Durante i lavori di restauro del Tempio di Romolo, eseguiti negli anni del Giubileo, si è intervenuti sul portone per rimuovere chimicamente e meccanicamente i prodotti della corrosione e proteggerlo adeguatamente. Tuttavia non si dispone della documentazione tecnica relativa all'intervento eseguito.



a.



b.

Fig. 5. a) Dettaglio dell'intervento manutentivo sul portone
b) Movimentazione delle due ante del portone

SEZIONE DESCRITTIVA

Oggetto di questa scheda sono le tre falde di copertura della Rotonda (Amb1.C.Sup.Cop.Mc1a/b/c).

Il manto è realizzato in elementi discontinui in laterizio, con tipologia "alla romana", ovvero con elementi piani (embrici) a cui sono sovrapposti elementi curvi (coppi). Gli embrici e i coppi sono allettati con malta e posati sopra un manto bituminoso con funzione impermeabilizzante.

Le tre falde di copertura hanno un'estensione complessiva di circa 50 mq. Il manto di copertura si imposta ad una quota di circa 14 metri da terra (Amb1.C.Sup.Cop.Mc1a), considerando la quota del terreno prima della rampa di accesso al portale. Il secondo e il terzo livello di falda, invece, si impostano rispettivamente a circa 16 metri da terra (Amb1.C.Sup.Cop.Mc1b) e 17 (Amb1.C.Sup.Cop.Mc1c).

Non sono state fornite le durate di vita attese dei materiali impiegati per la realizzazione del manto di copertura. Si può presumere che, considerato lo stato attuale di conservazione, siano elementi che, nel complesso, possono avere una residua vita utile di 5 – 10 anni. Si tratta di elementi messi in opera presumibilmente alla fine degli anni Settanta e in parte probabilmente sostituiti durante i lavori di manutenzione avvenuti nel 2000.

Dato lo stato e la conformazione, sono elementi che, al termine del loro ciclo di vita, possono essere sostituiti con altri dello stesso materiale, aventi medesima forma e dimensione.

SEZIONE STRATIGRAFICA

Non applicabile.

Il manto di copertura deve garantire:

- durabilità, intesa come resistenza agli agenti atmosferici;
- tenuta all'acqua e all'aria;
- affidabilità, in termini di stabilità dei componenti: essendo un manto in elementi discontinui deve essere garantito un sistema di vincolo o di aggancio per evitare disconnessioni o scivolamenti;
- manutenibilità, intesa come facilità di manutenzione (ispezionabilità, sostituibilità).

Le falde di copertura sono raggiungibili senza particolari attrezzature di sollevamento, previa verifica dell'accessibilità alla botola presente in copertura. Probabilmente l'accesso avviene dalla Basilica dei SS. Cosma e Damiano, ma durante il sopralluogo non è stato possibile verificare tale ipotesi. In ogni caso per garantire la raggiungibilità delle falde e consentire la manutenibilità in sicurezza è necessaria l'installazione di dispositivi di ancoraggio e linee vita.

MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE**DIMENSIONI****DURABILITÀ DI MATERIALI E COMPONENTI****SEZIONE DEI REQUISITI PRESTAZIONALI****SEZIONE DI ISPEZIONABILITÀ
DEGLI ELEMENTI**



a.



b.

Fig. 6. a) Copertura del Tempio di Romolo. A destra, in prossimità della muratura della Basilica dei SS. Cosma e Damiano, è visibile la botola di accesso alle falde di coperture;
b) Veduta dei tre livelli di falda della copertura della Rotonda

SEZIONE DEL DEGRADO E DEL DISSESTO

Degrado 1: Presenza più o meno estesa di vegetazione. Il fenomeno è particolarmente evidente sul livello superiore (*Amb1.C.Sup.Cop.Mc1a*). Si tratta però di vegetazione con un apparato radicale modesto che, attualmente, non produce azioni meccaniche sugli elementi e, pertanto, non è rischiosa per la stabilità degli stessi. Sono poi presenti patine biologiche diffuse su embrici e coppi e sulle malte di allettamento.

Materiale incoerente derivante dalla decomposizione delle strutture vegetative ruderali in copertura e dalla modesta decoesione degli elementi in cotto viene trasportato dalle acque di pioggia nei canali di gronda.

Gravità:	bassa
Diffusione:	30%
Urgenza:	1
Rilevazione aperta:	dicembre 2009
chiusa il:	/

Degrado 2: Alcuni elementi di copertura presentano scheggiature, tali comunque da non comprometterne la funzionalità. Vi è inoltre un diffuso anche se modesto decoesione degli elementi in cotto per erosione e disaggregazione.

Gravità:	bassa
Diffusione:	10%
Urgenza:	1
Rilevazione aperta:	dicembre 2009
chiusa il:	/

SEZIONE DELLA VULNERABILITÀ E DEL RISCHIO

La discreta piovosità, il soleggiamento, la presenza di depositi terrosi e polveri trasportate dal vento o come esito di processi di decoesione dei materiali, favoriscono la crescita di vegetazione spontanea sulle coperture e sugli elementi ruderizzati. L'inquinamento atmosferico contribuisce all'attacco chimico degli elementi di copertura e allo sfaldamento delle malte di allettamento.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ

Gli elementi in cotto del manto di copertura e le malte di allettamento sono per loro natura idrofili e pertanto tendono ad assorbire l'acqua e, quindi, a favorire fenomeni di decoesione del materiale, in particolare se gelivi.

CONDIZIONI DI VULNERABILITÀ

Rischio 1: La decomposizione delle strutture vegetative in copertura

CONDIZIONI DI RISCHIO

comporta il possibile intasamento dei canali di gronda dovuto al materiale trasportato dalle piogge. Ciò potrebbe causare tracimazioni dell'acqua dai canali stessi e quindi rischio di infiltrazione dalle coperture e nelle murature sottostanti. Inoltre lo sviluppo di vegetazione in copertura potrebbe causare dislocazioni degli elementi del manto e conseguenti infiltrazioni d'acqua.

Rischio 2: Le rotture e le dislocazioni degli elementi in cotto al momento non sono tali da compromettere la funzionalità del manto di copertura. Tuttavia se aumentasse il numero degli elementi rotti o degradati vi sarebbero maggiori rischi di infiltrazioni. A garanzia di tenuta all'acqua vi sarebbe comunque lo strato bituminoso di impermeabilizzazione sottomanto, che dovrebbe garantire la tenuta all'acqua (di esso però non si conosce lo stato di conservazione).

Tutto il manto di copertura è a rischio, tuttavia le parti più critiche risultano essere:

- i displuvi;
- gli attacchi alla muratura del tamburo, realizzati con raccordi in malta;
- gli innesti in corrispondenza delle murature della lanterna, realizzati con raccordi in malta.

Le criticità e le situazioni di rischio connessi al manto di copertura sono direttamente relazionabili con il sistema di smaltimento delle acque piovane, e, più ancora, con le strutture portanti della Rotonda (cupola e tamburo) e i relativi rivestimenti per possibili degradi nel caso si verificassero infiltrazioni.

SEZIONE PRESTAZIONALE

PRESTAZIONI STRUTTURALI

Non applicabile.

PRESTAZIONI TECNOLOGICHE

Rispetto ai requisiti, lo stato del manto di copertura della Rotonda è attualmente in grado di offrire prestazioni che soddisfano le richieste, ovvero: durabilità, tenuta all'acqua e all'aria; affidabilità.

Più carente è il requisito di manutenibilità a causa di difficoltà nella accessibilità e nella ispezionabilità in sicurezza degli elementi.



a.



b.

Fig. 7. a) Dettaglio della presenza di vegetazione sulle falde di copertura della Rotonda;
b) Alcuni elementi di copertura presentano scheggiature e disaggregazioni superficiali, tali comunque da non comprometterne la funzionalità

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE PREVISTE

Controllo visivo ed empirico dei manti di copertura al fine di valutarne lo stato di conservazione e registrarne eventuali danni o degradi. Codice attività: 001.01

Per la tipologia di monitoraggio previsto non sono richieste istruzioni specifiche; è perciò possibile fare riferimento alla più generale istruzione operativa per la definizione dei procedimenti di controllo e delle specifiche di esecuzione dell'attività.

Attrezzatura: L'intervento richiede l'utilizzo di una attrezzatura idonea per accedere alla quota di copertura in sicurezza. Per i controlli e le operazioni in quota, non disponendo di linee vita, si dovrà provvedere alla installazione di adatte funi di tenuta provvisorie o utilizzare un sistema di avvicinamento alla copertura di tipo tradizionale (tramite l'impiego di autoscala, ponteggio mobile o fisso).

Tempi previsti per l'attività: si ipotizza siano necessarie 3 ore.

Costi:

- nolo piattaforma (mezza giornata)
- manodopera (team due persone per 3 ore).

Cadenza: Si ipotizza che sia necessario provvedere ad un controllo annuale dei manti di copertura.

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE ESEGUITE

/

SEZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Non sono previsti interventi di "riallineamento" prestazionale.

Per quanto riguarda invece le opere manutentive da inserire nel Programma di Manutenzione si prevedono le seguenti attività, in funzione dell'attuale stato di conservazione:

- revisione parziale del manto di copertura tramite il riposizionamento e il fissaggio con malte degli elementi dislocati, e la sostituzione di quelli rotti. Codice attività: 001.08
- asportazione della vegetazione presente sul manto previa applicazione di biocida. Codice attività: 001.16

Entrambi gli interventi interesseranno tutti e tre i livelli del manto di copertura. Per le indicazioni esecutive si rimanda alle relative Istruzioni Operative. Non sono necessarie ulteriori istruzioni specifiche.

Attrezzatura: Entrambi gli interventi richiedono l'utilizzo di una attrezzatura idonea per accedere alla quota di copertura in sicurezza. Per le operazioni in quota, non disponendo di linee vita, si dovrà provvedere alla installazione di adatte funi di tenuta provvisorie o all'utilizzo di un sistema di avvicinamento alla copertura di tipo tradizionale (tramite l'impiego di un ponteggio mobile o fisso).

Tempi previsti per l'attività: si prevedono 8 ore per la revisione parziale del manto di copertura e 6 ore per l'asportazione della vegetazione.

Costi:

Per l'attività di revisione parziale del manto:

- nolo ponteggio mobile o fisso (una giornata);
- manodopera (team due persone per una giornata);

Per l'attività di asportazione della vegetazione:

- nolo ponteggio mobile o fisso (una giornata);
- manodopera (team due persone per una giornata);
- materiale (biocida).

Cadenza: si ipotizza che sia necessario provvedere annualmente sia ad una revisione dei manti di copertura che alla asportazione della vegetazione presente.



a.



b.

SEZIONE DEGLI INTERVENTI ESEGUITI

a) Rifacimento delle coperture

Data di esecuzione: Anni Settanta

Impresa esecutrice: /

Di tale intervento al momento si dispone esclusivamente di documentazione fotografica reperita presso l'archivio della Soprintendenza Archeologica di Roma.

b) Ricollocazione del manto di copertura negli interventi di cerchiatura della cupola, nel 2000.

Data di esecuzione: anno 2000

Impresa esecutrice: /

Di tale intervento al momento si dispone esclusivamente di documentazione fotografica reperita presso l'archivio della Soprintendenza Archeologica di Roma, dove sono presenti tutte le descrizioni di lavoro.

Fig. 8. Documentazione fotografica degli interventi eseguiti dalla Soprintendenza negli anni Settanta:

a) Rifacimento delle coperture;

b) Rifacimento manto in coppi ed embrici negli anni Settanta

SEZIONE DESCRITTIVA

Oggetto di questa scheda è la rete di scarico delle acque meteoriche, come classe di elementi tecnici (*Amb1.Im.Sa.Rm*), ovvero:

- i due livelli di canali gronda in rame presenti sulla copertura della Rotonda (*Amb1.Im.Sa.Rm.Gr1/2*);
- il sistema dei pluviali (*Amb1.Im.Sa.Rm.Pl1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11*).

Non sono visibili pozzetti di raccolta al piede delle murature e i pluviali scaricano a raso del terreno.

I canali di gronda hanno uno sviluppo lineare di quasi 100 metri. Per quanto riguarda i pluviali sono presenti 11 discese, di cui solo due a terra (*Amb1.Im.Sa.Rm.Pl10/11*).

Non applicabile; in quanto non è stata fornita la durata di vita attesa dei materiali impiegati. Si ritiene comunque che la durata prevista dei canali e dei pluviali, se oggetto di corretta manutenzione, sia di circa 15-20 anni.

SEZIONE STRATIGRAFICA

Non applicabile.

Il sistema di smaltimento delle acque piovane deve garantire:

- durabilità, in termini di resistenza agli agenti atmosferici;
- affidabilità, in termini di stabilità ed efficienza dell'impianto che, nel caso specifico, si traduce in assenza di strabocchi o ristagni d'acqua, rotture o perdite;
- gestione, in termini di manutenibilità degli elementi.

Gli elementi di copertura sono raggiungibili senza attrezzature da terra previa verifica dell'accessibilità alla botola presente in copertura. Probabilmente l'accesso deve avvenire dalla Basilica dei SS. Cosma e Damiano, ma durante il sopralluogo non è stato possibile verificare tale ipotesi. In ogni caso per garantire l'accessibilità in sicurezza alle falde di copertura è necessaria l'installazione di dispositivi di ancoraggio e linee vita.



a.



b.

MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE

DIMENSIONI

DURABILITÀ DI MATERIALI E COMPONENTI

SEZIONE DEI REQUISITI PRESTAZIONALI

SEZIONE DELLA ISPEZIONABILITÀ DEGLI ELEMENTI

Fig. 9. a) Particolare di una discesa del sistema di smaltimento di acqua sulla copertura della cupola, b) Veduta dei tre livelli di falda della copertura della Rotonda. I canali di gronda sono presenti solo nel primo e nel terzo livello

SEZIONE DEL DEGRADO E DEL DISSESTO

Degrado 1: Consistente presenza di vegetazione e terriccio nei canali di gronda. Pur essendo un fenomeno di degrado di per sé poco grave in termini di durabilità del sistema, la presenza consistente di terriccio e vegetazione determina la quasi totale inefficienza del sistema ed è segno di contropendenza e ristagni d'acqua. Ciò comporta che i canali di gronda siano sovraccaricati e possa aumentare il valore della contropendenza con conseguenti possibili tracimazioni d'acqua e infradiciamento delle murature. Risulta urgente, pertanto, provvedere alla rimozione dei materiali che ostruiscono i canali e alla rimessa in pristino delle corrette pendenze.

Gravità: bassa; Diffusione: 20%; Urgenza: 3.

Rilevazione aperta: dicembre 2009, chiusa il: /

Degrado 2: L'accumulo di acqua nei due livelli dei canali di gronda può essere dovuto a contropendenze ma può anche essere causato dalla presenza di un numero insufficiente di pluviali. In particolare nella gronda inferiore si registra un forte accumulo d'acqua dovuto probabilmente alla soluzione di continuità del canale che mette in evidenza il ridotto numero di pluviali rispetto allo sviluppo delle coperture.

Gravità: bassa; Diffusione: 20%; Urgenza: 3.

Rilevazione aperta: dicembre 2009, chiusa il: /

SEZIONE DELLA VULNERABILITÀ E DEL RISCHIO

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ

La discreta piovosità nei periodi autunnali con la caduta di foglie e della vegetazione ad alto fusto in prossimità del monumento favorisce il deposito di materiale vegetale, intasamenti nei canali di gronda e agli imbocchi dei pluviali. La presenza in copertura di depositi terrosi e polveri trasportate dal vento o come esito di processi di decoesione dei materiali, l'inquinamento atmosferico (che contribuisce all'attacco chimico degli elementi di copertura e allo sfaldamento delle malte di allettamento) comportano l'accumulo di detriti nei canali e nei pluviali.

CONDIZIONI DI VULNERABILITÀ

La carenza di pluviali, rispetto allo sviluppo della copertura potrebbe favorire tracimazioni e disallineamenti degli stessi.

La mancanza di una rete di smaltimento delle acque meteoriche a terra può incrementare fenomeni di risalita capillare nelle murature.

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio 1: Come evoluzione dei fenomeni di degrado si prevedono tracimazioni dell'acqua dai canali di gronda, dislocazione e disallineamento dei canali e conseguenti infiltrazioni d'acqua con infradiciamento e imbibizione delle murature.

Rischio 2: Le criticità del sistema di smaltimento delle acque piovane possono anche essere dovute a problemi del manto di copertura (rottura di elementi, presenza di vegetazione...) e possono essere direttamente relazionabili con le caratteristiche delle coperture e con le strutture portanti del manufatto.

Infatti, il materiale incoerente derivante dalla decomposizione delle strutture vegetative in copertura e dai fenomeni di decoesione del cotto o delle malte di allettamento - trasportati dalle acque di pioggia nei canali di gronda -

da - producono, in presenza di ristagni, l'accumulo di materiale terroso che può ostruire l'imbocco dei pluviali, provocare tracimazione, infradiciamento delle murature e infiltrazioni di acqua.

SEZIONE PRESTAZIONALE

Non rilevato.

PRESTAZIONI STRUTTURALI

Il sistema di smaltimento delle acque piovane, nel suo complesso, risponde solo parzialmente ai requisiti richiesti di durabilità, affidabilità e gestione (manutenibilità).

PRESTAZIONI TECNOLOGICHE



a.



b.

Fig. 10. a) Particolari dei canali di gronda soggetti a ristagni di acqua e terriccio e crescita di vegetazione,
b) disallineamento del canale dovuto al peso dell'acqua e del materiale terroso

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE PREVISTE

Controllo visivo dell'efficienza del sistema di smaltimento delle acque sia in quota che a terra, in specie durante eventi significativi di pioggia. Codice attività: 001.02

Per le indicazioni esecutive si rimanda alla relativa Istruzione Operativa. Nello specifico si evidenzia che il canale di gronda al primo livello di falda presenta numerose criticità intrinseche: la soluzione di continuità in corrispondenza della trabeazione del portale e la presenza di soli due imbocchi di scarico; si tratta di elementi da considerare e controllare più accuratamente durante la Visita Ispettiva.

Attrezzatura: l'intervento richiede l'utilizzo di una attrezzatura idonea per accedere alla quota di copertura in sicurezza. Non disponendo di linee vita, si dovrà utilizzare un sistema di avvicinamento alla copertura di tipo tradizionale (tramite l'impiego autoscala o di un ponteggio mobile o fisso).

Tempi previsti per l'attività: si prevede di impiegare 3 ore per il controllo di tutto il sistema di smaltimento delle acque.

Costi:

- costo nolo piattaforma (mezza giornata);
- costo manodopera (team due persone per tre ore).

Cadenza: si ipotizza che sia necessario provvedere ad un controllo annuale dei canali di gronda e dei pluviali.

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE CONDOTTE

/

SEZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Prima della attivazione del Piano di Manutenzione sarebbero necessari interventi di "riallineamento" prestazionale. In particolare:

- correzione delle contropendenze;
- aumento del numero dei pluviali;
- collegamento dei canali di gronda presenti al primo livello di falda;
- dotazione di cipolle agli imbocchi dei pluviali;
- controllo delle acque disperse al suolo.

Per quanto riguarda invece le attività manutentive da inserire nel Programma di Manutenzione, in funzione dell'attuale stato di conservazione, si prevede la seguente attività:

- pulitura del sistema di smaltimento delle acque, tramite la rimozione di tutti i depositi più o meno coerenti eventualmente accumulatisi nei canali di gronda. Codice attività: 001.07

Per le indicazioni esecutive si rimanda alla relativa Istruzione Operativa. Nello specifico si evidenzia che il canale di gronda presente al primo livello di falda tende ad essere quello maggiormente soggetto a deposito di terriccio e alla conseguente crescita di vegetazione.

Attrezzatura: L'intervento richiede l'utilizzo di una attrezzatura idonea per accedere alla quota di copertura in sicurezza. Non disponendo di linee vita, si dovrà utilizzare un sistema di avvicinamento alla copertura di tipo tradizionale (tramite l'impiego di un ponteggio mobile o fisso).

Tempi previsti per l'attività: 4 ore.

Costi:

- nolo piattaforma (mezza giornata);
- manodopera (team due persone per mezza giornata).

Cadenza: Si ipotizza che sia necessario provvedere ad una pulitura annuale dei canali di gronda, preferibilmente a fine autunno.

SEZIONE INTERVENTI ESEGUITI

a) realizzazione o sostituzione del sistema di smaltimento delle acque piovane alla fine degli anni Settanta.

Data di esecuzione: Anni Settanta del '900

Impresa esecutrice: /

Di tale intervento al momento si dispone esclusivamente di documentazione fotografica, reperita presso l'archivio della Soprintendenza Archeologica di Roma.

b) sostituzione del sistema di smaltimento delle acque, nel 2000.

Data di esecuzione: 2000

Impresa esecutrice: /

Di tale intervento al momento si dispone esclusivamente di documentazione fotografica, reperita presso l'archivio della Soprintendenza Archeologica di Roma, dove sono presenti tutte le descrizioni di lavoro.



Fig. 11. Riposa del manto di copertura con interposto strato impermeabilizzante e disposizione delle cicogne per l'installazione dei canali di gronda – intervento del 2000 – Fotografie dell'archivio della Soprintendenza Archeologica di Roma

SEZIONE DESCRITTIVA

Oggetto di questa scheda sono gli affreschi medievali conservati nell'ambiente della Rotonda (Amb1. Fi.Ad.Par.Af1) e l'affresco della cripta (Amb2. Fi.Ad.Par.Af1).

In particolare gli affreschi rappresentano:

- sul lato nord-est della Rotonda, frammenti di decorazione a velario appeso ad una fascia decorativa rettangolare con motivi fogliati; le ricerche storiche ad oggi compiute attribuiscono questi dipinti al XIII secolo. Si ipotizza ricoprissero interamente le pareti del Tempio, come testimoniano i numerosi frammenti rimasti.
- sul lato settentrionale della Rotonda, all'interno della nicchia absidata, raffigurazioni medievali. Gli affreschi rappresentano: al centro, il *Salvatore tra Maddalena e Salomé*; a sinistra, il *Convito in casa di Simone il Fariseo*; a destra, le *Pie Donne al Sepolcro*; in alto, i *Simboli degli Evangelisti*. Alcuni lacerti di affreschi sono presenti nella parete della Rotonda, a lato della nicchia.
- sul lato ovest della Rotonda, una raffigurazione, presumibilmente di S. Cosma o S. Damiano, al di sotto della quale è conservato un frammento della precedente decorazione a velario.
- sul lato settentrionale, a destra della nicchia absidata, una *Madonna in trono con il Bambino tra i SS. Cosma e Damiano*, affresco della scuola del Torriti. L'affresco è stato distaccato dall'Istituto Centrale del Restauro nel 1960 e, successivamente, è stato ricollocato su un nuovo supporto metallico ed inserito nell'edicola marmorea, a lato della nicchia presente nella muratura.
- l'affresco presente nella Cripta risale al X secolo e raffigura la Madonna col Bambino tra i SS. Cosma e Damiano.

Gli affreschi della Rotonda ricoprono complessivamente una superficie di circa 40 mq.

L'affresco della cripta ha una superficie di circa 1 mq.

Non applicabile.

MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE

DIMENSIONI

DURABILITÀ DI MATERIALI E COMPONENTI

SEZIONE STRATIGRAFICA

Per quanto concerne la sequenza stratigrafica relativa agli affreschi e ai relativi supporti murari sono state avanzate le seguenti considerazioni¹:

- la nicchia absidata (EA 108), ricavata sempre tagliando il perimetrale della Rotonda (USM 1040), è affrescata con santi e un grande velario (USM 1043) identico a quello della Rotonda. Tali affreschi sono del periodo 2 (dal 527 all'età medievale);
- sul lato nord est della Rotonda, i frammenti di affreschi del grande velario appeso ad una fascia decorativa rettangolare con motivi fogliati - identico a quello della Rotonda (USM 1043) – vengono datati al XII secolo e comprendono (US 1015,1028,1058). Tali frammenti appartengono al periodo 2;
- a nord dell'absidiola EA 108, viene collocata un'edicola con colonne (EA 109), decorata all'interno da un affresco di Madonna con Bambino in trono tra i santi Cosma e Damiano (USM 1046);

1. I riferimenti stratigrafici qui riportati sono tratti dall'analisi stratigrafica eseguita sul Tempio di Romolo da G.P. Brogiolo (Università di Padova) e pubblicati nel Terzo Rapporto del Commissario Delegato per le aree archeologiche di Roma e Ostia antica (Roma Archaeologia, Electa, 2011, in corso di stampa).

- tra l'absidiola e l'edicola con colonnette vi è la seguente sequenza di affreschi: (a) dei personaggi con un'iscrizione (US 1044-1045); (b) un affresco con velario già ricordato (US 1043), (c) un affresco imitante una decorazione a piastrelle geometriche in marmo a ridosso dell'edicola (USM 1144). Si tratta di affreschi che appartengono sempre al periodo 2;
- nella nicchia presente nel lato est della cripta sotterranea (EA 110,) viene realizzato un affresco.

SEZIONE DEI REQUISITI PRESTAZIONALI

I requisiti prestazionali riferiti agli affreschi contenuti nella Rotonda possono essere individuati come:

- durabilità degli interventi di restauro eseguiti;
- aderenza al supporto;
- leggibilità dell'apparato decorativo.

SEZIONE DELLA ISPEZIONABILITÀ DEGLI ELEMENTI

Non sussistono impedimenti all'ispezionabilità degli affreschi, se non per le parti più alte, che sono però raggiungibili con un trabattello o una scala.



a.



b.



c.



d.

Fig. 12. a) Affresco della nicchia absidata, parete settentrionale;
b) Affresco raffigurante la Madonna in trono con il Bambino tra i santi Cosma e Damiano, distaccato dall'ICR nel 1960 e ricollocato su un nuovo supporto, inserito nell'edicola marmorea, a lato della nicchia absidata;
c) Affresco sulla parete ovest, probabilmente raffigurante S. Cosma o S. Damiano;
d) Affresco del velario conservato sulla parete orientale della Rotonda

SEZIONE DEL DEGRADO E DEL DISSESTO

Gli affreschi conservati nel Tempio di Romolo, e più precisamente nella Rotonda, si trovano tutti in precario stato di conservazione. Sono infatti presenti numerosi fenomeni di efflorescenze saline che, sotto forma di patine biancastre, oltre a pregiudicare la conservazione della pellicola pittorica, compromettono la leggibilità dell'apparato iconografico. Il fenomeno è accompagnato dalla presenza di macchie di umidità. Le efflorescenze saline sono presenti su tutti i lacerti di affresco, con alcune maggiori evidenze a seconda della localizzazione, in particolare nel lato nord-ovest della Rotonda, in corrispondenza dell'affresco raffigurante S. Cosma o S. Damiano. Sul lato est, invece, i lacerti dell'affresco del velario presentano efflorescenze più localizzate e ad altezze differenti. In particolare il degrado è presente sulle stuccature salvabordo realizzate in uno degli ultimi interventi di restauro che hanno interessato le superfici decorate. Le cause del degrado sono da attribuire in parte al fenomeno della risalita capillare e in parte all'umidità del terreno a contatto della muratura esterna e alle condizioni microclimatiche ambientali.

Gravità:	alta
Diffusione:	80%
Urgenza:	3
Rilevazione aperta:	dicembre 2009
chiusa il:	/

SEZIONE DELLA VULNERABILITÀ E DEL RISCHIO

I rischi connessi al tipo di degrado riscontrato, che potrebbero ulteriormente aggravare la situazione già preoccupante degli affreschi, sono connesse alle seguenti condizioni di pericolosità:

- fenomeni di umidità per risalita capillare che interessano le murature perimetrali;
- presenza di due pozzi all'interno dell'edificio, che possono contribuire all'elevato contenuto d'acqua nella parte basamentale della muratura;
- presenza di un terrapieno nell'annesso ovest, che nella parte settentrionale è addossato alla muratura della Rotonda e raggiunge una altezza pari all'antica imposta delle volte demolite (circa h mt 6) portando umidità nella muratura per contatto diretto;
- probabili fenomeni di condensazione superficiale causati (presumibilmente in alcuni periodi dell'anno) dalla forte umidità ambientale interna e dalla bassa temperatura superficiale delle pareti, connessi alle condizioni microclimatiche;
- caratteristiche del microclima interno (forte umidità relativa ambientale) probabilmente causate:
 - dalla umidità nelle murature che, a seguito di processi evaporativi, aumenta la percentuale di U.R. contenuta nell'aria interna;
 - dalla mancanza di serramento sulla grata (Amb1.C.Ve.InfEs.Gt1) che impedisce il controllo microclimatico dell'ambiente della Rotonda e produce una importante dipendenza dei valori dell'aria interni al variare delle condizioni ambientali esterne.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ

CONDIZIONI DI VULNERABILITÀ

La collocazione degli affreschi costituisce un fattore intrinseco di vulnerabilità per i fenomeni di degrado riscontrati; infatti:

- l'affresco della cripta si trova su un supporto completamente interrato, in prossimità di acqua di falda, essendo presente un antico pozzo;
- molta parte degli affreschi conservati nella Rotonda si trova sulle murature interrate o prossime al terrapieno esterno presente nell'annesso Ovest. In ogni caso si trovano tutti ad una quota facilmente soggetta a umidità di contatto o per risalite capillari.

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio 1: È probabile, che la forte umidità relativa dell'aria, la temperatura delle pareti e i fenomeni di risalita capillare e di umidità di contatto, al variare dei valori esterni, inducano fenomeni di condensazione che, provocando ciclico inumidimento e prosciugamento delle superfici, favoriscano la cristallizzazione dei sali contenuti nella muratura. Ciò, alla lunga, porta al decoesione e poi al distacco della pellicola pittorica e al rischio della completa perdita della superficie dipinta.

È quindi necessario provvedere al monitoraggio microclimatico ambientale (variazioni della temperatura e dell'umidità relativa, valutati almeno su base annuale) per comprendere meglio le dinamiche dei fenomeni e individuare criteri e modalità di intervento.

Rischio 2: La ciclica cristallizzazione dei sali in superficie (efflorescenze) e nelle interfacce tra intonaco e muratura o tra intonaco e pellicola pittorica (cripto efflorescenze) provoca azioni meccaniche molto dannose per la conservazione del dipinto, portando alla formazione di rigonfiamenti, distacchi e perdita di materiale.

Le zone più a rischio sono tutte quelle aree che si trovano a diretto contatto del terreno, in prossimità del fronte di risalita dell'umidità o, comunque, tutte le aree che possono essere interessate da fenomeni di condensazione superficiale.

Rischio 3: L'interazione più significativa è certamente quella tra la muratura di supporto e l'intonaco dipinto. Tutto il sistema edilizio (murature, serramenti, coperture, ecc.), e le sue condizioni di utilizzo, comunque, presenta importanti interazioni con gli affreschi in quanto il buon funzionamento dell'edificio, il suo stato di conservazione e di utilizzo determinano in modo rilevante le possibilità di conservazione degli stessi.

SEZIONE PRESTAZIONALE

PRESTAZIONI STRUTTURALI

Non significative.

PRESTAZIONI TECNOLOGICHE

I requisiti di durabilità, di adesione al supporto e di leggibilità dell'apparato decorativo non sono completamente rispettati in quanto gli affreschi si presentano localmente distaccati e in precario stato di conservazione a causa della diffusa presenza di efflorescenze e patine biancastre che comportano anche una ridotta leggibilità dei dipinti.



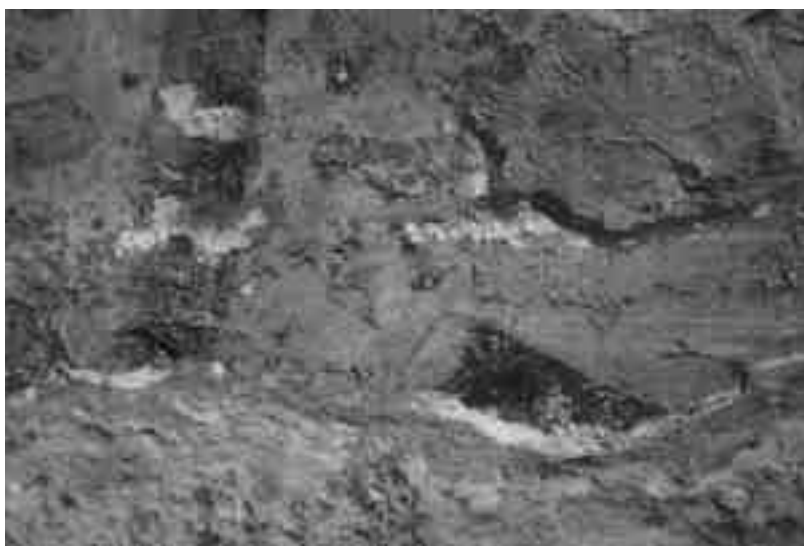
a.



b.



c.



d.

Fig. 13. a) Stato di conservazione dell'affresco della cripta;
b) Efflorescenze presenti sull'affresco della parete sinistra della nicchia absidata;
c) Stato di conservazione dell'affresco sull'abside della nicchia;
d) Efflorescenze sulle stilature salvabordo di alcuni lacerti dell'affresco del velario sul lato est

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE PREVISTE

Come attività preventiva alla progettazione ed esecuzione del Piano di Manutenzione sarebbe auspicabile condurre un monitoraggio microclimatico nell'Ambiente della Rotonda (Amb. 1) per comprendere le possibili cause delle migrazioni saline, del formarsi di efflorescenze e le dinamiche del microclima ambientale.

Ulteriore indagine strumentale, utile a definire la presenza di fenomeni di umidità da risalita capillare o umidità da contatto, sarebbe la misurazione ponderale dell'umidità contenuta nelle murature.

Per quanto riguarda, invece, le attività di controllo da inserire nel Programma di Manutenzione, in relazione all'attuale stato di conservazione degli elementi, si prevede il controllo visivo e il controllo empirico periodico dello stato di conservazione degli affreschi. Codice attività: 001.04

Nello sviluppo di tali controlli dovrà essere registrato l'andamento delle efflorescenze e l'eventuale comparsa di ulteriori macchie di umidità (con rilievi, fotografie, ecc.), i distacchi di pellicola pittorica, le cadute di materiale, o altro, confrontando la situazione riscontrata con la precedente e tenendo sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Attrezzatura: Strumentazione per misurazione dell'umidità nella muratura (bilancia elettronica, fornello, trapano) e per monitoraggio ambientale (datalogger, termocoppie). Non è necessaria una particolare attrezzatura di sollevamento in quanto gli affreschi sono facilmente raggiungibili con una scala o un trabattello.

Tempi previsti per l'attività: si ipotizza di impiegare 4 ore per il solo controllo visivo di tutti i lacerti di affresco presenti nella Rotonda.

Costi: manodopera (team di due persone per mezza giornata).

Cadenza: si prevede un controllo semestrale degli affreschi.

SEZIONE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE CONDOTTE

Non rilevate.

SEZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Lo stato di conservazione attuale degli affreschi richiederebbe almeno un parziale restauro, diretto alla eliminazione delle efflorescenze con impacchi di acqua distillata e alla riadesione della pellicola pittorica ove distaccata o in fase di distacco.

Per garantire la durabilità dell'intervento eseguito e, più in generale, la conservazione dei dipinti, è necessario:

- tenere sotto controllo le variazioni microclimatiche interne;
- contrastare la risalita capillare nelle murature;
- contenere l'umidità di spinta in corrispondenza della parte di terreno addossata alla muratura settentrionale della Rotonda.

Per quanto riguarda invece le attività di prevenzione e manutenzione da inserire nel Programma di Manutenzione, in funzione dell'attuale stato di conservazione, si prevede la seguente attività:

- pulitura a secco (spolveratura) degli apparati decorativi interni con utilizzo di piccoli pennelli a setola morbida, facendo attenzione a non danneggiare lo strato pittorico. Codice attività: 001.09

Per le indicazioni esecutive si rimanda alla relativa Istruzione Operativa. Non sono necessarie ulteriori istruzioni specifiche. È semmai necessario fare particolare attenzione all'affresco presente sul lato settentrionale della Rotonda che, nell'attuale stato di conservazione, è particolarmente a rischio per la estensione e la diffusione del degrado.

Attrezzatura: L'intervento non richiede l'utilizzo di una attrezzatura specifica, in quanto risulta sufficiente l'utilizzo di una scala o un trabattello per le porzioni di affresco poste ad una altezza superiore ai due metri.

Tempi previsti per l'attività: si ipotizza siano necessarie otto ore ad un restauratore per eseguire la spolveratura dei lacerti di affresco.

Costi: costo spolveratura a metro quadro.

Cadenza: si prevede un intervento semestrale. In ogni caso la cadenza sarà meglio precisata a seguito degli esiti dell'attività diagnostica.

SEZIONE INTERVENTI ESEGUITI

a) Intervento di restauro conservativo degli affreschi del Tempio di Romolo
Data di esecuzione: 2000.

Impresa esecutrice: ARA restauri.

Nella relazione di progetto si parla in generale dell'intervento su tutti gli affreschi, ma si possono rilevare alcune informazioni tecniche solo relativamente al dipinto della Madonna in trono con il bambino tra i SS. Cosma e Damiano, alle iscrizioni sulla sommità della cupola e a tutto l'interno della lanterna.

b) Ripresa del precedente intervento di restauro conservativo degli affreschi del Tempio di Romolo

Data di esecuzione: 2004.

Impresa esecutrice: ARA restauri.

A distanza di quattro anni dall'intervento del 2000 è stato necessario intervenire nuovamente sugli apparati decorativi con rimozione, tramite mezzi meccanici, delle efflorescenze e successive stuccature e reintegrazioni mimetiche ad acquarello.

Data la natura del manufatto e l'assenza di richieste contrattuali specifiche, si è ritenuto opportuno - allo stato attuale delle conoscenze - compilare la scheda normativa a livello di edificio e non dei singoli elementi.

a) Riferimenti legislativi e normativi cui l'edificio è soggetto:

- D.M. 569/92, "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizione e mostre"
- D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., "Codice dei Beni culturali e del Paesaggio"
- D. Lgs. 163/2006 e s.m.i., "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"
- D.P.R. 207/2010, "Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"
- D.Lgs. 81/2008, "Tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro", aggiornato con D.Lgs. 106/2009, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. 14 gennaio 2008, "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- D.M. 28 marzo 2008, "Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale"
- D.P.C.M. 11 febbraio 2011, "Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni"
- D.M. 37/2008, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

b) Certificazioni, autorizzazioni, concessioni, collaudi relativi all'edificio e alle sue pertinenze.

Non rilevate.

c) Certificazioni di legge da rinnovare periodicamente relative all'edificio e alle attività che vi si svolgono.

Non rilevate.

d) Attestazioni di conformità a norma relative a unità funzionali o elementi tecnici.

Non rilevate.

e) Autorizzazioni periodiche relative a unità funzionali o elementi tecnici compresa la registrazione delle eventuali visite di verifica dell'organo di controllo.

Non rilevate.

f) Non conformità tra stato di fatto rilevato e dato normativo cogente.

Non rilevate.

SEZIONE ACCESSIBILITÀ AL SITO

Il Tempio di Romolo è accessibile dall'ingresso principale su via dei Fori Imperiali, percorrendo la via Sacra, lastricata in materiale lapideo di circa 4 metri di larghezza. È stata verificata la possibilità di accesso, su tale asse stradale, di cestelli oleodinamici di medie dimensioni montati su autocarro, seppure con qualche difficoltà. Tuttavia, data la conformazione della via di accesso (tra l'altro percorsa continuamente da turisti) e la differenza di quota esistente, di quasi due metri, tra questa e l'ingresso del Tempio, si è constatato che è possibile un solo posizionamento dell'autoscala sulla via Sacra, in asse con il portone d'ingresso.

Per accedere all'interno è disponibile un solo passaggio utile, tramite il portone bronzeo sul prospetto principale. Una seconda possibilità di accesso alla Rotonda può avvenire dalla zona retrostante, in quanto il Tempio è comunicante con la cripta della Basilica dei SS. Cosma e Damiano. Tale accesso è però difficoltoso sia per questioni di superamento di dislivelli esistenti sia perché i due edifici, seppur comunicanti, sono afferenti a due differenti proprietà.

L'ingresso al Tempio con mezzi d'opera è reso inoltre difficoltoso dalla rampa che sta sul davanti al Tempio e dalla dimensione della bussola interna d'ingresso a vetri. Si deve ancora verificare la possibilità di introdurre all'interno del Tempio un cestello elevatore su cingolato semovente per consentire l'esecuzione dei controlli e delle attività manutentive.

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;
- la bussola vetrata ha un'altezza di 295 cm e una larghezza effettiva di 193 cm, ma una larghezza utile di soli 179 cm.

Per quanto riguarda l'accessibilità, in termini di ispezionabilità e manutenibilità, di tutte le parti esterne del Tempio, in specie della copertura e della lanterna, si è già fatto riferimento alle difficoltà esistenti per mancanza di linee vita.

In generale l'accessibilità al Tempio dovrebbe dunque essere migliorata, sia per gli interni che per gli esterni. Inoltre proprio per le condizioni d'uso dell'area archeologica, nella quale il manufatto è inserito, deve essere tenuto in considerazione che la possibilità di accedere all'edificio con macchinari o attrezzature ingombranti potrebbe essere temporaneamente negata o comunque limitata dalla consistente presenza di turisti, oppure da eventi e/o manifestazioni particolari.

SEZIONE DELLE PROBLEMATICHE GENERALI DI RISCHIO E DI VULNERABILITÀ DEL MANUFATTO

Per gli esterni le problematiche più rilevanti sono connesse ad un inadeguato sistema di smaltimento delle acque meteoriche, sia in quota che al piede delle murature, soprattutto dovuto alla mancanza di un numero adeguato di pluviali rispetto allo sviluppo e alla conformazione delle coperture, con probabili contropendenze dei canali stessi.

Ciò ha comportato la presenza di consistenti ristagni d'acqua e di terriccio nei canali di gronda, il cui peso può aver ulteriormente provocato disallineamenti e punti di possibile tracimazione delle acque.

Tali guasti costituiscono un potenziale rischio di infiltrazione di acqua e di infradiciamento delle murature sottostanti.

Altre criticità riguardano l'affidabilità dei raccordi in malta degli innesti del manto di copertura in corrispondenza delle murature del tamburo, soprattutto dove tali innesti non risultano coperti dallo sporto di gronda delle falde soprastanti.

Per quanto riguarda l'interno del Tempio, i fenomeni di degrado riscontrati sono principalmente attribuibili all'acqua, ed in particolare a:

- infiltrazioni dalle coperture;
- probabili fenomeni di condensazione;
- umidità di risalita capillare nelle murature perimetrali;
- umidità di contatto per la presenza di un terrapieno nell'annesso ovest, che nella parte settentrionale è addossato alla muratura della Rotonda;
- condizioni del microclima interno, anche influenzato dalle variazioni dell'ambiente esterno, per mancanza di un serramento in corrispondenza dell'apertura presente tra l'ambiente della Rotonda (Amb. 1) e l'annesso Est (Amb. 8).

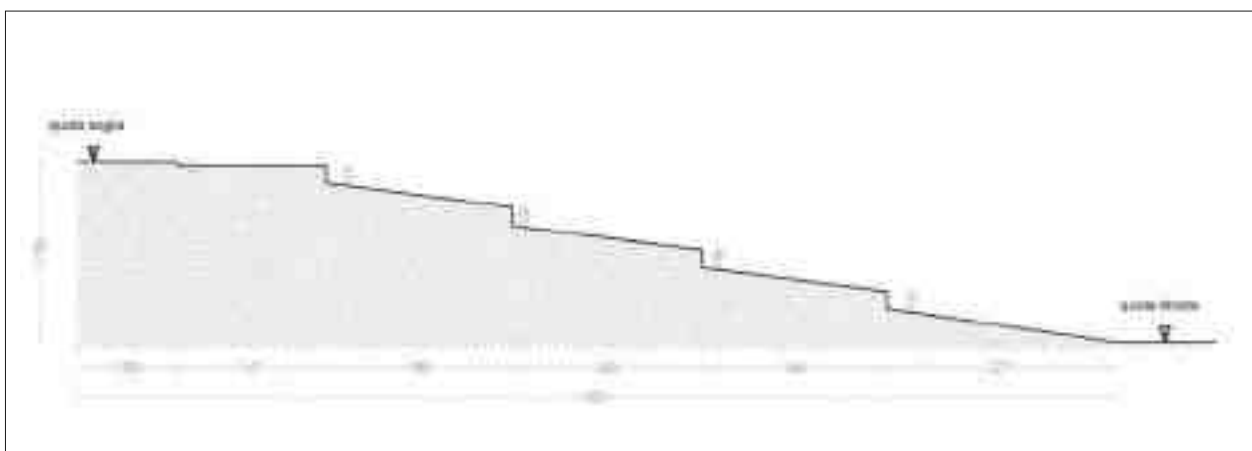
Tutti questi fenomeni provocano, soprattutto sui lacerti di affresco presenti sulle pareti interne e nella nicchia, macchie di umidità e diffuse efflorescenze con distacco della pellicola pittorica. La progressione di tali fenomeni potrebbe compromettere nel tempo non solo lo stato di conservazione dei dipinti, ma anche la leggibilità dell'intero apparato iconografico. È quindi necessario attivare un controllo microclimatico per comprendere i fenomeni in atto e determinare criteri di conservazione e di controllo.

In generale non sussistono importanti condizioni di rischio, in particolare non esistono rischi ambientali, sebbene non debbano essere sottovalutati i rischi determinati da un uso improprio del manufatto, in particolar modo connessi dalla grande presenza di visitatori nell'area archeologica in cui il manufatto si trova. A questo riguardo è estremamente importante il rispetto delle indicazioni contenute nel Manuale d'uso.

Per quanto riguarda il rischio sismico e le relative condizioni di vulnerabilità si rimanda a quanto pubblicato nel terzo rapporto del Commissario Delegato per le Aree Archeologiche di Roma e Ostia Antica.



Fig. 14. Foto aerea del Tempio di Romolo e di parte del Foro Romano (Fonte: Google maps)



a.



b.



c.

Fig. 15. a) Sezione della rampa di accesso al Tempio;
b) Rampa del Tempio di Romolo dalla via Sacra;
c) Bussola vetrata di accesso alla Rotonda

Premessa

Il Manuale d'uso (MdU) è lo strumento di gestione, previsto dal Piano di Manutenzione, direttamente rivolto all'utenza e finalizzato a definire le buone pratiche nell'utilizzo quotidiano del Bene.

Il Manuale d'uso è fondato sulla convinzione che l'utente è figura in grado di offrire importantissimi contributi al processo di conservazione in quanto può essere nei fatti il controllore più presente e più motivato del monumento. L'utente, infatti, pur non avendo, il più delle volte, specifiche competenze tecniche, vive però quotidianamente con l'oggetto edilizio e può quindi esercitare, più di ogni altro, un controllo costante individuando tempestivamente le eventuali anomalie che si possono manifestare. Può, inoltre, prima e meglio di altri, rendersi conto dell'aggravarsi di situazioni di rischio, oltre che prendersi cura del manufatto con corrette modalità di uso e gestione.

Per queste ragioni il MdU deve essere redatto con linguaggio semplice e facilmente comprensibile. Esso è finalizzato ad evitare o a limitare modi d'uso impropri, ad individuare precocemente segni di anomalia o di guasto da segnalare ai tecnici specializzati, e a descrivere semplici interventi di conduzione "tecnica" e di manutenzione che possono essere eseguiti direttamente all'utente stesso.

Il documento è redatto in accordo con quanto definito in:

- Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163: Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE e D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo n. 163/2006.
- Norma UNI 10874:2000 Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.
- Linee Guida per la Conservazione delle architetture di interesse archeologico. Conoscenza, Prevenzione, Manutenzione, redatte a cura del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (contenute nel volume Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011).

Con il termine di "utenza" si identificano tutti i soggetti che, a vario titolo, interagiscono con il Bene, seppure con diversi gradi di coinvolgimento e interazioni con l'oggetto, ad esclusione delle figure tecniche specializzate o deputate alle attività di manutenzione o controllo periodico:

Soggetto utente	Attività	Responsabilità nell'uso
Responsabile Tecnico del Monumento	• Assume decisioni strategiche e tecniche in merito all'uso e alla gestione del Bene	• Coordinare e soprintendere a tutte le attività degli altri soggetti/utenti • Responsabile della sicurezza degli utenti/visitatori
Personale di servizio (custodi, addetti alla vigilanza)	• Apre e chiude il monumento • Attiva / disattiva gli impianti • Sorveglia i visitatori	• Monitorare costantemente lo stato di conservazione dell'edificio • Monitorare l'efficienza degli impianti • Controllare il comportamento dei visitatori

Soggetto utente	Attività	Responsabilità nell'uso
Addetti alle pulizie e alle manutenzioni (anche se trattasi di attività esternalizzate)	• Eseguono le attività di controllo programmate • Eseguono le pulizie ordinarie di tutte le superfici non decorate e delle attrezzature di fruizione / arredi • Eseguono le attività di manutenzione previste dal Programma	• Tenere monitorato lo stato di conservazione del Bene • Effettuare pulizie di competenza nella tempistica stabilita dal Programma • Impiegare tecniche e prodotti idonei alla conservazione del Bene • Registrare l'esito delle attività svolte secondo protocolli stabiliti
Visitatori e guide turistiche	• Visitano il monumento	• Non provocare danni o usura al monumento.

Lo scopo del MdU è fornire ai soggetti sopra indicati, per quanto di loro competenza, le informazioni necessarie a svolgere quotidianamente un'azione di cura consapevole del Monumento e delle sue componenti indicando le modalità d'uso conformi e fornendo gli strumenti necessari a tenere sotto controllo lo stato di salute dell'edificio.

In particolare questo documento è diretto principalmente al Personale di servizio (custodi, addetti alla vigilanza) cui viene fornito in forma cartacea. Al ricevimento, ogni singolo soggetto al quale viene consegnato, dà evidenza oggettiva della ricezione e della conseguente lettura e presa d'atto con la firma in calce al modulo di trasmissione. Il Manuale d'uso potrà e dovrà essere aggiornato a seguito di Visita Ispettiva oppure ogni qual volta sia necessario apportare delle variazioni nella programmazione delle attività o nei controlli demandati all'utente.

Con questo documento si daranno informazioni all'utente riguardo:

- alle principali anomalie che possono presentarsi in base alle caratteristiche tecnologiche e costruttive dell'edificio, al suo stato di conservazione, ai modi d'uso e alle sollecitazioni ambientali e antropiche a cui è soggetto;
- alle modalità e tempistiche con le quali le anomalie attese o impreviste possono presentarsi;
- alle attività o azioni che possono essere eseguite direttamente dall'utente;
- alle figure tecniche cui è necessario rivolgersi in caso di dubbi o danni conclamati.

Il Tempio di Romolo costituisce un caso esemplare di edificio complesso che, pur caratterizzandosi come struttura archeologica, presenta tutte le proprietà di un edificio compiuto (concluso in sé) che, tra l'altro, contiene nel corpo principale, ossia la rotonda centrale, elementi decorativi di pregio (affreschi, stucchi) che richiedono particolari attenzioni. Tali attenzioni sono conseguenti a verifiche da eseguire ciclicamente per tenere monitorato lo stato di conservazione dei dipinti ma anche dirette a tenere sotto controllo i valori ambientali che possono determinare in modo rilevante i processi di degrado.

Allo stesso tempo, però, coesistono nel complesso dell'edificio e in particolare nei due corpi laterali, anche strutture ruderizzate, con tutte le loro specificità. Nel caso del Tempio di Romolo le responsabilità e i compiti dell'utente sono numerosi e diversificati anche in ragione del valore storico-artistico e architettonico e della articolazione spaziale del manufatto in esame.

In conclusione deve essere chiara all'utente la complessità del Bene in modo tale che siano evitate azioni intraprese di propria iniziativa in modo estemporaneo, o azioni che non siano espressamente descritte nel presente Manuale. Per ogni situazione anomala riscontrata, prevista o imprevista, deve pertanto essere informato il personale specializzato, per le verifiche e le mansioni che gli competono, così come riportato nell'indirizzo riportato al punto 9. Le informazioni contenute nel presente MdU derivano da una completa e attenta Attività Ispettiva sul Bene che ha consentito di verificarne le condizioni di conservazione, individuare le condizioni di rischio e indicare i sintomi da monitorare che possono dare luogo a interventi urgenti.



Figura 1. Il Tempio di Romolo in una foto di metà 800, foto Tuminello. Tratto da: *Archeologia in posa, cento anni di fotografie del Foro Romano*, Biblioteca Valicelliana, Soprintendenza Archeologica di Roma, Roma 1993



Figura 2. L'edificio e lo spazio antistante durante le campagne di scavo tra 800 e 900



Figura 3. L'edificio e lo spazio antistante durante le campagne di scavo tra 800 e 900

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 muraure ormai per buona parte interrate, 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 (figura 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 (figure 2 e 3); da quell'intervento quindi sono rimaste in vista parte delle fondazioni dell'edificio.

Negli anni 80 del 900 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'edificio³. 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

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.

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, rimangono 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. 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. e PETRECCA M., *Tempio di Romolo al Foro Romano*, in Fedora Filippi (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.

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.

5. Elio Paparatti e Mauro Petrecca, *Tempio di Romolo al Foro Romano*, in Fedora Filippi (a cura di), *Archeologia e Giubileo*, Electa, 2001

L'impianto è costituito da un corpo centrale a pianta circolare coperto a cupola (amb. 1) collegato fisicamente con gli spazi sotterranei della Chiesa dei SS. Cosma e Damiano (amb. 3). La rotonda è dotata di una cripta sotterranea (amb. 2) ed è preceduta da un ingresso ad emiciclo che crea con il corpo centrale due spazi di risulta triangolari (amb. 4 e 5). Ai lati della Rotonda, si trovano due aule minori quadrangolari e absidate (amb. 8 e 9).

Per consentire la registrazione delle informazioni acquisite o da acquisire e per redigere il Piano di Manutenzione è stata realizzata una codifica dei corpi di fabbrica (CF), degli ambienti (amb.) e degli elementi del Tempio di Romolo. Per l'utente è importante essere a conoscenza degli ambienti e della relativa denominazione per identificare in modo univoco gli spazi.

Eventuali segnalazioni di anomalie devono sempre essere riferite alla presente codifica degli ambienti.

Gli ambienti individuati nel monumento in esame sono:

- Amb. 1** Rotonda (CF I);
- Amb. 2** cripta interrata (CF I);
- Amb. 3** cripta sotto Chiesa (CF IV);
- Amb. 4** ambiente tra CF II e Rotonda;
- Amb. 5** ambiente tra CF III e Rotonda;
- Amb. 6** ambiente tra muro Est Rotonda e Chiesa;
- Amb. 7** ambiente tra muro Ovest Rotonda e Chiesa;
- Amb. 8** annesso Est (CF II);
- Amb. 9** annesso Ovest (CF III).

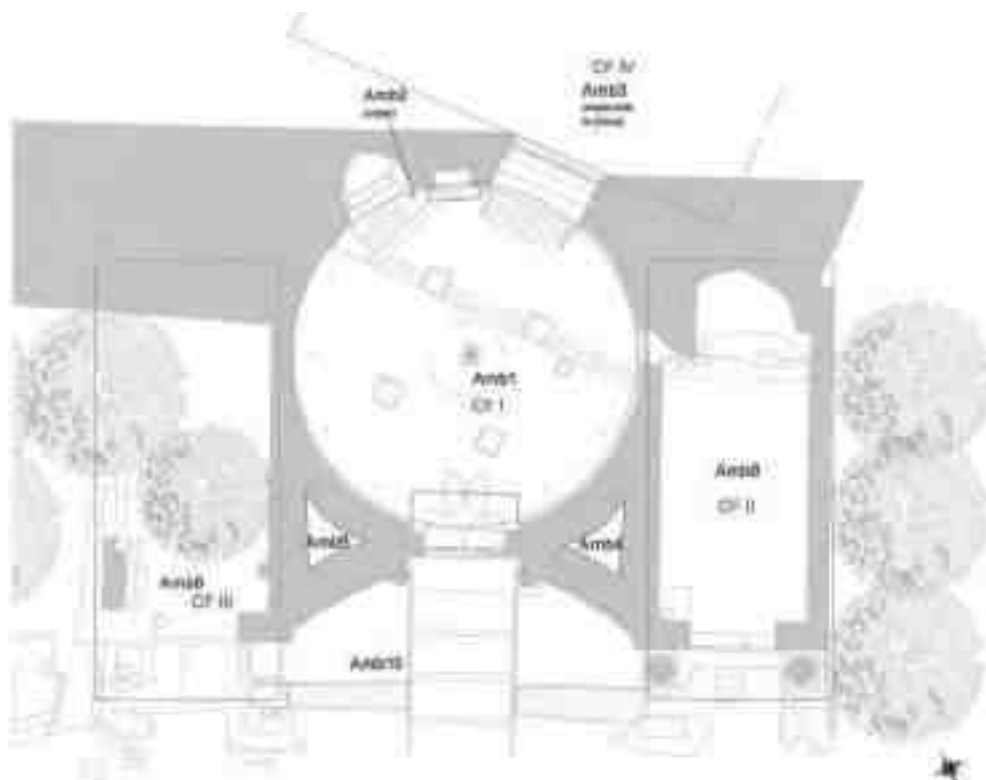


Figura 4. Esempificazione dei possibili riferimenti grafici da allegare al Manuale: planimetria del complesso con la numerazione dei corpi di fabbrica (CF) e degli ambienti (Amb.).

DESCRIZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEL BENE

Per quanto riguarda lo stato di conservazione del Bene si riportano gli esiti del Report dell'Attività Ispettiva condotta nel dicembre 2009.

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 **bio-deteriogeni** 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 la **decoesione** del materiale e la **polverizzazione**, ovvero con la caduta spontanea di materiale, nelle parti maggiormente esposte alle azioni degli agenti atmosferici.

Nelle superfici interne si notano estese **efflorescenze**, **macchie di umidità** causate da possibili fenomeni di **condensazione superficiale** e un diffuso **deposito superficiale** 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.

STATO DI CONSERVAZIONE DEL BENE

Per gli esterni le criticità 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. Tali guasti costituiscono un potenziale rischio di infiltrazione 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.

CONDIZIONI DI RISCHIO

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 dipinto. 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.

Uno degli aspetti certamente più critici dell'edificio è il controllo del microclima interno. Le condizioni termoigrometriche dell'ambiente interno alla rotonda sono infatti determinanti per la corretta conservazione delle decorazioni pittoriche presenti sulle pareti perimetrali e degli stucchi presenti nella lanterna della **cupola**.

Proprio al fine di stabilizzare, per quanto possibile, le condizioni microclimatiche del tempio è stata probabilmente realizzata la bussola in vetro che si deve attraversare per accedere all'edificio. Va però segnalata la presenza di una ampia apertura senza serramento verso l'annesso est (amb. 8). Tale apertura (Figure 5 e 6) è dotata di una grata con retina di protezione per evitare intrusioni indesiderate. La mancanza del serramento comporta però che la temperatura e l'umidità relativa dell'ambiente interno sia fortemente influenzata dai valori presenti all'esterno. Il loro continuo mutamento giornaliero e stagionale determina quindi sollecitazioni significative sulle superfici, in specie quelle dipinte che, come detto, presentano diffuse efflorescenze con fenomeni di sbiancamento e distacco localizzato.



Figura 5. la finestra tra l'ambiente 1 e l'ambiente 8



Figura 6. la stessa finestra dopo l'intervento di chiusura (foto aprile 2011)

Le caratteristiche dimensionali e morfologiche dell'edificio e il fatto che esso sia al momento chiuso alla visita di turisti (se non dietro specifica richiesta) non determinano particolari situazioni di rischio per sovraffollamento o usura. Resta inteso che, in ogni caso, dovrà essere evitata la presenza di un eccessivo numero di turisti nell'ambiente 1 soprattutto per poter garantire un adeguato controllo da parte dei soggetti preposti alla sorveglianza.

Inoltre deve essere evitato lo stazionamento di più persone sulla pavimentazione in cristallo di fronte al cancello di accesso all'ambiente 3.

Deve inoltre essere interdetto l'accesso al pubblico della cripta sotterranea (amb. 2) che presenta una scarsa illuminazione e un passaggio obbligato in corrispondenza di due puntelli strutturali a sostegno del voltino dell'andito di accesso all'ambiente interrato (Figura 7).

A questo proposito la scala di discesa alla cripta dovrebbe costantemente rimanere chiusa al pubblico.

L'accesso alla cripta sottostante alla chiesa dei SS. Cosma e Damiano (amb. 3), è normalmente impedito ai visitatori.

In ogni caso la possibilità di accedere a questi spazi dovrà essere garantita a studiosi, o per ragioni di manutenzione.

L'edificio è fruito essenzialmente con finalità turistiche da gruppi di visitatori guidati o da singoli che, in ogni caso devono attenersi alle normali regole di comportamento specificatamente richieste negli edifici culturali (vedi "Modi d'uso impropri" per la definizione dei comportamenti non conformi).

È anche possibile che lo spazio del Tempio di Romolo sia utilizzato per funzioni compatibili con le sue caratteristiche come esposizioni temporanee o incontri. In questi casi dovranno comunque essere garantite, previo adeguato progetto di allestimento, tutte le norme stabilite sia per la sicurezza dei fruitori che per la conservazione dell'edificio.

L'accesso al vano est (amb. 8) è normalmente interdetto ai visitatori. Deve invece essere garantito l'ingresso agli addetti alle attività di manutenzione. A questo scopo il cancello, con la relativa catena e lucchetto, devono essere mantenuti costantemente in efficienza. Le chiavi per l'accesso sono conservate presso l'ufficio del custode, nell'edificio del Palatino, sede della Soprintendenza Archeologica.



Figura 7. I puntelli a sostegno dell'architrave del vano di accesso alla cripta (amb. 2)



Figura 8. Elemento pavimentale in cristallo

Ai fini del MdU, con l'espressione "azioni preventive" si intendono azioni o comportamenti atti a moderare o controllare le sollecitazioni cui sono soggetti gli elementi tecnici e l'edificio nel suo complesso.

Dal punto di vista del controllo rispetto alla aggressione degli agenti atmosferici e alla prevenzione degli eventi di guasto, il Manuale di Manutenzione e il Programma di Manutenzione prevedono controlli e azioni pianificate ed eseguite da personale specializzato.

Dal punto di vista dell'utente sono soprattutto due le attenzioni da osservare:

- la sorveglianza sui comportamenti dei visitatori;
- il costante monitoraggio dell'edificio.

I custodi e il personale di sorveglianza, infatti, avendo diretto contatto con il Bene, sono in grado di svolgere una costante azione di controllo su possibili sintomi o anomalie in un'ottica di prevenzione o, quanto meno, di riduzione del danno.

In base a quanto riportato nella tabella che segue, i soggetti preposti alla sorveglianza hanno il compito di fare rispettare le norme comportamentali finalizzate al corretto uso dell'edificio da parte di tutti i fruitori. Devono inoltre essere in grado di riconoscere situazioni anomale inattese che possono richiedere adeguati interventi di riparazione.

Anche il Responsabile del Monumento è tenuto ad esercitare l'alta sorveglianza, seppure più diluita nel tempo, per tenere sotto controllo il monumento e le attività dei fornitori di servizi.

Le principali azioni da perseguire sono quindi le seguenti:

Soggetto attuatore	Sorveglianza nei confronti dei visitatori	Azioni di monitoraggio dell'edificio
Custodi e personale di sorveglianza	Controllare costantemente che i visitatori non assumano modi d'uso o comportamenti impropri all'interno o nei pressi del manufatto (si veda punto 7)	Verificare che non si presentino¹: - macchiature, sbiancamenti, scurimenti o viraggi cromatici improvvisi sulle superfici interne ed esterne, in specie sulle superfici decorate; - incremento delle efflorescenze saline, in specie sulle superfici decorate; - distacchi di materiali di rivestimento, in specie sulle superfici decorate; - polveri e detriti a terra di materiale incoerente; - sfarinamenti e decoesioni evidenti; - dislocazione di elementi dalla copertura; - distacchi di malte di allettamento tra i mattoni; - presenze di acqua, sgocciolamenti, ecc. all'interno e all'esterno, in prossimità delle murature; - danni o anomalie visibili dopo un evento temporalesco; - vegetazione infestante di nuovo impianto; - cadute di ciottoli o mattoni in specie dalle creste murarie ruderizzate; - verificare il corretto deflusso delle acque durante gli eventi di pioggia (che i canali non strabocchino, che non si formino pozze ai piedi delle murature, che le acque dei pluviali siano correttamente incanalate, che i pozzetti di ispezione siano sgombri e puliti, ecc.)

1. Si veda la "Guida al riconoscimento delle anomalie", allegata al presente Manuale d'Uso.

Soggetto attuttore	Sorveglianza nei confronti dei visitatori	Azioni di monitoraggio dell'edificio
Responsabile Tecnico del Monumento	Eseguire controlli saltuari e a campione per verificare che lo stato di conservazione del monumento corrisponda agli esiti delle attività di registrazione. Devono inoltre essere eseguite verifiche in merito al rispetto delle regole, o degli obblighi contrattuali, da parte di: - custodi e addetti alla sorveglianza; - fornitori di servizi vari visitatori; - addetti alla manutenzione.	Eseguire visite ispettive saltuarie, a discrezione ma con coerente frequenza, per verificare: - lo stato di conservazione complessivo del monumento; - il regolare ed efficace svolgimento delle Visite Ispettive programmate; - la congruenza dei contenuti dei Report con l'effettivo stato di conservazione dell'edificio; - l'affidabilità degli interventi eseguiti; - l'affidabilità e la competenza dei fornitori di servizi; - l'adeguatezza del Programma di Manutenzione.

Se previsto dal mansionario, inoltre, i custodi e il personale di sorveglianza devono provvedere con cadenza semestrale, alla lubrificazione dei dispositivi di apertura di porte, portoni e cancelli e delle relative serrature con idonei prodotti.



Figura 9. Dettaglio della porta della bussola in vetro



Figura 10. Scarico a terra del pluviale in corrispondenza dell'Amb. 8

L'utente deve astenersi da alcune azioni, di seguito elencate, che potrebbero compromettere la conservazione del Bene. Di conseguenza i custodi e/o il personale di sorveglianza devono controllare affinché siano evitate le seguenti attività (da parte dei custodi stessi o dei visitatori):

- lasciare aperta la bussola d'ingresso;
- toccare le superfici interne o esterne (in muratura, intonacate o affrescate);
- fumare e/o consumare cibi e bevande all'interno del Tempio;
- spostare eventuali attrezzature di fruizione come cordoni segna percorso, indicatori di direzione, pannelli didattici;
- addossare oggetti alle pareti;
- sovraccaricare la pavimentazione in vetro nei pressi del cancello della cripta;
- movimentare il portone bronzeo oltre la necessaria apertura e chiusura;
- uscire dai percorsi segnalati o entrare negli spazi (anche a verde) collaterali al monumento;
- sostare seduti sui gradini della rampa di accesso.

Le attività di pulizia del Tempio, che possono essere direttamente affidate agli utenti (se previsto dallo specifico mansionario) sono limitate:

- alle pavimentazioni interne ed esterne,
- alla bussola di ingresso e dei terminali degli impianti di illuminazione;
- alle aree immediatamente circostanti all'edificio (pavimentate e a verde).

Vista la complessità del manufatto, anche da un punto di vista di accessibilità delle sue parti, le attività di pulizia direttamente eseguibili dall'utente, se previste dal mansionario, sono abbastanza contenute, sia come tipologia di operazione sia come numero.

In particolare si prevede che l'utente possa svolgere le seguenti attività con la relativa cadenza:

- pulitura (a secco) delle pavimentazioni interne e dei relativi collegamenti verticali (amb. 1 e 2) con cadenza bimestrale. Codice attività 001.11. Si ipotizza siano necessarie 3 ore per eseguire tale pulitura. Devono essere utilizzati aspiratori o scope con setole morbide, al fine di non esercitare un'azione abrasiva sulle superfici. È opportuno che gli operatori utilizzino i consueti sistemi di protezione individuale (guanti, tute, scarpe da lavoro). Qualora si presentassero macchie o colature sulla pavimentazione, si devono chiamare i tecnici competenti. Nelle opere di pulizia l'acqua utilizzata deve essere in quantità minima per evitare la imbibizione delle pavimentazioni (al più si può utilizzare uno straccio appena inumidito); la pulizia del pavimento dovrà interessare anche le lastre in cristallo poste a chiusura degli spazi sottostanti e i terminali, a pavimento, dell'impianto di illuminazione;

- asportazione dei depositi incoerenti sulle murature direttamente raggiungibili e sugli allestimenti interni (amb. 1), mediante aspirazione e spolveratura, con cadenza bimestrale. Codice attività: 001.13. Si ipotizza siano necessarie 4 ore. Devono essere utilizzati aspiratori di piccole dimensioni per consentire una buona manovrabilità dell'attrezzatura, oltre all'impiego dei consueti sistemi di protezione individuale (guanti, tute, scarpe da lavoro). Devono invece essere assolutamente evitati interventi di pulitura degli arredi antichi, delle superfici dipinte e decorate, esclusivamente riservati a personale specializzato. Le attività di pulizia che dovessero interessare le parti anche più facilmente raggiungibili delle murature non decorate, per rimuovere depositi polverosi, ragnatele e quant'altro possa essere asportato a secco con l'esclusivo uso di spazzole morbide o aspiratori, dovrebbero essere affidate a personale specializzato. L'utente dovrebbe controllare che le operazioni siano eseguite correttamente;
- con cadenza annuale devono essere sollevate e pulite, anche sulla faccia inferiore, con appositi prodotti le lastre in cristallo a protezione degli scavi archeologici. Codice attività: 001.14. Si ipotizza siano necessarie due ore. Tale operazione deve comunque essere condotta da personale adeguatamente istruito e attrezzato (dotato di attrezzature e d.p.i. adeguati, ecc.). L'utente dovrebbe controllare che le operazioni siano eseguite correttamente;
- pulitura dei vetri e della struttura metallica della bussola di ingresso con appositi prodotti, con cadenza bimestrale. Codice attività: 001.27. Si ipotizza siano necessarie 2 ore;
- pulitura degli spazi esterni da eventuali depositi di materiali incongrui (spazzatura, oggetti,...) con cadenza semestrale o secondo necessità. Codice attività 001.12. Si ipotizza siano necessarie 3 ore. Per spazi esterni si intendono sia gli spazi degli annessi laterali (amb. 4 e 5) che le aree a verde di rispetto intorno al manufatto. La pulitura deve essere eseguita con rastrelli e bidoni per lo smaltimento di foglie e spazzatura, oltre all'impiego dei consueti sistemi di protezione individuale (guanti, tuta, scarpe da lavoro).

INDIRIZZARIO DEI REFERENTI TECNICI DA INTERPELLARE

Per ogni anomalia riscontrata, prevista o imprevista, l'utente deve tempestivamente avvisare, oltre alla figura tecnica preposta per quella particolare mansione, anche il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

	Nome	Mansione svolta	Indirizzo	Recapito tel./fax
1		Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata	-	-
2	Dott.ssa Maria Antonietta Tomei	Responsabile Scientifico del Monumento (strutture, superfici, finiture)	Soprintendenza sede di P.zza S. Maria Nova 53 00186 Roma	centralino +39.06.68..., dir. +39.06.68...
3	Arch. Mauro Petrecca	Responsabile Tecnico del Monumento (strutture, impianti,...)	P. zza dei Cinquecento, 67 00185 Roma	+39.06.48...
4	Cinzia Conti	Responsabile del servizio di restauro della Soprintendenza (superfici affrescate)	Soprintendenza sede di Palazzo Altemps, Via S.Apollinare 46 00185 Roma	centralino +39.06.68..., dir. +39.06.68...
5	A.R.A. snc	Impresa di restauro (intonaci, affreschi, elementi decorativi)	via Monte del Gallo 26 E 00195 Roma	+39.06.39...
6	-	Impresa. Impianto di illuminazione	-	-
7	-	Impresa. Impianto di videosorveglianza	-	-
8	-	Impresa. Manutenzione programmata	-	-

SCHEMA DI SEGNALEZIONE ANOMALIE RISCONTRATE

Data la natura del Bene non risulta opportuno fornire una check-list predefinita per la segnalazione delle anomalie. In questo specifico caso si chiede all'utente di contattare telefonicamente, con la dovuta urgenza, il personale addetto (rif. precedente tabella) e il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

Deve essere contestualmente compilato l'apposito modulo, qui sotto riportato, per la registrazione delle informazioni che deve essere trasmesso in copia al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

Edificio

.....

Data **Ora**

Compilatore

.....

Ambiente in cui è stata riscontrata l'anomalia

.....

Descrizione dell'anomalia

(localizzazione, dimensioni, estensione, forma, ecc.)

(se possibile allegare fotografia)

Condizioni ambientali al momento della rilevazione

.....

Condizioni ambientali dei giorni precedenti che possono avere contribuito al formarsi dell'anomalia

(p. es. forti temporali, vento, neve, scosse sismiche, scoppi, ecc.)

Azioni intraprese nell'emergenza

.....

Soggetti a cui è stata data comunicazione

.....

Note

Firma del compilatore

Firma per ricezione

Data

Come già più volte ribadito, la partecipazione del personale preposto alla sorveglianza del Bene alle attività di controllo e cura del Bene è condizione necessaria al buon esito del processo di conservazione.

Ciò significa che ogni utente deve, in modo consapevole e responsabile, contribuire alla costante osservazione del Monumento innanzitutto con una attenzione continua ad eventuali segnali imprevisti e anomali, quali p. es.:

- macchie,
- alonature,
- sbiancamenti,
- efflorescenze saline,
- distacchi dal supporto,
- presenza di polveri o di materiali imprevisti,
- ritrovamento a terra di elementi,
- quadri fessurativi,
- altro (descrivere)

che possono essere segnale di guasto o degrado di strutture e strati di finitura o possono essere sintomo di malfunzionamento della dotazione impiantistica.

Per quanto riguarda l'interno del Tempio di Romolo, i fenomeni di degrado riscontrati sono principalmente attribuibili all'acqua, ed in particolare a due tipologie di cause:

- fenomeni di condensazione
- infiltrazioni dalla copertura

FENOMENI DI CONDENSAZIONE

I fenomeni di condensazione consistono in inumidimenti delle superfici che avvengono in particolari condizioni climatiche nelle quali l'umidità relativa contenuta nell'aria va a condensare sulle superfici murarie più fredde in forma di goccioline finissime, che vengono subito assorbite dalla porosità della superficie stessa. Nel caso del Tempio di Romolo tali fenomeni sono prevalentemente attesi nel periodo estivo o nelle stagioni di transizione e in presenza di valori di umidità relativa piuttosto elevati.

Nel caso specifico, anche modesti fenomeni di umidità di risalita capillare contribuiscono ad elevare la percentuale di umidità contenuta nell'aria, e quindi a favorire fenomeni di condensazione.

Gli eventi di condensazione superficiale provocano, soprattutto sui lacerti di affresco presenti sulle pareti interne e nella nicchia, macchie di umidità, offuscamento delle immagini e dei colori 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. 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. Ciò consentirà di definire più adeguate procedure di conduzione (apertura e chiusura di serramenti, eventuale climatizzazione dell'ambiente, ecc.).

È inoltre necessario accertare la eventuale presenza e la consistenza di umidità di risalita che contribuirebbe ad accentuare i fenomeni di degrado rilevati e l'umidità ambientale.

Durante le fasi di monitoraggio ambientale l'utente avrà cura di tenere sotto controllo che gli strumenti di misura siano sempre collocati al loro posto, che non vengano spostati o manomessi da alcuno, che siano sempre funzionanti secon-

do le indicazioni che verranno date dal fornitore del servizio. L'utente avrà cura di evitare, per quanto possibile, che i dati in fase di rilevamento non siano alterati da improprie e repentine modificazioni del microclima interno (p. es. dovute ad aperture per lungo tempo del portone in bronzo, alla presenza di folto pubblico, ecc.). In questo caso dovranno essere registrati data, orari e caratteristiche dell'evento in modo da individuare le eventuali incongruenze nei dati rilevati.

Le attività di monitoraggio delle aree ritenute a rischio dovranno riguardare con particolare attenzione le zone della copertura che durante l'Attività Ispettiva si sono dimostrate critiche.

Infatti, si sono riscontrate principalmente due zone a rischio di cui una prima, a rischio per infiltrazioni di acqua, è l'attacco della falda 3 di copertura con la muratura. L'andamento di eventuali infiltrazioni dalla copertura nei punti critici precedentemente individuati potrebbe essere monitorato mappando e tenendo sotto controllo nel tempo le evoluzioni delle macchiature riscontrate sugli intonaci interni e l'eventuale incremento dei possibili degradi come rigonfiamenti e distacchi registrati nell'intradosso della cupola. Possono contribuire alla formazione di infiltrazioni la non efficienza dei canali di gronda. Essi, infatti, come già registrato in fase di visita ispettiva, si presentano intasati da consistenti ristagni di terriccio che impediscono in corretto e rapido deflusso delle acque nei pluviali, causando strabocchi possibili, infiltrazione d'acqua con infradiciamento di murature e intonaci. La pulizia dei canali di gronda e l'efficienza della copertura sono compito delle strutture specializzate in manutenzione, ma per tenere sotto controllo il buon funzionamento dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche è bene che l'utente esegua verifiche durante fenomeni temporaleschi (seppure saltuariamente, in specie in autunno e in primavera), in modo da verificare che:

- il sistema di deflusso delle acque sul manto di copertura sia normale;
- non vi siano luoghi dove l'acqua strabocca dai canali perché non adeguatamente incanalata;
- il deflusso delle acque dei pluviali sia regolare;
- i pozzetti di raccolta siano liberi e l'acqua defluisca regolarmente verso i condotti fognari.

Tutti le categorie di utenti devono inoltre prestare attenzione:

- al corretto funzionamento di tutti i terminali di illuminazione tramite l'accensione e lo spegnimento e l'integrità fisica dei terminali;
- al corretto funzionamento del sistema di videosorveglianza da terminale in remoto;
- alla eventuale comparsa di nuove macchie sulle finiture ad intonaco;
- alla comparsa di nuove efflorescenze o muschi sugli affreschi e sulle murature;
- alla integrità delle inferriate e degli infissi presenti;
- alla comparsa di vegetazione sulle superfici orizzontali esterne dell'edificio, nei canali di gronda, sulle coperture e sulle superfici verticali;
- alle interferenze della vegetazione circostante con le strutture e gli impianti dell'edificio (rampicanti, rami sporgenti a contatto con murature e coperture, vegetazione ruderale colonizzatrice, etc.).

Qualora si rilevassero malfunzionamenti o comportamenti anomali si dovrà contattare il personale competente.

Nel caso in cui dovessero verificarsi danni di qualunque genere e natura, il personale di sorveglianza è tenuto, se possibile, a fotografare adeguatamente il materiale rinvenuto nelle condizioni e nello stato in cui è stato trovato e, quindi, a raccogliere e custodire convenientemente i frammenti in maniera da garantirne la conservazione ed eventualmente la loro ricollocazione in opera.

INFILTRAZIONI DALLA COPERTURA

CONTROLLI DI CARATTERE GENERALE



Figura 11. Sistema di illuminazione e di videosorveglianza collocati sopra la bussola di ingresso

Di quanto accaduto si dovrà dare immediata comunicazione al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata e ai tecnici specializzati addetti alle manutenzioni compilando la scheda di segnalazione.

Nel caso in cui si rendesse necessario, si deve provvedere a delimitare la zona del danno con opportune attrezzature (cordoni, transenne, ecc. ...) in specie se vi fosse ulteriore pericolo per la sicurezza o l'incolumità di visitatori o turisti.

Più nello specifico, l'utente dovrà eseguire controlli come da tabella di seguito riportata. Si precisa che in essa sono contenute indicazioni di carattere generale, che possono risultare incomplete e non esaustive.

L'utente, frequentando assiduamente l'edificio sarà in grado di eventualmente implementare tale tabella, in formato di check-list, in modo da facilitare i controlli e la loro reportazione.

Cosa controllare	Cosa potrebbe succedere/cosa fare
Omogeneità di colorazione e di consistenza delle murature alla base delle pareti	Comparsa imprevista di macchie più scure, gorature, decoesioni, efflorescenze, distacchi delle malte di giunzione tra i laterizi, erosione dei laterizi, presenza di muschi e muffe, presenza di fessurazioni o discontinuità mai riscontrate prima
Omogeneità di colorazione e di consistenza degli intonaci in corrispondenza della cupola	Comparsa imprevista di macchie, gorature, decoesioni, efflorescenze, distacchi, rigonfiamenti, cadute di pellicola pittorica, presenza di fessurazioni o discontinuità mai riscontrate prima
Superfici affrescate o dipinte	Comparsa o significativo aumento di efflorescenze di sali, distacchi della pellicola pittorica, rigonfiamenti imprevisti, ecc.
Materiali accumulati alla base delle murature interne	Presenza imprevista di polveri o detriti dovuti a caduta di materiale al piede dalle murature per fenomeni di sfarinamento o distacco dal supporto
Manto di copertura	Dislocazione di elementi del manto di copertura; scivolamento o caduta di elementi, crescita di vegetazione tra gli elementi; distacco dei colli di raccordo tra superfici verticali e manto
Canali di gronda	Strabocchi di acqua dai canali di gronda a causa di parziale occlusione degli stessi (presenza di terriccio, vegetazione, foglie, deiezioni animali, ...). Verifica del buon funzionamento dei sistemi di smaltimento delle acque durante eventi di pioggia
Scarichi dei pluviali	Occlusioni o impedimenti allo scarico, ristagni di acqua al piede delle murature
Pozzetti di ispezione	Occlusioni o impedimenti allo scarico, difficoltoso deflusso delle acque verso la fognatura; strabocchi dai chiusini durante eventi di pioggia
Creste dei muri	Presenza di vegetazione infestante, dislocamento di elementi, caduta di elementi a terra, infradiciamento eccessivo delle murature, erosioni delle copertine di protezione e delle malte di allettamento
Stato del terreno nell'immediato intorno alle murature	Presenza di pezzi o frammenti caduti dall'alto, ristagni di acqua dopo eventi di pioggia, vegetazione invasiva
Vegetazione nelle vicinanze all'edificio	Presenza di rampicanti e vegetazione ruderale sulle murature; rami di alberi a diretto contatto con murature, coperture e canali di gronda
Puntelli porta cripta	Spostamenti o deformazioni
Terminali dell'impianto di illuminazione	Malfunzionamenti (luci spente o intermittenti) Rotture delle protezioni delle lampade
Altro	
Altro	
Altro	

GLOSSARIO

Tecnica pittorica eseguita sopra un intonaco ancora fresco.

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).

Micro e/o macro organismi (alghe, funghi, licheni, muschi, piante superiori) che crescono sui manufatti arrecando danni di tipo meccanico (attraverso l'apparato radicale) e/o chimico al substrato.

Passaggio dell'acqua presente nell'aria di un ambiente dallo stato gassoso a quello liquido, quando viene raggiunto il grado di saturazione per una determinata temperatura.

Vano o ambiente solitamente interrato, costruito al di sotto delle chiese, destinato spesso a contenere le tombe di importanti personalità (santi, re, ...).

Copertura ricurva la cui figura geometrica di base è la calotta sferica.

Decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti. Talvolta viene utilizzato il termine polverizzazione. (tratto da UNI 11182:2006 - Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni)

Progressivo deterioramento, dovuto ad azioni naturali od antropiche, dell'integrità materiale o dell'equilibrio statico di un manufatto architettonico, classificato in base a norme standard (CIB, W86, Building Pathology). Comprende fessurazioni, deformazioni fuori piombo, alterazioni chimico/fisiche riscontrabili in un manufatto architettonico (per lo più sulle sue superfici).

Si tratta di sedimenti di varia natura (smog, polveri, ceneri, pollini ecc.) localizzati sulle superfici. Non soggette all'azione pulente delle acque perché protette dai cornicioni o perché incassate rispetto al piano parete. Si presenta incoerente, cioè separato dal substrato.

(*mal.*) Soluzione di continuità tra strati di un intonaco, sia tra loro che rispetto al substrato, che prelude, in genere, alla caduta degli strati stessi.

(*cer.*) Soluzione di continuità tra rivestimento ed impasto o tra due rivestimenti. (tratto da UNI 11182:2006 - Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni)

Formazione di sostanze, in genere di colore biancastro e di aspetto cristallino, polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. La cristallizzazione può avvenire anche all'interno del materiale provocando, spesso, il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno, in questi casi, prende il nome di cripto efflorescenza o di sub/efflorescenza. (liberamente tratto da UNI 11182:2006 - Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni)

Deterioramento che rende inutilizzabile o non più rispondente alla sua funzione un elemento tecnico o sue parti. Anche il guasto può derivare da

AFFRESCO

ANOMALIA

BIODETERIOGENO

CONDENSAZIONE SUPERFICIALE

CRIPTA

CUPOLA

DISGREGAZIONE/ DECOESIONE

DEGRADO

DEPOSITO SUPERFICIALE

DISTACCO

EFFLORESCENZA

GUASTO

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).

MACCHIA

Variazione cromatica localizzata della superficie, correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale (concentrazione di pirite nei marmi) sia alla presenza di materiali estranei (acqua, prodotti di ossidazione di materiali metallici, sostanze organiche, vernici, microrganismi per esempio). (tratto da UNI 11182:2006 - Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni)

MACCHIE DI UMIDITÀ

Variazione cromatica localizzata della superficie dovuta alla presenza di acqua nella muratura.

MANUTENZIONE

Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali durante il ciclo di vita di un'entità volte a mantenerla o riportarla in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta. (Definizione della UNI EN 13306: punto 2.1).

POLVERIZZAZIONE

Si veda la definizione: disgregazione/ decoesione.

ALLEGATI

- Guida al riconoscimento delle anomalie
- Piano di sicurezza
- Certificazioni e manuali di utilizzo impianti¹

1. In questa sede si allega solo la "Guida al riconoscimento delle anomalie"

Allegato

GUIDA AL RICONOSCIMENTO DELLE ANOMALIE

Umidità di risalita capillare

Risalita di umidità dal terreno all'interno di una muratura. L'acqua viene assorbita per capillarità dai materiali porosi che costituiscono la muratura (malte di allettamento, mattoni o pietre porose).

Si manifesta in un primo tempo come formazione di macchie scure sviluppate orizzontalmente, con forma ad onda, ed interessa le murature da terra sino ad una altezza variabile (da pochi cm sino anche 2 mt). Il fenomeno produce effetti come il distacco degli intonaci e delle pellicole pittoriche, le efflorescenze saline, a volte formazione di muschi o muffe.

Si rende evidente sia sulla faccia interna che sulla faccia esterna delle murature portanti e sempre a partire da pavimento verso l'alto o appena al di sopra di una zoccolatura, se presente. Si manifesta con più evidenza, a volte, sulle pareti esposte a nord o comunque in ombra. Più il materiale che costituisce la muratura è poroso più è soggetto a risalita capillare.

Il fenomeno si rende più evidente in giornate piovose o umide perché i sali, trasportati dall'umidità e presenti nella muratura, tendono ad idratarsi e ad accentuare le macchie scure sull'intonaco o sulla muratura. I ciclici processi di bagnatura e asciugatura, in relazione alla variabilità di temperatura e umidità connessi all'andamento stagionale, producono, in corrispondenza della parte alta della macchia ad onda, una fascia dove è maggiore il degrado (distacchi, decoesionamenti, ecc.).

La superficie appare umida al tatto e più fredda delle parti asciutte.

COSA È

COME SI MANIFESTA

DOVE SI MANIFESTA

QUANDO SI MANIFESTA

INDIZI

ESEMPI



COSA È	Passaggio di stato (da gassoso a liquido) dell'umidità presente nell'aria di un ambiente; avviene al raggiungimento del grado di saturazione per una determinata temperatura.
COME SI MANIFESTA	Si presenta sotto forma di macchie irregolari che possono seguire l'andamento di elementi architettonici interni alle murature (travi, pilastri...). Osservata da lontano può apparire come una zona umida, e quindi più scura rispetto al suo intorno; da vicino può manifestarsi anche con la formazione di goccioline sulla superficie in specie se la superficie non è molto porosa. È più facile da riconoscere se associata alla formazione di muffa.
DOVE SI MANIFESTA	In genere in corrispondenza di superfici più fredde a causa della presenza di ponti termici (ad esempio nei punti di contatto tra murature verticali e soffitti).
QUANDO SI MANIFESTA	Il fenomeno si manifesta maggiormente quando esistono situazioni di limitata circolazione e ricambio di aria. Negli edifici caratterizzati da murature di grosso spessore il fenomeno è molto frequente in estate, con clima caldo-umido, sulle superfici interne (perché fresche).
INDIZI	La superficie appare umida al tatto e più fredda delle parti asciutte. Molto spesso vi è sviluppo di muffe (nere o verdi).
ESEMPI	



Efflorescenza salina

Cristallizzazione superficiale di sali solubili trasportati dall'acqua contenuta nel terreno o nei materiali da costruzione.

Si manifesta come formazione di sostanze biancastre e incoerenti che possono presentarsi di diversa consistenza (polverose, aghiformi), dimensione ed estensione. Appare inizialmente come patina che può svilupparsi fino alla formazione di "barbe" anche di notevole entità. È di solito associata a presenza di macchie da umidità che ne determinano l'andamento. Le efflorescenze visibili sono quelle che, a seguito di processi evaporativi, cristallizzano in superficie. Quando i processi evaporativi sono molto rapidi (in presenza di caldo asciutto) la cristallizzazione avviene nell'interfaccia intonaco/muratura (sub florescenze o cripto efflorescenze). La cristallizzazione dei sali è causa di altri degradi come il distacco delle pellicole pittoriche, il distacco o la disaggregazione degli intonaci.

Più frequentemente su intonaci, murature in mattoni ed elementi in pietra calcarea soggetti a umidità di risalita capillare, oppure a seguito di dilavamento o infiltrazioni in materiali e componenti che contengono sali.

In presenza di murature umide; a seguito di infiltrazioni di acqua dalle coperture; per impregnazione di elementi che contengono sali naturali; quando si eseguono interventi di lavaggio o pulitura utilizzando materiali e tecniche sbagliate.

Al tatto le efflorescenze sfarinano completamente riducendosi ad una polvere impalpabile della consistenza del talco.

COSA È

COME SI MANIFESTA

DOVE SI MANIFESTA

QUANDO SI MANIFESTA

INDIZI

ESEMPI



COSA È

Sedimenti di varia natura (smog, polveri, ceneri, pollini ecc.) depositati sulle superfici. Rientrano in questa categoria anche la polvere in genere, il guano dei volatili e il terriccio.

COME SI MANIFESTA

Si presentano solitamente come aloni scuri (grigio bruni), di varia consistenza, ma il più delle volte incoerenti, che possono essere più o meno aderenti alla superficie. Possono essere concentrati o estesamente diffusi sulle superfici.

DOVE SI MANIFESTA

Sulle superfici verticali e orizzontali con maggiori concentrazioni nelle zone non esposte all'azione degli agenti atmosferici (nei sottosquadri, sotto i davanzali, sotto cornicioni o altri sporti, nelle concavità). Sono particolarmente soggette a questo fenomeno le superfici ruvide e porose.

QUANDO SI MANIFESTA

Si manifesta in maniera progressiva, per successivo accumulo.

INDIZI

Sono tali quando possono essere almeno parzialmente rimossi con una semplice spolveratura, con un soffio di aria o con leggera azione abrasiva (ad esempio con un pennello o una spazzola morbida); se a seguito di queste operazioni il deposito non risultasse eliminabile, probabilmente si tratta di depositi coerenti o croste nere, per i quali è necessario l'intervento di personale specializzato.

ESEMPI



Macchia

Termine generale che definisce una colorazione anomala, accidentale e localizzata su una superficie. Può essere dovuta ad umidità (macchia di umidità) o alla presenza di un materiale estraneo come ruggine, sali di rame, sostanze organiche. Con "macchie" si intendono anche i segni a vernice (graffiti, murali, imbrattamenti, ecc). Non si parla invece di "macchie" quando si tratti di un viraggio cromatico della superficie del materiale, connesso a processi naturali (in questo caso si parla di "patine").

Presenza di alonature di diversa intensità e colore, rispetto al colore del materiale, localizzate secondo le modalità più diverse, prive di spessore significativo e coerenti con la superficie.

Con il tempo può espandersi o contrarsi in relazione al tipo di macchia e alle cause che l'hanno generata.

Può manifestarsi ovunque; in particolare sono frequenti le formazioni di macchie in posizioni attigue ad elementi metallici soggetti ad ossidazione e a successivo dilavamento che trasporta gli ossidi.

Può presentarsi in qualunque momento ed è ovviamente da porre in relazione alla causa che l'ha generata. Se non si tratta di atto vandalico, si può manifestare in maniera progressiva e continua oppure avere caratteri di ciclicità.

I più vari, in relazione al tipo di macchia ed alle cause che l'hanno generata.

COSA È

COME SI MANIFESTA

DOVE SI MANIFESTA

QUANDO SI MANIFESTA

INDIZI

ESEMPI



COSA È

Queste tre forme di degrado possono apparire (e sono) molto simili tra loro. Non è quindi indispensabile, in questa sede, saperle distinguere analiticamente, lasciando alla successiva valutazione di un tecnico il più preciso riconoscimento del fenomeno in atto.

Si tratta in ogni caso della perdita di coesione di un materiale che ne provoca il disfacimento in superficie o anche in profondità, attraverso la caduta o la trasformazione del materiale, una volta coerente, in un residuo polveroso o costituito da scaglie o frammenti molto piccoli.

Può essere determinato da fenomeni erosivi, dovuti all'azione degli agenti atmosferici (vento, pioggia, gelo...) o a decoesioni provocate da processi corrosivi (sostanze acide su materiali in genere calcarei e porosi).

COME SI MANIFESTA

Si manifesta con il disfacimento del materiale che produce la perdita delle geometrie originarie. È facilmente distinguibile rispetto alle efflorescenze perché la polvere che si produce come esito del processo di degrado non è un sale ma è costituita dal materiale stesso che si frantuma in porzioni piccolissime, a volte micrometriche.

DOVE SI MANIFESTA

Su qualsiasi superficie senza particolari distinzioni di materiali (pietre o intonaco) o giacitura. Può essere compresente con altre forme di degrado come l'umidità o le efflorescenze.

QUANDO SI MANIFESTA

Il fenomeno non presenta tempistiche ricorrenti ed è in genere l'esito di lenti processi di degrado dovuti a concause differenti come: acqua, vento, delta termici, azioni acide dell'atmosfera.

INDIZI

Il semplice sfregamento con un dito provoca il distacco e caduta di materiale polverulento.

ESEMPI



Distacchi di intonaco

Sollevamento localizzato dell'intonaco staccato dal supporto. Quando l'intonaco è completamente distaccato ed è già caduto si parla di "lacuna" o "mancanza".

Compare inizialmente con un rigonfiamento che può essere simile ad una lieve bolla che, con il progredire del degrado, può arrivare a fessurarsi e provocare caduta di parti di intonaco mettendo in luce il paramento murario o strati di intonaco sottostanti.

Sulle superfici intonacate (sia in malta di calce che cementizia) con qualsiasi trattamento superficiale. Può essere correlato ad altri fenomeni come la presenza di efflorescenze o muffe.

Si manifesta in maniera progressiva e continua senza carattere di ciclicità. Può essere causato da una non perfetta adesione dell'intonaco alla muratura di supporto (errore di esecuzione); dalla formazione di efflorescenze nell'interfaccia muratura/intonaco; dalle vibrazioni indotte dal traffico veicolare o aereo.

Nelle prime fasi di comparsa del degrado, anche se non ancora visibile, può essere individuato (e mappato) attraverso la battitura della superficie con martelletto di gomma (o anche con la nocca di un dito). Un suono sordo può indicare il distacco incipiente.

COSA È

COME SI MANIFESTA

DOVE SI MANIFESTA

QUANDO SI MANIFESTA

INDIZI

ESEMPI



COSA È	Presenza sulle superfici o sulle murature di vegetazione ruderale, piante superiori, alghe, muffe, muschi e licheni.
COME SI MANIFESTA	Comparsa di organismi vegetali di diversa entità ed estensione. Non si tratta quindi esclusivamente della nascita o della proliferazione di erbe o piante ma comprende anche la presenza di muschi o patine biologiche che possono presentarsi anche solo come sottili patine di colore prevalentemente verde o nerastro.
DOVE SI MANIFESTA	Su superfici di diversa natura e conformazione. A seconda del tipo di organismo vegetale, possono essere colonizzate strutture o superfici aventi conformazioni differenti. Per la proliferazione dei diversi organismi vegetali è essenziale che vi siano condizioni microclimatiche adatte. Da questo punto di vista, spesso le zone umide e in ombra sono quelle più soggette alla formazione di muschi. Lo sviluppo di organismi vegetali superiori (vegetazione ruderali o strutture con apparato radicale sviluppato) avviene su murature con fessurazioni e anfratti dove vi è possibilità di accumulo di terriccio e presenza di umidità; ciò rende possibile l'attecchimento dei semi dispersi nell'ambiente. Le strutture ruderizzate, in specie le creste murarie sono p. es. particolarmente soggette a questo tipo di infestanti.
QUANDO SI MANIFESTA	I fenomeni sono presenti in tutto il periodo dell'anno. La vegetazione ruderale e le piante superiori sono particolarmente attive nel periodo primaverile e autunnale e sono comunque fortemente influenzate dalle condizioni climatiche.
INDIZI	In genere si tratta di fenomeni per loro natura evidenti. Le patine biologiche si formano spesso in corrispondenza di zone umide e al tatto possono presentarsi viscidie e di colore verdastro o nerastro.
ESEMPI	



10.4. Programma di Manutenzione del Tempio di Romolo

Premessa

Nel Programma di Manutenzione del Tempio di Romolo le attività di controllo, prevenzione e manutenzione previste dal Manuale sono state organizzate secondo una cadenza stabilita in relazione ai tipi di opere da eseguire e alle tempistiche ritenute più opportune al fine di determinare, attraverso una ottimizzazione delle risorse, il programma di lavoro e il bilancio annuale e pluriennale di spesa.

Secondo gli strumenti e i metodi tipici della programmazione operativa, il Programma ha definito anche le risorse necessarie (operatori, materiali, attrezzature), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi.

A riguardo sono state identificate, come operatori, le seguenti figure:

- **Team ispettivo.** Avendo come riferimento il lavoro di ricerca nell'ambito del Progetto interregionale "*Professioni e mestieri del patrimonio culturale*"¹, sono stati individuati i profili delle figure professionali che devono comporre la squadra ispettiva, ovvero il Tecnico dell'ispezione di edifici storici e il Muratore specializzato di edifici storici.
- **Manutentore.** Figura che coincide con il Muratore specializzato di edifici storici. Esegue le attività di piccola manutenzione durante le attività di controllo e più in generale tutte le attività manutentive previste dal Programma ad esclusione di quelle sulle superfici decorate o sui beni mobili (svolte dal restauratore o dal collaboratore restauratore). Con il Tecnico dell'ispezione di edifici storici costituisce il team che esegue le attività ispettive. Per il costo orario ci si è riferiti al costo di un Muratore specializzato.
- **Ispettore.** Figura che coincide con il Tecnico dell'ispezione di edifici storici. Esegue il controllo degli elementi tecnici, ne valuta i degradi/dissesti e le condizioni di rischio. Con il Muratore specializzato in edifici storici costituisce il team che sviluppa le attività ispettive. Per il costo orario ci si è riferiti alla parcella dell'architetto, essendo il profilo di tale figura quello di un tecnico laureato ingegnere o architetto.
- **Restauratore.** Questa figura è necessaria per eseguire l'attività manutentiva (spolveratura) prevista sulle superfici affrescate della Rotonda. La pulitura di tali superfici risulta infatti molto delicata in quanto, se non condotta con le opportune precauzioni, potrebbe compromettere la conservazione dell'elemento e di conseguenza il palinsesto stratigrafico. Si ritiene che il profilo di competenze possa anche corrispondere a quello del collaboratore restauratore.
- **Gestore.** Coincide con l'utente/committente ovvero con chi ha la responsabilità del controllo del Monumento in relazione allo specifico mansionario stabilito dall'Ente di tutela. Le attività preventive ad esso attribuite, consistenti prevalentemente in controlli a vista e puliture, rientrano nel Manuale d'Uso e pertanto sono attività non monetizzate nel Programma di Manutenzione.

1. Cfr. 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", Regione Lombardia, Milano, 2008.

Per quanto riguarda il Prospetto degli oneri economici, i costi annui indicati nel Programma di Manutenzione sono da considerarsi come valori orientativi che devono essere verificati nel corso dell'attuazione del Piano. Infatti solo con continue verifiche dei tempi di esecuzione delle singole attività e

della adeguatezza delle previsioni di intervento è possibile ottimizzare al meglio le risorse e giungere a previsioni di spesa sempre più affidabili, in termini di:

- costi unitari delle lavorazioni, valutati sulla base dell'analisi dei prezzi dei materiali e delle attrezzature effettivamente necessarie e dei costi della manodopera;
- consistenza degli interventi previsti, che dipendono dalla stima della propensione al degrado degli elementi tecnici e dalla affidabilità delle tecniche e dei materiali utilizzati negli interventi di manutenzione;
- tempi necessari per lo sviluppo delle singole attività previste da Programma, da rivedere in funzione dei tempi effettivamente impiegati;
- ciclicità degli interventi, in relazione alla durabilità dei materiali e delle tecniche utilizzati e della progressione al degrado degli elementi tecnici.

Sulla base di prime stime è stato ipotizzato il costo del Programma di Manutenzione decennale del Tempio di Romolo che viene qui presentato.

Nonostante la già ribadita necessità di verificarne la attendibilità e la congruenza durante l'attuazione, è però già interessante osservare che l'impegno economico complessivo richiesto dalla strategia di manutenzione ipotizzata e l'incidenza percentuale che ne è derivata sembrano congruenti rispetto ai costi dell'ultimo intervento di restauro, risalente al 2000, se confrontati con altre precedenti esperienze.

A riguardo, mentre il costo della gestione ed attuazione del Programma di Manutenzione del Tempio di Romolo, articolato sulla base di un periodo di dieci anni, è stimato di € 297.038,00, per gli interventi di conservazione e restauro del Tempio di Romolo eseguiti negli anni del Giubileo sono stati spesi circa 2.500.000.000 lire (ovvero circa € 1.290.000).

Questo significa che una manutenzione costante per dieci anni corrisponde a circa il 23% del costo dell'ultimo restauro eseguito.

Se invece si considerano le sole attività di controllo e prevenzione, l'incidenza del costo della strategia manutentiva per dieci anni ammonterebbe a meno del 8% del costo dell'intero restauro.

Codice attività	Lista operazioni	Tipologia di attività	IOP/IGE	Operatori	n.	Attrezzatura	Elementi Interessati	Consistenza Intervento	Costi unitari (€)	Cadenza
ATTIVITA' di CONTROLLO										
001.01	Controllo: manti di copertura a piccoli elementi manti di copertura in lastre metalliche copertine in malta	Attività di controllo visivo/empirico	IOP A	Team (Ispettore e muratore)	2	ponteggio (fisso o mobile)	Il controllo interessa tutte le coperture, ovvero: manti di copertura della Rotonda del Tempio (Amb1.C.Sup.Cop.Mc1a, 1b, 1c)	ore 3	54,50	Annuale
						ponteggio (fisso o mobile)	manto in lastre metalliche della lanterna (Amb1.C.Sup.Cop.Mc.2a)	ore 2	54,50	
						piattaforma	manto in lastre metalliche del portale (Amb10.C.Sup.Cop.Mc1)	ore 1	54,50	
						trabattello	manto di copertura dell'annesso Est (Amb8.C.Sup.Cop.Mc1)	ore 1	54,50	
001.02	Controllo dell'efficienza del sistema di smaltimento delle acque, sia in quota che a terra	Attività di controllo visivo/empirico	IOP A	Team (Ispettore e muratore)	2	piattaforma	copertine in malta delle murature ruderizzate: Amb1.S.E.Ve.Mc1 Amb8.S.E.Ve.Mc1 Amb9.S.E.Ve.Mc1 Amb10.S.E.Ve.Mc1	ore 3	54,50	Annuale
						ponteggio (fisso o mobile)	Il controllo interessa tutto il sistema di smaltimento delle acque: Amb1.Im.Sa.Rm.PH1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11 Amb1.Im.Sa.Rm.GH1/2	ore 3	54,50	
001.03	Controllo strutture portanti verticali (murature, colonne e pilastri) e orizzontali (cupole) con relativi rivestimenti (interni ed esterni), compresi gli apparati decorativi esterni	Attività di controllo visivo/empirico	IOP B	Team (Ispettore e muratore)	2	ponteggio (fisso o mobile)	Il controllo interessa tutte le strutture verticali (colonne e murature) e i relativi rivestimenti: Amb1.S.E.Ve.Mp1 Amb1.S.E.Ve.Mp2 Amb1.S.E.Sp.1 Amb1.S.E.Sp.2 Amb1.S.E.Ve.P1 Amb1.S.E.Ve.P2 Amb1.S.E.Ve.P3 Amb1.S.E.Ve.P4 Amb10.S.E.Ve.Co1 Amb10.S.E.Ve.Co2 Amb10.S.E.Ve.Mp1 Amb9.S.E.Ve.Mp.1 Amb8.S.E.Ve.Mp.1 Amb8.S.E.Sp.1 Amb1.Fi.Rv.Sp.In1 Amb1.Fi.Rv.Ve.In1 Amb1.Fi.Rv.Ve.In2 Amb1.Fi.Ad.Par.D1 compresi gli apparati decorativi esterni:	ore 10	54,50	Annuale
						trabattello	architrave (Amb10.Fe.Ad.Arch.Art1) portale (Amb10.Fe.Ad.Arch.Prt1)	ore 1	54,50	
						piattaforma	colonne annesso Est (Amb8.Fe.Ad.Arch.Co1/2)	ore 1	54,50	
						trabattello	colonna annesso Ovest (Amb9.Fe.Ad.Arch.Co1) dipinto murario esedra (Amb10.Fe.Rv.Ve.In1)	ore 1	54,50	
001.04	Controllo apparati decorativi interni ed arredi	Attività di controllo visivo/empirico	IOP C	Team (Ispettore e muratore)	2	trabattello	Si prevede di controllare gli apparati decorativi interni, ovvero: affreschi della Rotonda (Amb1.Fi.Ad.Par.A11, Amb1.Fi.Ad.Par.A12) affresco della cripta (Amb2.Fi.Ad.Par.A11)	ore 4	54,50	Semestrale
						cestello elevatore	affresco della lanterna (Amb1.Fi.Ad.Par.A12)	ore 1	54,50	
						cestello elevatore	bassorilievo lanterna (Amb1.Fi.Ad.Par.Bas2) marcapiano in stucco della Rotonda (Amb1.Fi.Ad.Par.Bas1)	ore 2	54,50	
						trabattello	sarcofago in terracotta nella nicchia absidata (Amb1.Fi.Ad.Arch.To1)	ore 1	54,50	
						trabattello	edicola (Amb1.Fi.Ad.Arch.Ed1)	ore 1	54,50	

001.05	Controllo impianto elettrico e di videosorveglianza	Attività di controllo visivo/empirico	IOP D	Manutentore	1	/	Il controllo deve essere eseguito per tutti i terminali e le centraline dell'impianto di illuminazione sia all'interno della Rotonda che all'esterno (Amb1.Im.El.Rdt1 e Amb10.Im.El.Rdt1), oltre alle telecamere di videosorveglianza (Amb1.Im.Tf.Rdt1).	ore 4	35,50	Annuale
001.06	Monitoraggio dello stato di tensionamento dei dispositivi statici	Attività di controllo strumentale	vedi Istruzione specifica	Team (Ispettore e muratore)	2	/	Cerchiatura metallica della cupola della Rotonda (Amb1.S.E.Sp.CU1)	ore 4	54,50	Annuale
001.25	Controllo empirico del funzionamento degli infissi apribili	Attività di controllo empirico	IOP E	Team (Ispettore e muratore)	2	trabattello	Il controllo deve essere eseguito per tutte le parti apribili degli infissi (interni ed esterni): Il portone in bronzo (Amb1.C.Ve.InfEs.Po1)	ore 1	54,50	Annuale
						/	Il cancello esterno dell'Annesso Est (Amb8.C.Ve.InfEs.Gr1); il serramento tra la Rotonda e la Chiesa (Amb1.C.Ve.InfEs.Fi9)	ore 1	54,50	
						trabattello	la bussola vetrata di ingresso (Amb1.C.Ve.InfEs.Fi.10)	ore 1	54,50	
						ponteggio	gli infissi della lanterna (Amb1.C.Ve.InfEs.Fi12/3/4/5/6/7/8).	ore 3	54,50	
ATTIVITA' PREVENTIVE E ATTIVITA' MANUTENTIVE AD EFFICACIA PREVENTIVA										
001.07	Pulitura del sistema di smaltimento acque	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	IOP A	Team (Ispettore e muratore)	2	ponteggio (fisso o mobile)	L'intervento interessa tutto il sistema di smaltimento delle acque della Rotonda (Amb1.Im.Sa.Rm), ovvero: canali di gronda (Amb1.Im.Sa.Rm.Gr1/2) sistema di pluviali (Amb1.Im.Sa.Rm.Pl1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11)	ore 4	54,50	Annuale (dicembre)
001.08	Revisione parziale del manto di copertura	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	IOP A	Team (Ispettore e muratore)	2	ponteggio (fisso o mobile)	L'intervento interesserà tutte le coperture in coppi od elementi metallici, ovvero: manti di copertura della Rotonda del Tempio (Amb1.C.Sup.Cop.Mc1a/1b/1c)	ore 8	54,50	Annuale
						ponteggio (fisso o mobile)	manto in lastre metalliche della lanterna (Amb1.C.Sup.Cop.Mc.2a)	ore 6	54,50	
						trabattello	manto in lastre metalliche del portale (Amb10.C.Sup.Cop.Mc1)	ore 2	54,50	
						trabattello	manto di copertura dell'annesso Est (Amb8.C.Sup.Cop.Mc1)	ore 2	54,50	
001.09	Spolveratura (pulitura a secco) tramite piccoli pennelli a setole morbide degli affreschi interni	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	IOP 10	Restauratore	1	trabattello	L'intervento è previsto su tutti gli affreschi degli ambienti interni interessati da efflorescenze, e quindi: affreschi della Rotonda (Amb1.Fi.Ad.Par.Af1) affresco della cripta (Amb2.Fi.Ad.Par.Af1)	mq 40	20,00	Semestrale
001.10	Pulitura a secco tramite aspiratori degli apparati decorativi interni e degli arredi	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	IOP 07	Team (Ispettore e muratore)	1	/	L'intervento deve essere eseguito sugli apparati decorativi interni: - edicola (Amb1.Fi.Ad.Arch.Ed1) - marcapiano in stucco (Amb1.Fi.Ad.Par.Bas2) - decorazione a stucco occhio cupola (Amb1.Fi.Ad.Par.Bas1) - sarcofago in terracotta nella nicchia absidata (Amb1.Fi.Ad.Arch.To1)	mq 1	20,00	Semestrale
						cestello elevatore		ore 5	35,50	Semestrale
001.11	Pulitura periodica delle pavimentazioni interne (asportazione dei depositi incoerenti e stesura di cere protettive che rallentino i fenomeni di usura)	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	vedi Manuale d'uso capitolo "8. Pulizie"	Gestore	/	/	Pavimentazioni interne (Amb1.Fi.Rv.Or1/2) e relativi collegamenti verticali (Amb1.Pl.Inc.Sc.1/2, Amb2.Pl.Inc.Sc.1)	ore 3	0	Bimestrale
001.12	Pulitura periodica degli spazi esterni da eventuali depositi di materiale incongruo (spazzatura, oggetti,...)	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	vedi Manuale d'uso capitolo "8. Pulizie"	Gestore	/	/	Areie limitrofe al Tempio e aree a verde degli ambienti 10, 8 e 9 con relativi elementi di collegamento (Amb10.Pe.Inc.Sc.1, Amb8.Pe.Inc.Sc.1).	ore 3	0	Semestrale

001.13	Spolveratura (pittura a secco) tramite pennellessa a setole morbide delle strutture verticali della Rotonda direttamente raggiungibili e degli allestimenti interni	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	vedi Manuale d'uso capitolo "8. Pulizie"	Gestore	/	/	L'intervento è previsto sulle strutture verticali della Rotonda e sugli allestimenti interni: Amb1.S.E.Ve.Mp1 Amb1.S.E.Ve.Mp2 Amb1.S.E.Ve.P11 Amb1.S.E.Ve.P12 Amb1.S.E.Ve.P13 Amb1.S.E.Ve.P14	ore 4	0	Bimestrale
001.14	Pittura periodica delle lastre in cristallo a protezione degli scavi archeologici	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	vedi Manuale d'uso capitolo "8. Pulizie"	Gestore	/	/	Lastre vetrate a pavimento (Amb1.PI.Or.Int.Ve1 e Amb1.PI.Or.Int.Ve2).	ore 2	0	Annuale
001.27	Pittura vetri e struttura metallica della bussola di ingresso	Attività dirette sul bene ad efficacia preventiva	vedi Manuale d'uso capitolo "8. Pulizie"	Gestore	/	/	Vetri e struttura metallica della bussola di ingresso (Amb1.C.Ve.IntES; FI, 10)	ore 2	0	Bimestrale
001.15	Controllo della vegetazione spontanea e manutenzione delle aree a verde (taglio dell'erba e potatura vegetazione superiore)	Attività di prevenzione	IOP 13	Manutentore	2	cestello elevatore	Arece limitrofe al Tempio e aree a verde degli ambienti 10, 8 e 9 con relativi elementi di collegamento (Amb10.Pe.Inc.Sc.1, Amb8.Pe.Inc.Sc.1).	ore 3	33,56	Annuale
ATTIVITÀ MANUTENTIVE										
001.16	Asportazione della vegetazione presente sul manto previa applicazione di biocida	Attività manutentive	IOP 06	Manutentore	/	ponteggio (fisso o mobile) trabattello	L'intervento interessa tutte le coperture in elementi di laterizio, ovvero: manti di copertura della Rotonda del Tempio (Amb1.C.Sup.Cop.Mc1a, 1b, 1c) manto di copertura dell'annesso Est (Amb8.C.Sup.Cop.Mc1)	mq 50	25,00	Annuale
001.17	Trattamento biocida sul paramento murario e sulle copertine in malta con lavaggio generale con acqua deionizzata	Attività manutentive	IOP 06	Manutentore	2	ponteggio (fisso o mobile)	L'intervento è previsto sulle murature portanti e sulle relative copertine in malta: Amb1.S.E.Ve.Mp1 Amb1.S.E.Ve.Mp2 Amb10.S.E.Ve.Mp1 Amb8.S.E.Ve.Mp.1 Amb9.S.E.Ve.Mp.1 Amb1.S.E.Ve.Mc1 Amb8.S.E.Ve.Mc1 Amb9.S.E.Ve.Mc1 Amb10.S.E.Ve.Mc1	ore 8	35,50	Quinquennale
001.18	Rinascia in efficienza copertine in malta delle porzioni di muratura rudenziate	Attività di protezione	IOP 04	Manutentore	/	ponteggio (fisso o mobile)	L'attività interessa le copertine in malta di tutte le strutture rudenziate: Amb1.S.E.Ve.Mc1 Amb8.S.E.Ve.Mc1 Amb9.S.E.Ve.Mc1 Amb10.S.E.Ve.Mc1	m 55	35,00	Biennale
001.19	Succature localizzate	Attività di protezione	IOP 11	Manutentore	/	ponteggio (fisso o mobile)	Questa operazione interessa porzioni localizzate del paramento murario. Si stima di intervenire su circa il 10% della superficie totale dei paramenti esterni, ovvero sulla superficie dei seguenti elementi: Amb1.S.E.Ve.Mp1 Amb1.S.E.Ve.Mp2 Amb10.S.E.Ve.Mp1 Amb8.S.E.Ve.Mp.1 Amb9.S.E.Ve.Mp.1 Amb8.S.E.Ve.Mp.1	mq 110	45,00	Biennale

001.20	Treatmento protettivo degli elementi lapidei esterni	Attività di protezione	IOP 09	Manutentore	/	piattaforma o ponteggio	L'intervento è previsto su: - architrave (Amb10.Fe.Ad.Arch.Art1) - portale (Amb10.Fe.Ad.Arch.Pr1) - capitelli delle colonne del portale (Amb10.Fe.Ad.Arch.Cot1/2) - capitelli e trabeazione colonne davanti all'annesso Est (Amb8.Fe.Ad.Arch.Cot1/2)	mq	29	10,00	Triennale
001.21	Treatmento protettivo degli elementi metallici	Attività di protezione	IOP 08	Manutentore	/	/	L'operazione interessa: - il cancello esterno dell'Annesso Est (Amb8.C.Ve.InfEs.Gt1); - gli infissi della lanterna (Amb1.C.Ve.InfEs.Ft1/2/3/4/5/6/7/8) - la grata tra la Rotonda e l'Annesso Est (Amb8.C.Ve.InfEs.Gt1);	mq	34	32,00	Quinquennale
001.22	Lubrificazione degli elementi di movimentazione degli infissi	Attività manutentive	IOP 12	Manutentore	1	trabattello	L'intervento è previsto sui sistemi di movimentazione dei seguenti infissi: - il portone in bronzo (Amb1.C.Ve.InfEs.Po1)	ore	1	35,50	Annuale
						/	- il cancello esterno dell'Annesso Est (Amb8.C.Ve.InfEs.Gt1); - il serramento tra la Rotonda e la Chiesa (Amb1.C.Ve.InfEs.Ft9)	ore	1	35,50	
						trabattello	la bussola vetrata di ingresso (Amb1.C.Ve.InfEs.Ft.10)	ore	1	35,50	
						ponteggio	gli infissi della lanterna (Amb1.C.Ve.InfEs.Ft1/2/3/4/5/6/7/8).	ore	2	35,50	
001.26	Stesura prodotto riaggregante e lucidatura delle pavimentazioni interne	Attività manutentive	IOP 14	Manutentore	1	/	Pavimentazioni interne (Amb1.Ft.Rx.Or1/2) e relativi collegamenti verticali (Amb1.Pl.Inc.Sc.1/2)	ore	5	35,50	Quinquennale
ATTIVITA' DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI											
001.23	Attività di Report		IGE 03	Ispettore	1	/	Si considera un tempo medio per la redazione del Report, indicando la cadenza dell'attività più frequente prevista nel Programma di Manutenzione.	ore	12	73,50	Semestrale
001.24	Aggiornamento Manuale di Manutenzione e Programma		vedi FASE 2 e FASE 3 della Procedura	Architetto	1	/		ore	8	73,50	Annuale
ATTREZZATURE											
	Nolo ponteggio						Servirebbero al massimo 24 gg di lavoro effettivo all'anno per eseguire tutte le attività previste (calcolato nel decimo anno in cui sono necessarie il maggior numero di ore complessive). Quindi risulta sufficiente noleggiare il ponteggio per un mese all'anno.		24 gg	10824,00	

N.B.: i costi orari previsti sono di € 73,50 per il Tecnico Ispettore e € 35,50 per il Muratore Specializzato. Di conseguenza il costo orario medio della Squadra Ispettiva risulta di € 54,50
I costi unitari delle lavorazioni a misura sono stati valutati sulla base dell'analisi del prezzo

	Lista operazioni										anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5	anno 6	anno 7	anno 8	anno 9	anno 10	
	ATTIVITA' di CONTROLLO																				
001.01	Controllo: mantì di copertura a piccoli elementi mantì di copertura in lastre metalliche copertine in malta	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327
		€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218
		€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109
		€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109
		€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327
001.02	Controllo dell'efficienza del sistema di smaltimento delle acque, sia in quota che a terra	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327	€	327
001.03	Controllo strutture portanti verticali (murature, colonne e pilastri) e orizzontali (cupole) con relativi rivestimenti (interni ed esterni), compresi gli apparati decorativi esterni	€	1.090	€	1.090	€	1.090	€	1.090	€	1.090	€	1.090	€	1.090	€	1.090	€	1.090	€	1.090
		€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109
		€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109
		€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109	€	109
		€	872	€	872	€	872	€	872	€	872	€	872	€	872	€	872	€	872	€	872
001.04	Controllo apparati decorativi interni ed arredi	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218
		€	436	€	436	€	436	€	436	€	436	€	436	€	436	€	436	€	436	€	436
		€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218
		€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218
		€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218	€	218

001.20	Trattamento protettivo degli elementi lapidei esterni	€ -	€ -	€ -	€ 294	€ -	€ -	€ 294	€ -	€ -	€ 294	€ -
001.21	Trattamento protettivo degli elementi metallici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.088	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.088
001.22	Lubrificazione degli elementi di movimentazione degli infissi	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36
		€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36
		€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36
		€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36
		€ 71	€ 71	€ 71	€ 71	€ 71	€ 71	€ 71	€ 71	€ 71	€ 71	€ 71
001.26	Stesura prodotto riaggregante e lucidatura delle pavimentazioni interne	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 178	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 178
ATTIVITA' DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI												
001.23	Attività di Report	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764	€ 1.764
001.24	Aggiornamento Manuale di Manutenzione e Programma	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588	€ 588
ATTREZZATURE												
	Nolo porteggio	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824	€ 10.824

	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5	anno 6	anno 7	anno 8	anno 9	anno 10
Costi annuali attività di controllo, preventive e manutentive	€ 25.811	€ 32.686	€ 26.105	€ 32.686	€ 27.645	€ 32.980	€ 25.811	€ 32.686	€ 26.105	€ 34.520

Costi annuali solo attività di controllo e preventive	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968	€ 9.968
---	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Totali costi attività di controllo, preventive e manutentive	€ 297.038	Media annuale	€ 29.704
Totali costi solo attività di controllo e preventive	€ 99.684	Media annuale	€ 9.968
Totali costi solo attività manutentive	€ 197.354	Media annuale	€ 19.735

10.5. Attività propedeutiche alla stesura di un Piano di Manutenzione e Gestione per il Vittoriano, Roma (Cecchi R., Gasparoli P., Paganin G., Talamo C.)

Premessa

Le motivazioni che stanno a fondamento dello studio di fattibilità¹ promosso dal Commissario Delegato² per la strutturazione di un Piano di Manutenzione e Gestione del Monumento a Vittorio Emanuele II si fondano sulla convinzione che la **Manutenzione Programmata** costituisca prioritaria strategia di conservazione del patrimonio culturale.

Tale strategia trova attuazione entro logiche dirette al mantenimento dell'autenticità materiale e, contestualmente, dirette alla gestione delle trasformazioni e degli inevitabili adeguamenti funzionali che si possono rendere necessari con il passare del tempo ed il mutamento del quadro esigenziale e normativo.

Sono noti i vantaggi connessi con lo sviluppo di processi gestionali indirizzati alla **prevenzione** dei fenomeni di degrado e di obsolescenza connotati da **attività sistematiche e programmate di tipo ispettivo e manutentivo**. Allo stesso modo sono noti i problemi economici e organizzativi riferibili a episodici e certo più invasivi interventi di restauro, che si rendono necessari - in particolare su strutture molto esposte al degrado ambientale urbano e al carico antropico, come il Vittoriano - quando i processi di invecchiamento e obsolescenza, non contrastati né rallentati nel tempo attraverso attività di manutenzione preventiva, portano i manufatti a condizioni irreversibili, inaccettabili e in alcuni casi di pericolo.

Nell'ambito scientifico e tecnico inerente le tematiche del progetto e dell'intervento sul costruito sono molte le riflessioni e gli studi che, oramai da diversi anni, sono stati sviluppati sul tema della manutenzione in generale e di quella preventiva e programmata anche nello specifico dei Beni Culturali³. Molti di questi contributi sono di rilevante significato teorico e pratico. Per tradursi sul piano dell'operatività essi però richiedono ulteriori approfondimenti che si sostanziano nelle sperimentazioni sul campo e nella successiva messa a punto di apporti e contributi di carattere metodologico e applicativo consistenti nella definizione di procedure e di modalità di intervento.

In questa ottica, l'esperienza condotta sul Monumento a Vittorio Emanuele II assume il significato di uno studio pilota per mezzo del quale proporre e sperimentare, attraverso la concretezza del caso e degli esiti perseguibili, **processi organizzativi e di gestione della manutenzione e il relativo corredo di metodi e di strumenti**.

Il valore della sperimentazione condotta sul Vittoriano, impostata a partire da una precisa distinzione tra fini e mezzi, si concretizza, infatti, nella definizione di un chiaro impianto metodologico e di strumenti di lavoro (procedure, istruzioni operative, modulistica, sistemi informativi di gestione, ecc.) adatti ad essere applicati a una pluralità di beni edili del patrimonio culturale che richiedono una costante attività di manutenzione.

Il lavoro condotto e gli esiti ottenuti, pur sinora a titolo di studio preliminare, rappresentano la traduzione sul piano metodologico e operativo dell'art. 29 del Codice dei Beni Culturali (*"la conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro"*). Qui, infatti, il tema della **prevenzione** assume un ruolo primario, già in precedenza richiamato.

Lo studio di fattibilità per lo sviluppo di un Piano di Manutenzione per il Vittoriano, che qui viene presentato in forma di sintesi tematizzata, si colloca pienamente, dunque, nel contesto concettuale e metodologico che ha visto, su invito del Commissario Delegato, l'articolarsi di studi e attività sperimentali indirizzate a favorire processi di prevenzione e Manutenzione Programmata sull'area archeologica centrale di Roma.

1. Lo studio di fattibilità è stato sviluppato, su incarico del Commissario Delegato, a seguito di contratto di ricerca con il Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. Responsabile scientifico Prof. Paolo Gasparoli; Gruppo di Lavoro: Prof. Paolo Gasparoli, Prof. Stefano Della Torre; Prof. Giancarlo Paganin; Prof. Cinzia Talamo, Arch. Stefania Bossi, Arch. Marco Leoni, Arch. Chiara Livraghi, Arch. Matteo Scaltritti. Collaboratore: Arch. Marco Migliore.

2. Con Ordinanza P.C.M. n. 3774 del 28 maggio 2009 l'arch. Roberto Cecchi è nominato Commissario delegato 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; ai sensi dell'art. 18 dell'Ordinanza P.C.M. n. 3783 del 17 giugno 2009 è stata affidata al Commissario delegato anche l'esecuzione di interventi straordinari sul complesso monumentale del Vittoriano; tra i compiti del Commissario delegato vi sono quelli di predisporre un piano di interventi per la messa in sicurezza e la salvaguardia delle aree archeologiche di Roma e Ostia antica e di applicare le disposizioni di cui all'Ordinanza P.C.M. 3747/2009 anche al compendio costituito dal Monumento a Vittorio Emanuele II. Soggetto attuatore per il compendio del Vittoriano è l'Arch. Federica Galloni, Direttore Regionale MiBAC Lazio.

3. Per esauritivi riferimenti bibliografici si veda la bibliografia in appendice al presente volume.

Note storiche

Il monumento a Vittorio Emanuele II

La decisione di erigere un monumento celebrativo alla memoria di Vittorio Emanuele II fu presa subito dopo la morte del Re. Il 16 maggio 1878 fu approvata la legge n. 4374 con la quale si istituiva un'apposita Commissione avente il compito di determinare la tipologia del monumento, il luogo in cui doveva sorgere e "il programma per la formazione e la scelta del progetto"⁴. Le vicende che segnarono la progettazione prima, e la realizzazione poi, del Vittoriano durarono quasi mezzo secolo. Due concorsi furono indetti per il progetto architettonico⁵ e altri ancora per la statua equestre, l'Altare della Patria e la decorazione scultorea del Monumento. La posa della prima pietra da parte del Re Umberto I avvenne il 22 marzo 1885, mentre si dovette attendere fino al 4 giugno del 1911 per l'inaugurazione ufficiale⁶.

Dal primo concorso del 1882 non scaturirono progetti ritenuti realizzabili così che lo stesso anno venne bandito un secondo concorso sul modello ricavato dal progetto di Marcello Piacentini che prevedeva una sorta di acropoli addossata al Campidoglio.

Il 24 giugno del 1884 la Commissione decretò vincitore il progetto di Giuseppe Sacconi che nello stesso anno fu nominato Direttore Soprintendente dei lavori sotto la vigilanza di una Commissione Reale ed una Sottocommissione tecnica. Nel 1885, contemporaneamente alla posa della prima pietra, furono eseguiti i sondaggi per indagare la natura del sottosuolo dove sarebbe sorto il Portico. L'esplorazione delle gallerie portò alla luce le vaste aree ipogee già frequentate nell'antichità e riutilizzate in periodo bellico come rifugio antiaereo, attualmente visibili.

La costruzione, iniziata così nel 1885 da Giuseppe Sacconi, fu ultimata, ad esclusione degli apparati decorativi nel 1911; nel 1925 venne inaugurato l'altare della Patria; nel 1927 furono collocate le enormi quadrighe di bronzo e nel 1935 venne terminata la decorazione degli ambienti interni. La scalea, fiancheggiata da gruppi allegorici, sale all'altare della Patria: al centro, in un'edicola si trova la statua di Roma, opera di Angelo Zanelli, così come i due bassorilievi che convergono verso di essa. Sotto la statua si trova la tomba del Milite Ignoto. Le due scalee laterali portano alla statua equestre in bronzo di Vittorio Emanuele II, di Enrico Chiaradia ed Emilio Gallori. La statua svetta sopra una base dove sono rappresentate le principali città di Italia. Più in alto si eleva il sommo portico, coronato dalle statue che raffigurano le Regioni con ai lati due quadrighe bronzee. La direzione della fabbrica fu di Sacconi fino alla sua morte, nel 1905. Nello stesso anno, dopo diverse polemiche, la direzione artistica passò ai tre architetti Gaetano Koch, Pio Piacentini, Manfredo Manfredi che avevano preso parte ai concorsi, la consulenza artistica rimase di Ettore Ferrari.

I riferimenti iconografici del Sacconi derivano dalla sua formazione culturale: da una parte il classicismo⁷, secondo i metodi didattici dell'Accademia delle Belle Arti di Roma e dell'Ecole des Beaux-Arts parigina, dall'altra il dibattito avviato da Camillo Boito sulla necessità di uno "stile nazionale". La forma architettonica del Vittoriano mostra affinità con le ricerche del classicismo francese e tedesco⁸. Una delle tante testimonianze del rapporto del Sacconi con l'antico è la progettazione delle colonne del portico, alle quali tentò di applicare i rapporti proporzionali del Tempio dei Dioscuri al Foro Romano che lui stesso aveva rilevato.

La scelta del marmo di Botticino per il rivestimento del Vittoriano condizionò notevolmente il progettista che dovette rivedere tutte le ornamentazioni a grande oggetto, previste originariamente e più adatte al travertino, a favore di un disegno di linee flessuose e di sfumature chiaroscurali. Sembra infatti che, in origine, il progetto prevedesse l'uso del travertino⁹ ma la Commissione¹⁰, scartati i marmi di Carrara per gli elevati costi, scel-



Roma, Monumento a Vittorio Emanuele II, progetto laterale del Monumento, cm. 83x60 matita, inchiostro e acquerello su cartoncino. s.d. [1888] (ADMVE-EE165). Tratto da: Sovrintendenza per i Beni Architettonici del Lazio, *Il Vittoriano. Materiali per una storia*, Fratelli Piombi Editori, Roma, 1984

4. Legge per la erezione in Roma di un monumento alla memoria del Re Vittorio Emanuele II - 16 maggio 1878.

5. Il Primo e Secondo Concorso per il Monumento a Vittorio Emanuele II sono del 1882, la premiazione del Primo sarà nello stesso anno, la chiusura del Secondo avverrà nel 1884 con la dichiarazione del progetto vincitore di Sacconi. Si veda Soprintendenza per i beni ambientali e architettonici del Lazio, *Il Vittoriano : materiali per una storia*, Roma, Fratelli Palombi Editori, 1896.

6. Il 24 maggio 1911 Vittorio Emanuele III inaugurerà il Museo Centrale del Risorgimento.

7. "[...] è possibile intravedere gli archetipi monumentali che hanno potuto influire sull'elaborazione artistica del Sacconi: il grandioso altare di Zeus a Pergamo, dall'alto podio e con un'ampia scalea d'accesso; l'Acropoli di Atene, dominata dalla colossale sagoma del Partenone; il Santuario della Fortuna Primigenia a Palestrina, con terrazze raccordate da veste rampe ed emiciclo porticato; il Tempio d'Ercole a Cori; i templi di Paestum dall'imponente eleganza arcaica." S. Drua e M. Del Signore, *Il Vittoriano e l'antico*, in Soprintendenza per i beni ambientali e architettonici del Lazio, *Il Vittoriano: materiali per una storia*, Roma, Fratelli Palombi Editori, 1896, pag. 117.

8. Si vedano gli edifici neoclassici di Place de la Concorde a Parigi del Gabriel, la Bibliothèque Sainte-Geneviève di Labrousse, l'architettura di Schinkel, il Walhalla di Resensburg di Leo Van Klenze, il Palazzo di Giustizia a Bruxelles di Joseph Poelaert. Si veda F. Galloni, *I riferimenti europei*, in Soprintendenza per i beni ambientali e architettonici del Lazio, *Il Vittoriano : materiali per una storia*, Roma, Fratelli Palombi Editori, 1896, pag. 123.

9. Come sostiene il Saporì, l'architetto "seguendo i grandi esempi degli antichi, ha voluto tenere calcolo, nella forma, del materiale da costruzione, e perciò avendo scelto il travertino, ha cercato anche nelle minime parti decorative la maniera larga e scevra di minuziosi particolari a cui male si presta la pietra suddetta". F. Saporì, *Il Vittoriano*, Libreria dello Stato, 1946, p.56.

10. Commissione del 2 luglio 1889.



Roma, Monumento a Vittorio Emanuele II

11. A tal proposito il prof. D'Ossat scriveva: "Il fattore estrinseco della posizione del monumento situato in un luogo molto preminente e libero in tutti e tre i lati e con il prospetto rivolto a Nord, è certamente quello che sopra tutti gli altri esercita la più diretta influenza, col determinare la cooperazione e la virulenza delle azioni meteoriche (...). L'acqua piovana o meglio l'umidità, adunque deve ritenersi, nelle condizioni speciali del Vittoriano, come la causa cospicua della patina gessosa". G. De Angelis D'Ossat, *La pietra del Vittoriano*, in "Marmi, Pietre, Graniti nell'arte, nell'industria e nel commercio", n.1, 1934, Carrara.



Roma, viste panoramiche della città dalla terrazza superiore del Monumento a Vittorio Emanuele II

se il Botticino Mattina di Rezzato, in provincia di Brescia, anche in considerazione dell'abbondanza di materiale in cava e delle caratteristiche della pietra ampiamente utilizzata nei monumenti bresciani e più adatta ad essere modellata rispetto al travertino. Questa pietra ha dimostrato negli anni un diverso comportamento al clima romano: esposta all'esterno, e in particolare sul lato nord, diviene farinosa e bianca, a differenza dell'aspetto ambrato e bianco giallastro che assume appena lavorata¹¹ e negli ambienti interni. Per la lavorazione della pietra e dei modelli in gesso fu impiantato un grande cantiere nella zona della vecchia stazione ferroviaria di Porta Maggiore dove veniva lavorato anche il materiale necessario per le pavimentazioni realizzate con marmi antichi e di pregio, molti di derivazione archeologica.

Oltre alle vaste scale, rampe e terrazze che disegnano gli spazi esterni, l'interno dell'edificio è destinato principalmente alla funzione museale, se si escludono gli uffici dell'Istituto Centrale per il Risorgimento; oggi infatti il Vittoriano ospita il Museo centrale del Risorgimento Italiano oltre a spazi destinati ad esposizioni temporanee.

Il Complesso Monumentale che si sviluppa su differenti e articolati livelli è sottoposto a diverse competenze. In particolare, la zona del piano terra verso via dei Fori Imperiali, che è dotata di un proprio accesso separato, è di competenza del Ministero della Difesa, il lato dell'edificio verso via dell'Aracoeli (dal piano terra al quinto) è di competenza della Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Roma, mentre i locali ai piani superiori al quinto, dotati anch'essi di proprio ingresso separato, sono di competenza dell'Istituto Centrale per il Risorgimento.

L'Istituto e Museo per la storia del Risorgimento occupano l'attico, il portico e tutto il fianco sinistro fino al portichetto del Vignola con esclusione di alcuni ambienti. La Tomba del Milite Ignoto, inaugurata il 22 maggio 1924, è collocata in una cripta sotto la statua equestre, con accesso dal Sacrario delle Bandiere. La galleria, denominata Salone delle Bandiere, che si trova sotto il grande piazzale, ha nicchie laterali e volte a vela con grandi lucernari circolari. Dal 24 marzo 1950 i locali al piano terra sul lato sinistro del complesso ospitano il Museo Sacrario della Marina. Invece, dal lato destro del Vittoriano si accede al Museo Nazionale dell'Emigrazione Italiana (MEI) e ai locali della ex gipsoteca oggi adibiti a mostre temporanee. In anni recenti il Complesso è stato oggetto di un importante intervento di restauro conservativo e adeguamento funzionale promosso dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Il progetto ha riguardato, oltre ad interventi di eliminazione di fattori di degrado e di conservazione delle superfici, anche l'inserimento dei nuovi ascensori panoramici.

I fenomeni di degrado che hanno interessato il Monumento, come anche gli interventi di restauro che negli anni si sono resi necessari, sono dovuti principalmente a problemi legati alla presenza di lesioni, di umidità e infiltrazioni, alla mancanza di manutenzione e a scarso utilizzo di alcune porzioni dell'edificio. Le lesioni, che ancora oggi sono presenti sul Monumento, cominciarono a manifestarsi nel 1900, in particolare in corrispondenza delle due testate e del portico; al 1912 risale il primo progetto di consolidamento. Il Vittoriano è affetto anche da altri problemi connessi al deperimento della pietra, che comporta una presenza diffusa di sfarinamenti, e all'obsolescenza degli impianti che sono in gran parte risalenti al momento della costruzione. Le infiltrazioni d'acqua, che sono la prima causa di degrado dell'edificio, in molti casi avvengono in corrispondenza dei giunti tra le lastre di pietra di pavimentazione dei terrazzi: contrariamente a quanto previsto dal progetto iniziale infatti, sotto la pavimentazione non sono stati collocati strati di tenuta in lastre di piombo ma solo strati di bitume che si sono degradati con il tempo.

Le finalità del Piano di Manutenzione

Le finalità generali del Piano di Manutenzione del Vittoriano sono quelle già richiamate al precedente cap. 7.

A maggior precisazione, si può dire che il Piano di Manutenzione del Vittoriano è il **piano degli interventi di mantenimento** finalizzati alla **conservazione del Monumento e dei suoi valori culturali**, attraverso **azioni coordinate e costanti** finalizzate a **mantenere nel tempo la consistenza materiale e lo stato di funzionamento** delle sue parti.

Il Piano di Manutenzione, così definito, deve stabilire, sul **medio-lungo** periodo, gli **standard di servizio**, ossia: le attività di manutenzione da eseguire, organizzate sulla base di **priorità stabilite**, le **frequenze temporali di intervento** (p.e. mensili, semestrali, annuali, biennali, ecc), le relative competenze e i costi (previsione di spesa).

In coerenza con l'accezione di manutenzione comunemente assunta in ambito scientifico, il Piano di Manutenzione del Vittoriano si traduce nella pianificazione di una serie di attività caratterizzate da alcune peculiarità:

- **ispezioni, controlli e monitoraggi**, considerati come attività fondamentali, da svolgere con **periodicità prestabilite**, volti a riconoscere degradi e segnali di mal funzionamento già manifesto o in avvicinamento e diretti ad individuare possibili interventi preventivi o correttivi (per esempio attraverso prove di conformità, verifiche di funzionamento, localizzazione dei guasti, diagnosi di avaria, ecc.);
- **attività manutentive preventive**, ossia interventi programmati indirizzati alla **conservazione** del Monumento, cioè attività dirette al mantenimento delle condizioni di stato e di funzionamento, come per esempio: puliture, messe in sicurezza, revisioni, regolazioni e messe a punto, tarature, lubrificazioni, sostituzioni periodiche che non modifichino i materiali e le configurazioni originarie, ecc. Si tratta di interventi il più delle volte **di piccola entità, ma frequenti**, tutti finalizzati a **prevenire e/o a correggere** nel più breve tempo possibile situazioni di **degrado** e/o di guasto e a **prolungare la durata di vita** degli elementi tecnici;
- **attività manutentive, anche di carattere migliorativo** (ove applicabili) che, senza modificare le caratteristiche materiche e le fondamentali prestazioni dei sistemi edilizi e impiantistici esistenti, sono tese a migliorare lo stato di conservazione e di funzionamento del manufatto e/o il livello di manutenibilità, ossia la sua attitudine a ricevere azioni manutentive (per esempio: incremento del livello di accessibilità di parti esposte e vulnerabili, protezioni, posizionamento di linee vita per rendere sicure le attività manutentive, ecc.).

Il Piano di Manutenzione proposto per il Monumento si definisce sulla base di tre azioni convergenti:

- a. il recepimento delle fondamentali indicazioni provenienti dalla normativa sia cogente che volontaria in materia manutentiva;
- b. l'analisi delle più significative esperienze in corso in materia di pianificazione della manutenzione, in specie sui Beni Culturali;
- c. l'assunzione della specificità del Vittoriano (per caratteristiche costruttive, d'uso, di contesto, di stato) e l'individuazione delle sue peculiari esigenze di conservazione e di gestione.

Sulla base degli elementi messi a punto nello sviluppo di queste azioni di indagine e di interpretazione emerge la proposta di struttura e di contenuti del Piano di Manutenzione per il Vittoriano sintetizzabili negli approfondimenti che seguono.



Roma, Monumento a Vittorio Emanuele II

Organizzazione della conoscenza

Piano di Manutenzione, sistema di codifica e raccolta delle informazioni

Per la predisposizione del Piano di Manutenzione è fondamentale la **preliminare acquisizione di un quadro conoscitivo** delle caratteristiche e dello stato di conservazione degli elementi tecnici.

Azione preliminare alla acquisizione di informazioni sul Monumento è l'adozione di un **sistema unico di classificazione e di organizzazione della codifica degli elementi tecnici** che consenta:

- la scomposizione dell'edificio in unità tecnologiche ed elementi tecnici;
- l'aggiornamento del sistema con eventuale introduzione di nuovi elementi o componenti e di successivi livelli di approfondimento;
- la codifica, l'individuazione e la localizzazione degli elementi tecnici rispetto al sistema funzionale-spaziale.

Tale sistema di classificazione e codifica deve consentire di descrivere l'organismo edilizio per quanto riguarda il sistema tecnologico (anagrafe tecnica) e il sistema spaziale (anagrafe spaziale) e di allocare le informazioni in relazione ai diversi elementi tecnici e ai diversi vani.

Tale scomposizione deve rappresentare l'unica e comune base di riferimento per le diverse azioni riguardanti l'acquisizione e l'archiviazione delle informazioni.

Le molteplici attività di acquisizione di informazioni e di dati analitici hanno come esito la messa a punto di un Manuale di Manutenzione.

Tali attività hanno l'obiettivo di raccogliere informazioni di diversa natura e provenienti da diverse fonti:

- informazioni su consistenza e caratteristiche tecniche dell'edificio;
- informazioni sui comportamenti nel tempo dell'edificio, delle sue parti, di subsistemi e componenti;
- informazioni sullo stato di conservazione dell'edificio e delle sue parti.

Criteri di catalogazione della documentazione attualmente disponibile

Le fonti di molte delle informazioni necessarie allo sviluppo di un Piano di Manutenzione, sulla base delle indagini svolte sulla documentazione resa disponibile per il Vittoriano, risultano essere:

- documenti tecnici (ad esempio: rilievi, documenti di progetto, disegni di effettiva realizzazione, certificazioni, dichiarazioni di conformità, verbali di collaudo, ecc.);
- interventi succedutisi nel tempo (documentazione storica);
- lavori appena terminati o in corso di esecuzione (documentazione tecnica);
- contratti/convenzioni in essere resi disponibili dai diversi Enti/Istituzioni (MiBAC, Ministero Difesa, Istituto Risorgimento, Soc. ComunicareOrganizzando).

L'eterogeneità e la quantità dei documenti disponibili hanno reso evidente la necessità di impostare una serie di attività dirette alla raccolta e all'analisi del patrimonio informativo già accessibile (**audit documentale**), al fine di costruire un quadro completo delle informazioni presenti.

L'obiettivo di catalogare la documentazione disponibile, e conseguentemente di assegnare un codice di archiviazione ad ogni documento, è di assicurare la tracciabilità dei documenti e delle informazioni in essi contenute e la successiva organizzazione in un archivio di gestione.

Raccogliere i documenti in modo ordinato, poterli utilizzare, ed in particolare poterli consultare con facilità, permette di assumere decisioni adeguate.

Sulla base di questi obiettivi, l'attività svolta ha riguardato la raccolta e la mappatura della documentazione messa a disposizione dalla Direzione Regionale MiBAC Lazio relativa al Monumento a Vittorio Emanuele II¹². La mappatura della documentazione ha permesso di definire una proposta di criteri di

12. Si ringraziano l'Arch. Federica Galloni (Direttore Regionale Lazio MiBAC) e il Geom. M. Boato per la collaborazione offerta nell'analisi della documentazione conservata negli archivi della Soprintendenza.

catalogazione al fine della tracciabilità e della successiva organizzazione delle informazioni in un "archivio di gestione".

I criteri assunti per la mappatura della documentazione disponibile a seguito di sopralluogo hanno riguardato le seguenti categorie documentali:

1. documentazione storica;
2. documentazione dello stato di fatto;
3. documentazione delle attività edilizie (progetti o lavori) in corso di esecuzione;
4. documentazione delle attività di servizio;
5. documentazione relativa ai costi di gestione (esercizio e manutenzione);
6. regole di riferimento specificamente applicabili alla gestione del Monumento.



Roma, Monumento a Vittorio Emanuele II

13. In particolare si veda "Normativa per la documentazione multimediale" e "Scheda A" relativa a Beni Architettonici e ambientali, Edifici e manufatti.
14. In particolare si veda "Normativa per la documentazione multimediale" e "Scheda A" relativa a Beni Architettonici e ambientali, Edifici e manufatti.
15. Si veda UNI 10998:2002. Archivi di gestione immobiliare Criteri generali di costituzione e cura.

CATALOGAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

1 Obiettivo

Assicurare la tracciabilità dei documenti e delle informazioni in essi contenuti e la successiva organizzazione in un archivio di gestione. Raccogliere i documenti in modo ordinato, poterli utilizzare ed in particolare poterli consultare al fine di assumere decisioni adeguate. I documenti contribuiscono, infatti, a gestire un sistema edilizio mediante l'accessibilità a molteplici informazioni. Criteri assunti:

- codice univoco
- individuazione della tipologia dei documenti, della localizzazione e dei riferimenti cronologici
- possibilità di creare corrispondenze tra codici documenti, codici spazi e codici elementi tecnici
- allineamento con le metodiche di catalogazione dell'ICCD¹³

2 Descrizione

La documentazione raccolta è registrata indicando (alcuni campi di registrazione fanno riferimento ai criteri di catalogazione dell'ICCD¹⁴):

- nome del documento
- formato
- supporto
- tipo
- scala
- data
- autore
- ente proprietario
- collocazione
- oggetto
- vano/prospetto
- codice d'archiviazione
- note

La documentazione raccolta dovrebbe contribuire alla gestione del sistema edilizio mediante l'accessibilità a molteplici informazioni ed in particolare può essere utilizzata per¹⁵:

- identificare e/o rintracciare elementi fisici o operativi;
- conseguire la conformità rispetto a requisiti cogenti o volontari;
- fornire evidenze oggettive nelle attività di esercizio immobiliare.

Il criterio di catalogazione sotto riportato deriva dal confronto dei criteri definiti dalla norma UNI 10998 relativa agli archivi di gestione con la documentazione necessaria alla gestione e programmazione della manutenzione.

3 Azioni

1. Analisi della documentazione
2. Assunzione del format
3. Compilazione del codice di catalogazione (secondo la tabella fornita nei riferimenti)

4 Format

Se presente indicare il nome del file, documento cartaceo, ecc

Indicare estensione per file, dimensioni per altro

Indicare se digitale, cartaceo, ecc.

Indicare se fotografia b/n, elaborato grafico, relazione, ecc.

Se presente indicare la scala di rappresentazione

Indicare la data del documento: anno/mese/giorno

Indicare l'autore del documento nella forma cognome, nome

Indicare il proprietario del documento

Nome	Formato	Supporto	Tipo	Scala	Data	Autore	Ente Proprietario	Collocazione	Oggetto	Vano / Prospetto	Codice di archiviazione	Note
...	...	...	...	...	XXXX/XX/XX	...	...	...	...	...	...	...

Indicare il luogo dove è conservato il documento

Campo aperto/descrittivo

Indicare la parte dell'edificio interessata (possibilità di collegare la tabella "Sinottico degli spazi")

Assegnare il codice di archiviazione come da tabella riportata nei riferimenti

Campo aperto/descrittivo dove inserire eventuali informazioni ritenute importanti e non presenti in altri campi

(segue)

5 Esempio di compilazione del Format

Nome	Formato	Supporto	Tipo	Scala	Data	Autore	Ente Proprietario	Collocazione	Oggetto	Vano/ Prospetto	Codice di archiviazione	Note
TAVOLA 1R	.dwg	digitale	Elaborato grafico	1:200	2003/06/30	Rocchi, Paolo	Soprintendenza per i beni architettonici ed il paesaggio e per il patrimonio storico artistico e demoetnoantropologico di Roma	Archivio Soprintendenza	Rilievo dello stato di fatto Aggiornamento rilievo e analisi degrado e dissesti per le zone oggetto di intervento. Pianta a quota +0.00 - Stralcio pianta cunicolo	intero edificio	A_DS	L'elaborato presenta la pianta del complesso del Vittoriano alla quota 0.00, individua alcune pavimentazioni e descrive alcune forme di dissesto presenti. Sono presenti alcune quote altimetriche che descrivono l'andamento delle sale..
PERIZIA DI SPESA	A4	cartaceo	relazione		2006/10/07	Galloni, Federica	Direzione regionale	Direzione regionale	Perizia di spesa n. 13 per l'anno 2006	intero edificio	C_EF	collaboratore geom. Boato, mancano delle pagine

(segue)

6	Riferimenti/Note			
Codice	Descrizione Codice	Codice	Descrizione Codice	Documenti relativi a
A	Anagrafica Immobiliare	DS	Documentazione Storica	progetti pregressi
				interventi passati
				documentazione relativa a eventi anomali quali: crolli, dissesti, cedimenti, deformazioni, degradi, guasti
		DD	Documentazione Descrittiva dello stato di fatto	rilievi
				schemi degli impianti
				relazioni finali lavori
				consuntivi scientifici
B	Requisiti Cogenti	TA	Tutela ambientale	valutazione di impatto ambientale
				rischi di incidenti rilevanti
				classificazione di industrie insalubri
				elementi edilizi contenenti fibre di amianto
				antiquamento acustico
				tutela idrogeologica
				emissioni gassose in atmosfera
				emissioni di radiazioni elettromagnetiche
				gestione dei rifiuti
		CCE	Contenimento consumi energetici	installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi di nuova realizzazione
				installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi esistenti
				sostituzione di generatori di calore
		IS	Igiene e sicurezza edilizia	le caratteristiche idrogeologiche
				rischi derivanti da possibili calamità naturali
				nulla osta esercizio attività
				elementi edilizi contenenti fibre di amianto
				antiquamento acustico
				emissioni di radiazioni elettromagnetiche
				autorizzazioni concernenti mense, bar e servizi simili
				documenti riguardanti elementi, finiture edilizie ed arredi
				valutazione dei rischi durante il lavoro
				piani di emergenza antincendio
		AE	Agibilità edilizia	realizzazione in sicurezza di trasformazioni immobiliari
				attività conservative di igiene e decoro
				sistemi e mezzi di comunicazione visiva
				segnaletica di sicurezza
				uso e agibilità edilizia
				superamento barriere architettoniche
				<i>Per esempio: certificato di abitabilità, licenza d'uso, licenza di occupazione</i>

(segue)

Codice	Descrizione Codice	Codice	Descrizione Codice	Documenti relativi a
C	Esercizio Immobiliare	PI	Prevenzione incendi	certificati di prevenzione incendi
				denunce di inizio attività ai fini antincendio
				progetti di prevenzione incendi approvati e non eseguiti
				certificazioni, le dichiarazioni e le relazioni antincendio
		CC	Conservatoria e catasto	doc. depositati presso l'agenzia del territorio
				doc. depositati presso l'ufficio del registro
				doc. concernenti la gestione immobiliare
		VI	Vincoli immobiliari	storico/culturale, ambientale, territoriale, ecc.
		PT	Produzione e/o trasformazione immobiliare	concessioni, licenze, autorizzazioni, ecc.
		SP	Strutture portanti	indagini geotecniche
				sistemi di sottofondazione e di fondazione
				strutture portanti
		IT	Impianti tecnologici	idrici ad uso sanitario
				idrici ad uso antincendio
				per la raccolta dei rifiuti solidi urbani
				di smaltimento idrico
				di energia ed illuminazione elettrica
				elettronici e telematici
				per la produzione di calore
				di evacuazione fumi e gas
				per la climatizzazione degli ambienti
				per l'elevazione di persone o oggetti
				di posta pneumatica
				di barriera all'ingresso
C	Esercizio Immobiliare	EF	Economia e finanza	previsioni di spesa
				conti economici di gestione immobiliare
				movimenti finanziari e di tesoreria
				indici di manutenzione (vedere UNI 10388)
		AS	Attività di Servizio	contratti/convenzioni in essere (pulizie, manutenzioni ordinarie, facchinaggio, manutenzione impianti)

Criteri di strutturazione della codifica degli elementi tecnici

Assumere un unico sistema di articolazione dell'organismo edilizio è fondamentale per individuare in modo univoco tutti gli spazi e gli elementi costruttivi, oggetto di attività ispettive e manutentive. L'individuazione univoca di spazi ed elementi è condizione imprescindibile affinché i molteplici soggetti, a vario titolo coinvolti nell'uso e nella gestione del Monumento, possano operare in modo coerente e le informazioni possano costantemente alimentare una stessa base informativa, capace di crescere nel tempo. Inoltre, un sistema unificato consente di gestire e relazionare le molte informazioni presenti, provenienti da fonti diverse. A tal fine è necessario predisporre un sistema anagrafico all'interno del quale possano essere collocati e codificati tutti gli elementi spaziali e tecnici costituenti l'organismo edilizio.

Il sistema di codifica proposto si articola in ANAGRAFICA SPAZIALE e ANAGRAFICA TECNICA (Figura 1):

- ANAGRAFICA SPAZIALE organizzata in piani e vani.
- ANAGRAFICA TECNICA, che articola l'organismo edilizio in classi di elementi tecnici, tipologie di elementi tecnici, elementi costitutivi.

Il sistema di codifica deve consentire di trattare (aggregare/selezionare/aggiornare) le informazioni a diversi livelli di articolazione.

A tal fine il sistema di codifica assume alcuni criteri:

- rappresentazione dell'organismo edilizio secondo una struttura gerarchica (norma UNI 8290:1981);
- possibilità di allocare le informazioni a diversi livelli gerarchici;
- possibilità di aggregare le informazioni rispetto a diversi livelli gerarchici (per classi di elementi tecnici, per tipologie di elementi tecnici, per elementi costitutivi, per tipologie di spazi).

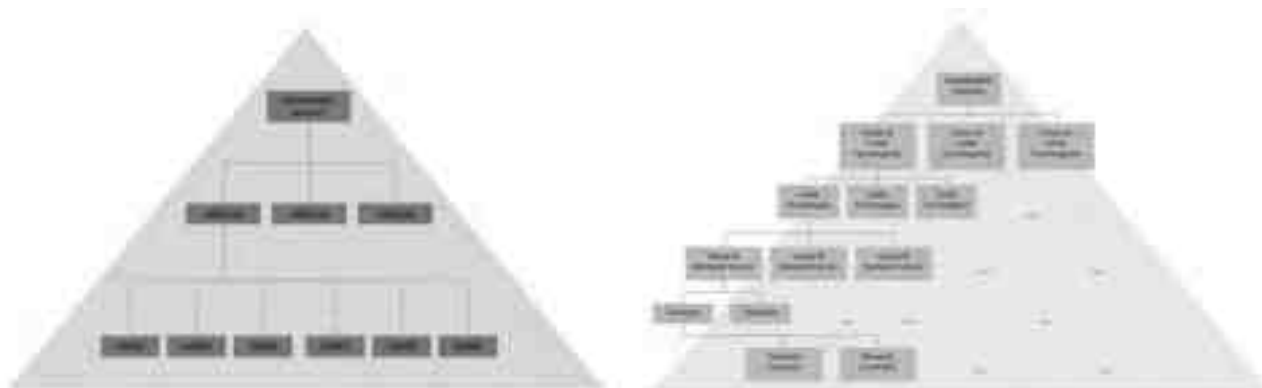


Figura 1. Sistema anagrafico: anagrafica spaziale e anagrafica tecnica

Tutte le informazioni e i documenti utili alla conoscenza dell'organismo edilizio, al fine della sua manutenzione, devono poter essere riferiti ad uno specifico livello della classificazione, identificato dal codice.

L'allocatione delle informazioni deve consentire la loro raccolta e garantire la rintracciabilità e di conseguenza la loro selezione e il loro trattamento.

L'articolazione del sistema edilizio deve:

- essere funzionale alla pianificazione e allo svolgimento delle attività manutentive;
- utilizzare un sistema di classificazione a gerarchia aperta, che permetta l'introduzione di nuovi elementi o componenti e consenta facilità di gestione o di consultazione delle informazioni.

Anagrafica spaziale

L' anagrafica spaziale è strutturata secondo lo schema riportato nella figura 2. Tale schema consente di identificare i vani che costituiscono il Monumento a cui sono riferibili gli elementi tecnici attribuendo loro un codice localizzativo¹⁶.



Figura 2. Anagrafica spaziale

CODICE IDENTIFICATIVO	AMBIENTE	PIANO	QUOTA	GIACITURA (vano/prospetto)	CODICE LOCALIZZATIVO	QUANTITÀ	UNITÀ DI MISURA	QUANTITÀ UNITARIA	QUANTITÀ TOTALE
S.E.Ve.A	I	5	25,85 m	1	I.05.1	2	mq	70	140

Figura 3. Esempificazione di anagrafica spaziale

Anagrafica tecnica

Le componenti edilizie, articolate ai diversi livelli della gerarchia (figura 4), sono descritte secondo codici derivanti dalle indicazioni della norma UNI 8290:1981, integrata in alcune classi tecnologiche con la classificazione proposta nelle linee guida per la redazione di piani di manutenzione dei beni storico architettonici¹⁷.

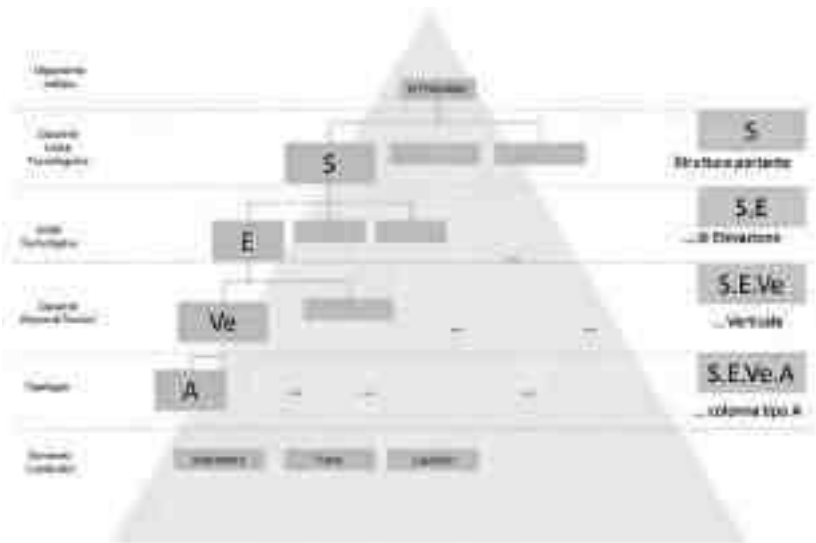
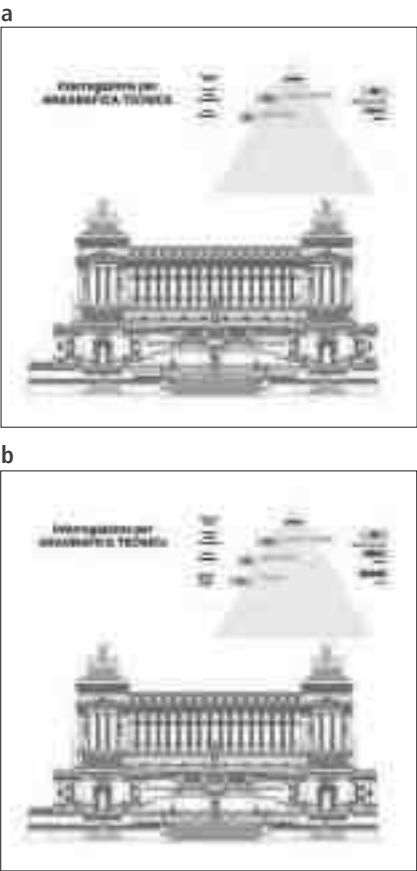


Figura 4. Strutturazione dell'anagrafica tecnica.

16. Il metodo utilizzato per la scomposizione in piani di riferimento è stato quello di definire tre aree di classificazione: ambienti interni (identificati dalla sigla I), scale interne (identificate dalla sigla SD – scala destra- e SS – scala sinistra) e ambienti esterni (identificati dalla sigla E), in cui poi individuare i singoli vani con i relativi elementi tecnologici. Tale scelta nasce proprio in risposta alla complessità del Monumento che si sviluppa su diversi piani, raramente alla stessa quota di riferimento, e pertanto difficili da relazionare. Ogni piano viene quindi identificato da un codice alfanumerico costituito da una lettera e da un numero; la lettera corrisponde al sottoinsieme di appartenenza, mentre il numero costituisce il progressivo identificativo del piano a partire dal numero 1. Il codice si conclude poi con una terza cifra che rappresenta la numerazione progressiva assegnata ad ogni vano appartenente allo stesso piano.

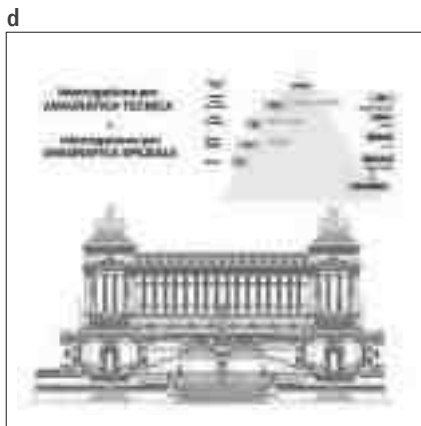
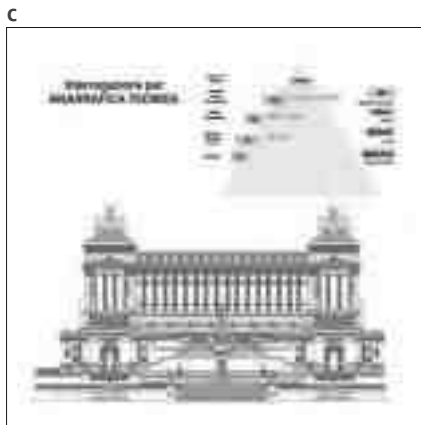
17. Si veda Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico- architettonico: linee guida per il piano di manutenzione e il consuntivo scientifico*, Milano, Guerini, 2003.



CLASSI DI UNITÀ TECNOLOGICHE	UNITÀ TECNOLOGICHE	CLASSI DI ELEMENTI TECNICI	CODICE ABACO	NUMERAZIONE PROGRESSIVA	CODICE	DEFINIZIONE ELEMENTO	CODICE ELEMENTO COSTITUENTE	DEFINIZIONE ELEMENTO COSTITUENTE	DESCRIZIONE
S	E	Ve	D	1	S.E.Ve.D.1	colonna	6b	capitello	Il capitello della colonna è costituito da due differenti litotipi, per la parte inferiore è stato usato il marmo di Bottoncino, per la parte superiore è stato usato il marmo di Rezzato. Lo stile del capitello è composito: è rintracciabile un primo livello decorato con foglie d'acanto e un secondo livello in cui tra le volute ioniche degli angoli e l'abaco dalla sagoma concava è incastonata una testa femminile, con una ricca capigliatura ornata da una ghirlanda.
							7b	fusto	Il fusto della colonna è stato realizzato in marmo di Bottoncino e si compone di sette rocchi. L'altezza libera si aggira intorno ai 13 metri.
							8b	base	Realizzato in marmo di Bottoncino costituisce l'appoggio della colonna a terra, è modanato seguendo l'ordine: toro, trochilo, cornice decorata e toro.

Figura 5. Esempificazione di anagrafica tecnica

a, b, c, d: Roma, Monumento a Vittorio Emanuele II. Esempio di strutturazione dell'anagrafica tecnica e spaziale.



I codici servono a identificare l'entità tecnica oggetto dell'intervento manutentivo o dell'attività ispettiva.

Le diverse tipologie di elementi tecnici sono censite e identificate attraverso codici all'interno di abachi tipologici. Il codice identificativo delle diverse tipologie deriva dalla somma del codice identificativo della classe di elementi tecnici e del corrispondente codice di tipo contenuto nell'abaco tipologico.

Ogni tipo di elemento tecnico censito si compone di una pluralità di strati/componenti funzionali. L'organizzazione tabellare consente di mantenere la relazione tra la singola tipologia di elemento tecnico e suoi strati.

Il quadro di regole di riferimento

Pur nella consapevolezza di operare in una situazione particolare, cioè quella di un bene tutelato di rilevante valore storico e simbolico, occorre tenere in considerazione gli aspetti normativi cui un edificio deve sottostare.

La gestione e manutenzione degli edifici e dei patrimoni immobiliari è fortemente influenzata e orientata dalla applicabilità di norme (siano esse a carattere cogente o volontario) che individuano requisiti generali o specifici che il Piano di Manutenzione deve acquisire e dei quali deve garantire il rispetto. A tal fine è importante che il processo di gestione sia in grado di individuare le norme applicabili all'edificio o alle attività in esso svolte (pur con approccio critico e non aprioristico) per permettere, anche attraverso il Piano di Manutenzione, il soddisfacimento dei requisiti e assicurare alla struttura responsabile – anche per il tramite della Centrale di Governo – il mantenimento nel tempo della conformità normativa.

Il **quadro di regole di riferimento** (legate all'edificio e alle attività svolte) da applicare o applicabili alla gestione del Monumento deve comprendere:

- norme cogenti;
- norme volontarie ritenute applicabili in rapporto alla politica di gestione del bene;

- norme “semi cogenti” derivanti dagli obblighi assunti nei contratti (es. contratti di assicurazioni).

Per definire il quadro delle regole è necessario raccogliere, per ogni ambiente dell'edificio, le seguenti informazioni:

- destinazione funzionale e caratteristiche fisiche (in particolare per quanto riguarda la presenza di impianti o materiali particolari);
- utilizzatore;
- gestore.

I criteri da assumere sono:

- quadro sinottico delle norme di riferimento;
- possibilità di creare corrispondenze tra norme, codici spazi e codici elementi tecnici.

Linee guida per l'attività ispettiva

Obiettivi generali dell'attività ispettiva

L'attività ispettiva, che prevede strutturate attività di controllo e che si sviluppa attraverso visite ispettive programmate, ha l'obiettivo di raccogliere informazioni che consentono di:

- monitorare lo stato degli elementi tecnici;
- fornire indicazione sulla opportunità di eseguire le future ispezioni secondo la tempistica prevista da quanto pianificato, oppure di modificare la frequenza prevista;
- richiedere indagini più approfondite, tramite metodiche diagnostiche più sofisticate;
- attivare interventi manutentivi correttivi o preventivi;
- ampliare, aggiornare, perfezionare nel tempo le conoscenze e le informazioni già raccolte;
- estrarre informazioni per produrre report periodici sulle condizioni di stato degli elementi tecnici.

Visite Ispettive

Le visite ispettive consistono nella esecuzione di sopralluoghi in situ. Sono necessarie per il controllo periodico e la valutazione dello stato di conservazione del manufatto, per la 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 indipendentemente¹⁸.

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.

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 in un Report.

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.

18. Cecchi R., Gasparoli P., *Prevenzione e manutenzione per i Beni Culturali edificati. Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle attività ispettive. Il caso studio delle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica*, Alinea, Firenze, 2010.

Programmazione dell'attività ispettiva

Le attività ispettive possono essere eseguite:

- secondo quanto previsto dal programma (attività programmate in relazione alla strategia di manutenzione secondo condizione);
- in seguito ad una segnalazione;
- in occasione di altre attività (attività programmate in relazione alla strategia di manutenzione di opportunità).

In tutti i casi è necessario che gli esiti dell'ispezione vengano registrati.

Per poter programmare l'attività ispettiva, e quindi le visite ispettive da svolgere, è necessario predisporre o assumere un sistema di codifica dell'edificio attraverso il quale registrare le informazioni raccolte, disporre di adatti materiali e mezzi d'opera, selezionare operatori qualificati, verificare che il Bene sia accessibile in tutte le sue parti.

Programmazione della manutenzione

Criteri di sviluppo e strutturazione del Manuale di Manutenzione

A conclusione della impostazione del sistema di codifica e delle attività di raccolta e organizzazione delle informazioni da diverse fonti si può dare corso ad una prima stesura del **Manuale di Manutenzione**, che, in una logica di Manutenzione Programmata, rappresenta la **base di conoscenze alla quale attingere per la stesura del Programma di Manutenzione**.

Il Manuale di Manutenzione del Vittoriano, in coerenza con gli orientamenti della norma UNI 10874, si dovrà configurare come **una raccolta organica e sistematica di informazioni**, riconducibili a tre fondamentali caratteristiche:

- **informazioni di carattere identificativo e descrittivo** relativamente ai diversi componenti, elementi tecnici e "unità funzionali" costituenti il Monumento e derivanti dalle diverse attività di acquisizione sopradescritte;
- **informazioni di carattere orientativo** per quanto riguarda l'insieme delle **modalità di manutenzione, ispezione e controllo** necessarie al loro mantenimento in condizioni di funzionamento. Infatti è importante sottolineare che il Manuale di Manutenzione indica, in previsione dei possibili effetti dei processi di degrado e dei più probabili eventi di guasto, gli interventi da intraprendere. Il Manuale contiene inoltre descrizioni e indicazioni utili per l'impostazione e la gestione sia di interventi programmati all'interno del Programma di Manutenzione sia di interventi non programmati (a guasto avvenuto, in emergenza, o di opportunità) che si possono rendere necessari in seguito a eventi non previsti o imprevedibili;
- cosiddette **informazioni di ritorno**, relative alle varie tipologie di attività eseguite (ispezioni, monitoraggi, segnalazioni di guasto, interventi correttivi a guasto, interventi programmati periodici, sostituzioni). Queste informazioni contribuiscono all'importante processo di stratificazione delle conoscenze sul Monumento.

Il Manuale di Manutenzione sarà composto di schede che possono essere predisposte per unità tecnologica, per classi di elementi tecnici, per elementi tecnici o per componenti, o ancora, per insiemi manutentivi, in funzione del livello di scomposizione ritenuto più appropriato. Tali schede consentono di articolare il Manuale, per ciascuna classe di elementi tecnici, in alcune principali categorie informative:

- descrizione tecnica e descrizione prestazionale (schede tecniche);
- descrizione delle principali modalità di degrado e dei più probabili guasti riscontrabili con istruzioni operative e indicazioni procedurali degli interventi da programmare (schede diagnostiche);
- richiamo ai principali riferimenti normativi, sia di carattere cogente che volontario (schede normative);

- descrizione delle attività manutentive e riqualificative effettuate (schede degli interventi eseguiti);
- descrizione degli interventi previsti in relazione ai degradi e ai guasti riscontrati (schede degli interventi previsti).

Nella tabella che segue è riportato un quadro sinottico delle schede che possono comporre un Manuale di Manutenzione e dei loro principali possibili contenuti informativi. Le indicazioni riportate in tabella si riferiscono ad un quadro complessivo delle informazioni che è possibile raccogliere al fine della pianificazione della manutenzione. Naturalmente il Manuale non contemplerà l'intero quadro delle informazioni descritte, che saranno graduate, per le diverse classi di elementi tecnici, in relazione alla loro criticità e alla possibilità di reperire dati.

Scheda	Obiettivo	Contenuti informativi
Scheda tecnica	Fornire dati tecnici (materiali, tecniche, dimensioni) e identificativi relativamente alle diverse classi di elementi tecnici e ai vari componenti censiti nel Monumento. Le schede tecniche possono contenere informazioni corredate da disegni e schemi grafici.	- descrizione dei materiali e delle tecniche di esecuzione degli elementi o delle loro aggregazioni; - descrizione delle modalità e schemi di funzionamento; - ispezionabilità, ossia modalità di accesso all'elemento e dispositivi atti a favorirla; - criticità intrinseche dell'elemento, legate cioè alla sua natura. Inoltre per alcune classi ed elementi è possibile aggiungere: - identificazione commerciale del prodotto e delle aziende produttrici e installatrici e/o riferimenti alle specifiche voci contenute nel capitolato di progetto (quando reperibile); - modalità di posa/installazione; - modalità di assemblaggio/disassemblaggio; - le specifiche di prestazione relative ai requisiti tecnologici e ambientali richiesti per ciascuna unità funzionale o elemento tecnico nel ciclo di vita, con indicazione delle soglie minime ammissibili di accettazione delle prestazioni; - le prevedibili dinamiche trasformative delle prestazioni, nel ciclo di vita, con e senza manutenzione periodica; - la valutazione della criticità dell'elemento; - prescrizioni relative ai controlli della conformità delle prestazioni tecnologiche e ambientali; - prescrizioni relative a controlli e verifiche richieste dalla normativa vigente; - prescrizioni relative ai controlli dei rischi per la sicurezza, collegati al funzionamento dell'unità, alle attività connesse alla sua manutenzione e infine alla sua dismissione; - indicazioni relative ad eventuali emissioni di sostanze tossico-nocive derivanti da anomalie o guasti che possono prodursi durante e alla fine del ciclo di vita dell'unità funzionale e dell'elemento tecnico.
	Descrivere i fenomeni di degrado ed elencare le tipologie di guasti più probabili individuabili a carico degli elementi tecnici e dei componenti censiti.	- per alcune tipologie di elementi la scheda tecnica può anche contenere informazioni in merito alla casistica dei processi di degrado e delle avarie rilevabili più probabili; - per ciascuna avaria censita descrizione dei modi di guasto, dei metodi dell'indagine diagnostica applicabili (a vista, con prove strumentali distruttive e non), delle manifestazioni (quando presenti) dell'avvicinamento allo stato di degrado o di avaria, delle possibili cause, degli ipotizzabili tempi di accadimento; - ad integrazione, laddove possibile, indicazioni del grado di criticità di ogni guasto individuato in relazione alla funzione coinvolta, al rischio di propagazione dei degradi e dei guasti, alla loro probabilità di accadimento, alla frequenza del loro verificarsi, alla probabilità di identificazione del guasto e ai costi diretti e indiretti implicati.

Scheda	Obiettivo	Contenuti informativi
Scheda diagnostica	Descrivere i fenomeni di degrado ed elencare le tipologie di guasto rilevate, a seguito di ispezione, a carico degli elementi tecnici e dei componenti censiti.	- descrizione dei fenomeni di degrado e dei guasti rilevati (tipologia, localizzazione, gravità, estensione, urgenza); - studio delle condizioni di rischio (cause, effetti e relazioni con il contesto ambientale e d'uso); - indicazioni del grado di criticità dei degradi e dei guasti rilevati in relazione alla funzione coinvolta, al rischio di propagazione dei guasti, alla probabilità di accadimento, alla frequenza del loro verificarsi, alla probabilità di identificazione del guasto e ai costi diretti e indiretti implicati.
	Descrivere gli approfondimenti diagnostici strumentali eseguiti per la comprensione dei fenomeni di degrado.	- descrizione delle attività di diagnostica strumentale effettuata su determinati elementi o aggregazioni; - indicazioni riguardo agli esiti e alle tendenze del fenomeno analizzato.
	In relazione ai fenomeni di degrado e alle possibili avarie censiti, riportare la descrizione degli interventi correttivi e preventivi più opportuni con indicazioni relative alle modalità di intervento e alle risorse necessarie.	- per ciascun degrado e guasto individuati: descrizione interventi; - per ciascuno degli interventi individuati: indicazioni sulle modalità operative di svolgimento delle attività di sopralluogo, monitoraggio e ispezione con descrizione delle operazioni, dei metodi, degli strumenti, dell'oggetto del controllo, dei criteri di valutazione e dei parametri di controllo, delle frequenze; - indicazioni sulle modalità operative di svolgimento degli interventi con descrizione delle operazioni e delle frequenze; - indicazioni su condizioni ambientali limite accettabili per l'esecuzione; - indicazioni sui disturbi prodotti (rumori, odori, polveri, ecc.); - descrizione dell'area di intervento (superficie occupata per attrezzature e operatività, modalità di segnalazione e prescrizioni per la eventuale perimetrazione e protezione dell'area di intervento, ecc.); - indicazione dei tempi medi di manutenzione attiva, ossia del tempo durante il quale viene effettuata la manutenzione, sia manualmente che automaticamente, su un'entità, con esclusione dei ritardi logistici; - ai costi previsti. Il riferimento ai costi può riguardare un costo complessivo dell'intervento a corpo (comprensivo o meno dei costi amministrativi), un costo medio, per esempio riferito al mq, o un costo analitico, articolato nelle diverse voci di spesa (manodopera, mezzi, materiali di sostituzione, energia); - indicazione dei rischi connessi con le attività (se esiste, riferimento al documento di valutazione dei rischi); - prescrizioni per l'esecuzione delle attività in sicurezza (se esiste, riferimento al fascicolo dell'opera); - indicazioni su: specializzazione richiesta alle imprese o numero degli operatori e qualifiche degli stessi; mezzi d'opera; materiali; fonti di energia, durata media prevista per l'intervento; - indicazioni eventuali su centri di assistenza, operatori specializzati, fornitori di materiali per sostituzioni; - elencazione dei fattori (check-list di controllo), dei modi, dei criteri e dei parametri di controllo delle attività; - indicazione delle informazioni (contenuti, forma e ricevente) che devono essere trasmesse a seguito dell'intervento. Per esempio, oggetto dell'intervento, modalità di esecuzione, informazioni relative alla durata degli interventi, data di inizio e di conclusione, costi analitici (costo manodopera, attrezzature, materiali) e/o sintetici (costo totale) e/o indici di costo (per esempio € al mq), ecc.

Scheda	Obiettivo	Contenuti informativi
Schede normative ¹⁹	Indicare le attività necessarie ad adempiere alle prescrizioni di legge in materia di conduzione "tecnica" e manutenzione del Monumento	- riferimenti normativi; - responsabile dello svolgimento delle attività previste dal dettato normativo; - eventualmente: certificazioni, autorizzazioni, concessioni, collaudi relativi all'edificio e alle sue pertinenze; - certificazioni di legge da rinnovare periodicamente relative all'edificio e alle attività che vi si svolgono; - attestazioni di conformità a norma; - autorizzazioni periodiche relative a unità funzionali o elementi tecnici (p. es. ascensori, ecc.), compresa la registrazione delle eventuali visite di verifica dell'organo di controllo.
Scheda degli interventi eseguiti	Consentire, per ogni unità funzionale ed elemento tecnico, la registrazione puntuale delle "informazioni di ritorno" relative a ispezioni, interventi manutentivi, programmati e non, eseguiti.	- dati relativi agli interventi manutentivi subiti (interventi riparativi, interventi programmati preventivi): tipologia, data di effettuazione, modalità di esecuzione, lavorazioni; - riferimento alla causa che li ha resi necessari; - strategia adottata (su chiamata, in emergenza, programmata preventiva, programmata su condizione, di opportunità); - tempi (previsti ed impiegati, data inizio e chiusura); - risorse operative; - costi (previsti e sostenuti).
Scheda degli interventi previsti	Sono finalizzate a indicare, in risposta ad una serie di valutazioni sulle caratteristiche e sullo stato di conservazione o funzionamento degli elementi, le attività programmate da svolgere secondo una frequenza predefinita. Sulla base delle indicazioni contenute nelle schede viene sviluppato il cronoprogramma degli interventi e sono assunte alcune informazioni per la generazione degli ordini di lavoro.	Sulla base di quanto previsto nelle schede diagnostiche per ciascuno degli interventi individuati: - indicazioni sulle modalità operative di svolgimento delle attività di sopralluogo, monitoraggio e ispezione; - descrizione delle operazioni, dei metodi, degli strumenti, dell'oggetto del controllo; - descrizione dei criteri di valutazione e dei parametri di controllo, delle frequenze; - indicazione degli operatori coinvolti.

Figura 6. Schede e contenuti informativi del Manuale di Manutenzione. N.B.: nel caso del Manuale di Manutenzione del Vittoriano, il sistema schedografico non è del tutto coincidente con quello proposto al §. 7.1.1.1. sebbene i contenuti siano i medesimi. La diversa modalità di organizzazione delle informazioni dipende esclusivamente da valutazioni di opportunità

È importante sottolineare che la specificità del Vittoriano - la sua natura allo stesso tempo di Bene Culturale ad elevato valore simbolico, di contenitore di plurime funzioni, di sistema spaziale e tecnologico complesso e unico – attribuisce al Manuale di Manutenzione il ruolo di strumento fondamentale per la conoscenza del Monumento e per l'impostazione delle attività manutentive e gestionali, consentendo una descrizione articolata, razionalizzata, unificata e costantemente aggiornata nel tempo delle sue diverse parti, qualsiasi sia la fonte di provenienza delle informazioni.

In questo senso il Manuale e, a monte di questo, la costruzione di un sistema di codifica, è la condizione per un mutamento di paradigma informativo: da una sommatoria di dati per accumulazione di documenti a produzione di conoscenza per selezione, organizzazione e aggiornamento delle informazioni.



Figura 7. Logica organizzativa della Manutenzione Programmata

19. Le schede normative possono non essere presenti e i loro contenuti essere inclusi nella scheda tecnica in corrispondenza della descrizione dell'elemento tecnico interessato dai disposti di norma.

Piano di Manutenzione e quadro generale degli interventi

Nella gestione di un Bene edilizio, e nello specifico, del Vittoriano, il Piano di Manutenzione è uno strumento fondamentale per la conservazione del Monumento, per il controllo e il mantenimento nel tempo dei suoi valori, delle sue qualità funzionali, e per garantire l'efficienza di tutte le entità edilizie e impiantistiche attualmente funzionanti. Una volta definito e approvato il Piano, questo viene messo in attuazione attraverso il Programma di Manutenzione che stabilisce, attraverso un cronoprogramma, gli interventi periodici che verranno eseguiti senza necessità di ulteriori approvazioni.

Tuttavia deve essere chiaro che accanto alle azioni di carattere conservativo, e quindi attinenti alla sfera delle attività di prevenzione e cura, al fine di tenere sotto controllo le azioni degli agenti del degrado (naturale o antropico), nelle attività di gestione nel tempo del Vittoriano dovranno essere sicuramente comprese anche azioni di altra natura (manutenzioni impreviste, trasformazioni, adeguamenti, riqualificazioni, restauri), soggette a specifici **progetti** e quindi ad un iter approvativo ed esecutivo diverso rispetto a quello adottato per gli interventi manutentivi di Piano.

In sintesi, gli interventi sul Monumento sono quindi indirizzati verso differenti finalità:

1. **conservare** la fabbrica nei suoi aspetti materici, culturali, identitari, storici e simbolici (Piano di Manutenzione);
2. **mantenere** in essere le parti funzionanti, prolungandone il ciclo di vita o riparando i guasti registrati (Piano di Manutenzione);
3. **riqualificare/trasformare** quegli elementi di cui, nel tempo, si verificasse l'incapacità di erogare le prestazioni richieste o quando si verificassero situazioni di non conformità rispetto a nuove prescrizioni normative o a nuovi quadri esigenziali (progetti di riqualificazione).

Nonostante si rilevino in queste finalità alcune differenze nell'approccio e negli obiettivi, nelle caratteristiche dei soggetti coinvolti e nelle procedure di approvazione e di esecuzione, è importante sottolineare che **attività di conservazione/mantenimento e di riqualificazione** non devono costituire strategie alternative e indipendenti, ma devono essere considerate dentro un **unico contesto decisionale** all'interno del quale devono essere valutati, nella loro globalità, gli interventi sul Monumento, andando a dosare le attività di natura manutentiva/conservativa e di natura riqualificativa/trasformativa sulla base della convergenza di diversi aspetti.

Al fine della **integrazione** e della **sinergia** tra azioni manutentive e riqualificative è quindi importante descrivere il **quadro generale degli interventi**, grazie al quale individuare, coordinare e armonizzare, per archi temporali definiti, l'insieme delle attività da eseguire.



Figura 8. Quadro generale degli interventi

Il **quadro generale degli interventi** ha come presupposto l'esistenza di una **base unica di conoscenza**, valida per tutti gli interventi, contenente tutte le informazioni relative agli spazi e agli elementi tecnici circa le loro caratteristiche costitutive, lo stato di funzionamento rilevato, gli interventi da eseguire ed eseguiti.

Tale **base unica di conoscenza**, impostata a partire dalla messa a punto di un **sistema di identificazione univoco dell'organismo edilizio** nelle sue diverse componenti (spaziali e tecniche) è la già citata codifica degli elementi tecnici dell'edificio.

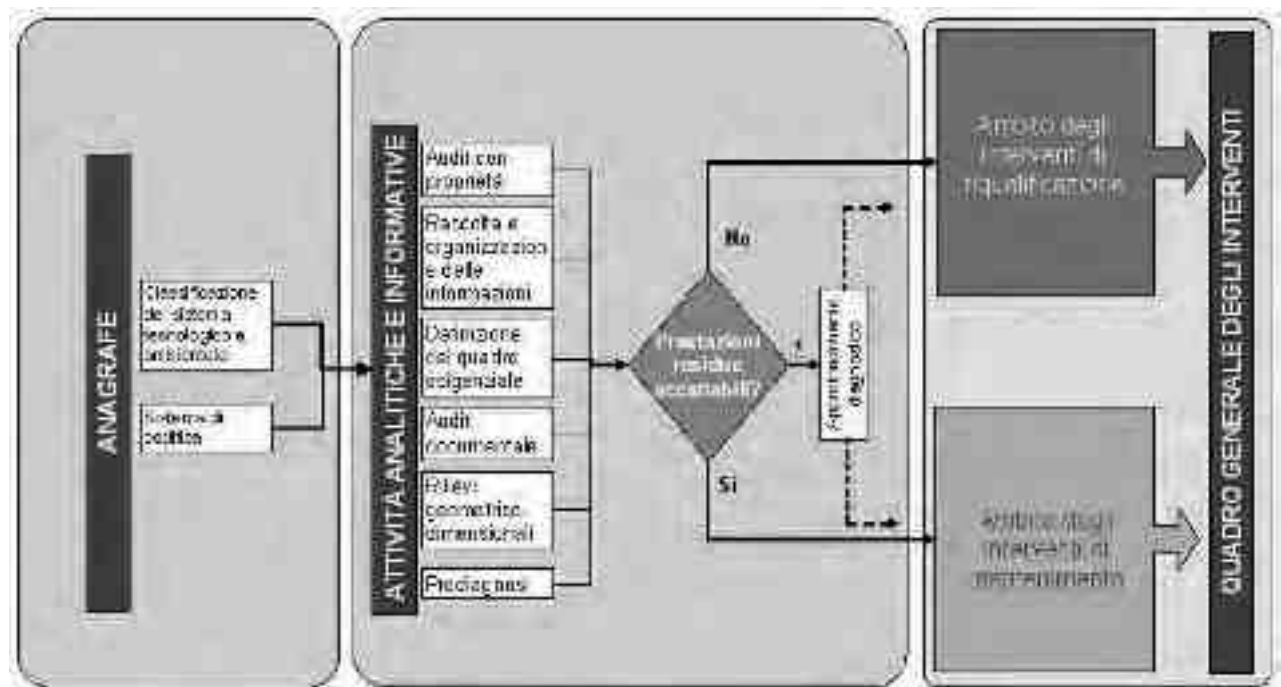


Figura 9. Organizzazione della conoscenza

Il modello organizzativo

La Centrale di Governo

Dall'analisi delle caratteristiche tecniche e delle modalità di funzionamento del Vittoriano, inteso come edificio complesso e contenitore di attività diversificate, si è riscontrata una elevata complessità dei processi di gestione dovuta agli effetti sinergici di diversi fattori quali la varietà dei servizi e – all'interno di questi – dei soggetti e dei ruoli coinvolti, la molteplicità degli spazi gestiti e delle loro funzioni, la specificità degli elementi tecnici, la mole di informazioni di varia provenienza e destinazione, ecc.

Questo scenario di complessità rende evidente la necessità di assumere un modello di gestione rispetto al quale impostare modalità coerenti di contrattualizzazione dei servizi.

Si ritiene che basolare per la definizione di tale modello sia la prefigurazione di una **centrale unica di coordinamento delle attività, di controllo degli interventi** e dei loro esiti, di **gestione dei flussi informativi, di registrazione delle attività decisionali e di recepimento dei loro esiti**.

Tale "Centrale di Governo" rappresenta la condizione intrinseca per perseguire contemporaneamente due obiettivi fondamentali per i servizi di gestione: in primo luogo il **monitoraggio** e il **controllo da parte della committenza** del rispetto dei requisiti posti a base del contratto di gestione; in secondo luogo l'effettiva **integrazione dei diversi servizi**.

È possibile definire alcune macrofunzioni di base che fanno capo alla "Centrale di Governo".

Tali funzioni possono poi assumere diverse declinazioni e articolazioni a seconda del modello organizzativo assunto. Nel caso del Vittoriano, a livello di studio di fattibilità, si ritiene che possano essere presi in considerazione due possibili modelli organizzativi:

1. Centrale di Governo gestita dal committente con proprie strutture;
2. Centrale di Governo gestita da un ente terzo.

Altre forme organizzative, oggi presenti nella prassi (Centrale di Governo interna all'assuntore delle attività di gestione, Centrale di Governo condivisa committente-assuntore), non si ritengono adeguate alle esigenze gestionali legate alla specificità del Vittoriano.

Le macrofunzioni della Centrale di Governo

Le macrofunzioni della Centrale di Governo sono essenzialmente quattro:

- a. coordinamento delle attività e dei soggetti che intervengono;
- b. gestione delle attività;
- c. controllo dello stato di conservazione del manufatto e dei risultati delle attività;
- d. gestione dei flussi informativi.

■ Coordinamento

Una Centrale di Governo deve svolgere azioni di coordinamento in diverse direzioni.

Sul piano squisitamente operativo il coordinamento può riguardare la raccolta dei programmi di intervento dei diversi fornitori di servizi al fine di giungere ad un unico cronoprogramma che si traduce in un calendario ottimizzato sulla base di almeno due aspetti:

- un aspetto riguarda le verifiche di compatibilità nel caso di sovrapposizioni, per esempio collimazione tra calendari delle attività principali (visite, mostre, celebrazioni, ecc.) e delle attività manutentive, e la valutazione degli effetti di concomitanza di attività manutentive differenti;
- l'altro aspetto riguarda la ricerca di eventuali sinergie (per esempio condivisione di mezzi d'opera, concentrazione di fermi in uno stesso periodo, ottimizzazione delle funzioni di supporto logistico e di sorveglianza, ecc.).

Tale azione di coordinamento è utile non solo per razionalizzare gli interventi programmati, ma anche per dislocare nella più adeguata collocazione temporale gli interventi non programmati.

Sulla base del cronoprogramma, il coordinamento può poi attuarsi attraverso l'attività centralizzata di produzione ed emissione di ordini di lavoro (OdL), che rappresentano un protocollo unificato sia per la trasmissione delle richieste di intervento, sia per la raccolta delle informazioni di ritorno dagli interventi. Queste ultime costituiscono la condizione sia per la realizzazione di basi di dati su alcuni importanti aspetti di conoscenza (per esempio frequenze e cause di guasto, durate degli interventi, risorse necessarie, problemi organizzativi ricorrenti, ecc.), sia per il controllo delle attività svolte o da svolgere. Sulla base di queste ultime informazioni la Centrale di Governo può attivare azioni correttive rispetto a quanto programmato o sanzionatorie verso l'assuntore, secondo quanto stabilito contrattualmente.

La macrofunzione di coordinamento può anche riguardare lo sviluppo di una serie di supporti, ossia :

- la predisposizione di procedure uniformate da condividere tra i diversi fornitori di servizi (per esempio procedure legate alla sicurezza, all'approntamento delle zone di intervento, alle operazioni da svolgere in condizioni critiche e in emergenza, alle modalità di comunicazione e/o di coordinamento tra diversi soggetti, ecc.);

- la messa a punto di regole generali per l’approvazione di richieste di intervento;
- la realizzazione di attività di supporto in grado di migliorare l’interazione tra i diversi fornitori di servizi e di rendere più omogeneo il loro *modus operandi* (per esempio azioni di formazione e di informazione mirate alle specifiche attività svolte sull’edificio in oggetto).

Alla Centrale di Governo dovrebbe competere, oltre alla attività di sviluppo di tali supporti anche quella della loro trasmissione ai fornitori di servizi e di verifica di corretto utilizzo.

■ Gestione

Le attività di gestione da svolgere a livello di “Centrale di Governo” sono molteplici e possono riguardare diversi ambiti: strategico, informativo, logistico, amministrativo.

Per quanto riguarda l’ambito strategico generale del servizio integrato un’attività importante è lo sviluppo di linee di azione generali e condivise. Questo ambito è centrale e consiste nel mettere a punto una strategia generale, dipendente dalla specificità del contesto di gestione, capace di indirizzare e uniformare l’intera filiera dei vari servizi fino ai terminali operativi (*supply chain management*²⁰), ma anche di orientare nella assunzione di strumenti di supporto gestionale comuni.

Per quanto riguarda l’ambito informativo, fondamentali sono le attività di gestione dei flussi informativi (si vedano le indicazioni contenute nella norma UNI 10951:2001), riguardanti la raccolta, il trattamento e la messa a disposizione delle informazioni nei modi e nelle forme adeguate rispetto alla natura dei vari servizi e ai destinatari.

Per quanto riguarda l’ambito logistico, la gestione può riguardare diversi aspetti - per i quali è importante perseguire la massima integrazione – riguardanti per esempio: il *call center*, la gestione delle piccole scorte, il parco attrezzature, le attività di presidio, ecc. È evidente che uno dei modi per il miglioramento complessivo del servizio consiste nel gestire a livello centralizzato l’interazione tra gli aspetti descritti e le attività di programmazione e attuazione degli interventi.

Per quanto riguarda l’ambito amministrativo la gestione può andare in diverse direzioni orientate a migliorare l’efficienze e a perseguire economie di scala, come per esempio: la realizzazione di un unico centro acquisti, l’unificazione dei servizi, la realizzazione di procedure per il ribaltamento automatico delle spese tra le diverse utenze, la razionalizzazione delle polizze assicurative, ecc.

■ Controllo

Il controllo, come è noto, rappresenta un nodo centrale nella gestione dei rapporti tra i contraenti nei contratti relativi ai servizi di gestione.

Su questo versante sono fondamentali le azioni che una “Centrale di Governo” può svolgere in modo unificato nel caso specifico, per esempio:

- raccolta e trattamento dei dati relativi allo stato di avanzamento degli interventi programmati, al rispetto di alcuni parametri assunti (due in particolare potrebbero essere di particolare rilevanza per il Vittoriano, ossia rispetto della durata di esecuzione richiesta e della data programmata di inizio attività);
- qualità delle attività programmate;
- tempo di ricezione, esame e di risposta alle richieste;
- messa a punto, integrazione o perfezionamento del sistema di indicatori della qualità dei servizi;
- gestione del sistema degli indicatori (raccolta e trattamento dei dati al fine della elaborazione e distribuzione di indici sintetici ai soggetti interessati, produzione di report, monitoraggio costante con segnalazione di situazioni anomale, ecc.);
- analisi di non conformità e proposte di azioni correttive o di piani di miglioramento;
- individuazione di problemi di interferenza tra servizi;

20. Su questo tema si veda: Paganin G., Talamo C., *I modelli e i processi organizzativi per le imprese di Global service*, in Curcio S. (a cura di), *Global Service*, il Sole 24 Ore, Milano, 2005.

- definizione e gestione di *benchmark* per il controllo e l'autocontrollo dei servizi e dei fornitori;
- realizzazione di sistemi di valutazione delle prestazioni con messa a punto di giudizi per i diversi fornitori.

■ Gestione dei flussi informativi

Analizzando le diverse attività che possono essere sviluppate dalla "Centrale di Governo" emerge chiaramente che lo svolgimento delle tre funzioni finora descritte è reso possibile dalla presenza di una quarta fondamentale funzione, che è trasversale e strumentale rispetto alle altre e che riguarda la gestione dei flussi informativi.

La funzione di gestione centralizzata delle informazioni presuppone diversi compiti:

- la definizione di modalità unificate di raccolta e archiviazione delle informazioni (sia in forma grafica che alfanumerica);
- la predisposizione di adeguati apparati di supporto per l'input dei dati (procedure di censimento, schede, sistemi di classificazione anagrafica, ecc.);
- la definizione delle informazioni minime necessarie per l'attuazione delle diverse funzioni di coordinamento, gestione e controllo;
- la raccolta e l'archiviazione delle informazioni dalle diverse fonti (censimenti, audit documentali, rilievi mirati, indagini diagnostiche, *due diligence review*, ecc.);
- la definizione delle diverse modalità di utilizzo delle informazioni e la predisposizione di adeguati supporti per l'output (report, indici, diagrammi, tabelle, ecc.);
- il trattamento delle informazioni archiviate e la loro distribuzione sia in forma diretta (ossia semplicemente attraverso ricerca e selezione del dato), sia in forma di elaborazione (per esempio come indice).

I vantaggi di una gestione centralizzata delle informazioni sono molteplici e riguardano la possibilità di:

- avere una unica base di conoscenze (di carattere anagrafico, funzionale, tecnico, economico ed organizzativo) capace di crescere in modo graduale e coerente nel tempo;
- far sì che l'attuazione dei servizi si possa tradurre anche in informazioni di ritorno da archiviare, utili sia per il controllo, sia per la crescita di conoscenza sui comportamenti dei sistemi edili e sulle modalità operative. Tale crescita di conoscenza è fondamentale per il graduale miglioramento delle capacità previsionali e pianificatorie dell'intero sistema di gestione;
- conoscere in ogni momento e confrontare nel tempo, rispetto a parametri univoci e uniformati, lo stato del Bene, i livelli di servizio e l'operato dei diversi fornitori di servizi;
- fornire un supporto unico, aggiornato e affidabile, a tutti i soggetti che operano a vario titolo per la gestione degli immobili, evitando duplicazioni e sovrapposizioni nella raccolta e nella produzione di informazioni.

Il Sistema Informativo

Nel quadro delineato appare chiaro che per la gestione del Monumento in un'ottica di servizio è fondamentale la presenza di un Sistema Informativo, che assume il ruolo di perno operativo delle molte attività attribuibili alla Centrale di Governo. La presenza di un Sistema Informativo deve essere considerata una delle condizioni essenziali per lo sviluppo di strategie di manutenzione secondo logiche di gestione per la qualità.

Il Sistema Informativo deve essere strutturato in funzione delle esigenze:

- di conoscenza del Bene;
- di pianificazione, programmazione, gestione e coordinamento delle attività;
- di controllo tecnico, economico ed organizzativo degli interventi.

Il Sistema Informativo deve consentire, in particolare:

- di archiviare e rendere disponibili le informazioni di base (consistenza quantitativa, caratteristiche tecniche, destinazione d'uso degli spazi);
- di registrare e monitorare le condizioni delle parti costituenti il Monumento;
- di registrare e monitorare gli interventi eseguiti nell'ambito delle attività di manutenzione;
- di rilevare elementi conoscitivi utili a prevedere i comportamenti nel tempo, ad orientare e controllare i contenuti tecnico-operativi delle attività manutentive e ad organizzare e coordinare la logistica degli interventi.

Sulla base di queste considerazioni, deve essere posta con chiarezza una premessa: quando si parla di un Sistema Informativo non si fa, in questa sede, diretto riferimento ad uno specifico prodotto software, ma si delineano i connotati di un Sistema che sul piano operativo potrà assumere diverse configurazioni e modalità applicative. È importante definire tali connotati al fine di esprimere e formalizzare le caratteristiche da richiedere, eventualmente in sede contrattuale, al soggetto che sarà incaricato di scegliere/sviluppare/utilizzare il Sistema Informativo.

Conclusioni

L'esperienza condotta sul Vittoriano ha consentito la messa a punto di una serie di criteri, di procedure e di strumenti che sono stati testati rispetto ad alcune questioni:

- l'essere appropriati rispetto alla specificità del Monumento legata all'identità fisica e simbolica, alla pluralità dei soggetti fruitori, alle caratteristiche dei soggetti proprietari/gestori, al complesso delle funzioni ospitate;
- l'essere applicabili ad altri Monumenti analoghi per caratteristiche fisiche e funzionali;
- l'essere in coerenza con le direttive del Codice dei Beni Culturali ed in generale con le principali e più avanzate assunzioni nell'ambito della gestione dei Beni Culturali in tema di cura e conservazione;
- l'essere applicabili secondo una logica di gradualità di applicazione nel tempo, in sintonia sia con una progressiva diffusione della cultura della cura che della necessità di gestire con efficacia le sempre più esigue risorse economiche.

POMPEI – CASA DI TREBIO VALENTE



POMPEI – CASA DELLA FONTANA PICCOLA



10.6. Report

10.6.1. Analisi delle condizioni di rischio con valutazioni comparate del degrado e del dissesto. Il caso studio di Pompei

(Gasparoli P., Podestà S.)

Il lavoro che viene qui presentato è la prosecuzione e lo sviluppo del metodo messo a punto nei casi studio dell'area archeologica centrale di Roma, questa volta applicato su alcune *domus* dell'area archeologica di Pompei.

L'innovazione, rispetto alle precedenti esemplificazioni, sta nel fatto che è stata sviluppata un'analisi comparata della valutazione del rischio mettendo a sistema osservazioni sulle condizioni di degrado di materiali e componenti e osservazioni sulle condizioni statiche delle strutture murarie, tra loro strettamente correlate, producendo un unico Report diagnostico.

Il caso di Pompei

I crolli verificatisi nel novembre 2010 nell'area archeologica di Pompei sono dovuti solo in parte ai fenomeni meteorologici particolarmente insistenti da più parti lamentati, documentati anche dal raffronto dai dati pluviometrici dell'ultimo decennio¹. Le cause che hanno provocato l'emergenza, infatti, vanno ricercate, ancora una volta, nelle mancate manutenzioni.

A fronte di tutto ciò, anche il Consiglio Superiore per i Beni Culturali e Paesaggistici ha affermato che *"pur riconoscendo la gravità di tali episodi, è tuttavia necessario rapportare tali eventi all'estensione delle aree archeologiche aperte al pubblico. Occorre peraltro fuggire qualsiasi tentazione fatalista e comprendere appieno quali siano stati i processi che hanno determinato tali circostanze. In primo luogo è purtroppo da rilevare come, nella maggior parte dei casi, non vi sia un quadro chiaro ed organico di conoscenza analitica di ciascun sito, che registri nel tempo condizioni di precarietà, interventi realizzati, evoluzione delle vulnerabilità. La conoscenza che si produce su ciascun monumento è molto specialistica ma manca qualsiasi visione d'insieme, sistematica e interdisciplinare.*

In secondo luogo, a fronte di interventi conservativi talvolta anche complessi, difetta quasi sempre un programma di manutenzione preventiva e, anche laddove esiste, non è in grado di tenere sotto controllo il ciclo di vita di ciascun bene nei suoi dettagli. Inoltre, manca qualsiasi attività di monitoraggio sullo stato di efficienza dei materiali 'moderni', per lo più di cemento e acciaio, inseriti negli anni a supporto delle strutture antiche; talvolta di essi si è persino persa la memoria, mentre in realtà sovente tali elementi di presidio o di rinforzo inseriti negli anni si sommano alla vulnerabilità delle strutture antiche.

Infine, continua a essere carente una programmazione ordinata delle risorse, dal momento che sotto la spinta continua dell'emergenza si tende a privilegiare interventi post factum, a riparazione di un danno avvenuto, piuttosto che attività di prevenzione volte a ridurre le condizioni di rischio.

*I recenti studi sviluppati nell'ambito delle attività promosse dal Commissario delegato per le aree archeologiche di Roma e Ostia Antica hanno dimostrato come sia possibile prevedere il comportamento delle strutture archeologiche in relazione ad eventi quali il sisma o la mancanza di manutenzione. Da ciò consegue con una certa evidenza come sia possibile determinare con sufficiente precisione le attività preventive necessarie per diminuire le vulnerabilità intrinseche ed estrinseche dei Beni archeologici"*².

Tale valutazione è possibile sia a livello territoriale (su larga scala), finalizzata ad individuare priorità di intervento, sia a livello di dettaglio sul singolo manufatto.

1. Centro funzionale per la previsione meteorologica e il Monitoraggio meteo-pluvio-idrometrico e delle frane, Settore Programmazione Interventi di Protezione Civile sul Territorio, Giunta della Regione Campania, Centralina di rilevamento di Pompei.

2. Cfr. mozione contenuta nel verbale della seduta del Consiglio Superiore per i Beni Culturali e paesaggistici del 13 dicembre 2010, presieduta dal Prof. Andrea Carandini.

A valle di una analisi strutturale che accerti il funzionamento statico del manufatto in relazione ai diversi fattori di rischio, la redazione del Piano di Manutenzione diventa lo strumento più efficace per tenere sotto controllo lo stato di conservazione di un Bene.

Attività preliminari e al tempo stesso costitutive del Piano sono i controlli e le registrazioni sviluppate per mezzo di Attività Ispettive.

I Report diagnostici che vengono di seguito presentati sono così strutturati:

- *Sezione A: anagrafica identificativa del bene*
(denominazione, cronologia, caratteristiche dimensionali, accessibilità, descrizione dello stato di conservazione);
- *Sezione B: rischio tecnologico*
(l'edificio è stato dettagliatamente analizzato, quanto a difetti ed anomalie/guasti riscontrati, relativamente ad ogni elemento tecnico significativo specificando per ognuno la diffusione del fenomeno, la gravità, l'urgenza e le condizioni di rischio);
- *Sezione C: rischio strutturale*
(valutazione del rischio sismico e idrogeologico, fattori di sensibilità, proprietà meccaniche delle murature, carenze strutturali. È stata sviluppata inoltre la valutazione della sicurezza statica LV1, la valutazione della sicurezza sismica LV1);
- *Sezione D: esiti delle attività svolte*
(negli esiti delle attività svolte sono state precisate, a seguito di valutazioni congiunte, lo stato di conservazione del bene, le condizioni di rischio, le zone a rischio da monitorare e i dati relativi alla ispezionabilità degli elementi tecnici);
- *Sezione E: lavori e raccomandazioni*
(in questa sezione sono stati esplicitati gli interventi in urgenza da eseguire, i lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza, i lavori necessari per garantire la conservazione, modalità per garantire condizioni ottimali).

I due Report che seguono propongono quindi una strategia di conservazione dall'impostazione innovativa che trova nella gestione processuale e nella multidisciplinarietà dell'approccio i suoi punti di forza.

La dilatazione nel tempo delle azioni, e il ruolo determinante giocato dalle attività ispettive, consentono significativi benefici derivanti dalla diagnosi precoce dei degradi e dei dissesti e dalla possibilità di un loro immediato controllo.

La multidisciplinarietà del metodo moltiplica l'efficacia dei programmi manutentivi grazie al funzionamento sistemico delle ispezioni e degli interventi correttivi messi in atto.

Nell'esperienza presentata il dato innovativo rispetto a precedenti applicazioni della metodologia è la stretta relazione tra competenze differenti e interagenti che ha comportato un maggiore controllo dei fenomeni di degrado e di dissesto e delle loro reciproche interazioni.



GRUPPO DI RICERCA



Università degli studi di Genova
DICAT

Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni,
dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile scientifico: Prof. Stefano Podestà

Ing. Anna Brignola
Ing. Emanuela Curti
Ing. Sonia Parodi
Ing. Chiara Romano
Ing. Lorenzo Scandolo



Politecnico di Milano
BEST

Dipartimento di Scienza e Tecnologie
dell'Ambiente Costruito

Responsabile scientifico: Prof. Paolo Gasparoli

Arch. Chiara Livraghi
Arch. Fabiana Pianezze
Arch. Matteo Scaltritti

SEZIONE A – ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA DEL BENE

Denominazione
Casa di Trebio Valente

Comune

Pompei

Provincia

Napoli

Indirizzo

Via dell'Abbondanza

Tipo funzionale

Domus

Eventuali codici identificativi

Regio III, Insula 2, Edificio 1

Costruzione: /

Scavo: 1915, direttore degli scavi Vittorio Spinazzola. Si veda: SPINAZZOLA V. 1953, Pompei alla luce degli scavi nuovi di via dell'Abbondanza (anni 1910-1923), Roma, vol. I-III (a c. di S. Aurigemma).

Interventi di restauro: restauro del 2007 (progetto esecutivo del 2001).

Interventi di manutenzione: /

Note: parte dell'edificio fu distrutto dai bombardamenti del 1943 (si vedano le immagini contenute in Laurentino García y García *Danni di guerra a Pompei: una dolorosa vicenda quasi dimenticata*, 2006, Roma), la documentazione relativa all'intervento di restauro e valorizzazione è conservata presso la Soprintendenza Archeologica di Pompei (rilievo e fotografie dello stato di fatto, relazioni, progetto esecutivo degli interventi previsti).

CRONOLOGIA DEL BENE

☒ Edificio concluso

☐ Rudere

MORFOLOGIA DEL MANUFATTO

Numero di ambienti confinati riconoscibili: 12 nella parte anteriore dell'edificio intorno alla prima corte, il portico intorno alla seconda corte (P nella mappa allegata), 2 ambienti (Q e S) con accesso dal portico. Gli ambienti nella porzione ovest (identificati con la lettera R) non sono più riconoscibili come ambienti confinati a causa di un recente crollo.

Numero di spazi aperti (corti o assimilabili): 2 (si veda la mappa allegata: corti G e O).

Presenza di coperture (proprie o provvisorie):

☒ sì ☐ no tipologia: piana e a falda

Note: /

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Dimensione in pianta [m²]: 500 superficie coperta [m²]: 277

Altezza massima di gronda o cresta dei muri [m]: 6

Numero di piani fuori terra: 1

PRESENZA DI ELEMENTI DI PREGIO

sì ☒ no ☐

Descrizione: decorazione a scacchiera policroma della parete di fondo del peristilio, diffuse pitture del III stile e del II stile in una delle camere.

CONDIZIONE D'USO

Visitabile: ☐ No ☐ Parzialmente ☒ Totalmente
Frequenza d'uso: ☐ Frequente ☐ Saltuario ☒ Inutilizzato
Possibilità di affollamento: ☐

Pressione antropica: ☐

Note:

Al momento del sopralluogo l'edificio risulta chiuso al pubblico a causa di un recente crollo.

ACCESSIBILITÀ

☒ Accesso solo pedonale ☐ Accesso carroia ☐ Accesso con mezzi pesanti
☐ Accesso con altezza < 4m ☐ Rete viaria idonea
☐ Vincoli temporanei

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Condizioni climatiche: (vedi allegati)
Rischi per l'utenza:
Altro:

**DESCRIZIONE SINTETICA DEL BENE
(OMETTERE SE GIÀ PRESENTE
SCHEDA ANAGRAFICA
NEL SISTEMA INFORMATIVO)**

Questa Domus è situata lungo Via dell'Abbondanza, sul lato nord. La facciata, semidistrutta dai bombardamenti del 1943, era ricoperta da scritte murali con i programmi elettorali del proprietario e gli annunci pubblicitari per gli spettacoli dell'Anfiteatro. Sul lato nord della casa si trova il peristilio, sulla cui parete di fondo è presente una decorazione a scacchiera policroma. Numerosi sono gli ambienti della domus che presentano apparati decorativi. Nel giardino vi è un triclinio estivo, protetto da una pergola colonnata e servito dalla cucina attraverso un apposito passavivande.

L'edificio è stato oggetto di un recente intervento di restauro che ha riguardato: l'integrazione delle murature esistenti (conservate fino ad una quota di circa due metri), la realizzazione di nuove coperture piane e a falda, la sostituzione degli architravi esistenti con architravi di legno lamellare (si veda documentazione raccolta a seguito del sopralluogo).

La maggior parte delle murature sono in opera incerta, anche se sono presenti murature in opera a telaio, opera quadrata e opera laterizia.

Le coperture sono in parte a falde inclinate e in parte realizzate con solai piani in cls. Nell'ultimo restauro sono state utilizzate per le coperture inclinate travi di legno lamellare trattato, tavolati di abete, manto di embrici e coppi; per le coperture piane, su struttura in laterocemento, massetto isolante alleggerito, massetto di cls per le pendenze, membrana impermeabile per il controllo delle acque meteoriche.

**DESCRIZIONE DELLA LOGICA DI RACCOLTA
E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI
(CODIFICA DEGLI AMBIENTI
E/O DEGLI ELEMENTI...)**

Ogni ambiente dell'edificio è stato identificato assegnandogli una lettera. Il sistema di codifica è stato elaborato in loco al momento del sopralluogo, al fine di strutturare un sistema di informazioni univoco. La codifica del Bene è organizzata per unità ambientali (vani). La lettera "R" identifica un'intera area poiché in questa zona gli ambienti non sono identificabili a causa del recente crollo.



Ingresso della Domus



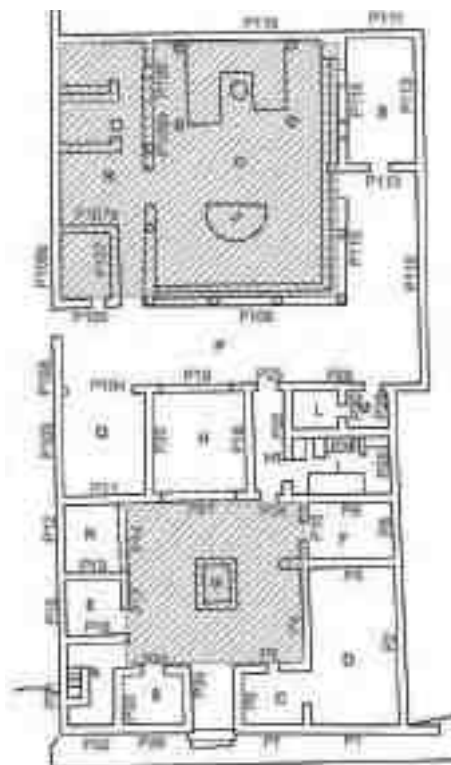
Vista di insieme delle coperture



Vista d'insieme del peristilio



Dettaglio di un ambiente interno



Spazi aperti

Pianta dell'edificio e individuazione degli ambienti. O e G sono due corti, gli ambienti R risultano aperti a seguito di un recente crollo. Documentazione allegata al progetto esecutivo del 2001 (conservato presso la Soprintendenza Archeologica di Pompei).



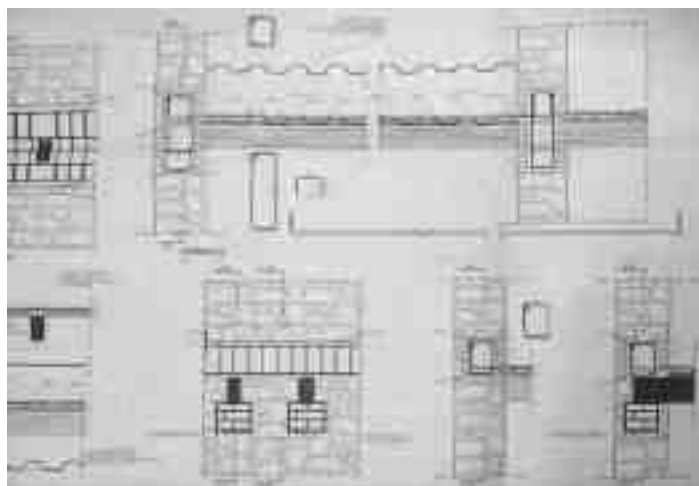
Stato di fatto prima dei restauri: ingresso, vista della corte G



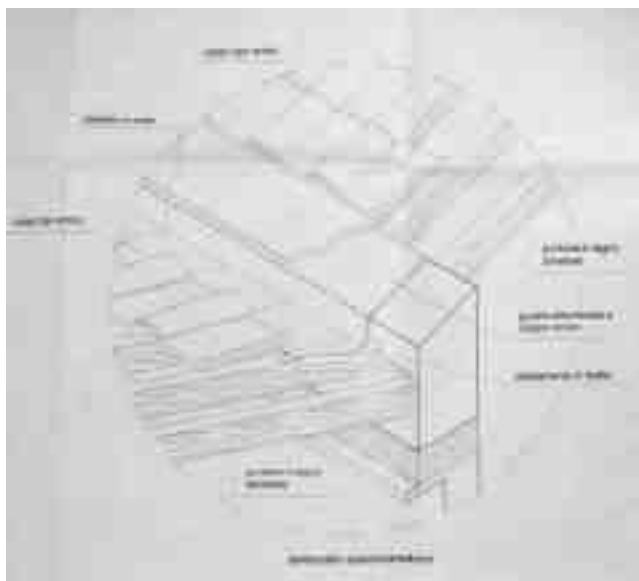
Stato di fatto prima del restauro: portico P



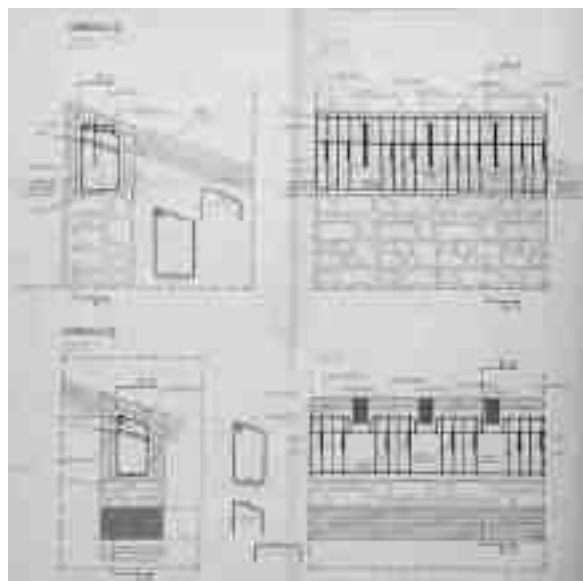
Solai piani in legno lamellare (progetto)



Dettagli esecutivi (progetto)



Dettaglio della copertura tra triclinio e peristilio (progetto)



Dettagli esecutivi del peristilio (progetto)

SEZIONE B – RISCHIO TECNOLOGICO

DESCRIZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVA

- ☒ controllo visivo
- ☒ controllo empirico
- ☐ controllo strumentale
- ☐ attività preventiva di piccola manutenzione

Il sopralluogo si è svolto attraverso una prima osservazione di insieme dell'edificio grazie all'accesso dal terrapieno coltivato sul lato nord dello stesso. Si è proceduto successivamente allo sviluppo di osservazioni visive e controlli empirici di tutti gli ambienti che compongono la Domus, comprese le coperture, rese accessibili attraverso l'utilizzo di scale. Il sopralluogo si è concluso con il controllo visivo delle pareti esterne dell'edificio a ridosso dei terrapieni (lati est e ovest).

Al momento del sopralluogo l'edificio risulta chiuso al pubblico a causa di un recente crollo. L'edificio era peraltro già chiuso al pubblico a causa di un incidente verificatosi durante i precedenti lavori di restauro (2007).

/

Per l'accesso alle coperture è stata utilizzata una scala metallica.
Caschetti, macchina fotografica digitale, binocolo, doppio metro, disto laser.

15 ore

02/12/2010

10 ore/uomo

Tecnico 1: Chiara Livraghi
Tecnico 2: Fabiana Pianezze

/

Tecnico 1: Chiara Livraghi

06/12/2010

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

MATERIALI

MEZZI D'OPERA/ STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI PREVISIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

DATA ESECUZIONE SOPRALLUOGO

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTIVO DEL SOPRALLUOGO

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA ISPETTIVA

ISTRUZIONI OPERATIVE DI RIFERIMENTO

ESTENSORE REPORT

DATA ELABORAZIONE REPORT

INDICAZIONI TECNICHE DETTAGLIATE

La tabella viene ripetuta per ognuna delle diverse problematiche riscontrate. La gravità del difetto o della anomalia/degrado/guasto deve essere espressa come: bassa, media, alta.

L'urgenza del difetto o della anomalia/degrado/guasto deve essere espressa come:

grado di urgenza 1 = fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata ma non in progressione quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato;

grado di urgenza 2 = fenomeno in progressione;

grado di urgenza 3 = fenomeno in rapida progressione che determina evidenti condizioni di rischio tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza.

DIFETTI

Copertura piana



Copertura dell'ambiente Q

DESCRIZIONE

Presenza di contropendenze dovute a difetti nella posa del sistema di impermeabilizzazione.

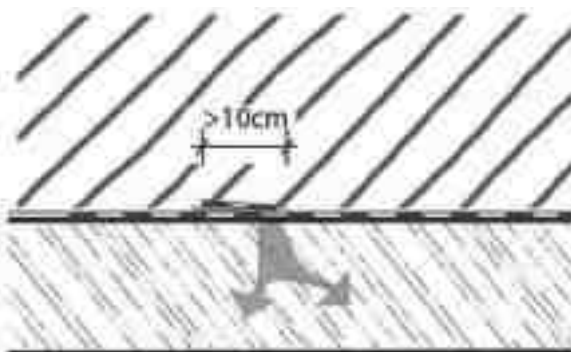
Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Formazione di ristagni d'acqua con possibili infiltrazioni.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

Copertura piana



Copertura degli ambienti N e E e schema di corretta posa in opera della membrana

DESCRIZIONE

Le membrane di impermeabilizzazione delle coperture piane risultano, in più punti distaccate dal supporto e in alcuni casi anche i bordi degli strati superiori sono scollati tra loro e dagli strati sottostanti. Esse si presentano, inoltre, infragilite e fessurate a causa della esposizione ai raggi U.V. Si nota inoltre scarsa sovrapposizione tra i teli (minima sovrapposizione: 10 cm).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	100%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il fenomeno riscontrato può essere causa di infiltrazioni d'acqua che possono pregiudicare la conservazione delle murature e delle superfici decorate interne.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

DESCRIZIONE

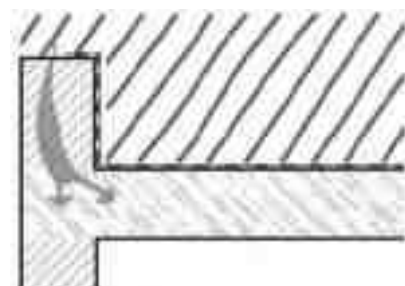
Mancanza del sistema di protezione del cordolo superiore: la membrana dovrebbe proseguire anche sul piano orizzontale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Esposizione delle murature agli agenti atmosferici con possibili infiltrazioni di acqua.

Grado di urgenza	2
------------------	---



Dettaglio del risvolto della membrana impermeabilizzante e schema rappresentativo del meccanismo che provoca le condizioni di rischio

DESCRIZIONE

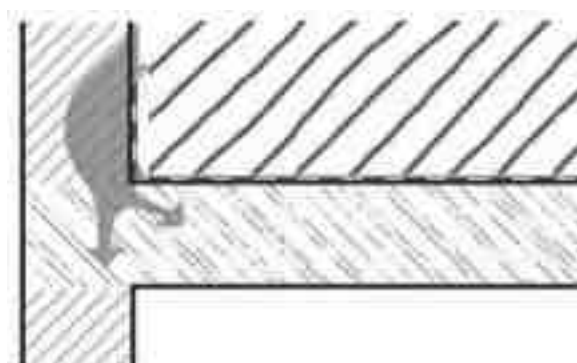
Le membrane impermeabilizzanti delle coperture piane sono eseguite in modo non conforme (minimo risvolto sulle superfici verticali, mancanza della guscia di raccordo a 45° tra superficie orizzontale e verticale, mancanza dell'elemento di protezione del bordo).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>100%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Possibili anomali tensionamenti della membrana impermeabile, scollamenti, distacchi, fessurazioni, infiltrazioni di acqua.

Grado di urgenza	2
------------------	---



Dettaglio del risvolto della membrana e schema rappresentativo del meccanismo che provoca le condizioni di rischio

Copertura piana



Copertura dell'ambiente F: il deposito di terriccio favorisce la crescita di vegetazione

DESCRIZIONE

Deposito di materiale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Crescita di vegetazione, ostruzione dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, possibili sovraccarichi della struttura conseguenti all'accumulo di acqua non dispersa.

Grado di urgenza	2
------------------	---

Sistemi di smaltimento acque in quota



DESCRIZIONE

Non conformità nella posa di elementi del manto quali embrici e coppi.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>100%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni d'acqua nelle murature sottostanti.

Grado di urgenza	2
------------------	---

DESCRIZIONE

Mancanza e/o inefficienza di protezione sommitale

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>50%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni di acqua all'interno delle murature, infradiciamento, degrado delle malte di allettamento e dei rivestimenti

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Rivestimenti

DESCRIZIONE

La presenza del terrapieno contro muro produce infradiciamento di acqua nella muratura, dissesto della stessa, formazione di fessurazioni e distacchi del rivestimento, degrado delle pitture murali.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di crolli della muratura, distacchi dei rivestimenti, perdite di intonaci e dipinti murali.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Ambiente O del triclinio completamente contro terra

ANOMALIE/DEGRADI/GUASTI

Copertura piana



Copertura dell'ambiente Q

DESCRIZIONE

Presenza di ristagni d'acqua.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni negli ambienti sottostanti.

Grado di urgenza	2
------------------	---

Copertura piana



Dettaglio della copertura piana dell'ambiente Q

DESCRIZIONE

Presenza di muschi e vegetazione infestante.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Degrado dei materiali, ostruzione dei sistemi di smaltimento delle acque, infiltrazioni negli ambienti sottostanti; possibili sovraccarichi della struttura conseguenti all'accumulo di acqua non dispersa.

Grado di urgenza	2
------------------	---

Copertura a falde



Rottura accidentale di un elemento e rottura per il passaggio di impianti

DESCRIZIONE

Rottura di elementi che costituiscono il manto di copertura a falda.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni d'acqua.

Grado di urgenza	2
------------------	---

DESCRIZIONE

Disconnessioni di elementi che costituiscono il manto di copertura a falda.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni d'acqua, cadute di elementi dall'alto.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni negli ambienti sottostanti, disconnessioni degli elementi di copertura.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



DESCRIZIONE

Disconnessione, dislocazione e rotture degli elementi del sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Dispersione delle acque, infradiciamento delle murature, ristagni di acqua al piede delle stesse, possibilità di risalite capillari, formazione di vegetazione infestante, muschi e muffe.

Grado di urgenza	3
------------------	----------



Lato nord dell'edificio

Sistemi di smaltimento acque in quota



Esemplificazione del meccanismo di guasto

DESCRIZIONE

Accumuli di materiale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Ostruzione dei sistemi di smaltimento possibili sovraccarichi della struttura conseguenti all'accumulo di acqua non dispersa.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

Sistemi di smaltimento acque a terra



Lato ovest dell'edificio

DESCRIZIONE

Ostruzione, dislocazione e cattivo funzionamento dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Dispersione delle acque, infradiciamento delle murature, ristagni di acqua al piede delle stesse, possibilità di risalite capillari, formazione di vegetazione infestante, muschi e muffe.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

DESCRIZIONE

Presenza di terrapieni a contatto, infradiciamenti, formazione di biodetritogeni.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di fessurazione, dissesto o crollo delle murature, penetrazione dell'umidità dal terreno retrostante.

Grado di urgenza	3
------------------	----------



Ambiente F completamente contro terra

DESCRIZIONE

Infradiciamento delle murature.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Accelerazione dei fenomeni di degrado delle murature, decoesione delle malte di allettamento, formazione di efflorescenze, infradiciamento dei rivestimenti, marcescenze delle strutture lignee.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Murature in elevazione



Parete del locale 5 verso il triclinio

DESCRIZIONE

Presenza di funghi per costante umidità e infradiciamento delle strutture lignee.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Marcescenza, disconnessione e dissesto delle strutture portanti.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

Murature in elevazione



Ambiente I completamente contro terra

DESCRIZIONE

Presenza di infestanti biologici.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di biodeteriogeni è dovuta all'umidità proveniente dal terrapieno addossato alla muratura.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

DESCRIZIONE

Mancanza dei giunti di malta.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni di acqua, dislocazione di elementi, propensione al radicamento e alla crescita di infestanti, possibili dissesti strutturali.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Ambiente I completamente contro terra

Rivestimenti

DESCRIZIONE

Presenza di biodeteriogeni dovuta all'infra-diciamento della muratura.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di perdita di rivestimenti e dipinti murali.

Grado di urgenza	3
------------------	----------



Ambiente O del triclinio completamente contro terra



Rivestimenti

DESCRIZIONE

Presenza di efflorescenze dovuta a cristallizzazione dei sali.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Danni della pellicola pittorica.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Parete ovest dell'ambiente Q



Parete est dell'ambiente D

Rivestimenti*



Parete ovest dell'ambiente Q

DESCRIZIONE

Fessurazioni.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Distacco e perdita di rivestimenti e dipinti murali.

Grado di urgenza	1
------------------	----------

Rivestimenti*



Parete ovest dell'ambiente Q

DESCRIZIONE

Distacchi e sbollature.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Distacco e perdita di rivestimenti e dipinti murali.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

Rivestimenti



Parete est dell'ambiente D

DESCRIZIONE

Disaggregazioni degli strati corticali.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Perdita degli strati corticali.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

DESCRIZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVA

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

- ☒ controllo visivo
☐ controllo strumentale

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

Il sopralluogo è stato effettuato ispezionando tutti gli ambienti della domus e le aree limitrofe. L'ispezione è stata effettuata utilizzando una scheda di rilievo volta alla raccolta delle informazioni relative agli elementi strutturali, alle vulnerabilità strutturali ed alle condizioni di rischio. Le operazioni di rilievo speditivo sono state svolte da due squadre di tecnici rilevatori che hanno operato su distinte zone del manufatto.

STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

Caschetti, macchina fotografica digitale, binocolo, rotella metrica, distanziometro laser, modello schedografico per il rilievo del rischio strutturale.

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI PREVISIONE
DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

15 ore

DATA ESECUZIONE SOPRALLUOGO

02/12/2010

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTIVO
DEL SOPRALLUOGO

10 ore/uomo

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

Tecnico 1: Emanuela Curti
 Tecnico 2: Chiara Romano
 Tecnico 3: Anna Brignola
 Tecnico 4: Sonia Parodi

ESTENSORE REPORT

Tecnico 1: Sonia Parodi
 Tecnico 2: Anna Brignola

DATA ELABORAZIONE REPORT

25/01/2011

CONDIZIONI DI RISCHIO

Definizione degli stati limite di riferimento

RISCHIO SISMICO

Nelle condizioni attuali non esiste la necessità di salvaguardare l'incolumità pubblica in quanto l'edificio non è visitabile. Al fine di caratterizzare il livello di sicurezza sismica del Bene anche per un'eventuale fruibilità del pubblico, nelle successive valutazioni sarà considerato anche lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV). Per quanto riguarda il livello di salvaguardia del bene (in un ottica di tutela del reperto archeologico) si farà riferimento allo Stato Limite dei Beni Artistici (SLA) caratterizzato da un numero di cicli di controllo (n) effettuati durante il ciclo di monitoraggio pari 2.

Stati Limite di riferimento:

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Definizione dell'azione sismica

Latitudine: 40.751448

Longitudine: 14.491023

Vita Nominale:

$V_N = 50$ anni

Classe d'uso:

classe 2 (uso frequente con normali affollamenti) $\rightarrow C_u = 1$

Periodo di riferimento:

$V_R = 50$ anni

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Probabilità di superamento nella vita di riferimento:

$P_{VR} = 10\%$

Periodo di ritorno di riferimento dell'azione sismica:

$T_R = 475$ anni

Parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

Accelerazione orizzontale massima al sito (SLV):

$a_g = 1.334 \text{ m/s}^2$

Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale:

$F_0 = 2.454$

Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale:

$T_c^* = 0.367 \text{ sec}$

Categoria Suolo:
 $B \rightarrow S_s = 1.20; C_c = 1.344$

Categoria Topografica:
 T_1 (in piano) $\rightarrow S_T = 1$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Probabilità di superamento nella vita di riferimento:
 $P_{VR} = 39\%$

Periodo di ritorno di riferimento dell'azione sismica:
 $T_R = 101$ anni

Parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:
Accelerazione orizzontale massima al sito (SLA):
 $a_g = 0.726 \text{ m/s}^2$

Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale:
 $F_0 = 2.397$

Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale:
 $T_c^* = 0.343 \text{ sec}$

Categoria Suolo*:
 $B \rightarrow S_s = 1.20; C_c = 1.363$

Categoria Topografica:
 T_1 (in piano) $\rightarrow S_T = 1$

(*)dato dedotto da riferimenti in letteratura

RISCHIO IDROGEOLOGICO

L'assetto idrogeologico generale dell'area si presenta molto critico. Le cause sono da ricercarsi nella mancata regimazione dell'acque superficiali, dalla mancanza di una zona di rispetto tra i reperti archeologici e le coltivazioni retrostanti, nella mancanza di una vera e propria progettazione geotecnica delle opere di sistemazioni di versante, anche recentemente eseguite. Si sottolinea, infatti, che nelle zone limitrofe le vimate, recentemente realizzate, presentano difetti di esecuzione legati alle dimensioni degli elementi verticali (lunghezza d'infissione e sbalzo superiore) ed alla mancata presenza di insemminazione dei terrazzamenti che risultano in molte parti senza apparato radicale. In questo contesto, in corrispondenza del manufatto oggetto dell'analisi si riscontra la presenza di scarpate in adiacenza all'edificio con pendenza maggiore del 100%. La mancanza di qualsiasi opera di contenimento della scarpata stessa determina fenomeni di ruscigliamento di elevata pericolosità che hanno causato smottamenti di terreno che hanno aumentato drasticamente la spinta sulle pareti P110, che presenta un significativo spanciamento fuori piano. Non sono, inoltre, presenti dispositivi di captazione delle acque meteoriche e di regimazione delle stesse. Nel dettaglio, il livello del terreno in corrispondenza delle pareti P12, P15, P31, P109 è minore di 1/3 dell'altezza della parete; in corrispondenza delle pareti P8, P2, P25 è circa metà dell'altezza della parete; in corrispondenza delle pareti P29, P108, P110, P111, P112, P116 è maggiore di 2/3 dell'altezza della parete.



Livello del terreno a ridosso della parete P110



Livello del terreno a ridosso delle pareti P111, P112, P116

FATTORI DI SENSIBILITÀ

LIVELLO DI CONOSCENZA E DEFINIZIONE DEL FATTORE DI CONFIDENZA

Il fattore di confidenza F_c (Punto 4.2 *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni* – Circolare n.26 del 2 dicembre 2010) è valutato sulla base del livello di conoscenza acquisito. Esso è stato ottenuto attraverso l'assegnazione dei fattori di confidenza parziali, associati alle quattro categorie d'indagine ed al livello di approfondimento in esse raggiunto.

$F_{c1} = 0.05 \rightarrow$ Rilievo geometrico completo

$F_{c2} = 0.12 \rightarrow$ Limitato rilievo materico e dei dettagli costruttivi

$F_{c3} = 0.12 \rightarrow$ Parametri meccanici desunti da dati già disponibili

$F_{c4} = 0.06 \rightarrow$ Limitate indagini sul terreno e fondazioni, assenza di dati geotecnici e di informazioni sulle fondazioni

$$F_c = 1 + \sum_{k=1}^4 F_{ck} = 1.35$$

DEFINIZIONE DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE DELLA MURATURA

Sulla base del valore di confidenza vengono ridotte le proprietà meccaniche dei materiali dedotte dalla tabella C8A.2.1 della Circolare n° 617 del 02-02-2009 (Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008).

Tipologia muraria:
muratura in pietrame disordinata (M1)

Coefficienti correttivi:
nessuno

Caratteristiche migliorative:
nessuna

Resistenza media a compressione:
 $f_m = 74.1 \text{ MPa}$

Resistenza media a taglio:
 $\tau_0 = 1.48 \text{ MPa}$

Valore medio del modulo di elasticità normale:
 $E = 435 \text{ MPa}$

Valore medio del modulo di elasticità tangenziale:
 $G = 145 \text{ MPa}$

Peso specifico medio
 $w = 19 \text{ kN/m}^3$

DETTAGLI STRUTTURALI

La parete P10, P17, P103 hanno aperture di limitate dimensioni.
La parete P4, P22, P23, P24, P113 hanno aperture di limitate dimensioni.
Le pareti P14, P19, P21, P104, P105, P115, P106, P109B hanno aperture di elevate dimensioni.
Gli architravi sono tutti realizzati in acciaio.
Gli ambienti D, F, E, N, H, H1, Q sono coperti mediante struttura piana rea-

lizzata con travi lignee e tavolato e soletta in cemento armato. Si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali e la mancanza di controventi nel piano.

Gli ambienti P, S e O sono caratterizzati da una copertura a falda realizzata mediante travetti lignei e pianelle in laterizio, sono presenti controventi di falda metallici. Si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali.

È importante sottolineare come l'intervento di completamento effettuato a partire dal novembre 2001 abbia determinato un rifacimento delle coperture esistenti (fortemente fatiscenti) in c.a. ed una loro sostituzione con strutture lignee. Ciononostante in corrispondenza della parte sommitale della muratura (in gran parte) aggiunta è stato realizzato un cordolo c.a. che non risulta connesso alla muratura sottostante almeno dall'analisi della documentazione di progetto. Questo elemento potrebbe determinare un elemento di vulnerabilità alla diversa rigidezza con la muratura sottostante.



Architravi delle pareti P21 e P24



Copertura dell'ambiente F



Copertura dell'ambiente P

Le pareti P22, P109 presenta architravi con resistenza flessionale inadeguata.

La parete P28 presenta la mancanza di alcune porzioni materiche.

La parete P29 presenta uno scarso collegamento con le coperture.

Le pareti P11, P20, P30, P103, P104, P109, P110, P105, P106, P108, P107, P114, P115, P113, P112 presentano uno scarso ammorsamento con le pareti adiacenti.

In corrispondenza delle pareti P109, P110, P105, P106, P114, P115, si riscontra la presenza di elementi strutturali spingenti.

CARENZE STRUTTURALI



Copertura spingente su pareti P110, P109, P114



Scarso ammorsamento fra parete P28 e P116

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STATICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

La valutazione della sicurezza statica del manufatto archeologico viene effettuata analizzando le condizioni di carico statico a cui il manufatto è soggetto (carichi permanenti ed accidentali), le caratteristiche meccaniche della muratura e la presenza di carenze strutturali, legate a deficienze costruttive o al degrado, che possono causare una problematica statica.

STATO FESSURATIVO

Si segnala la presenza di uno stato fessurativo che interessa i seguenti elementi strutturali:

- pareti P4, P17, P30 presentano lesioni isolate di lieve entità;
- pareti P22, P28 presentano lesioni isolate di media entità;
- pareti P31 presentano lesioni isolate di grave entità;
- pareti P24, presentano lesioni diffuse di lieve entità;
- pareti P109, P110 presentano lesioni diffuse di grave entità.



Stato fessurativo della parete P110



Stato fessurativo della parete P109



Stato fessurativo della parete P31

MECCANISMI DI DANNO

Si segnala l'attivazione di meccanismi di danno che interessano i seguenti elementi strutturali:

- parete P4: meccanismo di danneggiamento da cedimento di fondazione con livello di attivazione lieve;
- parete P109: meccanismo di danneggiamento da cedimento di fondazione con livello di attivazione grave e rischio alto;
- parete P1110: meccanismo di ribaltamento (legato alla spinta del terreno a tergo), con livello di attivazione molto grave e rischio alto;
- parete P109: meccanismo di danneggiamento degli architravi con livello di attivazione moderato e rischio alto;
- parete P109B: meccanismo di ribaltamento (fuori piombo), con livello di attivazione moderato e rischio alto.

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

Descrizione del modello

Per le porzioni di manufatto concluse (presenza di coperture e di pareti perimetrali) si applica il modello meccanico semplificato proposto per "Palazzi, ville ed altre strutture con pareti di spina ed orizzontamenti intermedi" (Punto 5.4.2 *Linee Guida*), che consente una valutazione quantitativa del periodo di ritorno cui corrisponde il raggiungimento degli stati limite di riferimento, nell'ipotesi che questo si verifichi per rottura delle pareti nel proprio piano, nell'ambito di un comportamento complessivo del manufatto.

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA CON MODELLO GLOBALE

Determinazione della resistenza a taglio della struttura

Direzione x

Piano di riferimento per la direzione x (i-esimo):

1° piano (piano più debole)

Area resistente a taglio dei muri dell'i-esimo piano, posti secondo la direzione x

$$A_{xi} = 19.75 \text{ m}^2$$

Posizione del baricentro delle rigidezza

$$y_{ci} = 13.37 \text{ m}$$

Posizione del baricentro delle masse

$$y_{gi} = 13.94 \text{ m}$$

Eccentricità del centro delle rigidezze rispetto al baricentro delle masse

$$e_{yi} = 0.57 \text{ m}$$

Coefficiente di irregolarità in pianta all'i-esimo piano

$$\beta_{xi} = 1.17$$

Coefficiente di omogeneità di rigidezza e resistenza dei maschi murari

$$\mu_{xi} = 0.84$$

Tipo di rottura prevista in prevalenza per i maschi dell'i-esimo piano: collasso per taglio

$$\rightarrow \xi_{xi} = 0.8$$

Resistenza delle fasce murarie: fasce resistenti

$$\rightarrow \varsigma_{xi} = 1$$

Rapporto fra la risultante delle forze sismiche al piano i-esimo e la forza sismica totale

$$\kappa_i = 1$$

Resistenza a taglio dell'i-esimo piano in direzione x

$$F_{SL,xi} = 438.6 \text{ kN}$$

Direzione y

Piano di riferimento per la direzione y (i-esimo):
1° piano (piano più debole)

Area resistente a taglio dei muri dell'i-esimo piano, posti secondo la direzione y
 $A_{yi} = 30.24 \text{ m}^2$

Posizione del baricentro delle rigidezze
 $x_{ci} = 10.72 \text{ m}$

Posizione del baricentro delle masse
 $x_{gi} = 13.11 \text{ m}$

Eccentricità del centro delle rigidezze rispetto al baricentro delle masse
 $e_{xi} = 2.38 \text{ m}$

Coefficiente di irregolarità in pianta all'i-esimo piano
 $\beta_{yi} = 1.25$

Coefficiente di omogeneità di rigidezza e resistenza dei maschi murari
 $\mu_{yi} = 0.8$

Tipo di rottura prevista in prevalenza per i maschi dell'i-esimo piano: collasso per taglio
 $\rightarrow \xi_{yi} = 0.8$

Resistenza delle fasce murarie: fasce resistenti
 $\rightarrow \zeta_{yi} = 1$

Rapporto fra la risultante delle forze sismiche al piano i-esimo e la forza sismica totale
 $K_i = 1$

Resistenza a taglio dell'i-esimo piano in direzione y
 $F_{SL,yi} = 553.3 \text{ kN}$

Resistenza a taglio dell'edificio
 $F_{SL} = 438.6 \text{ kN}$

Determinazione della azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Coefficiente di struttura
 $q = 2.8$

Massa sismica totale
 $M = 597782 \text{ kg}$

Frazione di massa partecipante sul primo modo di vibrazione
 $e^* = 1$

Valore dell'ordinata dello spettro di risposta elastico relativo allo stato limite di riferimento
 $S_{e,SL} = 2.25 \text{ m/s}^2$

Periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

$$T_{SL} = 120 \text{ anni}$$

Accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

$$a_{SL} = 0.78 \text{ m/s}^2$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Coefficiente di struttura

$$q = 1$$

Massa sismica totale

$$M = 597782 \text{ kg}$$

Frazione di massa partecipante sul primo modo di vibrazione

$$e^* = 1$$

Valore dell'ordinata dello spettro di risposta elastico relativo allo stato limite di riferimento

$$S_{e,SL} = 0.71 \text{ m/s}^2$$

Periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

$$T_{SL} < 30 \text{ anni}$$

Accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

$$a_{SL} < 0.41 \text{ m/s}^2$$

Determinazione della sicurezza sismica del manufatto nei confronti dello stato limite di riferimento

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} = T_{SL} / T_{R,SL} = 0.25$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} = a_{SL} / a_{g,SL} = 0.58$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

I_{SL} non calcolabile in quanto il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento T_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL}$ non calcolabile in quanto il valore di accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento a_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008

Descrizione del modello

Per le porzioni di manufatto che si trovano in condizioni isolate, o qualora il collegamento con eventuali altre pareti e orizzontamenti non risulti efficace, si adotta il modello meccanico semplificato definito per "Blocchi isolati originati da strutture verticali isolate (colonne) o da edifici a scatola (lacerati murari)" (§ Linee Guida Archeologiche). Il comportamento sismico di tali elementi può essere ricondotto ad un meccanismo di ribaltamento semplice, in quanto la mancanza di collegamenti con altre porzioni strutturali impedisce lo sviluppo di meccanismi di danneggiamento per azioni di taglio. Il modello semplificato consiste nel definire, in base alla pericolosità sismica del sito in esame, dei limiti geometrici facilmente individuabili, che determinano il passaggio dalle condizioni di sicurezza a quelle di non sicurezza, nei confronti dello stato limite di riferimento.

Definizione dei parametri geometrici limite nei confronti dello stato limite di riferimento

Nel caso in cui il meccanismo di ribaltamento sia caratterizzato da una quota della cerniera plastica cilindrica z , tale per cui l'accelerazione sismica non risulti amplificata rispetto a quella agente al suolo ($z \leq z^*$), si ricerca il parametro $(B/h)_{lim}$ che determina il passaggio da una situazione di sicurezza a una di non sicurezza.

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Per $p = 0 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.130$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.163$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.158$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.152$

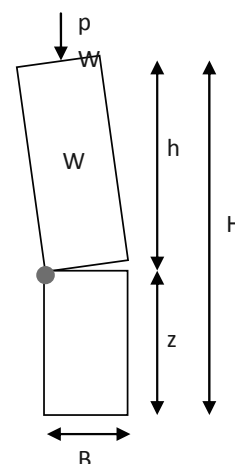
Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Per $p = 0 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.150$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.178$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.171$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.165$



Nel caso in cui il meccanismo di ribaltamento sia caratterizzato da una quota della cerniera plastica cilindrica z , tale per cui l'accelerazione sismica risulti amplificata rispetto a quella agente al suolo ($z > z^*$), si ricerca il parametro β^*_{lim} (funzione di z e h , $\beta^*_{lim} = h z_{lim} / (z_{lim} + h)$) a B fissato ($B = 0.4$ m nel caso in esame) che determina il passaggio da una situazione di sicurezza a una di non sicurezza. Fissata l'altezza del blocco h , il meccanismo è sicuro se $z < z_{lim}$.

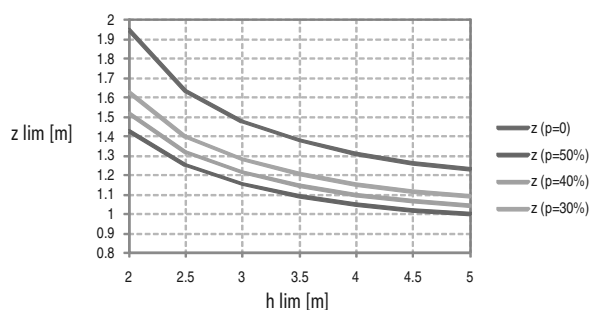
Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Per $p = 0 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.987$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.833$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.862$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.896$



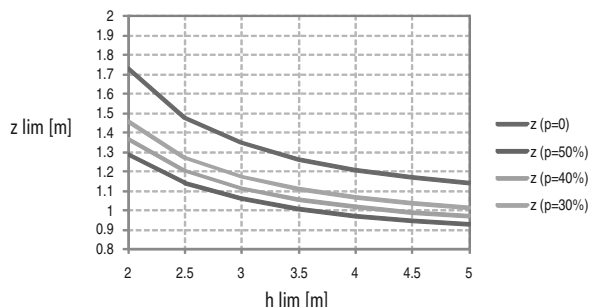
Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Per $p = 0 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.928$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.783$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.811$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.842$



Individuazione dei possibili meccanismi vulnerabili nei confronti dello stato limite di riferimento

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Gli elementi murari che manifestano condizioni di vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento semplificato sono: P1, P2, P4, P8, P10, P12, P15, P16, P17, P24, P25, P29, P31, P103, P109, P110, P105, P106, P115, P108, P108b, P109b, P111, P112, P116.

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Gli elementi murari che manifestano condizioni di vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento semplificato sono: P1, P2, P4, P8, P10, P12, P15, P16, P17, P24, P25, P29, P31, P103, P109, P110, P105, P106, P115, P108, P108b, P109b, P111, P112, P116.

Determinazione della sicurezza sismica media degli elementi murari vulnerabili nei confronti del meccanismo di ribaltamento semplificato

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} = 0.32$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} = 0.63$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} = 0.36$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} = 0.61$$

Tali indici di sicurezza rappresentano una media pesata dei valori ottenuti con riferimento alle singole pareti che risultano vulnerabili nei confronti di un meccanismo di ribaltamento. La media pesata è stata in particolare effettuata sulla base della rappresentatività delle singole pareti.

Indici di sicurezza minimi

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} \text{ (min)} = 0.14$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} \text{ (min)} = 0.46$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

$I_{SL} \text{ (min)}$ non calcolabile in quanto il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento T_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL} \text{ (min)}$ non calcolabile in quanto il valore di accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento a_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA COMPLESSIVA DEL MANUFATTO

Poiché gli indici di sicurezza relativi al meccanismo di risposta globale del manufatto risultano inferiori a quelli rappresentativi della sicurezza sismica media delle singole pareti vulnerabili nei confronti del meccanismo di ribaltamento, il livello di sicurezza globale del complesso archeologico non viene influenzato dalla vulnerabilità locale delle pareti nei confronti del ribaltamento.

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} = 0.251$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} = 0.586$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

I_{SL} non calcolabile in quanto il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL}$ non calcolabile il valore di accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

Stato di conservazione del Bene

ESITI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

In generale, il precario stato di conservazione, legato soprattutto al crollo di una porzione del lato ovest dell'edificio, è dovuto all'esposizione agli agenti atmosferici e alla presenza dei terrapieni circostanti che incombono sulle strutture murarie con smottamenti. Parte dell'edificio si trova in buono stato di conservazione, proprio perché recentemente restaurato.

Nonostante i recenti restauri che hanno interessato il completamento dei muri verticali con sopraelevazioni e la realizzazione di coperture, a falda o piane, si rilevano numerose infiltrazioni di acqua negli ambienti interni. In particolare il sistema di impermeabilizzazione delle coperture piane è costituito da membrane bituminose che presentano non conformità nelle modalità di posa e incipienti degradi dovuti a distacchi dal supporto, scollature tra i teli, fessurazioni e infragilimento dovuto all'esposizione ai raggi U.V.

Le pareti murarie non presentano, nella maggior parte dei casi, uno stato fessurativo significativo, ad eccezione della parete P110, che manifesta un livello di danneggiamento molto grave, caratterizzato dalla presenza di lesioni e fuoripiombo, che evidenziano l'attivazione di un meccanismo di instabilità flessionale della parete stessa e delle colonne ad essa adiacenti.

Condizioni di rischio

Le condizioni di rischio più gravi sono legate alla presenza di terrapieni su tre lati dell'edificio (lati nord, est e ovest): terrapieni a scarpata (che presentano diverse non conformità), che a seguito di piogge producono il trasporto verso il basso di terra e materiale fine per ruscellamento dell'acqua non adeguatamente intercettata e regimata a monte.

Parte delle pareti perimetrali est dell'edificio risultano completamente contro terra. Il fenomeno è in atto e costituisce un immediato rischio per le pareti stesse, che stanno attualmente assumendo la funzione di contenimento delle terre a ridosso. La spinta generata dalla presenza del terreno non può essere efficacemente contrastata dalle pareti, che presentano spessori contenuti e una qualità muraria scadente.

L'assenza di controlli del sistema di smaltimento delle acque a terra, o il loro non corretto funzionamento, costituiscono condizioni ulteriori di rischio, così come la rottura o la dislocazione di elementi che costituiscono il sistema di smaltimento delle acque in quota (si veda la copertura a quattro falde del triclino nella parte nord dell'edificio).

Le caratteristiche costruttive delle murature esterne e la mancanza di sigillature dei giunti di allettamento favoriscono il verificarsi di infiltrazioni all'interno delle stesse.

La cattiva esecuzione delle coperture piane (non conformità nella posa in opera del sistema di impermeabilizzazione, presenza di contropendenze, inefficienze nel sistema di convogliamento e smaltimento delle acque) produce condizioni di rischio che nell'immediato causano infiltrazioni e ristagni d'acqua e possono provocare imbibizione delle murature, degrado delle superfici murarie, degrado di intonaci e cicli pittorici.

La completa (e in alcuni casi parziale e inefficace) mancanza di protezione sommitale delle creste murarie rappresenta un rischio per la conservazione delle stesse.

La presenza di umidità, infiltrazioni e agenti biologici costituiscono un rischio per le murature e per tutti i rivestimenti.

Il continuo infradiciamento degli architravi in legno utilizzati durante l'ulti-

mo restauro costituiscono rischi intrinseci legati alla vulnerabilità dei materiali stessi e possono provocare marcescenze del legno e conseguenti disconnessioni o dissesti.

Dal punto di vista della sicurezza nei confronti dell'azione sismica, si evidenzia come il manufatto archeologico presenti un livello di sicurezza molto basso sia nei confronti dello stato limite di salvaguardia della vita sia nei confronti dello stato limite di danno. Le criticità più evidenti sono caratterizzate da un inadeguato valore di resistenza alle azioni orizzontali del terremoto del manufatto nel suo complesso (risposta globale del manufatto, con danneggiamento nel piano delle pareti - $I_{SL}=0.25$, $f_{a,SL}=0.58$) e dalla presenza di numerosi (25) elementi murari (lacerti o pareti male ammorsate alla copertura e alle pareti adiacenti) che manifestano condizioni di vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento fuori piano.

ZONE A RISCHIO DA MONITORARE

È necessario monitorare i terrapieni adiacenti all'edificio, controllare le modalità di deflusso delle acque al suolo e in quota, le condizioni di stabilità dei muri perimetrali che sono soggetti a spinta dei terrapieni e del materiale di riposto in continuo accumulo.

È, inoltre, necessario monitorare le infiltrazioni presenti negli ambienti interni dell'edificio.

ISPEZIONABILITÀ

Non si sono riscontrati particolari problemi di ispezionabilità.

SEZIONE E – LAVORI E RACCOMANDAZIONI

Si ritiene necessario l'incremento del livello di conoscenza del rudere secondo le indicazioni riportate nel paragrafo 2.3.1 delle *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico*.

In base ai risultati della valutazione semplificata della sicurezza sismica (LV1), che evidenziano un livello di sicurezza complessivo del manufatto molto basso, si ritiene necessario un approfondimento attraverso l'esecuzione di una valutazione della vulnerabilità sismica di dettaglio (LV2 e LV3) per la definizione di necessari interventi di miglioramento sismico finalizzati alla conservazione del Bene.

☐ direttamente affidate all'utente

–
–

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

☐ direttamente affidate all'utente

–
–

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

È necessario intervenire sulle coperture a falde, in specie nei punti di im-
pluvio, per rimuovere le situazioni di rischio determinate da difetti o guasti
che provocano o possono provocare infiltrazioni di acqua e caduta di ele-
menti dall'alto.

☐ direttamente affidate all'utente

–
–

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

Per garantire la conservazione del Bene è necessario provvedere ad una ge-
nerale ripresa delle impermeabilizzazioni delle coperture attraverso la loro
sostituzione o integrazione, a seconda delle necessità. In particolare occorre
provvedere:

- al reincollaggio delle membrane al supporto ove distaccate,
- alla revisione dei sormonti tra i teli,
- alla realizzazione della guscia di raccordo tra superficie orizzontale e su-
perficie verticale,
- al controllo generale dello stato di conservazione delle membrane stesse
che si presentano in diversi casi infragilite e fessurate per la lunga espo-
sizione ai raggi U.V.,
- alla revisione dei risvolti sulle superfici verticali impermeabilizzando le
aree di muro soggette a infradiciamento per acqua di rimbalzo o perché
direttamente investite dalla pioggia battente,
- eliminare la vegetazione infestante presente in copertura.

Particolare attenzione deve essere poi prestata alla revisione dei sistemi di
convogliamento delle acque (pendenze, canalette, doccioni, scolatoi) al fine

0 - RACCOMANDAZIONI PRELIMINARI

1 - INDICAZIONI PER INTERVENTI D'URGENZA

2 - LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE FRUIBILITÀ E SICUREZZA

3 - LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE

di garantire corrette direzioni di deflusso, posizioni adeguate e dimensionamenti congruenti.

Inoltre:

- sostituzione degli elementi rotti del manto di copertura a falde inclinate
- integrazione e rifacimento di sistemi di protezione da infiltrazioni sulle creste murarie
- integrazione delle sigillature tra i conci sulle murature esterne
- protezione degli architravi di legno con materiali idonei
- mappatura delle efflorescenze

**4 - MODALITÀ PER GARANTIRE
CONDIZIONI AMBIENTALI
OTTIMALI**

☐ direttamente affidate all'utente

-
-

☐ da affidarsi a personale tecnico specializzato

-
-

5 – PULIZIE

☐ direttamente affidate all'utente

-
-

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

- asportazione delle polveri depositate su murature, intonaci dipinti, ecc...
-

6 - GESTIONE DELLA FRUIZIONE DEL BENE

-
-

7 - MODI D'USO IMPROPRI

-
-



GRUPPO DI RICERCA



Università degli studi di Genova
DICAT

Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni,
dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile scientifico: Prof. Stefano Podestà

Ing. Anna Brignola
Ing. Emanuela Curti
Ing. Sonia Parodi
Ing. Chiara Romano
Ing. Lorenzo Scandolo



Politecnico di Milano
BEST

Dipartimento di Scienza e Tecnologie
dell'Ambiente Costruito

Responsabile scientifico: Prof. Paolo Gasparoli

Arch. Chiara Livraghi
Arch. Fabiana Pianezze
Arch. Matteo Scaltritti

SEZIONE A – ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA DEL BENE

Denominazione
Casa della Fontana Piccola

Comune

Pompei

Provincia

Napoli

Indirizzo

Via di Mercurio

Tipo funzionale

Domus

Eventuali codici identificativi

Regio VI, Insula VIII, Edificio 23

Costruzione: /

Costruzione: impianto originario degli inizi del I secolo a. C.

Scavo: 1915, direttore degli scavi Vittorio Spinazzola. Si veda: SPINAZZOLA V. 1953, Pompei alla luce degli scavi nuovi di via dell'Abbondanza (anni 1910-1923), Roma, vol. I-III (a c. di S. Aurigemma).

Interventi di restauro: restauro del dipinto murale raffigurante una scena di paesaggio marittimo (restauri terminati nel 2010)

Interventi di manutenzione: /

Note: /

CRONOLOGIA DEL BENE

☒ Edificio concluso ☐ Rudere

Numero di ambienti confinati riconoscibili: 27 locali confinati e coperti riconoscibili (compresi i vani scale) a cui vanno aggiunti 3 patii con coperture trasparenti o aperti

Presenza di coperture (proprie o provvisorie):

☒ sì ☐ no tipologia: piana e a falda

Note: /

MORFOLOGIA DEL MANUFATTO

Dimensione in pianta [m²]: 600 superficie coperta [m²]: 600

Altezza massima di gronda o cresta dei muri [m]: 6

Numero di piani fuori terra: 1

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

sì ☒ no ☐

descrizione: presenza di vaste superfici con decorazioni parietali, pavimenti in opus signinum e un'edicola con decorazioni musive.

PRESENZA DI ELEMENTI DI PREGIO

Visitabile: ☐ No ☐ Parzialmente ☒ Totalmente

Frequenza d'uso: ☒ Frequente ☐ Saltuario ☐ Inutilizzato

Possibilità di affollamento: ☒

Pressione antropica: ☐

Note: /

CONDIZIONI D'USO

ACCESSIBILITÀ

- ☒ Accesso solo pedonale ☐ Accesso carraio ☐ Accesso con mezzi pesanti
☐ Accesso con altezza < 4m ☐ Rete viaria idonea
☐ Vincoli temporanei

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Condizioni climatiche: (vedi allegato)
Condizioni idrogeologiche:
Situazione del terreno (rischi di smottamento, ristagno acque meteoriche, permeabilità, ecc)
Rischi per l'utenza:
Altro:

**DESCRIZIONE SINTETICA DEL BENE
(OMETTERE SE GIÀ PRESENTE
SCHEDA ANAGRAFICA NEL SISTEMA
INFORMATIVO)**

L'edificio, direttamente accessibile dalla via di Mercurio, si colloca in una posizione d'angolo, si articola in numerosi ambienti attorno a tre impluvi e presenta il tipico schema della casa 'ad atrio'.

Uno dei cortili, con giardino a peristilio, presenta un portico a colonne ad elle ed ospita, al centro, una fontana ninfeo a nicchia con ricche decorazioni musive e sculture, che da nome all'edificio.

Molti degli ambienti della Domus presentano decorazioni pittoriche a fresco o a secco; sono anche presenti elementi decorativi a stucco. Le murature, i cui paramenti sono in vista, sono perlopiù realizzate in opera incerta con l'inserimento di elementi strutturali in calcestruzzo e con ricostruzioni delle parti sommitali. In calcestruzzo sono anche realizzate le coperture, sia piane che a falde inclinate. Il compluvium dell'atrio è chiuso da un lucernario trasparente conformato a volta a botte mentre il giardino del peristilio è coperto da una tettoia trasparente supportata da struttura metallica.

**DESCRIZIONE DELLA LOGICA DI RACCOLTA
E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI (CO-
DIFICA DEGLI AMBIENTI
E/O DEGLI ELEMENTI)**

Ogni ambiente dell'edificio è stato identificato attraverso un numero progressivo. Il sistema di codifica è stato elaborato in loco al momento del sopralluogo, al fine di strutturare un sistema di informazioni univoco. La codifica è organizzata per unità ambientali.



Vano 2



Vano 19-17



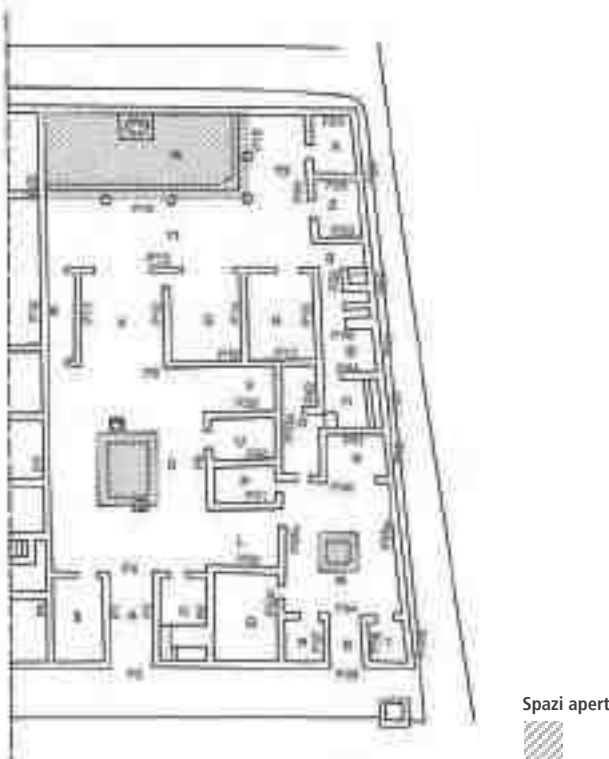
Vista lato Nord



La fontana – ninfeo nel cortile della domus



Decorazioni pittoriche nel sottoportico (10a)



Planimetria della Casa della Fontana Piccola

Spazi aperti



TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

- ☒ controllo visivo
☒ controllo empirico
☐ controllo strumentale
☐ attività preventiva di piccola manutenzione

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

Durante la visita ispettiva è stata condotta un'osservazione visiva dell'edificio e delle sue componenti tecnologiche anche in concomitanza di un evento temporalesco, in specie sulle coperture pedonabili. Ciò ha consentito di verificare le caratteristiche dei deflussi idrici, le criticità dei sistemi di controllo, raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, le criticità connesse al sistema delle impermeabilizzazioni, consentendo così di mettere in evidenza i difetti di carattere tecnologico e progettuale che concorrono ad attivare le forme di degrado rilevate.

Durante la visita ispettiva l'edificio era aperto e visitato da turisti.

MATERIALI

/

MEZZI D'OPERA/ STRUMENTAZIONI
UTILIZZATE

Dispositivi di protezione individuale
Macchina fotografica Canon G10, binocolo, doppio metro, disto laser

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI
PREVISIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

16 ore

DATA ESECUZIONE SOPRALLUOGO

03/12/2010

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTIVO
DEL SOPRALLUOGO

8 ore/uomo

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

Tecnico 1: Fabiana Pianezze
Tecnico 2: Matteo Scaltritti

ISTRUZIONI OPERATIVE DI RIFERIMENTO

.....

ESTENSORE REPORT

Tecnico 2: Matteo Scaltritti

DATA ELABORAZIONE REPORT

06/12/2010

INDICAZIONI TECNICHE DETTAGLIATE

*La tabella viene ripetuta per ognuna delle diverse problematiche riscontrate
La gravità del difetto o della anomalia/degrado/guasto deve essere espressa
come: bassa, media, alta.*

*L'urgenza del difetto o della anomalia/degrado/guasto deve essere espressa
come:*

*grado di urgenza 1 = fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità
più o meno elevata ma non in progressione quindi attribuibile ad una causa
non in atto o a fenomeno stabilizzato;*

grado di urgenza 2 = fenomeno in progressione;

*grado di urgenza 3 = fenomeno in rapida progressione che determina evi-
denti condizioni di rischio tali da richiedere interventi immediati pena la per-
dita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza.*

Impianto di smaltimento delle acque meteoriche – Pluviale

DESCRIZIONE

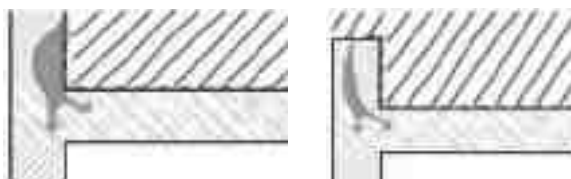
Il doccione che convoglia l'acqua piovana, realizzato con un coppo, è collocato troppo vicino alla muratura in elevato così che l'acqua la investe direttamente. Inoltre l'acqua viene convogliata direttamente contro il risvolto verticale della membrana impermeabilizzante che è parzialmente distaccato e realizzato in modo non conforme.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il difetto riscontrato è causa di infiltrazioni d'acqua, sia per imbibizione della muratura che per infiltrazione dietro la membrana. Questo può anche provocare un progressivo distacco della membrana stessa accelerato dall'azione della vegetazione che si radica nelle disconnessioni dei bordi.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Esemplificazione dei difetti che innescano meccanismi di guasto/degrado

Coperture Manto di Copertura

DESCRIZIONE

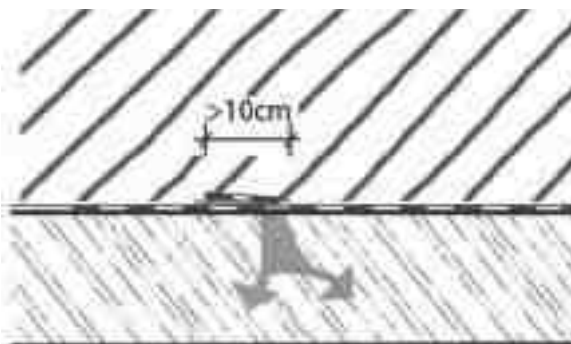
Le membrane di impermeabilizzazione delle coperture piane risultano, in più punti distaccate dal supporto e in alcuni casi anche i bordi degli strati superiori sono scollati tra loro e dagli strati sottostanti. Esse si presentano, inoltre, infragilite e fessurate a causa della esposizione ai raggi U.V.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

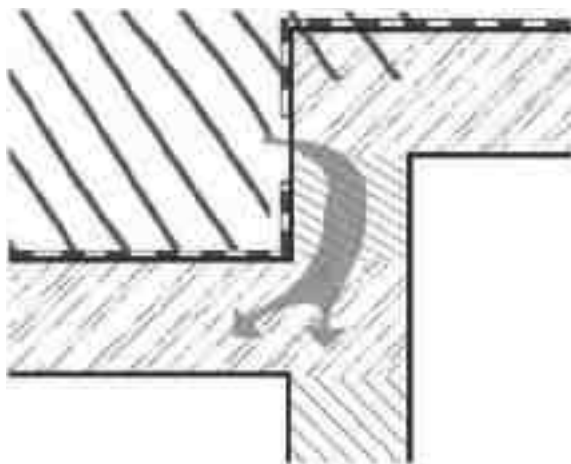
Il fenomeno riscontrato può essere causa di infiltrazioni d'acqua che possono pregiudicare la conservazione delle superfici decorate interne all'edificio.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Esemplificazione del corretto posizionamento della membrana

Coperture Manto di Copertura



Esemplificazione del meccanismo/difetto che causa degrado e guasti

DESCRIZIONE

Le membrane impermeabilizzanti delle coperture piane sono eseguite in modo non conforme (minimo risolto sulle superfici verticali, mancanza della guscia di raccordo a 45° tra superficie orizzontale e verticale, mancanza dell'elemento di protezione del bordo).

Nel caso specifico, inoltre, la membrana dovrebbe proseguire anche sul piano verticale che si viene a costituire per differenti livelli dei solai, anche perché il cls presenta fessurazioni dalle quali è probabile l'infiltrazione di acqua.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>100%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il difetto documentato costituisce situazione di rischio di infiltrazione di acqua e di conseguente imbibizione delle murature con propagazione all'interno dell'umidità. Tutto ciò inoltre compromette l'adesione della membrana alla muratura.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

Smaltimento acque meteoriche



DESCRIZIONE

L'acqua di stravento che arriva a bagnare la prima parte del pavimento interno e quella che proviene dalla scala che porta in copertura (completamente aperta) ristagna in prossimità della soglia dell'ingresso.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il ristagno d'acqua provoca disagi all'utenza e pregiudica la conservazione del pavimento musivo.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

DESCRIZIONE

Le infiltrazioni d'acqua dalla struttura di copertura del compluvium hanno causato l'ossidazione dei ferri d'armatura delle travi con conseguente espulsione del copri ferro. Dalle indagini analitiche è emerso, inoltre, che il materiale legante costituente il conglomerato è costituito da calce aerea e pozzolana.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>50%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Le infiltrazioni di acqua dalla copertura accelerano le forme di degrado della struttura in c.a. e, nel tempo possono comprometterne la resistenza strutturale. Inoltre la composizione del conglomerato (calce aerea e pozzolana), se confermata da ulteriori indagini, è materiale che comporta elevato rischio di degrado e di dissesto strutturale. Al tempo stesso il distacco e la caduta di elementi dall'alto può costituire rischio per l'utenza.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

**Infiltrazioni nodo coperture - murature in elevazione****DESCRIZIONE**

La parte sommitale dei muri (ricostruita) direttamente esposti alle intemperie viene infradiciata dall'acqua battente a causa delle inefficienze dei sistemi di impermeabilizzazione delle coperture piane soprastanti.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'elemento risulta particolarmente soggetto al fenomeno dell'imbibizione capillare per l'inefficienza del sistema di impermeabilizzazione delle coperture e del sistema di controllo delle acque meteoriche. Ciò espone la muratura a degrado per i continui processi di imbibizione e asciugatura e causa aumento dell'umidità relativa all'interno dell'edificio che può arrivare a danneggiare le superfici decorate.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Impianto di smaltimento delle acque meteoriche – Pluviale



DESCRIZIONE

Il probabile sottodimensionamento delle dimensioni dei pluviali e l'inefficace impermeabilizzazione dell'area in prossimità del loro imbocco (dove viene convogliata l'acqua dalle superfici orizzontali) causa imbibizione delle murature.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'alto grado di igroscopicità della struttura muraria la rende particolarmente soggetta all'imbibizione nei punti di ristagno ed espone la muratura a degrado (in particolare le malte di allettamento) per i continui processi di imbibizione e asciugatura.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

Coperture Manto di Copertura - vano 23



DESCRIZIONE

Rottura di una lastra di vetro del lucernario.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>localizzato</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La rottura dell'elemento causa ingresso di pioggia nei locali sottostanti.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

Apparato decorativo - vano 30



DESCRIZIONE

Distacchi di intonaci dipinti e altri fenomeni di ammaloramento (fessurazioni, mancanze, efflorescenze, etc).

DESCRIZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVA

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

- ☒ controllo visivo
☐ controllo strumentale

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

Il sopralluogo è stato effettuato ispezionando tutti gli ambienti della Domus e le aree limitrofe. L'ispezione è stata effettuata utilizzando una scheda di rilievo volta alla raccolta delle informazioni relative agli elementi strutturali, alle vulnerabilità strutturali ed alle condizioni di rischio. Le operazioni di rilievo speditivo sono state svolte da una squadra di tecnici.

STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

Caschetti, macchina fotografica digitale, binocolo, rotella metrica, distanziometro laser, modello schedografico per il rilievo del rischio strutturale.

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI PREVISIONE
DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

15 ore

DATA ESECUZIONE SOPRALLUOGO

03/12/2010

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTIVO
DEL SOPRALLUOGO

10 ore/uomo

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

Tecnico 1: Emanuela Curti
 Tecnico 2: Chiara Romano
 Tecnico 3: Anna Brignola

ESTENSORE REPORT

Tecnico 1: Sonia Parodi
 Tecnico 2: Anna Brignola

DATA ELABORAZIONE REPORT

26/01/2011

CONDIZIONI DI RISCHIO

Definizione degli stati limite di riferimento

RISCHIO SISMICO

La Casa della Fontana Piccola è attualmente aperta ai visitatori e bisogna quindi fissare come stato limite di riferimento quello assunto dalle NTC 2008 (D.M. 14 gennaio 2008) a garanzia dell'incolumità pubblica degli utenti nel caso di evento sismico raro e di elevata intensità. Bisognerà, quindi, eseguire le verifiche nei confronti dello Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV). Il livello per la salvaguardia del bene è stato fissato invece con riferimento allo Stato Limite dei Beni Artistici (SLA) caratterizzato da un numero di cicli di controllo (n) effettuati durante il ciclo di monitoraggio pari a 2.

Stati Limite di riferimento:

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Definizione dell'azione sismica

Latitudine: 40.7513

Longitudine: 14.4836

Vita Nominale:

$V_N = 50$ anni

Classe d'uso:

classe 2 (uso frequente con normali affollamenti) $\rightarrow C_u = 1$

Periodo di riferimento:

$V_R = 50$ anni

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Probabilità di superamento nella vita di riferimento:

$P_{VR} = 10\%$

Periodo di ritorno di riferimento dell'azione sismica:

$T_{R,SL} = 475$ anni

Parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

Accelerazione orizzontale massima al sito (SLV):

$a_{g,SL} = 1.339 \text{ m/s}^2$

Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale:

$F_0 = 2.450$

Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale:

$T_c^* = 0.366 \text{ sec}$

Categoria Suolo:

$B \rightarrow S_s = 1.20; C_c = 1.345$

Categoria Topografica:
 T_1 (in piano) $\rightarrow S_T = 1$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Probabilità di superamento nella vita di riferimento:
 $P_{VR} = 39\%$

Periodo di ritorno di riferimento dell'azione sismica:
 $T_{R,SL} = 101$ anni

Parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:
Accelerazione orizzontale massima al sito (SLA):
 $a_{g,SL} = 0.727 \text{ m/s}^2$

Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale:
 $F_0 = 2.3957$

Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale:
 $T_c^* = 0.342 \text{ sec}$

Categoria Suolo:
 $B \rightarrow S_s = 1.20; C_c = 1.363$

Categoria Topografica:
 T_1 (in piano) $\rightarrow S_T = 1$

RISCHIO IDROGEOLOGICO

Non si riscontra la presenza di scarpate in adiacenza all'edificio.

FATTORI DI SENSIBILITÀ

Il fattore di confidenza F_c (Punto 4.2 *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni* – Circolare n.26 del 2 dicembre 2010) è valutato sulla base del livello di conoscenza acquisito. Esso è stato ottenuto attraverso l'assegnazione dei fattori di confidenza parziali, associati alle quattro categorie d'indagine ed al livello di approfondimento in esse raggiunto.

$F_{c1} = 0.05 \rightarrow$ Rilievo geometrico completo

$F_{c2} = 0.12 \rightarrow$ Limitato rilievo materico e dei dettagli costruttivi

$F_{c3} = 0.12 \rightarrow$ Parametri meccanici desunti da dati già disponibili

$F_{c4} = 0.06 \rightarrow$ Limitate indagini sul terreno e fondazioni, assenza di dati geotecnici e di informazioni sulle fondazioni

$$F_c = 1 + \sum_{k=1}^4 F_{ck} = 1.35$$

LIVELLO DI CONOSCENZA E DEFINIZIONE DEL FATTORE DI CONFIDENZA

Sulla base del valore di confidenza vengono ridotte le proprietà meccaniche dei materiali dedotte dalla tabella C8A.2.1 della Circolare n° 617 del 02-02-2009 (Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008).

DEFINIZIONE DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE DELLA MURATURA

Tipologia muraria: muratura in pietrame disordinata (M1)

Coefficienti correttivi: nessuno

Caratteristiche migliorative: nessuna

Resistenza media a compressione:

$$f_m = 74.1 \text{ MPa}$$

Resistenza media a taglio:

$$\tau_0 = 1.48 \text{ MPa}$$

Valore medio del modulo di elasticità normale:

$$E = 435 \text{ MPa}$$

Valore medio del modulo di elasticità tangenziale:

$$G = 145 \text{ MPa}$$

Peso specifico medio

$$w = 19 \text{ kN/m}^3$$

DETTAGLI STRUTTURALI

Le pareti P2, P42, P44 hanno aperture di limitate dimensioni.

Le pareti P3, P7, P20, P39 hanno aperture di medie dimensioni.

Le pareti P4, P8, P9, P13, P18, P19, P33, P34, P36 hanno aperture di estese dimensioni.

Gli architravi sono tutti realizzati in cemento armato, ad eccezione di uno presente nella parete P39 che è in legno.



Parete P8



Parete P18, P22, P21



Parete P36



Parete P9



Parete P34



Parete P39

Gli ambienti A, B, C, E, F, G, H, V, Z, X, I, N, U, P, L, R, S, T sono coperti mediante struttura piana realizzata in cemento armato.

Gli ambienti D, e M sono caratterizzati da una copertura a compluvio realizzata con una struttura principale costituita da travi e puntoni inclinati in conglomerato armato, e un'orditura secondaria costituita da travetti lignei. Il manto è costituito da elementi in laterizio (pianelle).

La copertura dell'ambiente Y (Y1 e Y2) è realizzata con travetti in conglomerato armato, con il manto costituito da elementi in laterizio (pianelle).



Copertura dell'ambiente B



Copertura dell'ambiente D



Copertura dell'ambiente D



Copertura dell'ambiente F



Copertura dell'ambiente Y



Copertura dell'ambiente V



Copertura dell'ambiente Q



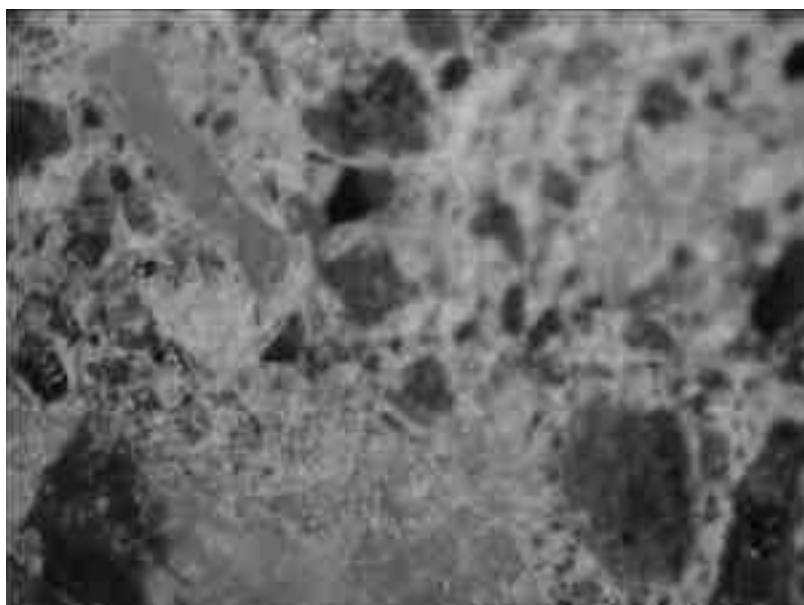
Copertura dell'ambiente M

Le pareti P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9; P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39 presentano uno scarso ammorsamento con le pareti adiacenti.

Le pareti P3 e P39 presentano architravi con resistenza flessionale inadeguata. In corrispondenza delle pareti P18, P19, si riscontra la presenza di elementi strutturali spingenti.

Si sottolinea, infine, che le analisi al microscopio ottico in luce riflessa del copriferro recuperato dagli elementi della copertura ha evidenziato che trattasi di malta molto tenace con rapporto clasti/matrice medio, legante costituito da calce bianca con pozzolana, mentre l'aggregato, costituito essenzialmente da calcari e calcari selciferi, si presenta scarsamente classato, con dimensioni massime dei granuli di mm 10, sfericità bassa ed arrotondamento dei granuli fortemente angoloso.

CARENZE STRUTTURALI



Analisi malta al microscopio (10X)



Copertura spingente sulla parete P18



Copertura spingente sulla parete P19



Scarso ammorsamento tra le pareti P23 e P27

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STATICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

La sicurezza statica del manufatto archeologico viene valutata analizzando le condizioni di carico statico a cui il manufatto è soggetto (carichi permanenti ed accidentali), le caratteristiche meccaniche della muratura e la presenza di carenze strutturali, legate a deficienze costruttive o al degrado, che possono causare una problematica statica.

Si segnala la presenza di uno stato fessurativo che interessa i seguenti elementi strutturali:

- pareti P6, P35, P42: lesioni isolate di lieve entità;
- pareti P3, P10, P45: lesioni isolate di media entità;
- parete P37: lesioni diffuse di media entità.

STATO FESSURATIVO



Stato fessurativo della parete P3



Stato fessurativo della parete P35a



Stato fessurativo della parete P33c

Si segnala l'attivazione di meccanismi di danno che interessano i seguenti elementi strutturali:

- parete P3: meccanismo di danneggiamento degli architravi con un livello di attivazione moderato;
- parete P3: lesioni verticali per discontinuità con un livello di attivazione moderato;
- pareti P3, P6, P35, P45: danno da dilavamento dei giunti e mancanze murarie con un livello di attivazione lieve;
- pareti P11, P43: danno da dilavamento dei giunti e mancanze murarie con un livello di attivazione moderato;
- pareti P33, P37, P38, P35, P38: lesioni a 45° su intonaco decorato con un livello di attivazione moderato;
- copertura vano I: espulsione del copri ferro con livello di attivazione moderato;
- copertura vano M: espulsione del copri ferro con livello di attivazione molto grave e rischio alto;
- copertura vani, Q, R e T: lesioni nella volta con livello di attivazione moderato.

MECCANISMI DI DANNO



Parete P3: lesioni verticali per discontinuità



Pareti P33: lesioni a 45° su intonaco decorato



Copertura vano M: espulsione del copriferro

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

Descrizione del modello

Per valutare la risposta sismica complessiva del manufatto, che può essere definito come "concluso" in quanto tutti gli ambienti risultano completi di copertura, si applica il modello meccanico semplificato proposto per "Palazzi, ville ed altre strutture con pareti di spina ed orizzontamenti intermedi" (Punto 5.4.2 Linee Guida). Il modello consente una valutazione quantitativa del periodo di ritorno cui corrisponde il raggiungimento degli stati limite di riferimento, nell'ipotesi di un comportamento nel piano delle pareti, nell'ambito di un comportamento complessivo del manufatto.

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA CON MODELLO GLOBALE

Determinazione della resistenza a taglio della struttura

Direzione x

Piano di riferimento per la direzione x (i-esimo): 1° piano

Area resistente a taglio dei muri dell'i-esimo piano, posti secondo la direzione x

$$A_{xi} = 32.99 \text{ m}^2$$

Posizione del baricentro delle rigidezze

$$y_{ci} = 13.41 \text{ m}$$

Posizione del baricentro delle masse

$$y_{gi} = 13.51 \text{ m}$$

Eccentricità del centro delle rigidezze rispetto al baricentro delle masse

$$e_{yi} = 0.10 \text{ m}$$

Coefficiente di irregolarità in pianta all'i-esimo piano

$$\beta_{xi} = 1.02$$

Coefficiente di omogeneità di rigidezza e resistenza di maschi murari

$$\mu_{xi} = 0.87$$

Tipo di rottura prevista in prevalenza per i maschi dell'i-esimo piano: collasso per taglio

$$\rightarrow \xi_{xi} = 0.8$$

Resistenza delle fasce murarie: fasce resistenti

$$\rightarrow \varsigma_{xi} = 1$$

Rapporto fra la risultante delle forze sismiche al piano i-esimo e la forza sismica totale

$$\kappa_i = 1$$

Resistenza a taglio dell'i-esimo piano in direzione x

$$F_{SL,xi} = 922 \text{ kN}$$

Direzione y

Piano di riferimento per la direzione y (i-esimo): 1° piano (piano più debole)

Area resistente a taglio dei muri dell'i-esimo piano, posti secondo la direzione y
 $A_{yi} = 53.27 \text{ m}^2$

Posizione del baricentro delle rigidezze
 $x_{ci} = 10.53 \text{ m}$

Posizione del baricentro delle masse
 $x_{gi} = 10.45 \text{ m}$

Eccentricità del centro delle rigidezze rispetto al baricentro delle masse
 $e_{xi} = 0.08 \text{ m}$

Coefficiente di irregolarità in pianta all'i-esimo piano
 $\beta_{yi} = 1.02 \text{ m}$

Coefficiente di omogeneità di rigidezza e resistenza dei maschi murari
 $\mu_{yi} = 0.87$

Tipo di rottura prevista in prevalenza per i maschi dell'i-esimo piano: collasso per taglio
 $\rightarrow \xi_{yi} = 1$

Resistenza delle fasce murarie: fasce resistenti
 $\rightarrow c_{yi} = 1$

Rapporto fra la risultante delle forze sismiche al piano i-esimo e la forza sismica totale
 $\kappa_i = 1$

Resistenza a taglio dell'i-esimo piano in direzione y
 $F_{SL,yi} = 1866 \text{ kN}$

Resistenza a taglio dell'edificio
 $F_{SL} = 922 \text{ kN}$

Determinazione della azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Coefficiente di struttura
 $q = 2.8$

Massa sismica totale
 $M = 1284364 \text{ kg}$

Frazione di massa partecipante sul primo modo di vibrazione
 $e^* = 1$

Valore dell'ordinata dello spettro di risposta elastico relativo allo stato limite di riferimento
 $S_{e,SL} = 1.70 \text{ m/s}^2$

Tempo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento
 $T_{SL} = 93 \text{ anni}$

Accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

$$a_{SL} = 0.70 \text{ m/s}^2$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Coefficiente di struttura

$$q = 1$$

Massa sismica totale

$$M = 1284364 \text{ kg}$$

Frazione di massa partecipante sul primo modo di vibrazione

$$e^* = 1$$

Valore dell'ordinata dello spettro di risposta elastico relativo allo stato limite di riferimento

$$S_{e,SL} = 0.61 \text{ m/s}^2$$

Tempo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

$$T_{SL} < 30 \text{ anni}$$

Accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento

$$a_{SL} < 0.41 \text{ m/s}^2$$

Determinazione della sicurezza sismica del manufatto nei confronti dello stato limite di riferimento

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} = T_{SL} / T_{R,SL} = 0.19$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} = a_{SL} / a_{g,SL} = 0.52$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

I_{SL} non calcolabile in quanto il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento T_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL}$ non calcolabile in quanto il valore di accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento a_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

Descrizione del modello

Per le porzioni di manufatto in cui non risulta efficace il collegamento con le altre pareti gli orizzontamenti, si adotta il modello meccanico semplificato

**VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA
CON MODELLO LOCALE**

definito per "Blocchi isolati originati da strutture verticali isolate (colonne) o da edifici a scatola (lacerti murari)" (§ Linee Guida Archeologiche). Il comportamento sismico di tali elementi può essere ricondotto ad un meccanismo di ribaltamento semplice, in quanto la mancanza di collegamenti con altre porzioni strutturali impedisce lo sviluppo di meccanismi di danneggiamento per azioni di taglio. Il modello semplificato consiste nel definire, in base alla pericolosità sismica del sito in esame, dei limiti geometrici facilmente individuabili, che determinano il passaggio dalle condizioni di sicurezza a quelle di non sicurezza, nei confronti degli stati limite di riferimento.

Definizione dei parametri geometrici limite nei confronti dello stato limite di riferimento

Nel caso in cui il meccanismo di ribaltamento sia caratterizzato da una quota della cerniera plastica cilindrica z , tale per cui l'accelerazione sismica non risulti amplificata rispetto a quella agente al suolo ($z \leq z^*$), si ricerca il parametro $(B/h)_{lim}$ che determina il passaggio da una situazione di sicurezza a una di non sicurezza.

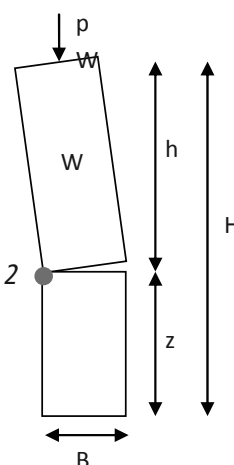
Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Per $p = 0 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.138$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.164$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.158$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.152$



Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

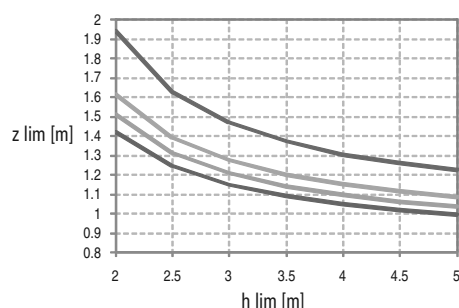
Per $p = 0 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.150$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.178$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.172$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.165$

Nel caso in cui il meccanismo di ribaltamento sia caratterizzato da una quota della cerniera plastica cilindrica z , tale per cui l'accelerazione sismica risulti amplificata rispetto a quella agente al suolo ($z > z^*$), si ricerca il parametro β^*_{lim} (funzione di z e h , $\beta^*_{lim} = h z_{lim} / (z_{lim} + h)$) a B fissato ($B = 0.4$ m nel caso in esame) che determina il passaggio da una situazione di sicurezza a una di non sicurezza. Fissata l'altezza del blocco h , il meccanismo è sicuro se $z < z_{lim}$.



Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Per $p = 0 \%$ $\rightarrow \beta^*_{lim} = 0.984$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow \beta^*_{lim} = 0.830$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow \beta^*_{lim} = 0.860$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow \beta^*_{lim} = 0.893$

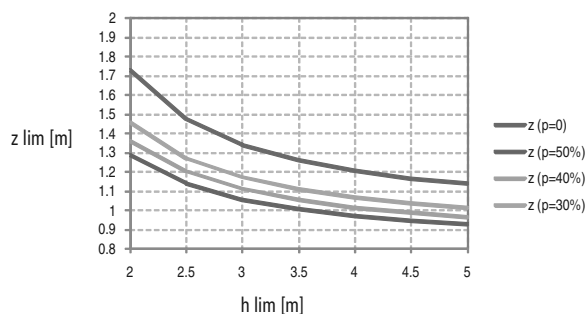
Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Per $p = 0 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.927$

Per $p = 50 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.782$

Per $p = 40 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.810$

Per $p = 30 \%$ $\rightarrow \beta_{lim}^* = 0.841$



Individuazione dei possibili meccanismi vulnerabili nei confronti dello stato limite di riferimento

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Gli elementi murari che manifestano condizioni di vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento semplificato sono: P3, P5, P7, P10, P18, P19, P21, P22, P25, P26, P27, P35, P39, P40, P43, P45.

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Gli elementi murari che manifestano condizioni di vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento semplificato sono: P3, P5, P7, P10, P18, P19, P21, P22, P25, P26, P27, P35, P39, P40, P43, P45.

Determinazione della sicurezza sismica media degli elementi murari vulnerabili nei confronti del meccanismo di ribaltamento semplificato

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} = 0.21$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} = 0.51$$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} = 0.32$$

Fattore di accelerazione

$$f_{a,SL} = 0.57$$

Tali indici di sicurezza rappresentano una media pesata dei valori ottenuti con riferimento alle singole pareti che risultano vulnerabili nei confronti di un meccanismo di ribaltamento. La media pesata è stata in particolare effettuata sulla base della lunghezza delle singole pareti.

Indici di sicurezza minimi

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$$I_{SL} (min) = 0.06$$

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL}(\text{min}) = 0.30$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

$I_{SL}(\text{min})$ non calcolabile in quanto il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento T_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL}(\text{min})$ non calcolabile in quanto il valore di accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento a_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA COMPLESSIVA DEL MANUFATTO

Poiché gli indici di sicurezza relativi al meccanismo di risposta globale del manufatto risultano inferiori a quelli rappresentativi della sicurezza sismica media delle singole pareti vulnerabili nei confronti del meccanismo di ribaltamento, il livello di sicurezza globale del complesso archeologico non viene influenzato dalla vulnerabilità locale delle pareti nei confronti del ribaltamento.

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)

Indice di sicurezza sismica

$I_{SL} = 0.19$

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL} = 0.52$

Stato Limite di danno ai Beni Artistici (SLA) con $n = 2$

Indice di sicurezza sismica

I_{SL} non calcolabile in quanto il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento T_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

Fattore di accelerazione

$f_{a,SL}$ non calcolabile in quanto il valore di accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento a_{SL} è inferiore al minimo valore contenuto nella mappa di pericolosità delle NTC 2008.

Stato di conservazione del Bene

ESITI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

L'edificio si presenta in discreto stato di conservazione in quanto interventi relativamente recenti sono stati eseguiti, in specie, per la riqualificazione delle coperture (vedi elaborati di progetto).

Le superfici esterne presentano limitate condizioni di degrado relative a fenomeni di erosione delle malte di allettamento. Gli ambienti interni presentano molte superfici decorate che mostrano condizioni di conservazione in genere discrete. Le decorazioni pittoriche dei locali 18 e 23 sono però piuttosto precarie e presentano quadri fessurativi, aree in fase di incipiente distacco, depositi di polveri, ecc.. Le pavimentazioni, in parte in opus signinum e musivi, presentano condizioni di degrado evidenti e richiederebbero interventi di conservazione.

Le coperture sono in parte inclinate e in parte piane. Le coperture piane sono probabilmente realizzate con solai in laterizio gettati in opera e travi in cls armato; gli strati di impermeabilizzazione sono costituiti da membrane bituminose che presentano non conformità nelle modalità di posa e incipienti degradi dovuti a distacchi dal supporto, scollature tra i teli, fessurazioni e infragilimento dovuto all'esposizione ai raggi U.V. Le coperture inclinate, realizzate con orditura in travi e travetti in cls armato, presentano evidenti condizioni di degrado degli strati corticali, presenza di estese fessurazioni provocate dalle abbondanti infiltrazioni d'acqua all'intradosso con distacco del copriferro per ossidazione dei ferri di armatura. Le infiltrazioni di acqua dalle coperture interessano anche vaste porzioni murarie verticali, in particolare in corrispondenza dell'innesto con le coperture.

Condizioni di rischio

Le principali condizioni di rischio che, al momento dell'ispezione, riguardano l'edificio, sono connesse alla gestione dei deflussi idrici sulle coperture, non correttamente controllati e alle inadeguatezze dei sistemi di impermeabilizzazione delle coperture piane e delle creste murarie alla sommità dei muri perimetrali. Ciò comporta che nei punti critici (raccordi tra superfici orizzontali e verticali, innesti tra sistemi di copertura e murature di elevazione, sistemi di raccolta e convogliamento delle acque) vi sia presenza di infiltrazioni di acqua. Va inoltre sottolineato che la struttura muraria e l'intrinseca igroscopicità dei materiali impiegati (anche di restauro) rende le murature particolarmente soggette a imbibizione capillare soprattutto in corrispondenza delle murature non opportunamente protette in sommità.

Dal punto di vista della sicurezza nei confronti dell'azione sismica, si evidenzia come il manufatto archeologico presenti un livello di sicurezza molto basso sia nei confronti dello stato limite di salvaguardia della vita sia nei confronti dello stato limite di danno. Le criticità più evidenti sono caratterizzate da un inadeguato valore di resistenza alle azioni orizzontali del terremoto del manufatto nel suo complesso (risposta globale del manufatto, con danneggiamento nel piano delle pareti - $I_{SL} = 0.19$, $f_{a,SL} = 0.56$) e dalla presenza di 16 elementi murari (lacerati o pareti male ammassate alla copertura e alle pareti adiacenti) che manifestano condizioni di vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento fuori piano.

ZONE A RISCHIO DA MONITORARE

Occorre prevedere un monitoraggio frequente delle zone con decorazioni pittoriche parietali con particolare attenzione ai locali 18 e 23 dove le condizioni di conservazione appaiono, al momento, più critiche.

ISPEZIONABILITÀ

L'edificio risulta interamente ispezionabile ad esclusione degli impluvi e della zona di copertura provvisoria a protezione dell'edicola nel cortile 30.



La conca tra la copertura del portico e la tettoia di riparo della fontana del cortile

SEZIONE E – LAVORI E RACCOMANDAZIONI

Si ritiene necessario l'incremento del livello di conoscenza del rudere secondo le indicazioni riportate nel paragrafo 2.3.1 delle *Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico*, in base ai risultati della valutazione semplificata della sicurezza sismica (LV1), che evidenziano un livello di sicurezza complessivo del manufatto molto basso, si ritiene necessario un approfondimento attraverso l'esecuzione di una valutazione della vulnerabilità sismica di dettaglio (LV2 e LV3) per la definizione di necessari interventi di miglioramento sismico finalizzati alla conservazione del Bene.

☐ direttamente affidate all'utente

–
–

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

- sostituzione del vetro rotto nel lucernario del loc. 23
- riadesione, integrazione, completamento o sostituzione di elementi, o di parti anche consistenti, ove inefficienti, delle membrane impermeabilizzanti presenti sulle coperture piane; applicazione di analoghe membrane anche sulle superfici verticali di raccordo tra le coperture a diversi livelli, ove inesistenti, prestando attenzione alle corrette sovrapposizioni tra i teli, alla realizzazione della guscia di raccordo tra superfici orizzontali e superfici verticali e in genere alle conformi modalità di posa stabilite dai codici di pratica
- modifica e miglioramento dei sistemi di convogliamento delle acque meteoriche in copertura
- valutazione dell'opportunità di procedere interventi di conservazione e messa in sicurezza preventiva degli intonaci dipinti in fase di distacco incipiente (vedi loc. 18).

☐ direttamente affidate all'utente

–
–

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

È necessario intervenire sulle coperture in specie nei punti di impluvio per rimuovere le situazioni di rischio determinate da difetti o guasti che provocano o possono provocare infiltrazioni di acqua. Occorre poi provvedere alla verifica e delle resistenze degli elementi strutturali in conglomerato (realizzato con calce aerea e pozzolana), alla messa in sicurezza degli elementi stessi e quindi al ripristino degli strati corticali degli elementi strutturali attraverso passivazione dei ferri esposti e ripristino del copriferro, ad evitare pericolo di caduta di elementi dall'alto.

☐ direttamente affidate all'utente

–
–

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

0 - RACCOMANDAZIONI PRELIMINARI

1 - INDICAZIONI PER INTERVENTI IN URGENZA

2 - LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE FRUIBILITÀ E SICUREZZA

3 - LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE

Per garantire la conservazione del Bene è necessario provvedere ad una generale ripresa delle impermeabilizzazioni delle coperture attraverso la loro sostituzione o integrazione, a seconda delle necessità. In particolare occorre:

- provvedere al reincollaggio delle membrane al supporto ove distaccate,
- alla revisione dei sormonti tra i teli;
- alla realizzazione delle guscie di raccordo tra superfici orizzontali e superfici verticali;
- al controllo generale dello stato di conservazione delle membrane stesse che si presentano in diversi casi infragilite e fessurate per la lunga esposizione ai raggi U.V.;
- alla revisione dei risvolti sulle superfici verticali impermeabilizzando le aree di muro soggette a infradiciamento per acqua di rimbalzo o perché direttamente investite dalla pioggia battente;
- eliminare la vegetazione infestante presente in copertura.

Particolare attenzione deve essere poi prestata alla revisione dei sistemi di convogliamento delle acque (pendenze, canalette, doccioni, scolatoi) al fine di garantire corrette direzioni di deflusso, posizioni adeguate e dimensionamenti congruenti.

4 - MODALITÀ PER GARANTIRE CONDIZIONI AMBIENTALI OTTIMALI

☐ direttamente affidate all'utente

-
-

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

- È necessario provvedere alla predisposizione di accorgimenti che evitino l'ingresso di acqua dai vani scale di accesso alle coperture, oggi completamente aperti. Sarebbe opportuno installare porte per la chiusura dei vani scala.

-

5 – PULIZIE

☐ direttamente affidate all'utente

- pulitura periodica dei pavimenti con adeguati prodotti detergenti non aggressivi e rimozione della vegetazione

-

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

- asportazione delle polveri depositate su murature, intonaci dipinti, ecc...

-

6 - GESTIONE DELLA FRUIZIONE DEL BENE

-

-

7 - MODI D'USO IMPROPRI

-

-

Molte delle definizioni riportate in questo Glossario sono tratte dalle "Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico. Conoscenza, prevenzione e manutenzione", contenute nel volume: Cecchi R., Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico, Terzo rapporto, Electa, Milano, 2011.

ACCESSIBILITÀ

Le condizioni di accessibilità e di percorribilità riguardano le diverse possibilità di accedere ad un manufatto o ad un complesso per consentire lo svolgimento in sicurezza delle attività insediate o da insediare (tra le quali la manutenzione, v. manutenibilità). 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 manufatto architettonico o un complesso sono resi accessibili o avvicinabili al fine di poter eseguire attività previste. Pertanto l'accessibilità viene declinata in accessibilità visiva ed accessibilità fisica (v. ispezionabilità).

ACCESSIBILITÀ FISICA

Può essere definita come la maggiore o minore facilità con cui un oggetto o un componente costruttivo può essere raggiunto per eseguire attività che necessitano di un contatto diretto con il Bene architettonico (v. ispezionabilità).

ACCESSIBILITÀ VISIVA

Indica la possibilità di osservare la costruzione o l'elemento tecnologico senza entrare direttamente in contatto con l'oggetto. 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 (ispezionabilità).

AGENTE

Entità che provoca un determinato effetto mediante la propria azione (fonte: CIB, W86, Building Pathology).

ANALISI A SCALA TERRITORIALE

Nel contesto specifico si intende una valutazione estesa a tutti i manufatti o reperti archeologici presenti sul territorio. La numerosità dei reperti archeologici potenzialmente a rischio determina, infatti, l'esigenza di affiancare ai tradizionali metodi di indagine anche delle valutazioni speditive applicabili ad un campione più vasto che consentano di definire una graduatoria di rischio per tutti i Beni analizzati.

ANALISI STRATIGRAFICA

Lettura della stratificazione sulla base di procedure codificate al fine di produrre una sequenza rappresentata in un diagramma stratigrafico.

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. Nell'ambito dei Beni archeologici, dove tutto è "anomalia" e "imperfezione" (se in rapporto ai concetti riferibili all'edificato recente) il termine è applicabile prevalentemente agli interventi manutentivi recenti e alle opere di presidio aggiunte (strutture di protezione, di messa in sicurezza, ecc.).

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. Le attività diagnostiche servono, una volta individuato un sintomo a capirne le cause. 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 a verificare che i degradi attesi, a seguito dello studio delle problematiche del manufatto, si siano presentati con le modalità e caratteristiche ipotizzate. Qualora invece si riscontrino situazioni non previste, le attività di controllo sono finalizzate alla comprensione dello stato di conservazione del manufatto o di singoli componenti. Le attività di controllo consentono di valutare la necessità di eseguire interventi, e la loro eventuale urgenza, e di facilitare la valutazione 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.

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Insieme di attività continuate nel tempo, finalizzate a verificare il mantenimento di alcune condizioni prestazionali ritenute indispensabili ai fini conservativi per alcune situazioni ritenute critiche.

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 di prevenzione (per es. pulizia canali e pozzetti, ricorso 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 DI RIALLINEAMENTO

Si tratta di attività a carattere estemporaneo che devono essere eseguite prima di intraprendere la progettazione di un Piano di Manutenzione. Si rendono necessarie nel momento in cui il Piano venga redatto separatamente dall'intervento di restauro e il manufatto si presenti in discreto stato di conservazione. Le attività di riallineamento possono essere individuate tramite le visite ispettive periodiche oppure possono necessitare una attività diagnostica specifica.

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 o contenere le azioni degli agenti del degrado. L'attività ispettiva è definita da specifiche procedure e istruzioni operative. Gli esiti delle attività ispettive devono essere registrati in Report, che dovranno essere archiviati in un Sistema Informativo.

ATTIVITÀ DI PREVENZIONE

Sono attività indirette, ovvero non coinvolgono direttamente il bene. Rientrano in questa categoria sia attività di gestione (quali ad esempio le regolamentazioni d'uso) che le attività manutentive svolte all'intorno del bene (quali ad esempio il taglio dell'erba, la correzione di contropendenze, ecc.).

ATTIVITÀ DIRETTE SUL BENE AD EFFICACIA PREVENTIVA

Sono attività che pur coinvolgendo direttamente il manufatto, possono essere assimilate ad attività preventive proprio per l'efficacia che hanno in relazione alla loro minima invasività sul bene (ad esempio: pulizia dei canali di gronda, spolveratura di apparati decorativi, eliminazione di biodeteriogeni, opere di presidio temporaneo di messa in sicurezza, ecc.). In genere coincidono con le attività di piccola manutenzione.

ATTIVITÀ DI PROTEZIONE

Si tratta di attività dirette a conferire all'edificio e ai suoi componenti risorse aggiuntive, come rinforzi strutturali, strati superficiali di protezione o con l'aggiunta di nuovi elementi tecnologici. Le attività di protezione possono consistere in: applicazione di strati di protezione sommitale (bauletti, copertine metalliche, copertine in intonaco), stesura di protettivi fluidi (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 degrado. Sono progettate ed eseguite solo all'interno di un piano di manutenzione con lo scopo di controllare le azioni degli agenti di degrado, ove possibile rimuovendone le cause. Non dovrebbero mai compromettere la lettura stratigrafica dei manufatti.

CODIFICA

Consiste nella scomposizione del manufatto nelle parti o negli elementi tecnici che lo compongono. Ad ogni elemento (o aggregazione di elementi) viene assegnato un codice che si sostanzia in una "stringa" identificativa della parte o dell'elemento. La "stringa" può contenere informazioni relative alla scomposizione gerarchica del manufatto, alla classe tecnologica e alla tipologia di appartenenza, oltre ad una numerazione progressiva che ne garantisca l'identificazione univoca. È un'operazione necessaria per il trattamento e per la gestione delle informazioni e dei dati relativi alla vita passata, presente e futura di un organismo edilizio.

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.

CONSOLIDAMENTO

Intervento su elementi strutturali della fabbrica mirato ad aumentare la capacità della costruzione, in termini di resistenza e/o spostamento, nei riguardi di azioni ambientali o antropiche. Nel caso di dissesti statici è associato alla riparazione (o ripristino), nei casi in cui gli agenti che li hanno prodotti si possano ripresentare nel futuro. Nel caso di azione sismica, il consolidamento prende il nome di adeguamento quando attraverso di esso la costruzione viene dotata dello stesso livello di sicurezza richiesto dalle norme per le nuove costruzioni, mentre si parla di interventi di miglioramento quando non viene fissato a priori il livello di sicurezza da raggiungere; per i Beni Culturali è sempre possibile limitarsi ad interventi di miglioramento, ma nulla vieta che il livello di sicurezza raggiunto con l'intervento sia anche superiore a quello richiesto dall'adeguamento.

CONTROLLO

Attività di osservazione, descrizione e registrazione dei dati, ripetuta a scadenze prefissate, finalizzata a verificare che non si siano prodotti degradi inattesi o alterazioni del grado di sicurezza, in relazione alle valutazioni della vulnerabilità e delle condizioni di rischio del manufatto. Qualora invece si riscontrino situazioni non previste, le attività di controllo sono finalizzate alla comprensione dello stato di conservazione del manufatto o di singoli componenti. Le attività di controllo consentono di valutare la necessità di eseguire interventi, e la loro eventuale urgenza, e di facilitare la valutazione delle tipologie e caratteristiche delle attività preventive (v. prevenzione) o manutentive (v. manutenzione) da eseguire. Le attività di controllo possono essere di tre tipi: controllo visivo, controllo empirico, controllo strumentale.

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

Si tratta di una tipologia di controlli 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 di mineralogico-petrografiche e chimiche, ecc.). I controlli strumentali sono in genere eseguiti da esperti di settore.

CONTROLLO VISIVO

Il controllo visivo viene eseguito a distanza, ovvero senza raggiungere direttamente l'elemento da ispezionare. Solitamente 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.

CRITICITÀ

Sono particolari aspetti o situazioni in cui si può trovare un edificio (o suoi componenti), da valutare con attenzione e da tenere sotto controllo nel tempo con ispezioni visive o attività diagnostiche strumentali, in relazione alle condizioni di stato e/o di esposizione dell'intero sistema edilizio agli agenti di degrado naturale o antropico. Le valutazioni di criticità tengono conto dello stato di conservazione e delle prestazioni in essere dei singoli elementi (o loro aggregazioni), avendo come primo criterio di giudizio e obiettivo principale la conservazione della autenticità materiale del manufatto.

CRONOPROGRAMMA

È il documento che, a partire dal Programma di Manutenzione, definisce su base pluriennale, in forma sintetica, il periodo temporale con il quale le diverse attività di manutenzione e di controllo devono essere eseguite.

DEGRADO

Progressivo deterioramento, dovuto ad azioni naturali, od antropiche, dell'integrità materiale, dell'efficienza prestazionale o dell'equilibrio statico di un manufatto architettonico. Comprende fessurazioni, deformazioni fuori piombo, alterazioni chimico/fisiche riscontrabili in un manufatto architettonico (per lo più sulle sue superfici). Nell'analisi stratigrafica può essere descritto come unità stratigrafica postdeposizionale. Nell'ambito dei Beni archeologici il degrado, in quanto fisiologico, non è da intendersi sempre in senso negativo, non sempre richiede interventi di tipo correttivo e in ogni caso si deve avere la consapevolezza che esso non sarà mai del tutto eliminabile.

DEGRADO ATTESO

Indicazione delle forme di degrado che potrebbero manifestarsi su un singolo elemento o un insieme di elementi (preesistenti o di nuovo apporto, come interventi di prevenzione o di manutenzione), con riferimento a specifiche criticità riscontrate sull'edificio o suoi componenti, in relazione con le forme di aggressività ambientale o antropica presenti, e rispetto alle informazioni pregresse disponibili.

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 tenere sotto controllo l'edificio e/o orientare il progetto di manutenzione. Le attività diagnostiche hanno la finalità di individuare le cause di un degrado a partire dalla interpretazione di un sintomo o di una anomalia. Esse si avvalgono di osservazioni visive e di controlli strumentali e possono prevedere il prelievo di campioni e il loro esame in laboratorio.

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).

DISSESTO

Cedimento strutturale che può essere determinato da molteplici cause naturali e/o antropiche.

DOCUMENTI

Sono le comunicazioni di carattere amministrativo e gestionale, necessarie per il funzionamento del processo. Sono atti formali redatti dalla Stazione Appaltante per dare evidenza oggettiva a comunicazioni, informative, decisioni, richieste, ecc, e che vengono da essa gestiti secondo proprie procedure interne.

ENTE DI TUTELA

* 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.

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 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.

ESECUTORE ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE E RESTAURO

Si tratta delle strutture operative già consolidate nel settore. 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 DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA

La struttura esecutrice dovrebbe essere costituita da figure di tecnici e operatori specializzati. Si pensa a strutture fortemente articolate ed organizzate, anche nelle modalità del *consorzio stabile* o dell'*impresa a rete* la cui peculiarità deve essere la 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. La struttura esecutrice deve possedere al suo interno le competenze innovative necessarie per eseguire le attività ispettive previste nel piano di manutenzione; competenze in parte simili a quelle della Struttura Ispettiva.

ESPOSIZIONE

Quantità e qualità dei Beni esposti ad un determinato fenomeno naturale o antropico (meteorologico, idrogeologico, sismico, di degrado, ecc.)

GIS

Acronimo di *Geographic(al) Information System*, è un Sistema Informativo computerizzato che permette l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di informazioni derivanti da dati geografici (geo-riferiti). Secondo la definizione corrente "il GIS è composto da una serie di strumenti software per acquisire, memorizzare, estrarre, trasformare e visualizzare dati spaziali dal mondo reale". Trattasi quindi di un sistema informatico in grado di produrre, gestire e analizzare dati spaziali associando a ciascun elemento geografico una o più descrizioni alfanumeriche.

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 sulla gravità di un fenomeno di degrado presuppone

di conoscere lo stato di conservazione dell'elemento e la modificazione che il materiale ha subito, in termini di peggioramento delle sue caratteristiche (fisiche, chimiche, meccaniche) sotto il profilo conservativo.

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

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 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.

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 in precedenza qualificati attraverso un processo di selezione ma la decisione di attivarli e la consistenza ed 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. Individuiamo tre tipologie di controllo: il controllo visivo, il controllo empirico e il controllo strumentale. Rispetto al requisito di ispezionabilità in ambito conservativo è utile distinguere tra le attività di controllo 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 la codifica degli elementi, 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 di controllo, attività preventive e attività manutentive. 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.

MANUALE D'USO

Il Manuale d'uso ha l'obiettivo di rendere partecipe l'utilizzatore/utente nella cura del Bene. Per "utente" si intende chi utilizza il Bene e lo frequenta

con costanza. Il Manuale d'uso deve contenere informazioni – con linguaggio semplice e comprensibile per l'utente cui è destinato – sulle pratiche di prevenzione del danno, sulle modalità di riconoscimento e interpretazione dei fenomeni di degrado e sulle procedure corrette di esecuzione dei propri compiti (pulizia, apertura e chiusura, gestione dei flussi di visitatori, ecc.).

MANUALE DI MANUTENZIONE

Il Manuale di Manutenzione è destinato al gestore del Bene e ai fornitori del servizio di manutenzione. I suoi contenuti devono essere espressi con linguaggio tecnico-specialistico appropriato. Esso è finalizzato a raccogliere i dati utili per lo svolgimento delle attività di manutenzione.

Esso si sostanzia in un sistema di schede, consistente in: scheda identificativa del Bene; scheda di codifica degli elementi tecnici; scheda tecnica; scheda di diagnosi; scheda del monitoraggio diagnostico; scheda di intervento; scheda normativa; scheda valutazione globale dell'accessibilità e delle condizioni di rischio.

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

Per manutenzione si intende 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 (art. 29 d.lgs. 42/2004). Le 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 degrado.

MODULO

Documento in forma cartacea o digitale che deve essere compilato firmato ed allegato nel Sistema Informativo, secondo le indicazioni fornite nelle IOP e IGE relative.

MONITORAGGIO

Insieme di attività ripetute nel tempo, finalizzate a verificare il mantenimento di alcune condizioni fisiche o prestazionali ritenute indispensabili ai fini conservativi, attraverso il controllo di alcune situazioni ritenute critiche.

OPERA PROVVISORIA

Opere o elementi di presidio (puntellamenti, cerchiature, tiranti, bendaggi, ecc.) con durata temporanea, volti a ristabilire la sicurezza strutturale o a garantire la messa in sicurezza di elementi dislocati di Beni danneggiati o deteriorati. Le opere provvisorie sono utilizzate nella fase della prima emergenza post-sismica, per la messa in sicurezza dei Beni danneggiati al fine di evitare il progredire del danno, anche in relazione alle eventuali scosse di replica, e per tutelare l'incolumità delle persone. Le opere provvisorie sono altresì utilizzate per ripristinare le situazioni di precarietà strutturale legate ad un dissesto di tipo statico, anche legato ad un'azione di degrado. Caratteristica peculiare di queste opere deve essere la loro massima reversibilità.

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.

PERICOLOSITÀ

Probabilità che un dato fenomeno naturale accada in un determinato periodo di tempo o insieme delle condizioni di aggressività ambientale o antropica alle quali un oggetto edilizio è sottoposto e che interagiscono con esso provocando in tempi più o meno rapidi fenomeni di degrado.

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 di prevenzione (per es. pulizia canali e pozzetti, ricorso manti di copertura, rimozione infestanti vegetali, ecc.).

PIANO DI MANUTENZIONE

Il Piano di Manutenzione è il documento che prevede, pianifica e programma le attività *pluriennali* di manutenzione e controllo del bene al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza funzionale e, nel caso dei Beni Culturali, la conservazione dello spessore stratigrafico. In particolare consiste nella previsione del complesso delle attività manutentive necessarie in primo luogo alla conservazione dell'edificio attraverso la massimizzazione delle permanenze materiali e dei suoi componenti, dei quali si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo in relazione allo stato di conservazione e di efficienza funzionale dell'edificio stesso. Il Piano di Manutenzione è costituito operativamente dal Manuale di Manutenzione, dal Manuale d'uso e dal Programma di Manutenzione.

PRESTAZIONE

È l'effettiva risposta che un oggetto (o un insieme di elementi o entità) fornisce rispetto ad una esigenza espressa. La UNI 10838:1999 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"*. Nell'ambito della valutazione sismica di un manufatto, le prestazioni sono associate ai diversi stati limite, ad esempio: agibilità (possibilità di utilizzare il manufatto dopo un sisma, in quanto danneggiato in modo lieve; salvaguardia della vita, in quanto i danni pur gravi non sono tali da produrre collassi locali). Nell'ambito del patrimonio archeologico il concetto si applica non tanto al manufatto, quanto agli elementi nuovi aggiunti per consolidarlo, proteggerlo o per permetterne la fruizione da parte dell'utenza.

PREVENZIONE

Per prevenzione si intende il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al Bene Culturale nel suo contesto (art. 29 d.lgs. 42/2004).

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

È il complesso di attività, cronologicamente definite, finalizzate all'esecuzione degli interventi di manutenzione previsti dal Piano. Il Programma di Manutenzione organizza le attività previste dal Manuale di Manutenzione secondo sequenze stabilite in relazione ai tipi di opere da eseguire e alle tempistiche più opportune. Tali sequenze sono stabilite sulla base delle strategie di intervento definite dal Manuale stesso al fine di determinare, attraverso una ottimizzazione delle risorse, il programma di lavoro e il bilancio annuale e pluriennale di spesa. Secondo gli strumenti e i metodi tipici della programmazione operativa, il Programma definisce anche le risorse necessarie (manodopera, materiali, mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi.

PROTEZIONE

Si tratta di attività dirette a conferire all'edificio e ai suoi componenti risorse aggiuntive, come rinforzi strutturali, strati superficiali di protezione o con l'aggiunta di nuovi elementi tecnologici. Le attività di protezione possono consistere in: applicazione di strati di protezione sommitale (bauletti, copertine metalliche, copertine in intonaco), stesura di protettivi fluidi (idrorepellenti), ecc.

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*).

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 sviluppo del progetto e della gestione di tutte le attività inerenti la manutenzione programmata e le Attività Ispettive.

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.

REVERSIBILITÀ

È una caratteristica della soluzione tecnica adottata (materiale o elemento costruttivo) che consente di ritornare allo stato precedente, rimuovendo la stessa, senza che ne risulti minimamente modificata la stratigrafia.

RIALLINEAMENTO DELLE PRESTAZIONI

Si tratta di attività a carattere estemporaneo che riguardano essenzialmente interventi su elementi tecnologici di edifici compiuti (coperture, sistemi di smaltimento delle acque, impianti) o componenti e parti aggiuntive realizzate a integrazione o protezione del manufatto (presidi strutturali, elementi di copertura, strati protettivi sacrificali, elementi di fruizione, ecc.) che devono essere eseguite prima di intraprendere la progettazione di un Piano di Manutenzione. Si rendono necessarie nel momento in cui il piano venga redatto separatamente dall'intervento di restauro e il manufatto si presenti in discreto stato di conservazione. Le attività di riallineamento possono essere individuate tramite le visite ispettive periodiche oppure possono necessitare di una specifica diagnosi.

RILIEVO

Il rilievo può essere eseguito manualmente con trilaterazioni, realizzato con uno strumento preciso come il distanziometro o ricavato con grande dettaglio dalle nuvole di punti prodotte da un laser scanner. Per un progetto di restauro serve una rappresentazione grafica accurata. Per documentare una stratigrafia, in mancanza di un rilievo, può talora bastare uno schizzo (eido-tipo) o una foto non in scala dei prospetti; in caso di stratigrafie complesse, quali quelle di intonaci e affreschi, può però essere indispensabile un rilievo diretto in scala 1:1 o 1:10.

RISCHIO

È il risultato della combinazione tra pericolosità ambientale, vulnerabilità dell'edificio ed esposizione. Il rischio è la misura del livello di danneggiamento che, in base alle caratteristiche di pericolosità (climatica, idrogeologica, sismica o antropica) del sito, e delle condizioni di vulnerabilità degli elementi esposti (condizioni di degrado, resistenza alle azioni sismiche, qualità e quantità), si può verificare in un dato intervallo di tempo.

RUDERE

Manufatto architettonico che a seguito di perdita della funzionalità originaria ha subito un processo di frammentazione. Può essere stato rimesso in luce da un deposito archeologico sepolto o essersi conservato in alzato.

SCHEDE

Sono i documenti digitali che costituiscono il Manuale di Manutenzione. Ogni scheda può essere costituita da più sezioni. La scheda è un documento continuamente aggiornabile, in cui deve essere sempre indicato il periodo di validità. Le schede previste nel Manuale di Manutenzione sono:

- a) scheda identificativa del Bene;
- b) scheda di codifica degli elementi tecnici;
- c) schede tecniche;
- d) schede di diagnosi;
- e) schede di monitoraggio diagnostico;
- f) schede di intervento;
- g) scheda normativa;
- h) scheda di valutazione dell'accessibilità e delle condizioni di rischio.

SCHEDA IDENTIFICATIVA DEL BENE

La scheda identificativa riunisce le informazioni necessarie a descrivere il Bene nelle sue caratteristiche generali, riportando dati di carattere localizzativo, dimensionale, tecnico, storico, funzionale. Le informazioni riguardano:

- l'*anagrafica amministrativa* del Bene (proprietà, gestione, dati catastali, ev. dati di georeferenziazione, toponomastica comunale ecc...);
- le *informazioni storiche* (dati sulle vicende passate, restauri e manutenzioni succedutesi nel tempo, diverse modalità d'uso cui l'edificio è stato soggetto, vicende della storia muraria, ecc.);
- l'*anagrafica tecnica* (descrizioni del manufatto e della sua articolazione, caratteristiche costruttive, consistenza delle modificazioni subite, interventi di manutenzione più recenti eseguiti, analisi stratigrafica, ecc.).

SCHEDA DI CODIFICA DEGLI ELEMENTI TECNICI

La scheda di codifica degli elementi tecnici riunisce l'insieme dei codici assegnati a ciascun elemento (o aggregazione di elementi) in modo che venga garantito un unico sistema di scomposizione dell'organismo edilizio e l'univoca identificazione dei singoli elementi o loro aggregazioni.

SCHEDA TECNICA

Le schede tecniche hanno l'obiettivo di fornire dati tecnici e identificativi relativi ai singoli elementi o aggregazioni di elementi. Pertanto devono contenere le informazioni relative a descrizione e caratteristiche dell'elemento tecnico e della aggregazione di elementi; ispezionabilità e presenza di attrezzature adatte a favorirla; specifiche di prestazione in relazione alla funzione, alle condizioni di esercizio o di esposizione; prevedibili dinamiche del degrado e casistiche di guasto più probabili; tempi ipotizzabili di accadimento del guasto e grado di criticità; prescrizioni relative ai controlli delle condizioni ambientali; prescrizioni relative ai controlli relativi ai rischi per la sicurezza.

A questo livello vengono allegate le schede delle tecniche murarie che costituiscono quell'elemento o aggregazione.

SCHEDA DI DIAGNOSI

Le schede di diagnosi sono, come le precedenti, organizzate in base alla codifica degli elementi tecnici o aggregazioni di elementi. Esse descrivono in modo compiuto lo stato di conservazione degli elementi tecnici o delle loro aggregazioni; i requisiti minimi funzionali e le condizioni di rischio; gli esiti delle attività diagnostiche strumentali; gli esiti delle Attività Ispettive, sia programmate, sia rese necessarie da eventi imprevisti.

SCHEDA DI MONITORAGGIO DIAGNOSTICO

Le schede di monitoraggio diagnostico sono sempre riferite ad un elemento o ad una aggregazione di elementi. La scheda descrive l'attività diagnostica eseguita in sede di gestione del Piano di Manutenzione e i relativi esiti; descrive inoltre tempi, modalità e costi per lo sviluppo delle attività analitiche previste ed eseguite all'interno del Programma che saranno prevalentemente strutturate su osservazioni visive eventualmente supportate da indagini strumentali. Comprende, inoltre, tutte le attività di controllo finalizzate alla costante verifica dell'efficacia del Piano di Manutenzione.

SCHEDA DI INTERVENTO

Le schede di intervento sono sempre riferite ad un elemento o ad una aggregazione di elementi. In relazione alle specificità dell'elemento, ai degradi e guasti prevedibili e individuati nelle schede tecniche, allo stato di conservazione e agli esiti delle Attività Ispettive e della diagnosi strumentale descritti nelle schede di diagnosi, vengono individuati gli interventi da eseguire, la loro prevedibile durabilità, la ciclicità con la quale devono essere programmati; gli interventi che via via vengono eseguiti, sia di prevenzione/manutenzione che di restauro o di riqualificazione, resi necessari da eventi o accadimenti imprevisti e i costi relativi.

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELL'ACCESSIBILITÀ E DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO

La scheda è riferita all'edificio nel suo complesso e valuta le condizioni di accessibilità al sito e le condizioni generali di rischio e di vulnerabilità del Bene. La prima sezione descrive le diverse possibilità di accedere ad un edificio o ad un sistema edilizio per consentire lo svolgimento in sicurezza delle Attività Ispettive e manutentive. La seconda sezione descrive in termini sistemici le interazioni tra l'edificio e l'ambiente che lo circonda, mettendo in relazione le sue condizioni di vulnerabilità con le sollecitazioni (agenti di degrado, condizioni d'uso) a cui è sottoposto.

SEQUENZA STRATIGRAFICA

Insieme delle successive fasi di costruzione, demolizione e trasformazione di un manufatto architettonico, riconosciute attraverso l'analisi stratigrafica.

SERVIZIO DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA

È un'attività pluriennale in cui una Struttura esecutrice opportunamente qualificata, esegue le attività previste nel Piano di Manutenzione, in tempistiche prefissate e correggibili in funzione dei riesami e degli esiti delle attività svolte. Il servizio prevede oltre alla registrazione delle attività svolte, l'inserimento di tali informazioni nel Sistema Informativo.

SISTEMA INFORMATIVO

Il complesso di strumenti e procedure (spesso informali) che permettono l'acquisizione e la distribuzione dei dati nell'ambito dell'organizzazione e che li rendono disponibili, validandoli, nel momento in cui sono richiesti a chi ne ha la necessità per svolgere una qualsivoglia attività. 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. Nel caso peculiare delle Attività Ispettive e del Piano di Manutenzione 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. Nel caso della procedura di redazione e gestione del Piano di Manutenzione il Sistema Informativo va a coincidere con il Manuale tecnico di Manutenzione.

UNITÀ STRATIGRAFICA MURARIA (USM)

Distinta in USM positiva, corrispondente ad una porzione costruttivamente omogenea, indipendentemente dal tempo impiegato per realizzarla, e USM negativa, ovvero ad un'asportazione di una parte costruita, riconoscibile dall'interfaccia di demolizione.

URGENZA

Si intende un giudizio sulla maggiore o minore necessità di eseguire in tempi rapidi un intervento di manutenzione o restauro, 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. La valutazione dell'urgenza dipende inoltre dai fattori di pericolosità e 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 il 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.

VULNERABILITÀ

Propensione di un qualsiasi elemento esposto (p. es. edifici, manufatti architettonici e archeologici) ad essere danneggiato o a degradarsi a causa di un agente esterno connesso alle condizioni di pericolosità ambientale o antropica. La vulnerabilità rappresenta una caratteristica intrinseca dell'elemento esposto, è direttamente dipendente dalle sue condizioni di degrado o di stato e mette in relazione l'azione (aggressione ambientale, sisma, ecc.) con il danno che questa può provocare.

ZONE A RISCHIO

Indicazione delle zone dove le forme di alterazione e degradazione potrebbero presentarsi con maggiore probabilità (degradi potenziali attesi).

In blu i documenti relativi esclusivamente alla *procedura per la gestione delle Attività Ispettive* (Cfr. Cecchi R, Gasparoli P., *op. cit.*, 2010).

In nero i documenti nuovi o rivisti, definiti in sede di elaborazione della *procedura per la redazione e gestione del Piano di Manutenzione*.

In grigio i documenti che, rappresentando comunicazioni di carattere amministrativo gestionale, non vengono standardizzati in un format predeterminato.

ISTRUZIONI GESTIONALI

IGE 01 – Visita ispettiva

IGE 02 – Scheda attività ispettiva– Criteri di redazione

IGE 03 – Report

IGE 04 – Programmazione annuale

IGE 05 – Servizio ispettivo – Requisiti qualitativi minimi

IGE 06 – Codifica dell’edificio e degli elementi tecnici

IGE 07 – Servizio di manutenzione programmata – Requisiti qualitativi minimi

MODULI

Mod. 001 – Esplicitazione esigenze

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettiva

Mod. 005 – Analisi comparativa delle risorse

Mod. 007 – Report

Mod. 009 – Programma di Manutenzione

Mod. 012 – Prospetto degli oneri economici

Mod. 013 – Scheda di segnalazione anomalie riscontrate

Mod. 014 – Programma di Manutenzione su più Beni

DOCUMENTI

Doc. 0 – Censimento

Doc. 1 – Bando di gara

Doc. 2 – Contratto di servizio

Doc. 3 – Comunicazione negativa offerte

Doc. 6 – Comunicazione

Doc. 7 – Comunicazione non conformità

Doc. 8 – Comunicazione di integrazione del contratto

Doc. 10 – Comunicazione di eventuali lavori in urgenza

DIAGRAMMA DI FLUSSO (*allegato al volume*)

- AA.VV., 1994. *Manuale di progettazione edilizia*, Vol. 3, Hoepli, Milano.
- 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*, Gruppo editoriale internazionale, Roma.
- ATTAIANESE E., 2008. *Progettare la manutenibilità. Il contributo dell'ergonomia alla qualità delle attività manutentive in edilizia*, Liguori, Napoli.
- BELLINI A., 1996. "A proposito di alcuni equivoci sulla conservazione", in *Tema*, n. 1.
- BISCONTIN G., DRIUSSI G. (a cura di), 1999. *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito*, Atti del convegno internazionale di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia Ricerche, Venezia.
- BOITO C., 1893. *Questioni pratiche di belle arti*, Hoepli, Milano.
- 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*, 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.
- CANZIANI A. (a cura di), 2009. *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano.
- CARPANI E., 1999. "La "manutenzione produttiva" dalle macchine alle machines à habiter", in *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito*, in: Atti del convegno di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia Ricerche, Venezia.
- CATERINA G., FIORE V., 2005. *La manutenzione edilizia ed urbana*, Esselibri, Napoli.
- ČEBRON LIPOVEC N., VAN BALEN K., 2008. *Practices of monitoring and maintenance of architectural heritage in Europe: examples of "monumen-*

- tenwacht" type of initiatives and their organizational contexts*, Proceedings of CHRESP Conference "Cultural Heritage Research Meets Practice", Ljubljana.
- CECCHI R., 2006. *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, Milano.
 - CECCHI R., 2010. *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, secondo rapporto, settembre 2009-febbraio 2010, Electa, Milano.
 - CECCHI R., GASPAROLI P., 2010. *Prevenzione e Manutenzione per i Beni Culturali edificati, Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle Attività Ispettive. Il caso studio delle Aree archeologiche di Roma e Ostia Antica*, Alinea, Firenze.
 - CECCHI R. (a cura di), 2011. *Pompei Archaeologia*, Electa, Milano.
 - CECCHI R., 2011. *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, Terzo rapporto, Electa, Milano.
 - CECCHINI C., 1989. *Strategie di manutenzione edilizia. Le tecniche, gli strumenti, le implicazioni progettuali*, Alinea, Firenze.
 - CHANTER B., SWALLOW P., 2007. *Building maintenance management*, Malden MA, Oxford Blackwell.
 - CHIANTORE O., CROVERI P. (a cura di), 2005. *Monitoraggio e conservazione programmata*, Atti del Workshop, Torino, Quaderni Kermes, Nardini Editori.
 - CIRIBINI G., 1998. "La manutenzione progettata. Spunti per una ricerca", in *Recuperare*, n. 36.
 - COUNCIL OF EUROPE, 1992. *Archaeological Sites in Europe: Conservation, Maintenance and Enhancement*, Conimbriga, Portugal, 18-19 October 1990, Council of Europe Press.
 - CRIPPA M. A. (a cura di), 1988. *Camillo Boito. Il nuovo e l'antico in architettura*, Jaca Book, Milano.
 - 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., 1999. "Manutenzione o conservazione? La sfida del passaggio dall'equilibrio a divenire", in: *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito*, Atti del convegno di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia Ricerche, Venezia.
 - DELLA TORRE S., 2000. "La Carta del Rischio e la pratica della Conservazione", in *Arkos*, n. 1.
 - DELLA TORRE S., 2001. "Dal bisogno della sicurezza alla cultura della prevenzione", in *TeMa*, 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 Editore, Milano.
 - DELLA TORRE S., MINATI G., 2004. "Conservazione e manutenzione del costruito", in *Il progetto sostenibile*, n. 2.

- DELLA TORRE S., 2004. "Formare competenze per la conservazione programmata", in *ANANKE*, n. 42.
- DELLA TORRE S., 2006. "Il ruolo dei beni culturali nei nuovi modelli di sviluppo: riflessioni sulle esperienze in atto in Lombardia", in *Arkos*, n. 15.
- 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 *La cultura della manutenzione nel progetto edilizio e urbano*, Atti del Convegno di Siracusa, Lettera Ventidue, Siracusa, pp. 160-163.
- DELLA TORRE S., PETRAROIA P., 2008. "Norme e pratiche senza sistema", in *Economia della cultura*, n. 2.
- DELLA TORRE S., 2010. "Preventiva, integrata, programmata: le logiche coevolutive della conservazione", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti*, Atti del Convegno di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia Ricerche, Venezia.
- DELLA TORRE S., 2010. "Conservazione programmata: i risvolti economici di un cambio di paradigma", in *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, EUM, Edizioni Università di Macerata, Vol. 1.
- DELLA TORRE S., PRACCHI V., 2003. *Le Chiese come Beni Culturali. Suggerimenti per la conservazione*, Electa, Milano.
- DI BATTISTA V., FONTANA C., PINTO M. R. (a cura di), 1995. *Flessibilità e riuso*, Alinea, Firenze.
- DI BATTISTA V., 2006. *Ambiente costruito*, Alinea, Firenze.
- DI BATTISTA V., GASPAROLI P., BAUCE P., 2003. *Servizi integrati di conservazione programmata – Sabbioneta Global Service*, Milano.
- DI GIULIO R., 2003. *Manuale di manutenzione edilizia: valutazione del degrado e programmazione della manutenzione*, Maggioli Editore, Rimini.
- DOVERE U. (a cura di), 2011. *La manutenzione programmata dei beni storico-artistici*, Mediagraf Edizioni, Noventa Padovana.
- ENGELBREKTSSON N., ROSVALL J., 2009. "Sustainable Integrated and Planned Conservation of Built Environment and Architectural Heritage: Principles of dynamic management of modern assets and their care. General perspectives based on experience from Sweden", in CANZIANI A. (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano.
- FAILDEN B., 2003. *Conservation of historic building*, Elsevier, Oxford.
- FIORE V. (a cura di), 2007. *La cultura della manutenzione nel progetto edilizio ed urbano*. Convegno nazionale di Siracusa 24-25 maggio 2007, Lettera Ventidue, Siracusa.
- GASPAROLI P., 1997a. *La manutenzione delle superfici edilizie. Prescrizioni per esecuzione, controlli, collaudo sui rivestimenti esterni*, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., 1997b. *Un Manuale della Qualità e procedure gestionali per la piccola e media Impresa*, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., 1999. *La conservazione dei dipinti murali. Prescrizioni per esecuzioni, controlli, collaudo*, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., 2002. *Le superfici esterne degli edifici. Degrado, 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 *Ambiente e Processi Tecnologici: il Sistema di Gestione Qualità per l'edilizia*, Atti del Convegno di Aversa, 2005, Vol. III, Alinea, Firenze.

- GASPAROLI P., 2008. "Gestire il costruito tra "restauro" e regolazione del mutamento: il contributo disciplinare delle tecnologie dell'architettura", in *Restaurare i restauri. Metodi, Compatibilità, Cantieri*, Atti del Convegno di Bressanone "Scienza e Beni Culturali", Arcadia Ricerche, Venezia, p. 51-60.
- GERMANA M. L., 1995. *La qualità del recupero edilizio*, Alinea, Firenze.
- GERMANA, M. L. (a cura di), 2003. *La conservazione affidabile per il patrimonio architettonico*, Atti della Tavola rotonda internazionale, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- GIUSTI M. A. (a cura di) 2005. *Le mura di Lucca. Dal restauro alla manutenzione programmata*, Atti del Convegno di Lucca, maggio 2001, Alinea, Firenze.
- HLF FORTHCOMING, 1998. *Conservation Plans for Historic Places - a guide for applicants*. Heritage Lottery fund.
- JONES S., 2009. "Experiencing Authenticity at Heritage Sites: Some Implications for Heritage Management and Conservation" in *Conservation and management of archaeological sites*, Vol. 11 n. 2.
- KLEMISCH J., 2011. *Maintenance of Historic Buildings. A Practical Handbook*, Donhead Publishing.
- LIVRAGHI C., 2008. *Qualificare il processo edilizio: dal documento preliminare alla verifica*, rel. prof. P. Gasparoli, Dottorato di ricerca in Programmazione, Manutenzione, Riqualificazione dei sistemi edilizi ed urbani, XX Ciclo, Politecnico di Milano.
- LEONI M., 2010. "La prevenzione come processo: conoscenza, diagnosi strumenti del progetto e attività preventive", in BISCONTIN G., DRIUSSI G. (a cura di), *Pensare la prevenzione. Manufatti, Usi, Ambienti*, Atti del convegno di Bressanone "Scienza e Beni culturali", Arcadia Ricerche, Venezia, 2010.
- LUIJENDIJK G. J., 2001. "Prevention is better than cure (and less expensive)", in *TeMa*, n. 3.
- MACOMBER J. D., 1989. *You can manage construction risk*, Harvard Business Review, n. 67(2).
- MAGNAGHI G. (a cura di), 2006. *La protezione e la valorizzazione dei beni culturali. Rassegna sulla sicurezza e sulle tecnologie per la conservazione dei beni culturali, artistici e architettonici*, Art Valley Association, 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*, report 1, Opus libri, Firenze.
- MARINO L., 2002. *Restauro di manufatti architettonici allo stato di rudere*, Alinea, Firenze.
- MARSOCCI L., 1998. *Il piano di manutenzione: il manuale di manutenzione*, Dei, Roma.
- MARSOCCI L., 1998. *Il piano di manutenzione: il manuale d'uso e conduzione*, Dei, Roma.
- MARSOCCI L., 1998. *Il piano di manutenzione: il programma di manutenzione*, Dei, Roma.
- MINOSI V., 2006. *La conservazione programmata del patrimonio architettonico vincolato degli enti locali. Proposte per l'organizzazione degli*

- uffici tecnici: strumenti e competenze*, rel. prof. S. Della Torre, Dottorato in Programmazione, Manutenzione, Riqualificazione dei sistemi edilizi ed urbani, XVIII ciclo, Politecnico di Milano.
- MOLINARI C., (a cura di), 1989. *Manutenzione in edilizia. Nozione, problemi, prospettive*, FrancoAngeli, Milano.
 - MOLINARI C., 1992. "Le diverse strategie manutentive utilizzabili in edilizia", in Atti del Convegno *La manutenzione del patrimonio pubblico. Strategie e strumentazione operativa*, Bologna 24-25 settembre.
 - MOLINARI C., 1994. "Manutenzione programmata", in: AA.Vv., *Manuale di progettazione edilizia*, Vol. 3, Hoepli, Milano.
 - MOLINARI C., 1996. "Programmazione della manutenzione: criteri generali e piani di manutenzione", in *Unificazione e Certificazione*, n. 7.
 - MOLINARI C., 2002. *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia*, Esselibri, Napoli.
 - MONTI C., BRUMANA R. (a cura di), 2004. *La Carta del rischio del Patrimonio Culturale in Lombardia. Guida per la georeferenziazione dei beni storico-architettonici*, Guerini Editore, Milano.
 - MUSSO F. S., 2004. *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, EPC Libri, Roma.
 - MUSSO S., 2009. "La conservazione programmata come sfida per una tutela innovativa del patrimonio culturale", in CANZIANI A. (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano.
 - NICOLELLA M., 2003. *Programmazione degli interventi in edilizia. Guida al libretto di manutenzione del fabbricato*, UNI, Bologna.
 - PAGANIN G., TALAMO C., 2005. "I modelli e i processi organizzativi per le imprese di Global service", in CURCIO S. (a cura di), *Global Service*, il Sole 24 Ore, Milano.
 - PEDELI C., PULGA S., 2002. *Pratiche conservative sullo scavo archeologico. Principi e metodi*, All'insegna del Giglio, Firenze.
 - RIEGL A., 1982. *Scritti sulla tutela e sul restauro*, traduzione di La Monica G., R. Mazzone Editore, Palermo.
 - RUSKIN J., 1981. *Le sette lampade dell'architettura*, (1849), traduzione di Pivetti R. M., Jaca Book, Milano.
 - STOVEL H., 2007. "Effective use of authenticity and integrity as world heritage qualifying conditions", in *City & Time*, n. 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*, Raymond Lemaire International Centre for Conservation, Leuven.
 - 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, Napoli.
 - TeMA, 2001. *Dossier Conservazione programmata*, n. 3, Milano.
 - TIVERON A., 1990. *La manutenzione. Un problema per l'edilizia*, Dei, Roma.
 - TORRICELLI M. C., 1990. *Normazione, qualità, processo edilizio*, Alinea, Firenze.
 - TRECCANI G. P., 1996. "In principio era la cura. Medico e restauratore: un paragone da rivisitare", in *Tema*, n. 3.

- TRECCANI G. P., 1997. "Risarcimento della lacuna o pratica del rattoppo?" in BISCONTIN G., DRIUSSI G. (a cura di), *Lacune in architettura. Aspetti teorici ed operativi*, Atti del convegno di Bressanone "Scienza e Beni culturali", Arcadia Ricerche, Venezia.
- TRECCANI G. P., 1999. "Manutenzione come cura del costruito", in BISCONTIN G., DRIUSSI G. (a cura di), *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito*, Atti del convegno di Bressanone "Scienza e Beni culturali", Arcadia Ricerche, Venezia.
- TUNNO S., 2005. *Il processo di conservazione del patrimonio architettonico storico: un sistema informativo per la gestione della conoscenza: il consuntivo scientifico*, tutor proff. G. Turchini, S. Della Torre, Dottorato di ricerca in Sistemi e processi edilizi, XVII ciclo, Politecnico di Milano.
- TURATI F. P., 2007. *La gestione dell'informazione nel processo della conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico*, rel. prof. S. Della Torre, Dottorato in Programmazione, Manutenzione, Riqualificazione dei sistemi edilizi ed urbani, XIX ciclo, Politecnico di Milano.
- URBANI G., 2000. *Intorno al restauro*, a cura di B. Zanardi, Skira, Milano.
- WEAVER M. E., 1986. "Historic Preservation Maintenance in the Netherlands: the Monumentenwacht", in *Bulletin of the Association for Preservation Technology*, Vol. 18, n. 3.

<i>NORMAL 20/85</i>	Interventi Conservativi: Progettazione Esecuzione e Valutazione Preventiva
<i>Norma UNI 10584:1997 Manutenzione</i>	Sistema Informativo di manutenzione
<i>Norma UNI 10604:1997. Manutenzione</i>	Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione immobiliare
<i>Norma UNI 10685:2007. Manutenzione</i>	Criteri per la formulazione di un contratto basato sui risultati.
<i>Norma UNI 10874:2000</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>Norma 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.

Indice

PREMESSA	pag 7
INTRODUZIONE.....	11
1. FASI DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA PER LO SVILUPPO DI ATTIVITÀ ISPETTIVE E DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA.....	15
2. CONTENUTI ED ESITI DELLA PRIMA FASE DELLA RICERCA.....	17
3. LA MANUTENZIONE: SIGNIFICATI, OBIETTIVI, POTENZIALITÀ.....	20
3.1. Il processo d'intervento sul costruito.....	20
3.2. L'approccio esigenziale-prestazionale	22
3.3. Tipi di intervento sul costruito	25
<i>Manutenzione.....</i>	<i>26</i>
<i>Riqualificazione.....</i>	<i>27</i>
<i>Riuso.....</i>	<i>28</i>
<i>Restauro.....</i>	<i>30</i>
<i>Riflessione conclusiva</i>	<i>31</i>
4. STRATEGIE DI MANUTENZIONE	33
4.1. La manutenzione in ambito industriale	34
4.2. Relazioni tra manutenzione industriale e manutenzione edilizia.....	36
4.3. La manutenibilità	40
5. MANUTENZIONE, RIQUALIFICAZIONE E VALORI CULTURALI.....	43
5.1. Il quadro generale di riferimento	43
5.2. La "manutenzione" su Beni Culturali.....	43
<i>Manutenzione e "ciclo di vita"</i>	<i>48</i>
<i>Manutenzione "degrado" e "patologia edilizia"</i>	<i>50</i>
<i>Manutenzione, "durabilità" e "affidabilità"</i>	<i>54</i>
<i>Manutenzione e "obsolescenza"</i>	<i>55</i>
<i>Pianificare la Manutenzione</i>	<i>56</i>
6. LA PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE.....	62
6.1. L'evoluzione del concetto di manutenzione edilizia nella normativa cogente	68
7. LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA	75
7.1. Il Piano di Manutenzione	75
7.1.1. <i>Il Manuale di Manutenzione</i>	<i>80</i>
7.1.2. <i>Il Manuale d'uso</i>	<i>92</i>
7.1.3. <i>Il Programma di Manutenzione.....</i>	<i>95</i>
7.1.4. <i>Il Sintema Informativo.....</i>	<i>96</i>
7.1.5. <i>La struttura del Sistema Informativo</i>	<i>98</i>

PROCESSI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA E PROGRAMMATA SULLE AREE ARCHEOLOGICHE DI ROMA ED OSTIA ANTICA – Seconda fase	101
8. PROCEDURA PER LA REDAZIONE E LA GESTIONE DEI PIANI DI MANUTENZIONE	103
8.1. Una procedura (con istruzioni operative e modulistica di registrazione) per la redazione e la gestione dei Piani di Manutenzione	105
8.1.1. FASE 1 – Fase istruttoria	111
8.1.2. FASE 2 – Fase di elaborazione/aggiornamento del Manuale di Manutenzione	117
8.1.3. FASE 3 – Fase di programmazione relativa al singolo Bene	130
8.1.4. FASE 4 – Fase di redazione/aggiornamento del Manuale d'uso	135
8.1.5. FASE 5 – Fase di programmazione su più Beni.....	140
8.1.6. FASE 6 – Fase di affidamento del servizio di Manutenzione Programmata	145
8.1.7. FASE 7 – Fase di controllo dell'esecuzione	148
8.1.8. FASE 8 – Fase di gestione delle informazioni di ritorno.....	153
8.2. Modulistica	159
8.2.1. MOD_001 – Esplicitazione esigenze	161
8.2.2. MOD_009 – Programma di Manutenzione	168
8.2.3. MOD_012 – Prospetto degli oneri economici.....	169
8.2.4. MOD_014 – Programma di Manutenzione su più Beni.....	170
9. ISTRUZIONI GESTIONALI	171
9.1. IGE_06 – Codifica degli edifici e degli elementi tecnici	173
9.2. IGE_07 – Servizio di Manutenzione Programmata. Requisiti qualitativi minimi	181
10. ESEMPLIFICAZIONI	187
10.1. Le sperimentazioni applicative (Bossi S., Livraghi C., Pianezze F., Scaltritti M.)	189
10.2. Manuale di Manutenzione del Tempio di Romolo (Bossi S., Scaltritti M.)	193
10.3. Manuale d'uso del Tempio di Romolo (Livraghi C., Pianezze F.)	229
10.4. Programma di Manutenzione del Tempio di Romolo.....	257
10.5. Attività propedeutiche alla stesura di un Piano di Manutenzione e Gestione per il Vittoriano, Roma (Cecchi R., Gasparoli P., Paganin G., Talamo C.)	267
10.6. Report	291
10.6.1. Analisi delle condizioni di rischio con valutazioni comparate del degrado e del dissesto. Il caso studio di Pompei (Gasparoli P., Podestà S.).....	293
Casa di Trebio Valente.....	295
Casa della Fontana Piccola.....	331
11. GLOSSARIO	361
12. INDICE ALLEGATI	373
13. BIBLIOGRAFIA	375
14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	381

Nel volume sono sviluppate le ragioni di carattere culturale, disciplinare, etico e politico che consigliano di attivare processi di manutenzione preventiva e programmata piuttosto che i più distruttivi interventi di restauro.

È noto che le pratiche relative alla strutturazione di Piani di Manutenzione solo da qualche decennio hanno trovato determinanti impulsi, prevalentemente dovuti ai nuovi dettati legislativi che hanno introdotto, e via via meglio specificato nei contenuti, l'obbligatorietà della pianificazione delle attività manutentive, anche nell'ambito dei Beni Culturali.

In continuità con il volume *Prevenzione e manutenzione per i Beni Culturali edificati* (Alinea, 2010), gli Autori presentano in questo nuovo libro, gli esiti finali di una ricerca volta a definire una metodologia operativa per lo sviluppo di Piani e Programmi di Manutenzione, attivata a partire dalle esperienze maturate sulle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica.

I principi e le procedure delineati sono poi stati applicati e validati anche su altri casi significativi per importanza, dimensioni, complessità e caratteristiche di utilizzo - riportati in questo volume - come alcune domus del sito archeologico di Pompei o il Monumento a Vittorio Emanuele II (il Vittoriano), in Roma.

Attraverso la strutturazione di processi organizzativi si sono così determinati i metodi e gli strumenti - comunque sempre rivedibili e ottimizzabili - che consentano di tenere sotto controllo le azioni degli agenti del degrado con interventi a diversa intensità e frequenza, diretti a prolungare il "tempo di vita" del Bene, garantendone la conservazione entro logiche di sostenibilità.

Roberto Cecchi

Architetto. È stato direttore nella Soprintendenza a Milano, poi Soprintendente della Calabria, Soprintendente a Venezia, successivamente Direttore Generale i Beni Architettonici, Storico-Artistici ed Etnoantropologici, MiBac e Segretario Generale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Dal novembre 2011 è Sottosegretario di Stato per i Beni e le Attività Culturali, nel Governo Monti. Ha assunto numerosi incarichi istituzionali. È membro della Commissione scientifica delle Scuderie del Quirinale, Commissario Straordinario per le nuove linee della metropolitana di Roma e Napoli (2008), Commissario Delegato per le aree archeologiche di Roma e Ostia antica e per il Monumento a Vittorio Emanuele II (2009). Nel marzo 2011 ricopre la carica di presidente della Giuria dei Letterati della 49a edizione del Premio Campiello Letteratura. Il Presidente della Repubblica francese lo nomina nel luglio 2011 Chevalier dans l'Ordre National de la Légion d'Honneur. È componente del gruppo di lavoro sino-italiano per il progetto di cooperazione culturale per la conservazione del Padiglione Taïle nella Città Proibita di Pechino. Collabora al progetto di restauro della città di Bam (Iran), distrutta dal sisma del 2003. Autore di un centinaio di pubblicazioni, fa parte del consiglio scientifico della rivista "Arkoi. Scienza e restauro". È direttore responsabile di "Scienza e Beni Culturali". Già docente all'Università IUAV di Venezia, ha insegnato 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. Testimonianze materiali di civiltà* (2006); *Cantieri Uffici* (con A. Paolucci, 2007); *Prevenzione e manutenzione per i beni Culturali edificati* (con P. Gasparoli, 2010). Come Commissario Delegato per le aree archeologiche romane ha pubblicato, con Electa, tre rapporti sull'attività svolta.

Paolo Gasparoli

Architetto, Professore Associato confermato, docente di Tecnologia dell'Architettura al 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, monumentale e storico, 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 circa novanta 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, 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 C. Talamo); *Prevenzione e manutenzione per i Beni Culturali edificati* (con R. Cecchi, 2010). Come Direttore Tecnico di una impresa specializzata in restauro dei monumenti ha diretto importanti cantieri di manutenzione e restauro di edifici storici e monumentali.



€ 50,00