

**pompei**  
**archæologia**



Ministero per i beni  
e le attività culturali  
Segretariato generale

# pompei archæologia

progetto di conservazione  
e fruizione  
del patrimonio archeologico

a cura di  
Roberto Cecchi

Direzione generale  
per le antichità

Soprintendenza speciale  
per i beni archeologici  
di Napoli e Pompei

**Electa**

In copertina  
Pompei, 1936. Foro civile;  
veduta d'insieme del lato  
occidentale

Alle pagine 8-9  
Pompei, 1916.  
*Schola armaturarum*:  
lo scavo

© 2011 Ministero per i beni  
e le attività culturali  
Segretariato generale

Una realizzazione editoriale  
Mondadori Electa S.p.A., Milano

[www.electaweb.it](http://www.electaweb.it)

## Ministero per i beni e le attività culturali

### **Giancarlo Galan**

*Ministro*

### **Roberto Cecchi**

*Segretario generale*

### **Luigi Malnati**

*Direttore generale  
per le antichità*

### **Teresa Elena**

**Cinquantaquattro**  
*Soprintendente speciale  
per i beni archeologici  
di Napoli e Pompei*

### **Andrea Carandini**

*Presidente del Consiglio  
superiore per i beni  
culturali e paesaggistici*

### **Giuseppe Sassatelli**

*Presidente del Comitato  
tecnico-scientifico  
per i beni archeologici*

### **Coordinamento amministrativo**

#### **Gianni Bonazzi**

*Direttore del Servizio I  
Segretariato generale*

### **Coordinamento redazionale**

#### **Sonia Martone**

#### **Stefania Segarelli**

*Segretariato generale*

Si ringraziano  
per la collaborazione

#### **Laura Moro**

*Direttore dell'Istituto  
centrale per il catalogo  
e la documentazione*

### **Antonio Varone, Grete**

### **Stefani, Anna Maria**

### **Sodo, Valerio Papaccio,**

### **Paola Rispoli, Nunzio**

### **Vitiello, Giuseppe D'Auria,**

### **Michele Borgongino,**

*Soprintendenza speciale*

*per i beni archeologici*

*di Napoli e Pompei*

Si ringraziano inoltre per  
l'aiuto e l'assistenza  
fornita per i rilievi eseguiti  
con il laser scanner  
AZIMUT di Roma, CAM2  
Faro Europe di Torino,  
Gexcel Spin Off Università  
di Brescia

# sommario

- 11**    **Presentazione**  
Giancarlo Galan
- 13**    **Appunti metodologici per la conservazione**  
Roberto Cecchi
- 23**    **Per una rinascita di Pompei**  
Andrea Carandini
- 31**    **Pompei: una grande sfida per un grande patrimonio**  
Giuseppe Sassatelli
- 37**    **Pompei fra manutenzione e gestione**  
Luigi Malnati
- 43**    **Memoria e futuro di Pompei**  
Teresa Elena Cinquantaquattro

## **Linee guida per la conservazione dei beni archeologici**

- 53** **La seduta del Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici del 13 dicembre 2010**
- 69** **Monitoraggio, carta del rischio archeologico e programmazione**  
Teresa Elena Cinquantaquattro

## **L'applicazione del metodo. Quattro casi esemplificativi**

- 89** **Attività ispettive per la valutazione della vulnerabilità delle strutture archeologiche e per l'analisi delle condizioni di rischio**  
Paolo Gasparoli, Stefano Podestà
- 99** **Casa di Trebio Valente**
- 131** **Casa del Moralista**
- 161** **Via Stabiana**
- 184** **Casa della Fontana Piccola**
- 211** **Sperimentazione del metodo di rilievo tridimensionale sulla Casa della Fontana Piccola a Pompei**  
Roberto Gabrielli, Andrea Angelini, Cecilia Giorgi  
Sonia Martone

## **La fruizione**

- 241** **Criteri per la valorizzazione dei servizi alla visita del sito archeologico di Pompei**  
Michele De Lucchi







# presentazione

Ciò che rende più amaro, e quindi sconcertante al di là di ogni limite, è che si sa tutto, o quasi. Si sa tutto, nel senso che se si vuole evitare di “restare sepolti” sotto nuovi crolli da Pompei a Roma, dalla Sicilia al Veneto (penso alle antichità di Verona) e così via elencando, le ricette giuste ci sono, anche perché non mancano i bravi medici. Ecco allora l'estrema utilità di una simile pubblicazione, che a me richiama il fascino di certi manuali, nei quali, al di là del raccolto c'è la sapienza culturale e tecnica (anche amministrativa), messa a disposizione di chi dovrebbe, o meglio, di chi deve por mano nel riparare i danni causati da... e qui mi fermo, anche perché dovrei citare più e più volte Roberto Cecchi, se non altro quando scrive che “bisogna incrementare il sistema delle ispezioni, delle ricerche e delle verifiche a cura dei funzionari tecnici dell'amministrazione dei Beni Culturali”.

**Giancarlo Galan**  
Ministro per i beni  
e le attività culturali

Poco più di tre le pagine scritte da Andrea Carandini, eppure bastano, e come se bastano, se si vuole andare verso la rinascita di Pompei. Dunque, ciò che conta è affermare il valore e pertanto l'obbligo di mantenere diffuso e permanente “il metodo della manutenzione programmata”.

Pompei si salva se riusciremo ad applicare lì e altrove ciò che la cultura della tutela e della conservazione ha saputo elaborare in Italia nel corso di molti secoli ormai.



# appunti metodologici per la conservazione

Questo volume curato dal Segretariato si propone di indicare il percorso metodologico attraverso cui affrontare la questione della conservazione dell'area archeologica di Pompei, a seguito del drammatico evento del crollo della copertura della *Schola armaturarum* avvenuto il 6 novembre dell'anno scorso.

**Roberto Cecchi**  
Segretario generale  
MiBAC

La normativa in vigore attribuisce al Segretariato il ruolo di coordinamento per la sicurezza del patrimonio culturale.

Il progetto parte dalle ricognizioni effettuate dai tecnici della Soprintendenza (Carta del rischio archeologico. Monitoraggio 2010-2011<sup>1</sup>) che hanno svolto il compito di tutela loro attribuito, che si concretizza in un presidio critico del territorio di competenza e, normalmente, si svolge attraverso il sistema dei sopralluoghi-ispezioni. È lo strumento più efficace che si conosca per la salvaguardia del patrimonio culturale, da cui trae origine anche qualsiasi progetto di conservazione.

Nella parte più corposa, il volume propone a titolo esemplificativo una serie di ispezioni-verifiche<sup>2</sup>, che hanno come punto di

riferimento il tradizionale sistema delle ispezioni, strutturato in maniera scientifica e cioè in modo tale da essere replicabili e implementabili anche tramite l'utilizzo di un sistema informativo.

Si tratta di un modello ispettivo sperimentato negli ultimi due anni sull'area archeologica di Roma e Ostia Antica che si fonda, oltre che sulla ricognizione dei luoghi, anche sul sistema delle verifiche – e in particolare di quelle sismiche – così come sono state messe a punto in tale circostanza e che hanno assunto il nome di “Linee guida per la conservazione dei beni archeologici. Conoscenza, prevenzione e manutenzione”.

È uno strumento nuovo che prende ampiamente spunto dall'esperienza maturata per i beni immobili, che ha formato oggetto di una circolare del Segretariato dal titolo “Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale. Allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni”<sup>3</sup>.

Le linee guida per la conservazione dei beni archeologici sono il frutto della collaborazione con diverse università; con quella di Padova nella persona del prof. Gianpiero Brogiolo per gli aspetti archeologici, con il Politecnico di Milano nella persona del prof. Paolo Gasparoli per le ispezioni e la manutenzione e con quella di Genova nelle persone dei proff. Sergio Lagomarsino e Stefano Podestà per gli aspetti strutturali.

Le linee guida hanno come orizzonte la consapevolezza che i beni archeologici hanno la fragilità intrinseca di un patrimonio di per sé debole, costitutivamente allo stato di rudere, naturalmente indifeso a fronte delle intemperie e generalmente privo di una destinazione d'uso specifica. Cui si aggiunge che col passare del tempo si è persa quell'attenzione all'aver cura del lacerto e si è smarrita la ritualità delle riparazioni quotidiane (solo dieci anni fa gli operai della Soprintendenza a Pompei erano un centinaio mentre oggi sono meno di 10) che ha accompagnato la nascita dell'amministrazione dei beni culturali, per lasciare il posto all'evento, al progetto sensazionale, alla spettacolarità.

Non è inutile ricordare che il dissesto idrogeologico del territorio nazionale è frutto della medesima disattenzione, della stessa carenza di risorse per la cura della quotidianità. Tutto sommato, il collasso della *Schola* può (deve!) essere visto come il combinato di questi due modi di disattendere alle effettive necessità della tutela, che muovono in direzioni parallele e che sempre si dirigono nel segno del dissesto del territorio e del patrimonio culturale. Basta

osservare, come rileva Podestà, che il livello del terreno a ridosso della *Schola*, oggi, è parecchio più alto rispetto a quanto non fosse al momento degli scavi ottocenteschi.

Dunque è da qui, è da Pompei che bisogna ripartire. È da qui, da quest'evento, che tutta l'amministrazione dei beni culturali si deve ritrovare per riallacciare le fila di un percorso virtuoso, per la messa in sicurezza del patrimonio culturale da qualsiasi forma di rischio, a partire dalla verifica delle normali condizioni statiche di esercizio, per arrivare alla verifica sismica. Il controllo più impegnativo per le strutture, ma proprio per questo il più necessario.

Quel che c'è da fare lo si sa bene. Prima di tutto bisogna incrementare il sistema delle ispezioni, delle ricerche e delle verifiche a cura dei funzionari tecnici dell'amministrazione dei beni culturali, da cui far discendere una sistematica attività di manutenzione e contenuti interventi di conservazione.

Dunque, di per sé, niente di rivoluzionario rispetto alla tradizione che accompagna la tutela del patrimonio culturale. Cose già scritte agli esordi della nascita dello Stato post unitario, riprese dalla Commissione Franceschini e poi espresse a chiare lettere, seppur solo nell'allegato che discute della parte architettonica della Carta del Restauro del 1972, quando si dice 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”.

Entrando nello specifico del nostro tema, già nel *Progetto per Pompei* a partire dal 1996 si sottolinea chiaramente la necessità di far fronte al degrado con la manutenzione ordinaria: “La struttura stessa dei meccanismi di finanziamento predisposti, con l'istituto della concessione, imponeva di procedere per progetti spesso pletorici, gestibili unicamente da parte di grandi società d'ingegneria, che hanno posto del tutto in secondo piano la prassi di attuare investimenti modesti ma continui per la manutenzione del tessuto urbano, riducendo a poche unità la struttura interna dedicata alla manutenzione quotidiana”<sup>4</sup>.

Il Piano di Gestione UNESCO per Pompei richiama gli stessi principi ordinatori quando sostiene che “il problema della conservazione nell'area vesuviana era stato esaminato fin dal rinvenimento delle prime strutture archeologiche, tanto che nel 1865 fu stilato





**1. Pompei, 1911. Via dell'Abbondanza. Visita agli scavi in corso da parte dei membri del Consiglio superiore di antichità e belle arti del Ministero della pubblica istruzione**

un *Regolamento degli Scavi di Antichità*, che prevedeva adeguate misure di conservazione e restauro parallelamente alla messa in luce dei rinvenimenti. Questo regolamento rimase in vigore, purtroppo, per pochi decenni a causa degli eccessivi costi di manutenzione. Tale premessa è volta proprio a sottolineare come siano di fondamentale importanza gli interventi sulle strutture, soprattutto quelli relativi agli interventi di consolidamento delle creste murarie e al rifacimento delle coperture, attraverso l'adozione di materiali che diano garanzia di affidabilità e durata nel tempo. Naturalmente i risultati derivanti da tali operazioni sarebbero vanificati se non si provvedesse preventivamente all'eliminazione delle cause che li determinano. L'unicità delle aree archeologiche vesuviane fa sì che esse non siano una risorsa rinnovabile: infatti il decadimento è una condizione purtroppo irreversibile, che può essere colmata solo con il restauro. D'altro canto, il restauro restituisce solo in parte la materia originaria, non può essere sostituito dalla manutenzione quotidiana e, quindi, non bisogna abusarne”<sup>5</sup>.

Oggi non possiamo che fondare il nostro agire sui medesimi criteri e modalità. Rispetto al passato abbiamo maturato la capacità di avere un sistema codificato e ripetibile di prevenzione e manutenzione di cui si è detto.

Il metodo ha il carattere della circolarità. Prevede che si parta da un sistema di ispezioni e verifiche, cui segue il sistema degli interventi che si estende dal semplice insistere sulle verifiche stesse, fino all'intervento di restauro/consolidamento. Per ritornare, qualsiasi sia il livello dell'intervento che si vuol realizzare, ancora una volta a un piano di ispezioni, controlli e manutenzioni rigorosamente scandite nel tempo.

Il legante che tiene insieme tutto quanto è il percorso di conoscenza. Abbiamo acquisito la consapevolezza che qualsiasi momento dell'attività di tutela è una possibilità del conoscere che deve essere attivato di fronte a qualsiasi testimonianza materiale di civiltà per graduare e dimensionare correttamente il nostro fare.

Dopo questa fase di messa a punto le linee guida hanno fatto un percorso istituzionale passando all'esame del Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici che nella seduta del 13 dicembre autorevolmente presieduta dal prof. Andrea Carandini ha espresso la mozione che segue: “Linee guida per la conservazione del patrimonio archeologico”. “Negli ultimi mesi lo stato di conservazione del patrimonio archeologico italiano è stato spesso al cen-

tro dell'attenzione per le problematiche relative alla sua conservazione. Occorre subito ribadire, come chiaramente espresso dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, che la tutela del patrimonio culturale si attua attraverso una continua, coordinata e programmata attività di conoscenza, rilievo, prevenzione, manutenzione e restauro.

Questo principio fondamentale non ha trovato sempre la giusta attuazione dal momento che, è fin evidente osservare, le problematiche di conservazione che assediano i nostri siti archeologici, tra cui spiccano i crolli avvenuti a Roma (Mura aureliane, Domus aurea, Colosseo) e a Pompei, sono per lo più riconducibili a scarsa o non controllata manutenzione.

Pur riconoscendo la gravità di tali episodi, è tuttavia necessario riportare 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.

Pertanto il Consiglio superiore ritiene auspicabile che le Soprintendenze archeologiche, a partire da quelle di Roma e Pompei, si dotino di strumenti metodologici ed operativi che consentano di arrivare alla formulazione di un piano di manutenzione preventiva e programmata.

A tal fine si individuano i punti essenziali di questo percorso:

1. definizione del quadro delle conoscenze, attraverso la raccolta e la registrazione in un unico sistema informativo (che in prima istanza non significa necessariamente sistema informatico) di tutti i dati conoscitivi del sito archeologico (identificazione e consistenza dei manufatti, rilievi – possibilmente tridimensionali –, studi, esiti di analisi, documentazione archivistica, interventi pregressi);
2. all'interno del quadro delle conoscenze assume una rilevanza speciale la questione del rilievo tridimensionale, particolarmente utile a Pompei e nei siti vesuviani, per la presenza di murature complesse in elevato e per l'apparato decorativo fisso sovente conservato, onde poter rilevare in modo analiticamente definito i diversi tipi di fragilità, le tecniche edilizie e i rapporti stratigrafici;
3. individuazione di procedure per l'esecuzione di visite ispettive periodiche, volte ad individuare e registrare nei rilievi le situazioni di rischio o i fenomeni di incremento della vulnerabilità;
4. definizione di analisi speditive di valutazione del rischio, a scala territoriale, secondo le metodologie messe a punto nell'ambito dell'attività svolta sull'area archeologica centrale di Roma;
5. individuazione delle priorità sulla base delle quali procedere alla formulazione del programma dei lavori pubblici;
6. obbligo di redigere i piani di manutenzione preventiva e programmata specifici per ogni manufatto;
7. incremento delle risorse umane, potenziando il personale tecnico-scientifico e le maestranze specializzate adibite all'operatività della manutenzione continua e preventiva.

Il coinvolgimento istituzionale delle Università italiane e straniere nel nuovo progetto Pompei è da vedersi con favore”.

Il volume si conclude con alcune riflessioni di Michele De Lucchi sul piano della fruizione. Anche in questo caso ha fatto premio l’esperienza maturata a Roma dove il progetto di fruizione ha assunto i caratteri di un vero disegno del territorio nel rispetto assoluto dei luoghi e della tradizione.

In conclusione, desidero ringraziare tutti quanti per la collaborazione dimostrata nel portare a compimento questo primo lavoro; in particolare, sento di dover ringraziare Paolo Gasparoli e Stefano Podestà per il lavoro svolto con impegno considerevole e inusuale puntualità.

**1** Cfr. *infra* pp. 70-71, fig. 1.

**2** Casa di Trebio Valente; Casa del Moralista; Via Stabiana; Casa della Fontana Piccola.

**3** Cfr. Segretariato generale, Circolare n. 26 del 2 dicembre 2010, pubblicata per i tipi di Gangemi editore e quindi a seguito dell’esito favorevole della Conferenza Unificata, pubblicata in G.U. n. 47 del 26 febbraio 2011.

**4** Cfr. G. Longobardi, *Pompei sostenibile*, Ministero per i beni e le attività culturali, Soprintendenza archeologica di Pompei, Pompei-Roma 2002.

**5** Cfr. “Piano di gestione Sito UNESCO Aree Archeologiche Pompei, Ercolano, Torre Annunziata”.



# per una rinascita di pompeii

Pompei è una delle rarissime città antiche che non si sia trasformata in stratificazione. La stratigrafia di Pompei riguarda infatti solamente i materiali dell'eruzione del 79 d.C. che hanno compresso e riempito la città, conservandola sostanzialmente intatta, non come avviene dopo i terremoti, che lasciano le costruzioni sotto le intemperie, ma piuttosto come un cadavere conservato sotto alcool, come quello di Madame de Staël a Coppet.

Purtroppo il vetro del sarcofago di Madame Pompei è stato infranto dagli archeologi, che l'hanno scavata per una estensione eccessiva rispetto alle possibilità di conservarla. Così l'alcool è evaporato e il corpo della bella dama ha cominciato a corrompersi, fin dal '700, e figuriamoci oggi come è ridotto, dopo l'antico regime e la monarchia e la repubblica italiane. I mali di Pompei, dunque, sono antichi, grande parte della città ha perso la sua decorazione, ma sono venuti aggravandosi sempre più, soprattutto per mancanza di personale, di metodo, di innovazione tecnologica e quindi anche di capacità di spesa. Un tempo giravano per la città antica una novan-

**Andrea Carandini**  
Presidente del  
Consiglio Superiore  
per i beni culturali  
e paesaggistici



tina di operai, che suturavano le fessure dei muri, pulivano le gronde, rimettevano a posto le tegole, come fanno le opere dei duomi e come facciamo noi in casa nostra. Orbene questo manipolo di operai è venuto scemando, per non dire dei funzionari archeologi, ultimamente ridotti a un eroico uno.

Si capisce pertanto che i mali di Pompei formano una stratificazione moderna, fino ai crolli più recenti, alcuni ignoti e altri sotto il faro dei media. Tutti quelli che hanno operato a Pompei hanno fatto del bene e hanno compiuto errori, e il tutto appare ormai squadrato davanti a noi: dai denari non spesi, ai capannoni da spostare, alle spese superflue. Una cosa è certa: la Pompei non protetta da coperture è venuta sempre più sfarinandosi e anche la Pompei in vario modo e spesso malamente coperta ha subito danni, a causa di infiltrazioni, per cui bisogna far tesoro sia delle esperienze positive che di quelle negative, per ricominciare col giusto piede.

La prima cosa da osservare è che la meraviglia di Pompei non sta tanto nella sua planimetria. Conosciamo intere città antiche nelle due dimensioni planimetriche, da Timgad a Dura Europos. Essa sta invece nei suoi elevati e nelle coperture, un tempo foderati da pitture e da stucchi, conservati in origine fino ai piani superiori, come mai avviene negli altri centri antichi, salvo Ercolano. Ma gli elevati non si apprezzano nelle planimetrie, per cui servono rilievi a tre dimensioni, tanto più necessari per il fatto che sono necessari alla tutela, alla conoscenza e alla comunicazione. Infatti Pompei è ancora quasi del tutto inedita, non è stata cioè scientificamente ana-

lizzata e capita in tutte le sue case e resa disponibile, nemmeno agli studiosi. Per Pompei non mi riferisco solamente a mosaici, pitture e stucchi, egregiamente registrati nei meritori volumi dell'Enciclopedia Treccani (*Pompei. Pitture e pavimenti*), ma a quell'insieme indistinguibile di strutture e apparati decorativi fissi che formano la peculiarità di ogni città, per non dire degli oggetti spostabili che la ammobiliavano, e che vanno anch'essi congiunti a quanto non si muove, almeno dal punto di vista conoscitivo. Insomma per proteggere e apprezzare Pompei occorre dominarla fin nei dettagli, problema un tempo straordinariamente impegnativo, quasi impossibile, ma oggi risolvibile data l'innovazione tecnologica nel campo del rilievo, come quello a nuvole di punti.

Pompei si salva non soltanto con le riparazioni a danni avvenuti dei monumenti maggiori e delle case più conservate e belle, ma in primo luogo con opere modeste di manutenzione periodica e formalmente programmata, esito di un sistema di cura dotato di stringente logica interna. Chi ha elaborato e diffuso in Italia il metodo della manutenzione programmata – dopo gli impulsi indimenticabili di Giovanni Urbani – è stato l'architetto Roberto Cecchi – ora Segretario generale del Ministero e prima Direttore generale dei monumenti – il quale si è occupato di edifici medievali e moderni in sé conclusi, coperti cioè da tetti, e quindi fundamentalmente protetti e ancora in vita. Nella sua funzione di Commissario per l'archeologia di Roma, Cecchi ha tradotto il metodo della manutenzione programmata dai monumenti medievali e moderni alle rovine dell'Urbe e ha poi presentato un documento, approvato dal Consiglio Superiore, che allarga questa impostazione a tutte le rovine archeologiche del nostro Paese, quindi anche a Pompei. Ma mentre le rovine di Roma, esposte come sono alle intemperie, si trovano all'estremo opposto dei monumenti ancora coperti e quindi in vita, le rovine di Pompei si trovano in una condizione intermedia, per lo stato eccezionale della conservazione, almeno per quelle che sono state in qualche modo coperte in età moderna per custodire l'apparato decorativo fisso. Ciò comporta che, mentre un rilievo tridimensionale può non essere essenziale nelle rovine per lo più scarificate di Roma, in quelle di Pompei esso diventa di primaria importanza, onde poter delinearne esattamente i confini e i livelli dei degradi come si evolvono nel tempo.

Il problema di Pompei riguarda in primo luogo, ma non solo, la tutela. Una tutela separata dalla conoscenza analitica del tessuto





2. Pompei, 1930. Basilica: veduta frontale del *tribunal* ricostruito

urbano e dall'organizzazione e gestione generale di un insieme monumentale grande e frequentato come una cittadina, pone problemi di sicurezza, di servizi di vario genere, di accoglienza e di comunicazione nei confronti dei visitatori, i cui biglietti producono un introito che supera i venti milioni di euro l'anno. Evidenti sono, pertanto, le necessità manageriali per gestire efficientemente Pompei, ma un modello pienamente funzionante e condiviso non è stato ancora trovato, per cui la discussione rimane a questo riguardo aperta. Più facile, invece, è impostare la conoscenza sistematica della città e la sua comunicazione efficace al largo pubblico, fin'ora lacunose, grazie alla mozione approvata il 13 dicembre del 2010 dal Consiglio Superiore sulle "Linee guida per la conservazione del patrimonio archeologico" (si veda pp. 50 sgg).

I rilievi tridimensionali consentono di entrare in ogni singola stanza di ogni edificio privato e pubblico, il che serve sia per registrare periodicamente i diversi gradi di vulnerabilità delle costruzioni, sia per conoscere il monumento stesso. Nel caso di terremoto, i rilievi tridimensionali si rivelerebbero documentazione essenziale al restauro. Inoltre tali rilievi consentirebbero di ricostruire in Autocad i piani superiori degli edifici, a volte conservati o per i quali vi sono indizi, in modo da restituire alla scienza e al pubblico gli edifici come dovevano presentarsi nella loro integrità, compresi la mobilia e il corredo. Inoltre l'analisi stratigrafica degli elevati consentirebbe di ricostruire la storia, almeno degli ultimi secoli di vita della città, per non rimanere ancorati solamente all'istante dell'eruzione.

Il sistema informativo della Soprintendenza si rivelerà una base importante per proseguire nella riproduzione e nella elaborazione scientifica informatizzata della città. In questa digestione culturale di Pompei è da immaginare finalmente una cooperazione strutturata fra il Ministero dei beni culturali e le università italiane che abbiano competenze stratigrafiche, le quali potrebbero adottare uno o più isolati, a partire da quelli solo in parte scavati, dove la minaccia di crolli è maggiore per la pressione del terreno circostante. A tal fine si potrebbe immaginare, fra l'altro, un finanziamento di *Arcus*. Oltre quindi a un'adozione di isolati per la loro conservazione da parte di imprenditori si può immaginare una adozione scientifica di queste porzioni della città che comprenda anche un progetto di conservazione. Importante sarebbe anche il coinvolgimento di università straniere. Ogni università seguirebbe il proprio metodo

di ricerca, salvo una serie di esigenze metodologiche basilari che la Soprintendenza deve formalmente individuare ed esigere, onde rendere tutte le elaborazioni scientifiche stratigraficamente congrue comparabili e aggregabili. Se qualcosa è mancato fino a ora a Pompei è l'apertura entro un grande sistema coordinato di cooperazione, capace di affrontare tutti gli isolati in un tempo ragionevole. La conoscenza di Pompei, all'altezza dell'archeologia oggi più progredita, è il presupposto di ogni manutenzione continua e programmata, di ogni restauro, di ogni valorizzazione, di ogni comunicazione e di ogni gestione.

Le visite ispettive periodiche alle diverse unità edilizie di Pompei non possono attuarsi senza un numero congruo di funzionari tecnico-scientifici e la manutenzione programmata non può essere realizzata senza un numero adeguato di operai specializzati. Un recente decreto legge approvato dal Consiglio dei Ministri consente tutto ciò (Pompei non ha bisogno del tanto peggio tanto meglio).

Pompei rimane un oggetto del desiderio, fino a oggi proibito. Proibito rimarrà materialmente, non potendosi mai immaginare un'apertura al pubblico di tutte le case, ma qui soccorrono i rilievi tridimensionali e le ricostruzioni, i sistemi informativi e un museo virtuale di Pompei su Internet, che potrebbero consentire anche a chi vive in altri continenti di curiosare in tutti gli edifici cittadini in ogni stanza. A Pompei servono dunque archeologi, operai, ma anche un grande progetto culturale che risolva i problemi fin qui accumulati e mai risolti e che orienti verso uno scopo. L'esempio positivo di Ercolano, dovuto alla munificenza di un magnate e intelligentemente accolto dalla Soprintendenza, va tenuto costantemente presente.

Non va dimenticato che si rende necessaria l'apertura dell'*Antiquarium*, chiuso da una generazione, così come dell'*immaine congerie* di reperti conservati a Pompei e soprattutto in quei sottotetti del Museo Nazionale di Napoli, a tutti sconosciuti, che nell'ambiente archeologico hanno il nome sinistro di Sing Sing. Servirebbe una esposizione dell'*instrumentum domesticum* di Pompei, completo almeno dal punto di vista tipologico e con attenzione particolare ai bronzi.



# pompei: una grande sfida per un grande patrimonio

Il 6 novembre del 2010 la notizia del crollo della copertura della *Schola armaturarum* a Pompei si è rapidamente diffusa in Italia e nel mondo mettendo a nudo le difficoltà e forse anche i ritardi o le carenze nella tutela di un luogo straordinariamente complesso come la città di Pompei. Ne è seguita un'onda emotiva che ci ha progressivamente allontanato da una lucida comprensione di quanto era realmente accaduto e di quanto bisognava rapidamente mettere in atto per porvi rimedio. Con grande franchezza non sono stati utili alla causa di una buona tutela né coloro che hanno cercato di minimizzarne la portata, vedendovi di fatto il crollo di un restauro poco felice del dopoguerra; né coloro che l'hanno enfatizzata facendone l'emblema di una tutela allo sfascio. A riprova che il grande chiasso mediatico ci allontana dalla specificità delle singole situazioni essendo ispirato a parametri e criteri che nulla hanno a che vedere con la gravità dei problemi che nessuno vuole ovviamente negare, ma che bisogna concretamente affrontare. È stato subito chiaro come fosse necessario recuperare lucidità ed equilibrio nell'analisi

**Giuseppe Sassatelli**  
Presidente  
del Comitato  
tecnico-scientifico  
per i beni  
archeologici



di quanto era accaduto e nella proposta dei “*remedia*”, sia nell’immediato che in una prospettiva più lunga e sistematica.

Il Consiglio Superiore per i beni e le attività culturali il 13 dicembre 2010 ha discusso del problema di Pompei approvando all’unanimità un documento che è reso noto integralmente in questo volume. Nella medesima seduta era stata opportunamente messa all’O.d.G. l’importante questione delle “Linee guida per la conservazione dei beni archeologici”, precedentemente discussa nell’apposito Comitato tecnico-scientifico per i beni archeologici. Le “Linee guida” nascevano da un lavoro molto approfondito sull’area archeologica di Roma, voluto e coordinato dal Commissario Arch. Roberto Cecchi con il contributo di persone altamente qualificate (Prof. G. Brogiolo dell’Università di Padova, Prof. Paolo Gasparoli del Politecnico di Milano e Prof. Stefano Podestà dell’Università di Genova) e con un virtuoso intreccio di competenze sia storico-archeologiche che strutturali e tecniche in un percorso unitario e fortemente innovativo. Partendo da questa esperienza su Roma si è così co-

**1. Pompei, 1912. Via dell’Abbondanza. A sinistra il Termopolio di Asellina (IX, 11, 2) con i reperti esposti in apposita vetrina per lasciarli in sito, l’ingresso n. 3 parzialmente occluso da muratura moderna e, in alto, lo strato di terreno lasciato a scarpa. Al civico 4 l’insegna dei vasi. Sull’altro lato della via il fronte dell’*Insula I, 7***

minciato ad affrontare più in generale il problema della conservazione dei beni archeologici e a delineare i metodi di intervento per la loro conservazione e la loro tutela, circostanza che si è subito rivelata come preziosa occasione per una prima riflessione anche su Pompei, dalla quale è emersa immediatamente la necessità di adottare tutte le possibili modalità di intervento e tutte le possibili soluzioni per elaborare e definire un piano di manutenzione preventiva e programmata, nella direzione di un rapido superamento degli interventi realizzati a posteriori per riparare un danno avvenuto, e come tali necessariamente frammentari e casuali, o comunque lontani da qualsiasi manutenzione programmata e consapevole. In questa ottica è stata sottolineata la necessità di un preliminare quadro delle conoscenze, organico e complessivo, che può essere tale solo all'interno di un unico sistema informativo e che deve essere finalizzato al monitoraggio e alle operazioni di restauro e manutenzione, prevedendo, accanto al rilievo tradizionale che già si possiede, anche e soprattutto un rilievo tridimensionale delle strutture che ne registri non solo gli apparati decorativi ma anche le murature e la loro "stratificazione" edilizia. Solo con uno strumento di questo genere si potranno conoscere a fondo le singole situazioni, individuarne la vulnerabilità, prevederne controlli periodici e definire le priorità di intervento, sempre e comunque all'interno di una progettualità organica e complessiva, che dovrà coniugare la qualità della documentazione con la fattibilità e la rapidità del processo che si intende avviare. È inutile programmare cose troppo raffinate e perfette se non si ha la garanzia di una loro fattibilità concreta e relativamente rapida.

Per questo nuovo e assolutamente necessario progetto conoscitivo e documentale si dovrà operare per un forte coinvolgimento di altri Paesi oltre all'Italia perché, come ha scritto Mary Beard sul "Corriere della Sera" del 9 dicembre 2010, è auspicabile che ci sia su Pompei uno sforzo non solo italiano, ma internazionale. In secondo luogo questo progetto dovrà coinvolgere non solo il Ministero dei beni culturali, che ne deve avere comunque la regia, ma anche altri istituti di ricerca e soprattutto le Università. Nella raccolta di tutti questi dati le Università possono avere un ruolo importante perché in molte di esse ci sono risorse umane e strumentali che sarebbe quanto meno opportuno e sicuramente vantaggioso convogliare su Pompei per le complessità della situazione e per l'urgenza delle cose da fare. Sono sempre stato un con-

vinto sostenitore del coinvolgimento delle Università a supporto anche della tutela nella convinzione che molte di esse siano in grado di dare un contributo importante sul piano della necessaria conoscenza scientifica che deve essere il fondamento di ogni azione di tutela oltre che di valorizzazione. Gli obiettivi, le modalità di intervento e gli standard qualitativi li definisca il Ministero; dopo di che quelle Università che riusciranno a dimostrare di avere le potenzialità e gli strumenti per mettersi in gioco dovranno essere coinvolte. Resta inteso che a questo sistematico progetto conoscitivo dovrà associarsi una operatività rapida ed efficace per la quale sarà necessario un personale adeguato oltre che sul piano quantitativo anche e soprattutto su quello delle specifiche competenze tecniche nei settori della manutenzione e del restauro.

Rispetto a questi principi di carattere generale vengono qui resi noti i primi risultati di una serie di attività condotte per la valutazione della vulnerabilità delle strutture archeologiche e per l'analisi delle condizioni del rischio condotte su alcuni importanti monumenti pompeiani (Casa di Trebio Valente; Casa del Moralista; Casa della Fontana Piccola). Questo volume ci propone a titolo esemplificativo e con importanti ricadute sul piano del metodo i risultati di una serie di ispezioni e verifiche condotte con metodi "non tradizionali" allo scopo di mettere a punto una serie di operazioni necessarie e forse codificabili per fare fronte al degrado dell'area archeologica e delle sue strutture.

Il modello ispettivo e complesso sperimentato su Roma e su Ostia Antica dal Commissario Arch. Roberto Cecchi si è così rivelato vincente anche per Pompei indicandoci una via che va rafforzata e perseguita.

Da una esperienza come quella di Roma sono nate alcune "Linee guida" che ora vengono concretamente estese alla assai più complessa realtà di Pompei dove, a differenza di Roma, non ci sono edifici o monumenti singoli, ma una città nella sua interezza e nella sua verticalità con case, strade, templi, piazze e infrastrutture urbane, una sorta di "rovina che vive" e che in quanto tale richiede interventi del tutto speciali.

La sfida è grande e complessa. E solo con un forte intreccio di competenze e di istituzioni la si può affrontare in modo adeguato ed efficace, partendo dal presupposto che solo da una conoscenza approfondita e sistematica può scaturire una buona tutela e che solo con un largo coinvolgimento di tutti i soggetti istituzionali in

grado di dare un contributo, e in particolare delle Università, si potranno superare le difficoltà derivate dalla complessità dei problemi oltre che dalla limitatezza delle risorse.

E solo con un grande progetto culturale di questa portata e di questo tenore la sfida, forse, potrà essere vinta.



# pompei fra manutenzione e gestione

Ragionare di Pompei per chi, come me, proviene da esperienze molto diverse e solo da qualche mese riveste la responsabilità della Direzione generale per le antichità, non può non presentare rischi di qualche superficialità e, ancor più, forse, di semplificazione.

Tuttavia la gravità della situazione che presenta l'antica città vesuviana, probabilmente l'area archeologica più conosciuta al mondo e certo una delle più vaste (e visitate), invita ad alcune riflessioni anche un archeologo che si pone dall'esterno e non ha vissuto direttamente le vicende dell'archeologia pompeiana e campana negli ultimi decenni. Anche perché si ha l'impressione che almeno in parte la situazione di Pompei non sia altro che la manifestazione più eclatante, perché Pompei è una vetrina internazionale ed è costantemente sotto la lente d'ingrandimento dei media, di una crisi più generale dell'archeologia italiana, che viene da lontano.

I singoli episodi di crollo, anche forse eccessivamente enfatizzati, come il recente alla *Schola armaturarum*, hanno evidenziato in realtà che la malattia che lentamente sta aggredendo Pompei è, come

**Luigi Malnati**  
Direttore generale  
per le antichità



gli studi preliminari che si presentano hanno molto bene messo in evidenza, la mancanza di una continua e attenta manutenzione. Al di là delle definizioni tecniche o giuridiche, per manutenzione di un'area archeologica s'intende la cura costante e assidua che operatori competenti devono prestare alle condizioni generali dell'area specie dal punto di vista della pulizia e del diserbo e, nel caso di una città antica, agli edifici e alle singole strutture che li costituiscono in tutte le loro parti (fondazioni, muri, intonaci dipinti e no, pavimenti, coperture, scarichi e quant'altro) per quanto riguarda la stabilità e le condizioni di conservazione. Per molti anni tale attività era stata praticata da personale interno all'Amministrazione dei beni culturali, dipendenti operai, restauratori e tecnici, ma anche dallo stesso personale di vigilanza, molto spesso, contrariamente a una vulgata diffusa, sinceramente legato al patrimonio che deve custodire, con il coordinamento di archeologi e architetti della Soprintendenza. La costante diminuzione del personale dell'amministrazione ha costretto a un ricorso costante a ditte e imprese esterne che, al di là delle effettive capacità e volontà degli operatori, non potevano garantire quel sistema di controllo costante e regolare che le squadre lungamente addestrate ed esperte dei dipendenti dell'amministrazione assicuravano. È noto che, a fronte delle decine di operai, per fermarsi ai livelli inferiori della gerarchia, presenti nei primi anni Novanta, sono attualmente in servizio solo dieci operai, di cui cinque effettivamente in grado di intervenire.

Chiarito che il problema di fondo resta quello di garantire la manutenzione costante del sito, restano altre condizioni generali da valutare, *in primis* la vastità stessa della città e la sua situazione dal punto di vista idrogeologico. A Pompei si è scavato molto negli anni e, contrariamente a quanto si pensa, si è scavato troppo, certamente più di quanto sia in realtà necessario a consentire una piena comprensione dell'antica città da parte dei visitatori. Scrivevano già vent'anni fa Mariette e Arnold de Vos nella loro ottima guida di Pompei: "... gli scavi si sono fermati, perché finalmente gli archeologi si rendono conto che il restauro e la conservazione seguono con passo troppo lento, per non dire a stento, la degradazione del materiale scavato in massa e con troppa rapidità". Come spesso accade, la quantità non aiuta la qualità; la necessità di intervenire contemporaneamente in molti settori non ha aiutato un intervento programmato ed efficiente, con evidente detrimento dei settori urbani più esposti e con resti meno appariscenti: è così avvenuto che il crollo della *Schola armaturarum* si sia verificato pochi mesi dopo l'apertura al pubblico delle Case dei Casti Amanti e di Giulio Polibio con

percorso interno e grande apparato multimediale e dopo la ricostruzione del teatro, inaugurato dal concerto di Riccardo Muti alla presenza del Capo dello Stato.

D'altra parte interi edifici della città sono stati scavati, per esempio in via dell'Abbondanza, come corpi isolati che si addentrano in aree ancora completamente intatte, vere e proprie penisole infossate nella terra e circondate su tre lati da scarpate di terreno accumulatosi a strati dopo la fine della città e in superficie soggetto a coltivazioni che si avvicinano sempre di più ai margini di scavo. Queste «pareti» di terra gravano e incombono sui resti archeologici di queste case e nei periodi maggiormente piovosi smottano e scaricano acqua verso i resti architettonici.

Dal 1997, con la creazione della Soprintendenza autonoma, si sono tentati diversi approcci complessivi al problema Pompei: dapprima affiancando al Soprintendente un City Manager, che non ha mai avuto per altro la responsabilità del personale; poi con la riforma del 2007, che ...nel creare la Soprintendenza speciale, accorpando Napoli e Pompei ...aboliva la figura del City Manager e affiancava al Soprintendente un Consiglio d'amministrazione, infine con il Commissariamento, motivato dall'urgenza di intervenire con poteri straordinari nell'area archeologica per una situazione “di grave pericolo in atto” (luglio 2008).

Sarebbe presuntuoso da parte di chi scrive pensare di poter valutare in modo approfondito quanto è stato compiuto in questi anni, ma forse si possono avanzare almeno due considerazioni. La prima è che la ricerca di uno o più responsabili non ha molto senso; ciascuno ha cercato di affrontare con mezzi diversi una molteplicità di problemi, alcuni contingenti, altri strutturali: va però dato atto a Piero Guzzo di avere sostenuto per quasi tre lustri il difficile ruolo di Soprintendente di Pompei garantendo la continuità in situazioni sempre diverse, promuovendo molte iniziative con i poteri che gli erano consentiti e assicurando un prestigio scientifico internazionale. La seconda è che evidentemente le diverse soluzioni di “ingegneria istituzionale e organizzativa” (Pompei sotto la Soprintendenza di Napoli e Caserta negli anni Settanta, Pompei Soprintendenza singola negli anni Ottanta, Pompei autonoma nel 1997, Pompei speciale con Napoli ma senza Caserta nel 2007, Pompei commissariata nel 2008) non sembra proprio abbiano funzionato. Evidentemente e banalmente il problema di Pompei non è di organizzazione formale: si tratta di gestire una città antica, composta di rovine, per quanto particolarmente ben conservate,

vasta più di 60 ettari e allo scoperto per circa tre quarti con personale tecnico, scientifico e di custodia in costante diminuzione e dove si affollano milioni di visitatori all'anno, in una situazione ambientale notoriamente non facile: servirebbe più personale, più motivato e meglio specializzato. La difficoltà principale non è solo quella di spendere i fondi disponibili, che sono ingenti, ma soprattutto di spenderli bene, ed è quindi un problema di progettazione e di scelte.

Se è una questione di scelte, la priorità va data innanzitutto alla conservazione, senza la quale evidentemente non vi è valorizzazione possibile. E per conservare correttamente è necessario partire da una diagnosi adeguata. È questa la linea su cui ci si è voluti muovere coinvolgendo il gruppo di ricercatori che fa capo all'Università degli Studi di Genova e al Politecnico di Milano. Non pretendendo di sostituirsi a piani di impatto generale quale il Piano per Pompei iniziato nell'ormai lontano 1997, che ha prodotto una mappa del rischio che radiografava la situazione per singoli quartieri e case, si è proceduto analizzando nel dettaglio alcune situazioni campione (Casa di Trebio Valente, Casa della Fontana Piccola, Casa del Moralista, Via Stabiana) definendo caso per caso le criticità specifiche. Alla base dell'indagine è una tecnica di rilievi tridimensionali su base digitale particolarmente raffinata ma già impiegata con successo a Roma, al Palatino e nei lavori per la metro C di Roma e per quella di Napoli. Non sta a me spiegare le metodologie impiegate che mirano a definire per ogni casa le situazioni a rischio, nei diversi gradi e soprattutto il livello d'urgenza con cui è necessario intervenire per manutenzione o restauro; quello che qui importa rilevare è la necessità che si definisca un metodo d'intervento che abbia le caratteristiche di rapidità della diagnosi e di operatività immediata nelle situazioni a rischio.

Le scelte su cui l'Amministrazione dei beni culturali si deve muovere non possono non basarsi su criteri di razionalità e programmazione concreta delle risorse, evitando sia di affrontare una realtà complessa come Pompei (ma tutta l'area vesuviana ha problemi simili) sulla base di assiomi generalisti e di grandi progetti tanto suggestivi quanto poco realizzabili e astratti, sia di rincorrere emergenze spesso esaltate ad arte dal sensazionalismo interessato o progetti di valorizzazione incongrui e comunque inopportuni se non accompagnati da una consona gestione dell'ordinario. Ma nulla sarà possibile se a un adeguato utilizzo delle risorse finanziarie non si accompagnerà un netto rafforzamento di quelle di personale. Il che non vale solo per Pompei, ma per l'archeologia in generale.

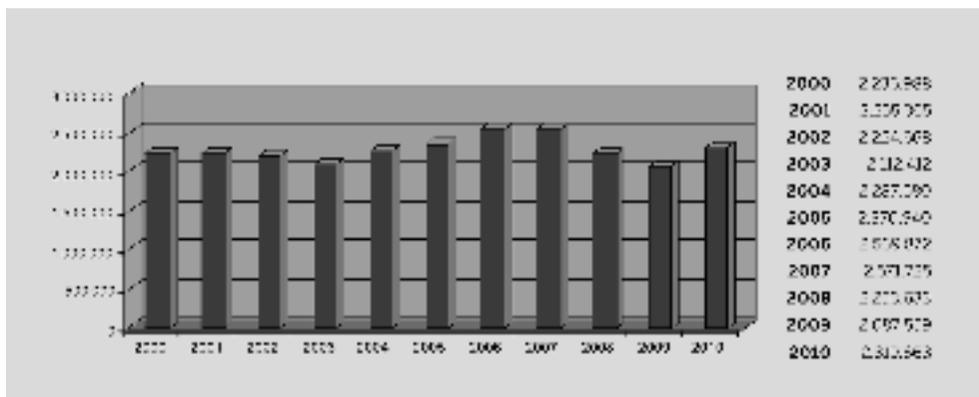


# memoria e futuro di pompeii

Una città con due esistenze, separate da un vuoto di memoria durato diciassette secoli.

Della prima, interrotta bruscamente nel 79 d.C., il fermo immagine restituitoci dall'eruzione vesuviana racconta il momento tragico della distruzione; della seconda, che dagli anni della riscoperta intorno alla metà del '700 giunge fino a oggi, manca forse ancora una storia complessiva che, da un lato, ne descriva compiutamente l'essenza di luogo per eccellenza della conoscenza archeologica e storica, dall'altro ne racconti la trasformazione in città non più abitata da cittadini, ma attraversata e popolata da un flusso continuo, imponente di visitatori (poco meno di 2.300.000 nel 2010), nel cui immaginario Pompei, insieme ad alcuni altri *monumenta*, è diventata uno dei luoghi-simbolo dell'Italia stessa. Una città che, così come i centri moderni, ma più pesantemente, subisce nelle sue fragili strutture l'usura del tempo, un'erosione lenta ma costante, che rivela tratti di elevata criticità nel momento in cui a investirla sono eventi naturali di particolare violenza, come quel-

**Teresa Elena  
Cinquantaquattro**  
Soprintendente  
speciale per i beni  
archeologici di  
Napoli e Pompei



li connessi al terremoto del 1980 o alle precipitazioni atmosferiche dello scorso autunno.

La “questione Pompei” è diventata ultimamente centrale, emblematica di scelte che attengono alle politiche culturali del Ministero per i beni e le attività culturali, ma che si muovono sullo sfondo di uno scenario politico ed economico più ampio e di un contesto territoriale fortemente contraddittorio.

L’area archeologica, che include circa 65 ettari complessivi, 44 dei quali scavati e 30 oggi aperti alla pubblica fruizione, negli ultimi anni è stata percepita sempre più come una risorsa da gestire, fonte possibile, quindi, di crescita non solo culturale, ma anche economica per il territorio. E non sfugge più ad alcuno che, se la valorizzazione sul versante culturale non può misurarsi unicamente sui parametri quantitativi dei metri quadrati fruibili e sulla crescita numerica dei visitatori – Pompei è già una delle aree archeologiche visitabili più estese al mondo e, dopo il circuito Colosseo-Palatino, è il secondo tra i siti archeologici italiani per numero di visitatori –, perché il sito diventi elemento qualificante e centrale di sviluppo economico, condizione imprescindibile è la capacità dei diversi interlocutori che agiscono sul territorio – in primo luogo le amministrazioni locali – di convergere verso progettualità condivise.

Qualunque progetto che coinvolga Pompei, tuttavia, non può che avere come premessa indispensabile la conservazione e la tutela del sito, nel quale, nonostante la grande ricaduta mediatica dell’evento che ha coinvolto *la Schola armaturarum*, gli interventi di conservazione e restauro negli ultimi decenni si sono decisamente moltiplicati (l’area messa in sicurezza è passata dal 14% degli anni Novanta al 31% del 2010).

Ma di fronte a un organismo urbano complesso come Pompei, è evidentemente necessario mettere in campo, insieme a un auspicio quanto improcrastinabile incremento delle risorse professionali ed economiche della Soprintendenza speciale per i beni archeologici di Napoli e Pompei (al riguardo un segnale positivo è dato dal recente D.L. n. 34 del 31.03.2011, che prevede all'art. 2 l'assunzione di personale tecnico e risorse aggiuntive a quelle del bilancio ordinario), nuove ed efficaci strategie di intervento. Le scelte riguardano non tanto, o non solo, diversi possibili percorsi per la valorizzazione e gestione del sito, quanto le linee strategiche di un programma organico di tutela e le metodologie degli interventi conservativi, temi sui quali questo volume fa il punto e in relazione ai quali traccia un percorso operativo.

Le cause del degrado sono ben note: progressivo deterioramento materico e strutturale; erosione determinata dalle acque meteoriche e dalla vegetazione spontanea; inquinamento atmosferico; erosione turistica; eventi eccezionali legati al rischio idro-geologico e sismico.

Monitoraggio permanente sull'intera città antica, individuazione e misurazione delle criticità, programmazione legata a una scala di priorità: sono i tre capisaldi che, mettendo a sistema quanto finora fatto e impostando un nuovo percorso strategico, dovranno guidare tutti gli interventi sul sito, qualunque sia l'ammontare delle risorse e da qualunque parte – pubblica o privata – esse provengano.

Manutenzione continua e diffusa, interventi di conservazione su aree strutturalmente e urbanisticamente omogenee: sono le due modalità di intervento che andranno graduate con la massima attenzione e sulla base di una conoscenza organica dello stato di conservazione del sito archeologico nel suo complesso, da un lato, delle singole *domus* e dei singoli monumenti, dall'altro. Occorre, infatti, spostare concretamente il piano della programmazione e progettazione dal livello degli interventi puntuali al livello superiore delle relazioni strutturali tra le diverse parti che compongono il sistema urbano antico.

Pompei, oltre che una delle più estese aree archeologiche del mondo (la sua eccezionalità, che deriva dalle particolari condizioni di seppellimento e conservazione del patrimonio archeologico è alla base dell'iscrizione nella World Heritage List dell'Unesco dal 1997, insieme a Ercolano e *Oplontis*), è infatti, al contempo, un eco-





2. Pompei, 1922. Scavo del piano superiore dell'*Insula dei Casti Amanti*.  
In alto a destra la Casina dell'Aquila

sistema e un organismo urbano complesso, che va affrontato con gli strumenti teorici e metodologici propri non solo dell'archeologia, ma anche dell'urbanistica e dell'ecologia.

La complessità di gestione del sito si intreccia con le vicende che nell'ultimo trentennio hanno mutato più volte la cornice amministrativa della Soprintendenza, segnando un percorso che appare utile riproporre come oggetto di riflessione, atteso che – insieme al non trascurabile aspetto delle risorse professionali e finanziarie disponibili – proprio sul delicato equilibrio tra architettura istituzionale e contenuti programmatici per la tutela e valorizzazione del nostro patrimonio culturale si misurerà il futuro dell'amministrazione dei beni culturali.

La legge 6 agosto 1981 n. 456 decreta la nascita della Soprintendenza archeologica di Pompei, all'indomani del terremoto del 1981, operando il distacco territoriale dei comuni vesuviani dal resto della provincia di Napoli e dal Museo Archeologico Nazionale che, fin da età borbonica, ha di fatto rappresentato il museo degli scavi di Pompei e Ercolano.

La legge 8 ottobre 1997, n. 352, art. 9, dota la Soprintendenza di autonomia scientifica, organizzativa, amministrativa e finanziaria, sperimentando una forma di gestione innovativa per l'amministrazione dei beni culturali; al soprintendente archeologo si affianca la figura paratattica di un dirigente amministrativo, poi non più contemplata nella nuova Soprintendenza speciale per i beni archeologici di Napoli e Pompei, istituita dal D.P.R. 26 novembre 2007 n. 233. La competenza territoriale abbraccia oggi l'intera provincia di Napoli e include oltre a Pompei, Ercolano e ai siti vesuviani, l'area flegrea (con i siti di Cuma, Pozzuoli, Baia), la città di Napoli con il Museo Archeologico Nazionale, la costiera sorrentina, Ischia e Capri, solo per citare le realtà più rilevanti.

Pochi mesi dopo l'istituzione della Soprintendenza speciale, con decreto del Consiglio dei Ministri (DPCM del 4 luglio 2008) viene dichiarato lo stato di emergenza in relazione alla situazione di grave pericolo in atto nell'area archeologica di Pompei e, successivamente, nominato un Commissario straordinario; lo stato di emergenza si protrae per due anni, fino a luglio del 2010; da pochissimi mesi, quindi, tutta la gestione del sito è rientrata in un regime di ordinarietà, nel momento in cui il collasso della *Schola armorum*, che è soltanto l'epifenomeno di una condizione generalizzata di sofferenza del patrimonio archeologico, non solo di Pompei, ha

riportato al centro dell'attenzione le istanze primarie della salvaguardia e della tutela.

Chiunque si occupi di interventi sul territorio – e il territorio archeologico è solo una fattispecie dei diversi orizzonti operativi possibili – sa che alla loro riuscita non è indifferente la possibilità di una programmazione di lungo periodo, che è strettamente interrelata alla continuità e alla coerenza dell'azione amministrativa. Il percorso descritto in questo volume dà una risposta di metodo alle problematiche della conservazione, seguendo un approccio di 'sostenibilità archeologica', quindi di armonia con le caratteristiche proprie del sito, di organicità, di interdisciplinarietà, e la sua applicazione richiederà tempi e risorse importanti. Ma il percorso tracciato, che è insieme di metodo e di strategia operativa, potrà esplicitare tutto il suo potenziale laddove si possa coerentemente svolgere in una prospettiva di continuità e nell'ambito di una progettualità in grado di integrare e far interagire gli aspetti specifici della tutela e della conservazione con quelli della valorizzazione e della gestione.



linee guida  
per la conservazione  
dei beni archeologici



la seduta del consiglio  
superiore per i beni  
culturali e paesaggistici  
del 13 dicembre 2010



*Ministero per i beni e le attività culturali*  
*Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

VERBALE N. 9

Seduta del giorno 13 dicembre 2010

Il giorno 13 dicembre 2010 alle ore 14.30 si riunisce presso il Salone del Ministro, nella sede del Collegio Romano, il Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici.

La seduta ha inizio alle ore 14.30.

Gli argomenti all'Ordine del giorno sono:

[omissis]

- 6) Linee guida per la conservazione dei beni archeologici (Relatori: Prof. Gian Pietro Brogiolo, Prof. Paolo Gasparoli e Prof. Stefano Podestà).

[omissis]

Sono presenti i componenti del Consiglio superiore, di seguito indicati: l'Arch. Claudio Calcara, il Prof. Andrea Carandini Presidente, il Prof. Giovanni Carbonara, la Prof.ssa Marisa Dalai Emiliani, la Prof.ssa Francesca Ghedini, il Prof. Tullio Gregory, il Prof. Giuseppe Pennisi, il Prof. Marco Romano, il Sig. Libero Rossi ed il Prof. Giuseppe Sassatelli.

È presente altresì la Dott.ssa Irene Berlingò, vice presidente del Comitato tecnico scientifico per i beni archeologici.

Hanno giustificato la propria assenza il Dott. Ferruccio Ferruzzi, il Prof. Emanuele Greco ed il Prof. Antonio Paolucci.

Sono assenti l'Avv. Raffaello de Ruggieri, il Dott. Tersilio Leggio, il Dott. Daniele Lupo Jallà e il Prof. Paolo Portoghesi.

Partecipa alla seduta il Segretario generale, Arch. Roberto Cecchi.

Partecipano altresì, su invito, il Dott. Mario Guarany, Direttore generale per l'organizzazione, gli affari generali, l'innovazione, il bilancio ed il personale; il Dott. Luigi Malnati, Direttore generale per le antichità; il Dott. Luciano Scala, Direttore generale per gli archivi; il Dott. Paolo D'Angeli dirigente del servizio II della Direzione generale per l'organizzazione, gli affari generali, l'innovazione, il bilancio ed il personale; la Dott.ssa Jeannette Papadopoulos, Soprintendente Speciale per i beni archeologici di Napoli e



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

Pompei; la Dott.ssa Laura Moro, direttore dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD), il Dott. Franco Taraddei, l'Arch. Pia Petrangeli del Segretariato Generale, l'Ambasciatore Ludovico Ortona, Presidente della Società per lo sviluppo dell'arte, della cultura e dello spettacolo (ARCUS spa), il Dott. Ettore Pietrabissa, Direttore generale della Società per lo sviluppo dell'arte, della cultura e dello spettacolo (ARCUS spa), l'Ing. Carolina Botti della Società per lo sviluppo dell'arte, della cultura e dello spettacolo (ARCUS spa), il Prof. Stefano Baia Curioni, Vice Presidente del Centro ASK (Art, Science and Knowledge) dell'Università Bocconi di Milano, il Prof. Stefano Casini dell'Università "La Sapienza" di Roma, il Prof. Gian Pietro Brogiolo dell'Università di Padova, il Prof. Paolo Gasparoli del Politecnico di Milano, il Prof. Stefano Podestà dell'Università di Genova.

Partecipa come uditore il Dott. Enzo Feliciani.

Redige il verbale il Segretario del Consiglio superiore Dott.ssa Maria Pellegrino.

[omissis]

Il Presidente invita il Segretario Generale ad introdurre il sesto punto all'odg. "Linee guida per la conservazione dei beni archeologici" per il quale saranno relatori il Prof. Gian Pietro Brogiolo, il Prof. Paolo Gasparoli ed il Prof. Stefano Podestà.

Il Segretario Generale presenta le Linee-Guida che nascono da un lavoro messo a punto sull'Area Archeologica di Roma. Questo lavoro vede la collaborazione tra diversi aspetti, tra l'Archeologia, le Strutture, e gli aspetti legati alla manutenzione. Il Prof. Brogiolo, dell'Università di Padova ha avuto, a suo tempo, l'incarico di collaborare con il commissariamento dell'Area Archeologica di Roma, mentre il Prof. Podestà, dell'Università di Genova, insieme a Lagomarsino, ha lavorato con noi, ormai da diversi anni, per la messa a punto delle Linee-Guida per la verifica sismica del patrimonio culturale. Le linee guida nascono da questa collaborazione. Il Prof. Gasparoli del Politecnico di Milano è ordinario dell'unica cattedra in Italia di "Manutenzione del costruito". Si parte da una riflessione su Roma per arrivare ai temi che riguardano ciò che è avvenuto, recentemente, a Pompei.

Il Prof. Brogiolo illustra le slide allegate al presente verbale. Gli obiettivi di questo gruppo di lavoro che ha iniziato la sua attività nel settembre dello scorso anno sono stati 4: 1) un approfondimento teorico sulle Linee-Guida adattate ai Beni Archeologici rispetto alle Linee-Guida del 2007 che riguardavano tutto il patrimonio storico costruito; 2) sperimentazioni su 5 casi campione a Roma; 3) la costruzione di un abaco delle tecniche murarie dell'area romana tra l'epoca repubblicana e il Medioevo; 4) sistema informativo GIS che dovrà dialogare con i sistemi informativi esistenti della Soprintendenza. I 5 monumenti campione sono stati selezionati sulla base della loro differente potenzialità: il tempio di Romolo, l'Acquedotto di Claudio, un tratto delle mura in un settore dell'Acquedotto di Claudio, un tratto di S. Maria Antiqua e le colonne superstiti del tempio di Castore e Polluce. Il primo problema che è stato affrontato è stato quello di costruire un



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

corpus, un abaco delle tecniche murarie di Roma, attraverso l'identificazione delle regole costruttive, i materiali e i modi di messa in opera. Una delle riflessioni che nasce da questo lavoro è che sia necessario costruire degli atlanti delle tecniche murarie e delle tecniche costruttive su base locale, e partire da una conoscenza approfondita che non può essere generalizzata, vista la differenza di tecniche e di materiali che vengono impiegati in tutte le regioni italiane, per poter arrivare a definire le modalità di intervento sulle strutture murarie. I rilievi e il GIS sono gli strumenti operativi attraverso i quali è stato costruito questo lavoro sui 5 monumenti-campione di Roma. Per quanto riguarda le Linee-Guida esse sono rivolte a un patrimonio culturale prevalentemente di interesse archeologico, ma possono essere applicate a tutti i manufatti architettonici che siano strati graficamente complessi. Queste si affiancano alle Linee-Guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico e forniscono un supporto alle norme tecniche per le costruzioni. Integrano, altresì, in un unico percorso l'analisi archeologica-stratigrafica, l'analisi strutturale per la prevenzione del rischio sismico con l'analisi del degrado, tenuto sotto controllo attraverso i processi di manutenzione. Propongono, altresì, più livelli di valutazione del Rischio Sismico: la scala territoriale e la scala del singolo manufatto e più livelli di sicurezza sismica, in riferimento alla vita nominale del rudere, considerata come il tempo di validità della verifica. Introducono, infine, una prassi di manutenzione programmata in relazione al ciclo di vita di un edificio, allo scopo di tenere sotto controllo il degrado ad un livello congruente con la fruibilità e prevedono interventi che non compromettano l'integrità materica, la sequenza stratigrafica del manufatto e la sua leggibilità. Un altro elemento di discussione è stato considerare la storia di un'architettura come una sequenza di 5 stati: 1) la fase di costruzione, come sequenza operativa di progetto, organizzazione del cantiere e fasi di costruzione; 2) le sequenze d'uso; 3) i processi di abbandono e rudereizzazione come effetti di eventi naturali e azione antropica. Gli ultimi 2 stadi che sono l'evoluzione in deposito archeologico sepolto e il recupero attraverso lo scavo, meritano pure un approfondimento, ma non sono oggetto di questo lavoro. Si è partiti da una classificazione morfologica dei resti archeologici, distinguendo manufatti compiuti in sé, cioè quelli che, per varie vicende sono ancora conservati, oppure sono stati trasformati attraverso una sequenza costruttiva, o un'operazione di restauro in un edificio il cui equilibrio strutturale è lo stesso di quello degli edifici storici, ancora esistenti, rispetto al Rudere, che è stato, poi, distinto attraverso la sua attuale funzione: inglobato in una architettura posteriore, completato tramite una ricostruzione, integrato strutturalmente, oppure isolato, un rudere in sé. Una serie, quindi di parametri, che vanno adattati alla situazione contingente del rudere come è oggi. Un percorso di conoscenza che si avvale di tutta una serie di analisi, abbastanza consuete, e l'importanza è quella di aver legato in unico percorso e con schede trasversali sia la conoscenza di tipo storico-archeologico, sia le indagini sulla struttura dei manufatti e sui loro equilibri e la loro variazione nel tempo, sia l'analisi del degrado e del dissesto, e tutto per dare, per la prima volta, un percorso che sia effettivamente unitario. La conoscenza, ovviamente, può essere a scala territoriale e, in questo caso, occorre una serie di analisi, soprattutto di documentazione di quale è il rischio che corre quel tipo di manufatto, se è soggetto a restauro senza quel tipo di conoscenza. Questa fase si conclude con



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

l'elaborazione di un progetto di conoscenza approfondita che dirà: "Noi conosciamo questo manufatto a questo livello, se vogliamo procedere ulteriormente, servono queste ulteriori immagini". Mentre, per quel che concerne la scala del singolo manufatto, l'esperienza ci insegna come l'analisi approfondita sia possibile, perché è su quello che si può concentrare una serie di indagini, che vanno dalla storia del manufatto, alla verifica dei livelli di sicurezza, al rapporto con l'uso pubblico del bene con tutte le analisi che verranno mostrate sia dal Prof. Podestà che dal Prof. Gasparoli.

Il Prof. Podestà prosegue illustrando le slide allegate al presente verbale. Spiega che proprio in relazione ai diversi livelli di conoscenza che sono stati descritti dal Prof. Brogiolo, anche per quanto riguarda la valutazione della sicurezza strutturale, si è dovuto ricorrere a diversi modelli e con un diverso livello di approfondimento e dettaglio: un modello a scala territoriale, per una valutazione che sia finalizzata a definire una lista di priorità delle emergenze strutturali, e un modello di maggior dettaglio, che possa essere in grado di poter definire anche il singolo intervento di restauro. Naturalmente, in funzione della classificazione morfologica, si son dovuti differenziare modelli di valutazione riconducendo a 2 macrotipologie: quella riguardante i manufatti compiuti in sé o i ruderi inglobati in architetture posteriori, in modo da poter essere differenziati da quegli strumenti che sono, invece, necessari per una valutazione sul singolo reperto archeologico. Per questa categoria, i modelli proposti dalle recenti Linee-Guida, le direttive del 12/10/07, sono del tutto adeguati. Lo studio effettuato, nel caso del Foro Romano, su molti edifici compiuti in sé, del Foro Romano e del Palatino, ha potuto dimostrare come i modelli semplificati, proposti nelle Linee-Guida, siano del tutto applicabili e anche del tutto affidabili. In realtà, proprio in funzione del diverso livello di conoscenza, è apparso di fondamentale importanza tenere in considerazione, anche, l'attivazione di possibili meccanismi locali e, in questo caso, sempre facendo riferimento ai dettami della Direttiva, è stato possibile definire i livelli di valutazione più appropriati. È chiaro che il Patrimonio archeologico è composto, in gran parte, da resti archeologici conservati allo stato di rudere e, per questi casi, è stato necessario definire modelli di valutazione ad hoc. Questi modelli si basano sull'analisi limite dell'equilibrio e consentono, attraverso l'individuazione del cinematico di collasso della pericolosità del sito, di andare ad individuare dei domini limiti, basati sul livello di conoscenza, prima descritto dal Prof. Brogiolo, e quindi attraverso pochi parametri geometrici, facilmente rilevabili sul sito, quali possono essere la pericolosità e il rischio di questi manufatti rispetto ad una azione sismica. In realtà, queste formule non sono, poi, molto diverse da quello che veniva proposto dai trattati ottocenteschi, che cercavano di imbrigliare, all'interno di semplici regole matematiche, quelle regole dell'arte che avevano potuto leggere e individuare sui manufatti che avevano, in qualche modo, studiato. Se tali regole si basavano su un approccio, quasi, da naturalista, cioè basate su un campo di osservazione molto limitato, e quindi, potevano avere una validità limitata a poche tipologie architettoniche ben definite, il livello di conoscenza, di cui oggi disponiamo, ci consente di poter fare affidamento su modelli, sicuramente, molto più affidabili. Una volta individuate le situazioni più a rischio e pericolose, è possibile andare ad effettuare una valutazione di maggior dettaglio, sia da un punto di vista della conoscenza, sia da un punto di vista della



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

modellazione strutturale. Anche in questo caso si è potuto evidenziare una buona corrispondenza tra i modelli semplificati e i modelli di dettaglio. A Pompei, i recenti crolli hanno permesso di evidenziare problematiche che erano purtroppo note, in quanto l'osservazione della deficienze strutturali, che possono essere rilevate a Pompei, non sono poi così diverse da quelle che si possono riscontrare a Roma, nel Foro Romano o nel Palatino, permette di individuare come, in entrambi i casi, siano presenti delle deficienze strutturali legate sia a una mancanza di manutenzione, sia ad interventi storicizzati che, allo stato delle conoscenze attuali, appaiono abbastanza discutibili. Questi elementi sono soggetti non solo ad un rischio legato ad un evento eccezionale come un sisma, ma già a un punto di vista statico. È evidente che, quando si parla di Pompei, la peculiarità del sito e la vastità dei reperti archeologici contenuti pongono di fronte a un problema molto articolato, ma è un problema solo complesso, non complicato, la differenza può sembrare sottile, ma la soluzione che possiamo trovare, in realtà, è una soluzione che può essere vista come una sommatoria di problemi semplici, in quanto se si analizzano i dissesti che si sono verificati in occasione degli ultimi crolli, si può notare come, per quanto riguarda le pareti in adiacenza alle scarpate che sono crollate recentemente, gli interventi effettuati con le viminate presentano delle problematiche che possono essere consolidate o migliorate andando a rilevare come la parte libera dell'elemento ligneo è superiore alla parte infissa nel terreno, ma, soprattutto, come esista la mancanza di una cementazione dell'acqua tergo della viminata stessa, legata ad un utilizzo intensivo delle parti superficiali, dei terrapieni, per l'attività agricola ancora oggi presente, che determina delle percolazioni nella vi minata stessa, creando dei sistemi di incanalamento dell'acqua piovana che porta ad avere delle spinte localizzate fino a determinare crolli. Anche se si valutano i crolli legati a una mancanza dello stato di conservazione, emerge, con chiarezza, come questo sia legato ad una mancanza di manutenzione sulle creste dei muri ma, allo stesso tempo, a interventi che hanno portato a ricostruire porzioni murarie con tecniche e materiali diversi: la "malta bastarda", utilizzata negli interventi effettuati negli anni 60, ha determinato un cambio della permeabilità del muro e ha procurato delle localizzazioni di danneggiamento e di erosione abbastanza ricorrenti, tutte quante localizzate alla stessa quota, e gioca, anche, un ruolo importante il vento. Il vento prevalente, schematizzato, determina un distacco del vortice proprio in corrispondenza della parete ortogonale, questo porta, in questo ricircolo, ad avere un gradiente di velocità che è al massimo a metà della parete stessa. Non c'è bisogno di analisi fluidodinamiche raffinate, perché questo è un caso esemplificativo di qualsiasi analisi fluidodinamica, cioè è un caso che viene studiato normalmente, un buco in corrispondenza di una superficie piana, che è, sostanzialmente, la cella della casa romana che noi stiamo analizzando; questo favorisce l'evaporazione dell'acqua, la cristallizzazione dei sali all'interno del materiale e, quindi, una maggiore esfoliazione. Si può andare ad intervenire con soluzioni di intervento semplice: organizzazione della cresta del muro, che potrebbe permettere sia un ricoprimento della stessa, ma, anche, un distacco del vortice diverso, in modo che non ci sia questo fenomeno all'interno della parete stessa.

Prende la parola il Prof. Gasparoli che prosegue nell'illustrazione di slide allegate al presente verbale. Il lavoro, introdotto dal Prof. Brogiolo e proseguito dal Prof. Podestà, è



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

una metodologia operativa, cioè dal nostro punto di vista, già applicabile, anche se rivedibile e ottimizzabile. La sperimentazione si è concentrata, per quel che riguarda la metodologia per l'attività della manutenzione programmata, su 5 casi-studio. Le principali condizioni che provocano il degrado sono situazioni, il più delle volte, banali e si possono risolvere abbastanza facilmente, canali di gronda intasati, depositi terrosi sulle coperture, presenze di sali per una necessità di controllo del sistema microclimatico degli ambienti, dispersioni di acque al piede delle murature, carenze di manutenzione, in alcuni casi anche situazioni di displuvio, che andrebbero più opportunamente considerate, per evitare che l'acqua vada a bagnare le murature. Bisogna pensare a dei sistemi di controllo e di raccolta delle acque più efficaci. Il caso dell'Acquedotto Claudio è molto grave, perché mette in evidenza anche situazioni di pericolo, con situazioni di distacco che mettono in crisi il sistema strutturale: come si può notare nell'immagine, la parte superiore dell'acquedotto ha alberi interi sopra. Ci sono interventi semplici che, con poca spesa, possono essere effettuati. La questione di Pompei è un caso non molto dissimile, certamente, per certi versi, più grave, la città è più estesa e ha maggiori criticità, ma i fenomeni sono i medesimi; quindi le carenze sono legate alla regimazione delle acque superficiali, a messa in sicurezza e consolidamento che mancano e, soprattutto, ad una assenza di costante manutenzione, che dovrebbe essere principalmente incentrata al controllo delle coperture, dei deflussi idrici, ad opere di tipo preventivo e ad opere di piccola manutenzione. Si fa riferimento sia alle strutture archeologiche ruderizzate, ma anche alle strutture recenti. È necessario il piano di manutenzione. Dentro i processi di manutenzione programmata hanno un ruolo fondamentale e determinante le attività ispettive di controllo, che attraverso controlli periodici programmati che possono essere annuali, semestrali, biennali, a seconda delle condizioni di criticità, mettono in evidenza una serie di questioni, come lavori urgenti, preventivi in condizioni di rischio, lavori necessari per garantire uniformità e sicurezza ecc. Assieme a queste attività di monitoraggio si programmano attività anche di piccola manutenzione, che è opportuno anche economicamente che siano fatte immediatamente dalla squadra che sviluppa l'attività ispettiva. Ecco, fare manutenzione è anche economicamente vantaggioso. Cita il caso del muro spagnolo di Milano, dove a fronte di interventi di restauro consistenti (2.400.000,00 euro) si è dimostrato che un piano di manutenzione che sviluppa attività preventive ha un costo che corrisponde all'1,8% l'anno rispetto al costo globale dell'intervento. Bisogna prevedere una fase di indagine che definisce le tipologie e i bisogni e da questa far partire due sottofasi, che sono la sottofase delle attività ispettive e la sottofase che si definisce "definizione dei programmi di manutenzione". Mostra un diagramma di flusso allegato al presente verbale che dice chi fa che cosa, come e quando. E' un diagramma di flusso che è supportato da un sistema informativo, che non deve essere inizialmente niente di particolarmente complesso. È necessario che tutte le informazioni che vengono generate durante l'attività ispettiva vengano messe a sistema in modo che costruiscano conoscenza e aiutino a stratificare conoscenza".

Il Prof. Carandini ringrazia i Professori di questa triplice relazione che ha fatto vedere la situazione cronica di Pompei e dà la parola al Soprintendente Dott.ssa Papadopoulou.



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

Interviene il Segretario Generale rammaricato per gli interventi, dato il contesto, così rapidi, dei relatori e preannuncia la pubblicazione a breve di quanto esposto che costituisce il lavoro di circa un anno e mezzo.

Il Soprintendente Dott.ssa Papadopoulou dichiara che l'approfondimento sarebbe stato interessantissimo e che dalla situazione esposta se pur in così breve tempo se ne evince tutta la drammaticità. Per inquadrare il contesto in cui si opera in questo momento, che è un po' connesso a una serie di azioni istituzionali condotte soprattutto dal 2008 in poi dalla Soprintendenza, comunica che Pompei presenta più di un elemento di complessità ulteriore, perché si tratta di una città. Quindi non potendosi parlare di monumenti isolati, di edifici singoli, ma di una città nella sua interezza, con le strade, con gli apparati più o meno funzionanti dal punto di vista di deflusso delle acque, con la struttura muraria, con le necropoli, è ancora di più difficile affrontare in modo globale un intervento per Pompei. Nel breve periodo in cui è stata in Soprintendenza la Dott.ssa Papadopoulou ha potuto prendere in esame il lavoro che si sta facendo ad Ercolano, che dura da una decina di anni ed è basato su una sponsorizzazione molto importante della Packard che consente alla Soprintendenza di disporre continuamente per tutto l'anno di un team di tecnici, quindi architetti e archeologi che fanno proprio la progettazione. Questi producono una serie di progetti che in parte sono finanziati dalla Packard, in parte, per obblighi del contratto di sponsorizzazione, sono finanziati dalla Soprintendenza. Dal punto di vista delle risorse, dichiara che queste risorse sono assolutamente insufficienti perché tutto il territorio della Soprintendenza (tutta l'area vesuviana e tante altre piccole o grandi Pompei basti pensare ai Campi Flegrei che hanno una situazione di complessi monumentali simili soltanto a Roma) richiede risorse e un impegno grandissimo, che solo in parte è stato coperto dai Fondi POR. È proprio la manutenzione non si riesce a fare, perché oltre a problemi di gestione, il territorio è particolarmente vulnerabile in quanto tutti i costoni tufacei sono veramente a rischio geologico e la situazione è aggravata da una serie di ulteriori variabili, che non possono essere dimenticate. Già nel 1997, con un programma che è stato denominato "Un Piano per Pompei", questo lavoro era stato avviato e proseguito per diversi anni, fino al momento in cui le risorse appunto della Soprintendenza autonoma erano state poi in qualche modo utilizzate dal Ministero per altri obiettivi. Esiste una base di banca dati con un GIS, con la digitalizzazione di questa mappa che viene chiamata RICA, che è quella organizzata per regioni, insulae, civici e ambienti, con una rilevazione della consistenza, catalogazione degli stati di rischio o di degrado su una base di indicatori prefissata. Questa banca dati comprende già tutta una serie di dati che vanno dai giornali di scavo a tutta la documentazione fotografica sugli apparati decorativi, la bibliografia e tutto quello che è indispensabile per la conoscenza e un rilevamento nel tempo delle situazioni. Consegna al Prof. Carandini un dossier, che illustra un po' il lavoro fatto in quel momento, attraverso un rilevamento di un team specializzato di archeologi e architetti. Da un punto di vista di risorse umane, evidenzia che nel tempo sono aumentati gli edifici aperti al pubblico, ma sono diminuite sempre più le risorse tecniche, per cui il corpo di archeologi e architetti della Soprintendenza è veramente al di sotto delle necessità, basti pensare che a Pompei (Pompei città) c'è un solo funzionario che si occupa a tempo pieno del restauro degli apparati



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

decorativi di tutta la Soprintendenza e una persona in part-time che si occupa anche del territorio, quindi della tutela del territorio del Comune di Pompei. Gli altri funzionari hanno altri compiti sempre sul territorio, gli architetti sono sei su tutto il territorio, quindi con tutto il carico degli obblighi di legge derivanti dalle procedure per l'affidamento dei lavori pubblici. A livello di interventi, sulla base del Piano per Pompei sono stati attivati tutta una serie di interventi di restauro nel tempo con l'intento di mettere in sicurezza, ma anche di ripristinare coperture là dove non c'erano, di consolidare anche tutti gli apparati decorativi e contestualmente si poneva comunque il problema di prevedere degli interventi trasversali. Dal 2008 in poi si è incominciato a fare non più interventi singoli, ma appunto operazioni trasversali, come ad esempio il restauro delle murature di una regione, oppure la sistemazione delle coperture di un'altra regione. In questo momento sta partendo, e forse sarebbe interessante discuterne prima del bando e del capitolato, un intervento trasversale di messa in sicurezza delle strutture che dovrebbe poter intervenire sulle situazioni che, ultimamente sono tantissime, sono monitorate a rischio. Questa situazione di crolli e di cedimenti nel gennaio 2009 è stata frequentissima. Quindi la situazione generale di conservazione già molto preoccupante, in questo mese, si è ripresentata in proporzioni più rilevanti. Un altro problema di cui si è discusso con i professori relatori è proprio questa situazione delle aree non scavate. Si rende necessario rafforzare il corpo tecnico ovvero le squadre di manutenzione perché se negli anni 80 c'erano 80 unità di maestranze specializzate, adesso ci sono 10 persone, ma di cui operative soltanto 5, come maestranze per le murature, assolutamente insufficienti. L'altro problema resta quello dell'integrazione fra tutte le attività, perché gli architetti fanno il restauro dell'edificio, il responsabile del verde fa le viminate, però per mancanza di tempo, per un carico eccessivo di lavoro, non si parlano, e quindi magari c'è il restauro di un edificio, però a monte la vi minata se ne va per i fatti suoi.

Il Presidente ringrazia e cede la parola al Prof. Sassatelli Presidente del Comitato tecnico-scientifico archeologico che ha esaminato il problema.

Il Prof. Sassatelli prima di tutto esprime la sua grande soddisfazione per la relazione Brogiolo-Gasparoli-Podestà che tra l'altro si intreccia perfettamente con il problema specifico di Pompei. Ha apprezzato in questa relazione prima di tutto la concreta operatività che è stata prospettata, ma anche il marcato intreccio interdisciplinare e soprattutto la capacità di ricondurre a un "sistema", organico e complessivo, tutti i vari aspetti di questo delicato problema come la "storia" complessa dei resti (dalla loro costruzione in antico, al loro riutilizzo sempre in antico, alla loro trasformazione in ruderi e alla loro riscoperta da parte degli archeologici che ne devono anche curare, assieme ad altri specialisti, la conservazione e la valorizzazione), i diversi percorsi della conoscenza, le modalità di una catalogazione innovativa e finalizzata, e soprattutto questa idea di una progettualità ampia e complessiva che è la sola modalità di mettere in campo se si vuole superare la casualità e la frammentarietà dettata dall'emergenza. Queste brevi osservazioni sulla relazione Brogiolo (e altri) si intrecciano anche sulle considerazioni che ora vorrebbe fare a proposito di Pompei e della sua particolare situazione dato che, come ha detto molto bene la Soprintendente J. Papadopulos, non ci troviamo di fronte a singoli monumenti, ma a una



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

città e al suo tessuto urbano interamente conservato con tutte le complicazioni e le complessità del caso. Osserva preliminarmente che dopo essere stato avvertito dal Presidente e dal Segretario Generale che questo tema sarebbe stato trattato in specifico nella seduta di oggi ha potuto discuterne all'interno del Comitato Tecnico Scientifico per i Beni Archeologici che si è radunato questa mattina per cui le considerazioni che porta sono anche il frutto anche di questa discussione all'interno del Comitato.

Per quanto riguarda Pompei concorda in primo luogo sulla necessità di adottare tutte le possibili modalità di intervento e tutte le possibili soluzioni per elaborare e per adottare un piano di manutenzione preventiva e programmata, nella direzione di un rapido superamento degli interventi realizzati a posteriori per riparare un danno avvenuto, necessariamente frammentari e casuali, comunque lontani da qualsiasi manutenzione programmata e consapevole. Accettato questo principio di carattere generale si può solo convenire su alcune modalità operative che qui brevemente riassume e riafferma con forza. In prima luogo è necessario un quadro conoscitivo, organico e complessivo, che può essere tale solo all'interno di un unico sistema informativo. E questo quadro conoscitivo, finalizzato al monitoraggio e alle operazioni di restauro e manutenzione, deve perseguire e privilegiare, accanto al rilievo tradizionale che già si possiede, anche e soprattutto un rilievo tridimensionale delle strutture che ne registri non solo gli apparati decorativi, ma anche le murature e la loro "stratificazione" edilizia. Solo con uno strumento di questo genere si potranno conoscere a fondo le singole situazioni, invidiarne la vulnerabilità, prevederne controlli periodici e definire le priorità di intervento, all'interno di quella progettualità organica e complessiva a cui ho fatto cenno più volte. Rispetto a questa esigenza di un rilievo tridimensionale, sistematico e completo, sottolinea in primo luogo che esso dovrà essere rapportato a quello che già esiste, poco o tanto che sia; e soprattutto dovrà avere la caratteristica ben precisa di un progetto che coniughi la qualità della documentazione con la fattibilità e la rapidità del processo che si intende avviare. È inutile programmare cose troppo raffinate e perfette se non si ha la garanzia di una fattibilità concreta e relativamente rapida. E soprattutto tale processo va avviato contemporaneamente agli interventi di restauro necessari e più urgenti. Conclude con ultima considerazione. Questo nuovo progetto conoscitivo e documentale deve avere due caratteristiche importanti: in primo luogo deve essere un progetto che parta da un forte coinvolgimento internazionale perché come ha scritto Mary Beard sul Corriere della Sera del 9 dicembre u.s. è necessario che ci sia su Pompei uno sforzo non solo italiano, ma internazionale. In secondo luogo il Prof. Sassatelli crede sia opportuno che questa progetto coinvolga non solo il Ministero dei Beni Culturali, che ne deve avere comunque la regia, ma anche altri istituti di ricerca e soprattutto le Università. Nella raccolta di tutti questi dati le Università possono avere un ruolo importante perché in molte di esse ci sono risorse umane e strumentali che sarebbe quanto meno opportuno e sicuramente vantaggioso convogliare su questo progetto. Vuole essere franco: non tutte le Università, ma solo quelle che danno le sufficienti garanzie per una qualità alta del lavoro e per una disponibilità al coordinamento che naturalmente dovrà essere tenuto da Soprintendenza e Ministero. È sempre stato un convinto sostenitore del coinvolgimento delle Università perché crede che molte di esse siano in grado di dare un



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

contributo importante e di alta qualità, oltre che di operare con un investimento economico relativamente modesto potendo contare su forze umane e strumentali istituzionalmente già disponibili per questo genere di intervento. Gli obiettivi, le modalità di intervento e gli standard qualitativi li definisca il Ministero; dopo di che quelle Università che riusciranno a dimostrare di avere le potenzialità e gli strumenti per mettersi in gioco dovranno essere coinvolte. E il progetto potrà così realizzarsi in tempi più brevi, con costi più ridotti e con una qualità alta del prodotto finale. Resta inteso che a questo sistematico progetto conoscitivo dovrà associarsi una operatività, rapida ed efficace per la quale sarà necessario un personale adeguato oltre che sul piano quantitativo anche e soprattutto su quello delle specifiche competenze tecniche nei settori della manutenzione e del restauro.

Il Prof. Carbonara si dichiara d'accordo con quanto esposto dal Consigliere Sassatelli, ovvero sulla necessità di fare senza cercare la perfezione, ma fare quello che si può. Gli interventi precedenti indicano quale possa essere la strada. Le fotografie scattate in occasione del temporale hanno fatto capire che cosa avviene e dimostrano che si tratta molte volte di interventi molto semplici, da realizzare. Si domanda, se non potrebbe avere un senso selezionare ad esempio un ettaro, mezzo ettaro di città e lì provare a svolgere interventi manutentivi. Individuare quali sono le cause di danno, vedere quali possono essere gli interventi da svolgere con una ciclicità mensile o ogni due mesi o quattro mesi, programmandoli bene, provare a tenere come un giardino quel pezzo e provare su quello a tirare anche dei conti per vedere quale potrebbe essere il costo di manutenzione a metro quadro. Forse più del 50% dei problemi, potrebbero essere legati a piccole cose. Per la città morta di Ninfa (non totalmente diversa da Pompei) si è fatta una scelta di manutenzione fatta da 5 (ora forse 7) artigiani che sono giardinieri e muratori, percorrono giornalmente il territorio, riparano la piccola pietra staccata, stuccano e al tempo stesso puliscono dalla vegetazione ingombrante e via dicendo. Ninfa sopravvive attraverso una Fondazione che non è ricchissima, vive attraverso i biglietti e anche su quello ha fatto dei ragionamenti, siccome c'è una componente naturalistica molto forte, sia vegetale che animale, quali valutare i tipi di accessi, i periodi, le stagioni per poter accedere. Tutto è tenuto con una manutenzione continua e attentissima, fatta di piccolissime cose: sono artigiani non particolarmente qualificati, però molto innamorati di tutto il loro lavoro. Il Consigliere ritiene che al di là della legge ci voglia forse qualche cosa di diverso, una forma di identificazione, di attenzione. Ricorda un'esperienza vissuta a Padova, che riguardava le mura rinascimentali di Padova. Per la sperimentazione si erano circoscritti 200 metri di mura sui quali attivare un processo di restauro e manutenzione. Attraverso un bravissimo geometra, si era visto quali erano i costi ricorrenti, quindi anche il costo a metro quadro di queste mura. Si sarebbe potuto fare il secondo corpo di 200 metri stringendo questi prezzi, ma il Comune, cambiata amministrazione, ha abbandonato la manutenzione, che non dà riflessi particolarmente luccicanti, e si è dedicato a grandi interventi. Quindi, provare a sperimentare e tecniche, e manualità e costi forse potrebbe avere un senso. Si complimenta con tutti quelli che sono intervenuti sull'argomento, apprezzandone l'approccio molto serio, molto concreto, molto realistico.



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

Il Presidente ringrazia il Prof. Carbonara, e ricorda che Pompei a un certo punto ha avuto addirittura un centinaio di operai che giravano per la città a rammendare le murature, apprezza il fatto che il Comitato tecnico-scientifico abbia anche sottolineato, come d'altra parte è presente anche nelle relazioni di base, che è vero le operazioni sono semplici, sono elementari e in sé non troppo costose, ma sono talmente numerose e su una varietà di materiali e su una varietà di apparati decorativi fissi che tenerli a memoria, perché vanno poi periodicamente verificati, è un'operazione terrificante. Anche quelle osservazioni stratigrafiche che possono sembrare non di immediata necessità, sono rilevanti perché un conto è se un muro è fatto di un muro, un conto se è fatto di 27 pezzi, ciascuno di epoca diversa e con tecniche edilizie diverse. Anche l'individuazione di questa composizione diventa un elemento poi necessario, non solo per capire la storia di quell'isolato, ma anche per capire la solidità di quel muro. Propone una mozione che legge.

Mozione

“Linee guida per la conservazione del patrimonio archeologico”

“Negli ultimi mesi lo stato di conservazione del patrimonio archeologico italiano è stato spesso al centro dell'attenzione per le problematiche relative alla sua conservazione.

Occorre subito ribadire, come chiaramente espresso dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, che la tutela del patrimonio culturale si attua attraverso una continua, coordinata e programmata attività di conoscenza, rilievo, prevenzione, manutenzione e restauro.

Questo principio fondamentale non ha trovato sempre la giusta attuazione dal momento che, è fin evidente osservare, le problematiche di conservazione che assediano i nostri siti archeologici, tra cui spiccano i crolli avvenuti a Roma (Mura aureliane, Domus aurea, Colosseo) e a Pompei, sono per lo più riconducibili a scarsa o non controllata manutenzione.

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;



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

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 ad 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.

Pertanto il Consiglio superiore ritiene auspicabile che le Soprintendenze archeologiche, a partire da quelle di Roma e Pompei, si dotino di strumenti metodologici ed operativi che consentano di arrivare alla formulazione di un piano di manutenzione preventiva e programmata.

A tal fine si individuano i punti essenziali di questo percorso:

1. definizione del quadro delle conoscenze, attraverso la raccolta e la registrazione in un unico sistema informativo (che in prima istanza non significa necessariamente sistema informatico) di tutti i dati conoscitivi del sito archeologico (identificazione e consistenza dei manufatti, rilievi – possibilmente tridimensionali –, studi, esiti di analisi, documentazione archivistica, interventi pregressi);
2. all'interno del quadro delle conoscenze assume una rilevanza speciale la questione del rilievo tridimensionale, particolarmente utile a Pompei e nei siti Vesuviani, per la presenza di murature complesse in elevato e per l'apparato decorativo fisso sovente conservato, onde poter rilevare in modo analiticamente definito i diversi tipi di fragilità, le tecniche edilizie e i rapporti stratigrafici;
3. individuazione di procedure per l'esecuzione di visite ispettive periodiche, volte ad individuare e registrare nei rilievi le situazioni di rischio o i fenomeni di incremento della vulnerabilità;
4. definizione di analisi speditive di valutazione del rischio, a scala territoriale, secondo le metodologie messe a punto nell'ambito dell'attività svolta sull'area archeologica centrale di Roma;
5. individuazione delle priorità sulla base delle quali procedere alla formulazione del programma dei lavori pubblici;
6. obbligo di redigere i piani di manutenzione preventiva e programmata specifici per ogni manufatto;
7. incremento delle risorse umane, potenziando il personale tecnico-scientifico e le maestranze specializzate adibite all'operatività della manutenzione continua e preventiva.



*Ministero per i beni e le attività culturali  
Consiglio Superiore per i beni culturali e paesaggistici*

Il coinvolgimento istituzionale delle Università italiane e straniere nel nuovo progetto Pompei è da vedersi con favore.”

La mozione, emendata secondo i suggerimenti del segretario Generale e dei Consiglieri Calcara, Rossi e Sassatelli ed integrata dal punto (7 redatto, su richiesta del Presidente, dal Soprintendente Dott.ssa Jeannette Papadopoulos, viene posta in votazione. ed approvata all'unanimità.

pareri contrari:

astenuti:

favorevoli: 10

[omissis]

La riunione si conclude alle ore 19.20.

Roma, 13 dicembre 2010

IL SEGRETARIO  
(Dott.ssa Maria Pellegrino)

IL PRESIDENTE  
(Prof. Andrea Carandini)





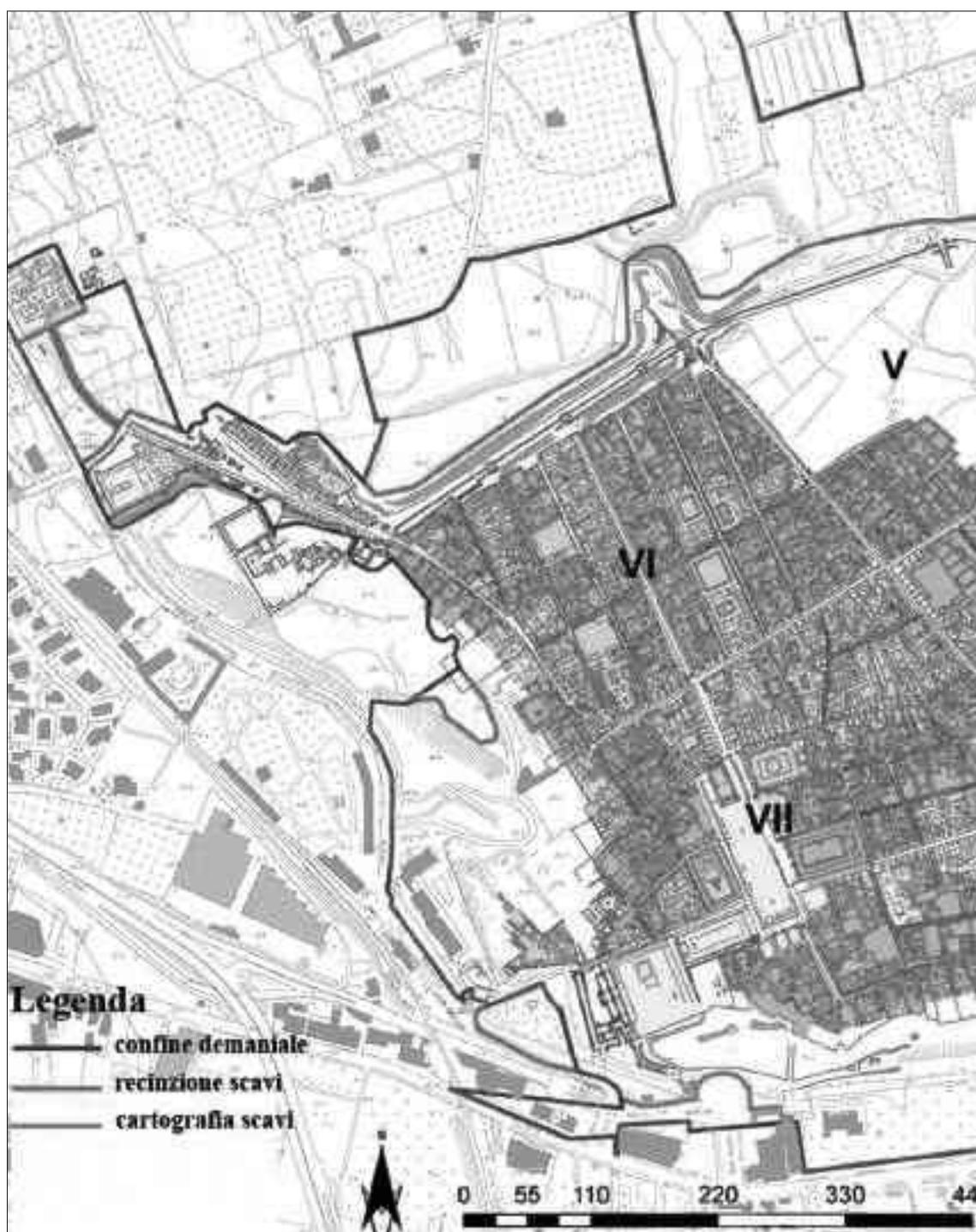
# monitoraggio, carta del rischio archeologico e programmazione

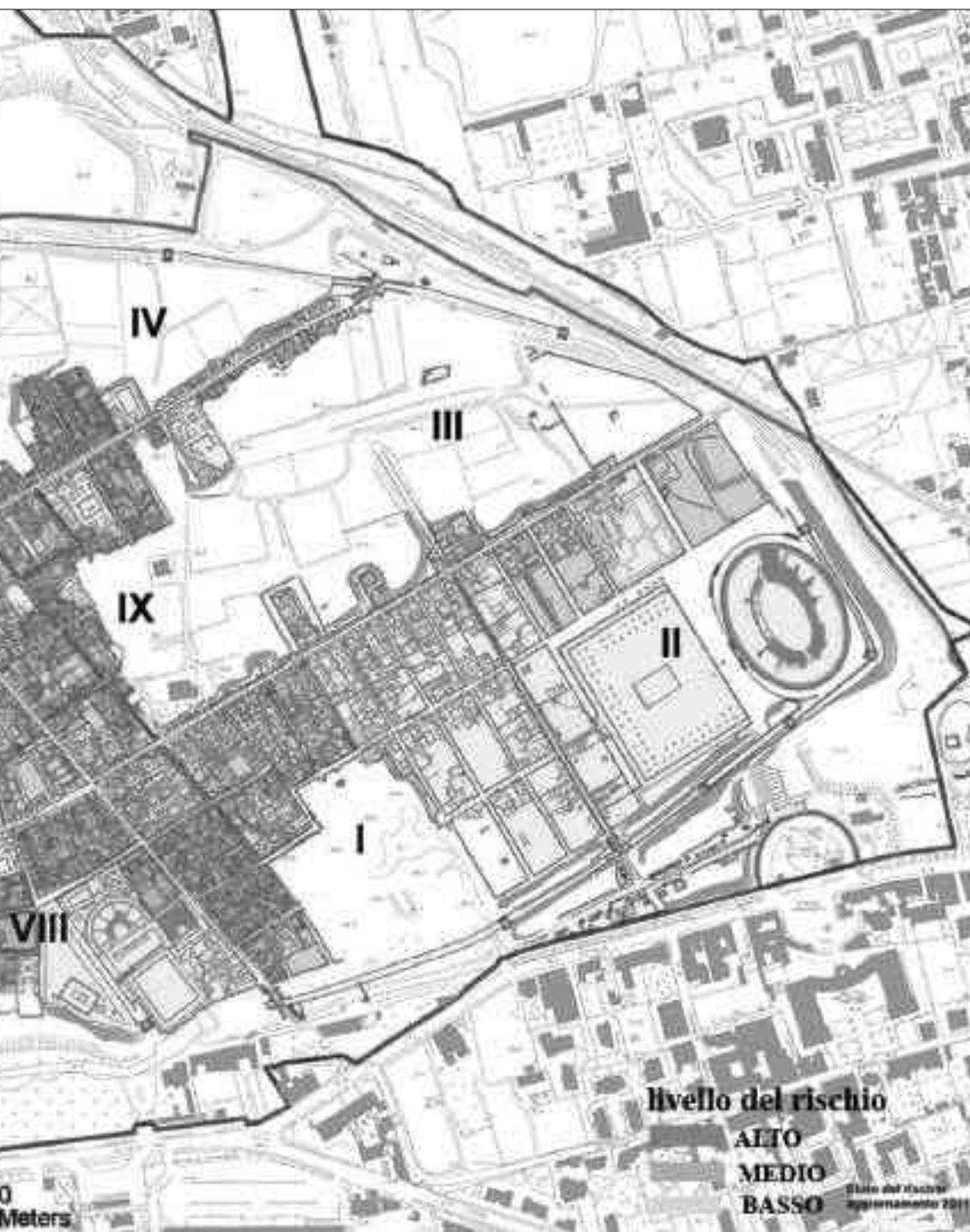
## **Il monitoraggio del rischio 2010-2011**

Gli scavi che si sono susseguiti in oltre 260 anni di attività di ricerca a Pompei hanno ampliato e complicato progressivamente anche il fronte della conservazione, innestando problemi legati non solo alla manutenzione delle strutture, ma anche alla tenuta dell'intero organismo urbano, che mostra gradi differenziati di degrado dovuti a problematiche di natura diversa; per tale motivo, un nodo centrale per la tutela è rappresentato dalle attività di monitoraggio dello stato di conservazione dei resti archeologici, dei quali soltanto un'attività continua di manutenzione, in questi anni impedita dall'insufficienza delle risorse disponibili, può prevenire in maniera significativa i processi degenerativi.

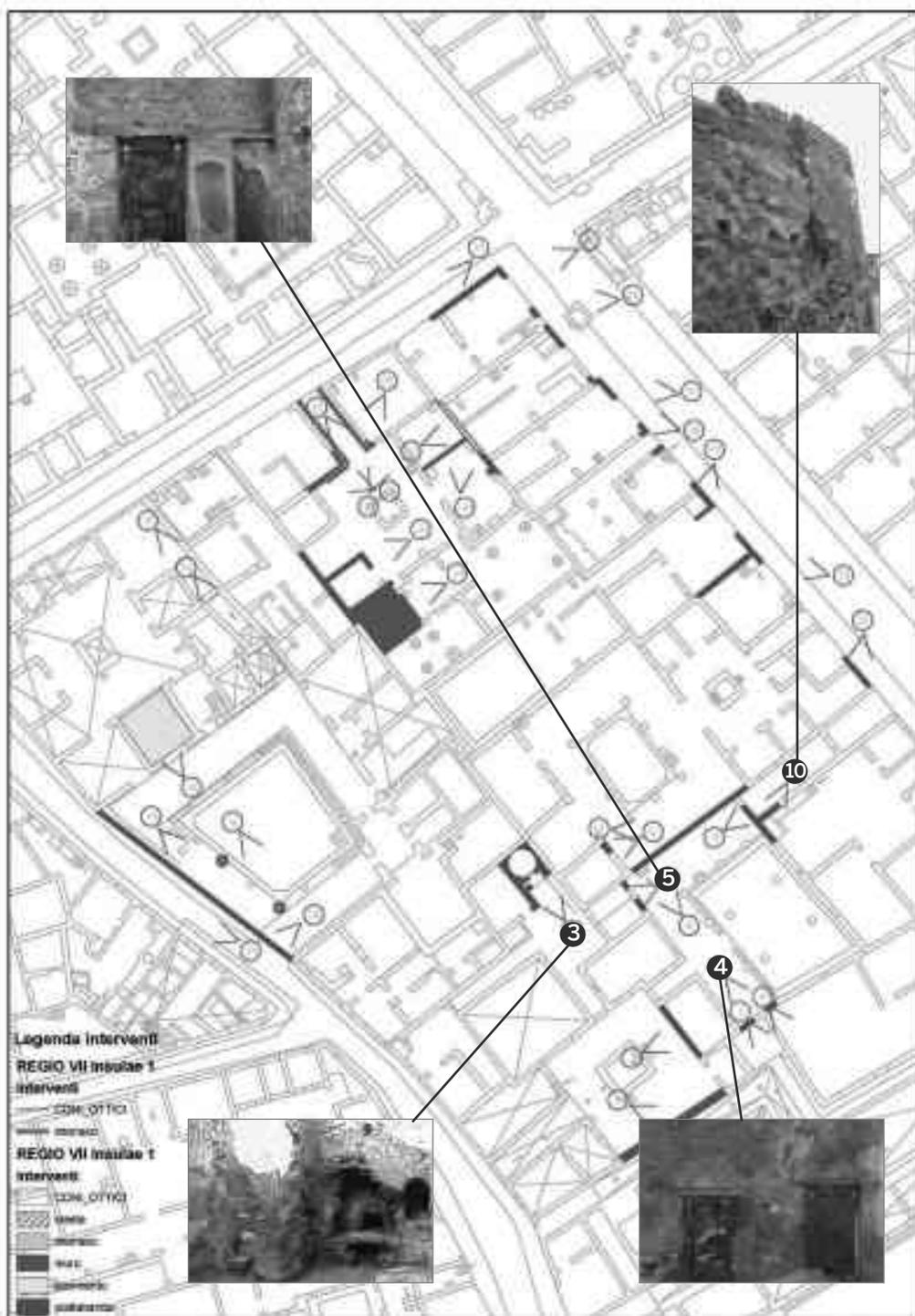
A partire da ottobre 2010 la Soprintendenza speciale per i beni archeologici di Napoli e Pompei ha avviato una campagna di ricognizione sull'intera area archeologica, attraverso attività ispettive dirette, svolte da personale tecnico interno<sup>1</sup>. Il primo rilevamento di massima, che si è avvalso di controlli visivi empirici, si è concluso a gennaio 2011.

**Teresa Elena  
Cinquantaquattro**  
Soprintendente  
speciale per i beni  
archeologici di  
Napoli e Pompei





1. Carta del rischio archeologico. Monitoraggio 2010-2011



2. Carta del rischio archeologico. Monitoraggio 2010-2011, particolare del rilevamento nella Regio VII, Insula 1. Dettagli fotografici della Casa di Sirico (VII, 1, 25-47)

La finalità è stata quella di evidenziare tutte le situazioni ad alto rischio di cedimento/perdita sull'intero tessuto urbano, assumendo come unità di riferimento l'*insula*, al fine di programmare interventi conservativi mirati (fig. 1); l'osservazione autoptica è stata rivolta in particolare alla registrazione dello stato di conservazione degli elementi strutturali portanti, delle strutture murarie, degli architravi, dei solai, delle coperture e, in seconda battuta, dei rivestimenti parietali e pavimentali. Sulla base dei dati raccolti si è stimato il livello medio di rischio per ciascuna unità edilizia, secondo tre gradi: alto (percentuale di rischio superiore al 50%), medio (intorno al 50%), basso (inferiore al 50%).

La valutazione finale ha tenuto conto di parametri semplici (stato di conservazione delle strutture murarie; quadro fessurativo; distacco materico), nonché di parametri complessi (effetti sulla statica complessiva della *domus* derivanti dal pericolo di cedimento dei muri portanti, dei tramezzi, dei muri di facciata ecc.; esiti collaterali sul tessuto urbano circostante, come per esempio il cd. «effetto domino»).

Attualmente è in corso un approfondimento di analisi, con l'intento di riportare sulla cartografia informatizzata in scala 1:500, una mappa di dettaglio del «rischio» che evidenzia la localizzazione puntuale dei fenomeni (fig. 2).

Il monitoraggio, che ha previsto schede di rilevamento supportate da riprese fotografiche individuate da conii ottici, consente di disporre nell'immediato di un *memorandum* sul quale poter impostare, in maniera circostanziata e secondo una scala di priorità, la programmazione di interventi conservativi ad ampio raggio per la messa in sicurezza del patrimonio archeologico. Il caso presentato nella fig. 2 riguarda l'*insula* della Casa di Sirico (VII, 1), per la quale è già disponibile un progetto esecutivo di intervento (fig. 3, a-b).

L'analisi dei fattori di rischio ha messo in rilievo due elementi che, per le dinamiche di dissesto che ne potrebbero derivare, assumono una portata di carattere generale: il rischio idrogeologico e quello derivante dalla persistenza diffusa, sulle strutture antiche, di consistenti interventi di restauro condotti nel secondo dopoguerra con metodologie e con impiego di materiali oggi ampiamente desueti.

Il crollo della *Schola armaturarum* (III, 3, 6) e del muro perimetrale del *viridarium* della Casa del Moralista (III, 4, 2-3), separata dalla prima dal vicolo di Ifigenia (figg. 4-5), ha messo in luce come fasce urbane particolarmente a rischio dal punto di vista del-



3. Progetto di restauro della Casa di Sirico.  
Ricostruzione 3D: a) stato di fatto b) progetto di intervento

l'assetto idrogeologico siano quelle che, all'interno del perimetro di fortificazione, segnano il confine tra le aree scavate e quelle ancora da indagare: a Nord di via di Nola, la fascia meridionale compresa tra le *Regiones* IV e V; a Nord di via dell'Abbondanza, l'area non scavata corrispondente alle *Regiones* III e IX (fig. 6).

Si tratta di terreni demaniali, che dal punto di vista geo-morfologico assumono l'aspetto di piani tabulari in lieve pendenza verso Sud, dati in concessione a privati per coltivazioni irrigue intensive, al fine di garantirne la manutenzione. Diversi i fattori concomitanti che rendono queste fasce particolarmente sensibili dal punto di vista del rischio: l'eterogeneità e l'instabilità delle sequenze stratigrafiche caratterizzate dai depositi piroclastici del 79 d.C., particolarmente permeabili; la disomogenea sistemazione delle pendenze e delle scarpate che incombono sugli scavi; la mancata irregimentazione delle acque di superficie che imbibiscono i terreni, determinando una pressione sulle strutture archeologiche a vista e, ruscellando verso valle, erodono le scarpate.

Il problema del cedimento del fronte di scavo era già noto dai primi anni del '900, quando V. Spinazzola, direttore degli scavi dal 1910 al 1924, nel liberare le facciate degli isolati disposti lungo il lato settentrionale di via dell'Abbondanza, fece predisporre muri di contenimento a scarpa, ancora oggi in posto. Negli ultimi anni, per mitigare il rischio, si è fatto ricorso a interventi di gradonatura e regolamentazione delle pendenze e alla realizzazione di viminate di contenimento. L'eccezionalità delle precipitazioni pluviali del mese di novembre 2010<sup>2</sup> ha tuttavia messo in evidenza come il problema vada affrontato a monte, intervenendo sulla irregimentazione idraulica con opere di canalizzazione e raccolta. In tale direzione va del resto il progetto in corso da diversi anni, che individua come recapito finale per le acque di superficie il canale Conte di Sarno, un condotto creato tra il 1592 e il 1600 dall'architetto Domenico Fontana (fig. 7), che captava l'acqua in località Foce nei pressi di Sarno e ...attraversando trasversalmente in località Civita l'area archeologica (fig. 8), allora non nota, né identificata nonostante i lavori di costruzione del canale avessero portato alla luce un'ingente quantità di reperti ...sboccava presso Torre Annunziata, dove era utilizzata per l'alimentazione dei mulini.

La rifunzionalizzazione del canale, in via di completamento<sup>3</sup>, potrebbe risolvere non pochi dei problemi di incanalamento delle acque di superficie, non solo delle fasce perimetrali di scavo, ma



4. Area archeologica di Pompei: in rosso le aree a rischio idrogeologico

anche dell'area archeologica, atteso che per la loro pendenza, tutte le strade NO-SE, inclinate verso Sud, in occasione di piogge intense come quelle verificatesi nell'anno in corso, si trasformano in alvei torrentizi. Problema, del resto, al quale gli antichi facevano fronte con elementi di attraversamento pedonale.

Oltre a quello di natura idro-geologica, un altro, rilevante fattore di rischio deriva dal progressivo deperimento materico degli elementi strutturali realizzati nel corso dei massicci restauri condotti negli anni del dopoguerra quando, per il consolidamento delle strutture, era diffuso l'utilizzo del cemento armato per il rifacimento dei solai di copertura e del ferro o del legno per le piattabande. L'appesantimento strutturale e il deterioramento dei materiali costituiscono un fattore di rischio alto, al quale si è iniziato a far fronte negli interventi messi in campo negli ultimi anni, ma del quale la programmazione futura dovrà prendersi carico in maniera organica su tutta l'area urbana.

Una rapida occhiata alla carta del monitoraggio del rischio archeologico (fig. 1) evidenzia un organismo urbano in fortissima sofferenza, in cui occorre intervenire con urgenza e in maniera diffusa. In particolare, gravi fenomeni di degrado interessano le *Regiones* V, VI, VII e IX, sulle quali negli ultimi anni le risorse disponibili hanno consentito di procedere unicamente con interventi puntuali e non in maniera sistematica. L'entità del problema appare meno cogente per le *Regiones* I e II, sulle quali alla fine degli anni Ottanta si è intervenuti con un'opera massiccia di restauri grazie alla disponibilità di consistenti fondi FIO<sup>4</sup>.

### **Il Sistema Informativo – “Piano per Pompei” 1999-2006**

Il monitoraggio effettuato tra il 2010 e il 2011 è stato riversato nel sistema informativo creato nell'ambito del •Piano per Pompei, il primo organico progetto di gestione delle attività di tutela risalente alla fine degli anni Novanta. Tra il 1996 e il 1997, la Soprintendenza, diretta da Pietro Giovanni Guzzo, nell'ambito delle attività promosse dal World Monuments Fund e grazie a risorse messe a disposizione dall'American Express Company, promosse l'elaborazione di un •Piano programma per la conservazione e la gestione del patrimonio archeologico di Pompei<sup>5</sup>. Tra il 1999 e il 2001 un'*équipe* formata da archeologi e architetti ha effettuato la ricognizione complessiva del sito, i cui risultati sono confluiti in un GIS<sup>6</sup> che, assumendo come oggetto di osservazione l'unità abitativa, individuata

5. Pompei, 1912. Via dell'Abbondanza; in alto, parte della Casina dell'Aquila e le culture del piano di campagna moderno



tramite un codice univoco, ne registrasse dati quantitativi (estensione in metri quadri delle superfici murarie, delle coperture e delle decorazioni parietali e pavimentali) e dati qualitativi (stato di conservazione; classificazione delle decorazioni parietali; tipologia funzionale dell'edificio) (fig. 9).

La valutazione dello stato di conservazione, basata su osservazioni autoptiche, ha previsto quattro livelli: 1) buono/discreto; 2) mediocre; 3) cattivo; 4) cedimento in atto (fig. 10). Lo stato di conservazione delle unità abitative, delle quali il sistema permette di calcolare i valori medi assoluti o quelli relativi per aggregazioni tematiche (strutture, coperture, decorazioni), è alla base della stima automatica dei costi per eventuali interventi di manutenzione/restauro. L'analisi è stata condotta sulla totalità delle unità edilizie di Pompei, sulle aree e sui monumenti pubblici. Una semplice interrogazione del sistema permette di avere dati aggregati di sintesi, per esempio, sul totale delle superfici murarie ( $m^2$  242.000), dei dipinti ( $m^2$  17.777), degli intonaci ( $m^2$  20.000), dei pavimenti ( $m^2$  12.000), delle coperture ( $m^2$  20.000). La possibilità di aggregare i dati consente di conoscere la percentuale dello stato di conservazione sulla base di particolari tematismi.

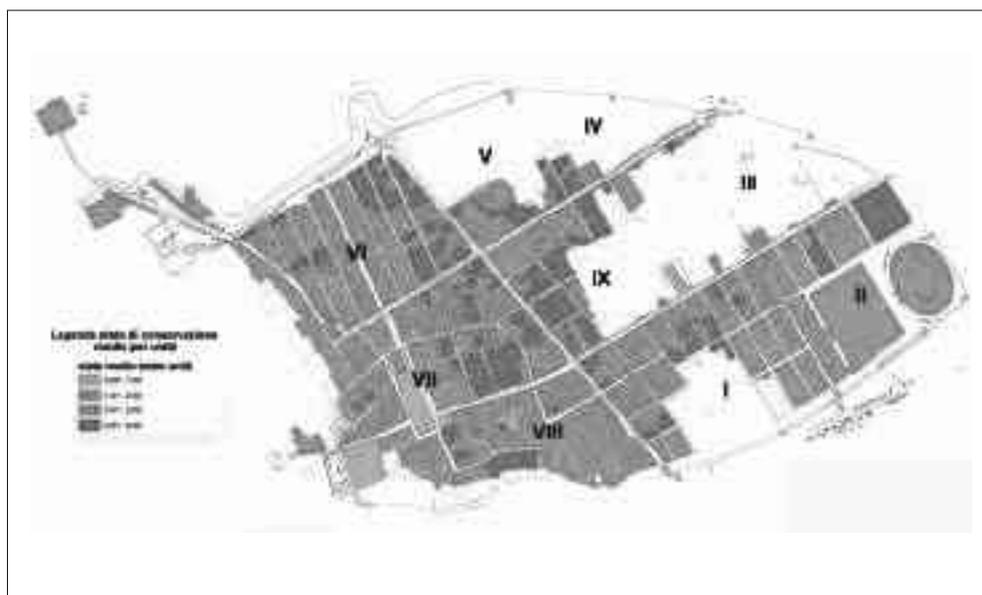
6. Stralcio dell'area archeologica con individuazione della *Schola armaturarum* (A), della Casa del Moralista (B), della Casa di A. Trebius Valens (C)



7. Stralcio da K. Weber, *Cratere marittimo o parte del Golfo di Napoli*, 1754

8. Pompei, 1930. Il peristilio della Casa del Menandro in corso di scavo; a destra pozzo di ispezione del canale del Conte Sarno, poi asportato





9. GIS "Piano per Pompei": esemplificazione del catasto del 79 d.C. con tematismo inerente alle tipologie funzionali

La *Carta dello stato di conservazione medio delle strutture*, il cui ultimo aggiornamento è del 2005-06, ha rappresentato quindi un primo monitoraggio complessivo della città antica, con il proposito di realizzare uno strumento informativo che servisse da base sia per la programmazione degli interventi conservativi, secondo una scala di priorità, sia per la progettazione esecutiva degli interventi. L'osservazione incrociata della *Carta dello stato di conservazione medio* derivante dal GIS •Piano per Pompei (fig. 10) e della *Carta di monitoraggio del rischio 2010-2011*, per quanto non considerabili immediatamente correlabili, in quanto differenti sono stati gli obiettivi e i parametri utilizzati per la loro redazione, fotografa tuttavia in maniera stringente il livello di precarietà del sito archeologico, la vastità e l'eterogeneità dei fenomeni di degrado.

La cartografia di base utilizzata nel GIS •Piano per Pompei è la rielaborazione delle *RICA Maps of Pompei*<sup>7</sup> in scala 1:1.000, appositamente vettorializzate e raccordate ai rilievi aerofotogrammetrici in scala 1:5.000 e 1:2.000 del Comune di Pompei. L'individuazione degli edifici ha tenuto conto sostanzialmente della numerazione utilizzata nel catasto pubblicato nel 1993 da L. Eschebach<sup>8</sup>.

Nel 2006 è stata realizzata una nuova cartografia informatizzata con la realizzazione di un sistema topografico georeferenziato rappresentato da una poligonale chiusa principale e diverse poligonali secondarie, agganciate alla prima<sup>9</sup>. All'interno di questo sistema di riferimento sono stati rilevati i vertici e i punti significativi delle *insulae* e degli assi viari e inseriti i rilievi di dettaglio di ogni singola *insula*. Nel Piano per Pompei la cartografia è agganciata alla Carta tecnica provinciale della Provincia di Napoli in scala 1:5.000, 1:2.000. La piattaforma GIS, della quale è stata predisposta la migrazione sul web, attualmente è utilizzabile tramite la rete intranet della Soprintendenza, previo meccanismo di autenticazione.

Il GIS •Piano per Pompei prevede inoltre il collegamento con il SIAV (Sistema Informativo Archeologico Vesuviano), sistema che, nato per la gestione dei dati di catalogazione e documentazione, ha riassorbito ...dopo un lungo lavoro di riversamento effettuato nel 2001 ...il database del progetto *Neapolis*<sup>10</sup>, realizzato alla fine degli anni Ottanta nell'ambito dell'operazione •Giacimenti Culturali . Oltre a una ingente mole di dati cartografici, bibliografici, di immagini, il progetto realizzò il primo rilievo informatizzato degli scavi sulla base di un ortofotopiano<sup>11</sup>.

10. Carta con visualizzazione dello stato di conservazione medio delle unità edilizie (GIS "Piano per Pompei", aggiornamento al 2006)

Il sistema informativo in uso prevede, in parallelo, la cartografia archeologica del territorio di competenza della Soprintendenza<sup>12</sup>. Attualmente i rinvenimenti censiti, catalogati e informatizzati ammontano a 620 unità; i rilievi CAD di dettaglio (115 quelli inseriti nel sistema) sono disponibili sia in formato pdf che jpeg, in modo da consentirne la visualizzazione e la consultazione dal sistema di navigazione.

### **Il nuovo piano per la conservazione – Monitoraggio, sistemi di rilievo, sistema informativo**

A distanza di circa 10 anni dall'elaborazione del GIS •Piano per Pompei , è necessario oggi procedere a un aggiornamento e a una rivisitazione del sistema informativo che, prevedendo la confluenza dei diversi database in un'unica piattaforma operativa, consenta l'effettiva integrazione dei dati cartografici, storico-bibliografici, schedografici e documentali. Il sistema dovrà inoltre prevedere nel database la scheda di rilevamento di monitoraggio, modellata sulle esemplificazioni illustrate dai Report relativi alla Casa della Fontana Piccola, alla Casa di *A. Trebbius Valens*, alla Casa del Moralista e alla via Stabiana. Per quanto concerne il monitoraggio, è evidente la necessità di passare da un sistema basato unicamente su controlli visivi diretti, a un sistema diagnostico in grado di evidenziare e misurare le criticità con rilevamenti anche strumentali. D'altro canto, occorre dotarsi di un sistema di rilievo che permetta non solo di documentare le evidenze, registrando i cambiamenti dovuti al degrado o, al contrario, agli interventi conservativi, ma di fornire una base per la progettazione esecutiva degli interventi.

A tale proposito, Pompei può contare oggi su una buona documentazione di base, topografica e planimetrica, ma diseguale per quanto riguarda le singole unità edilizie, il cui livello di documentazio-



ne varia, seguendo di fatto le tappe degli approfondimenti di ricerca condotti dalla Soprintendenza e dalle numerose *équipes* (oltre 30 tra istituti italiani e stranieri) che sono state coinvolte nelle indagini.

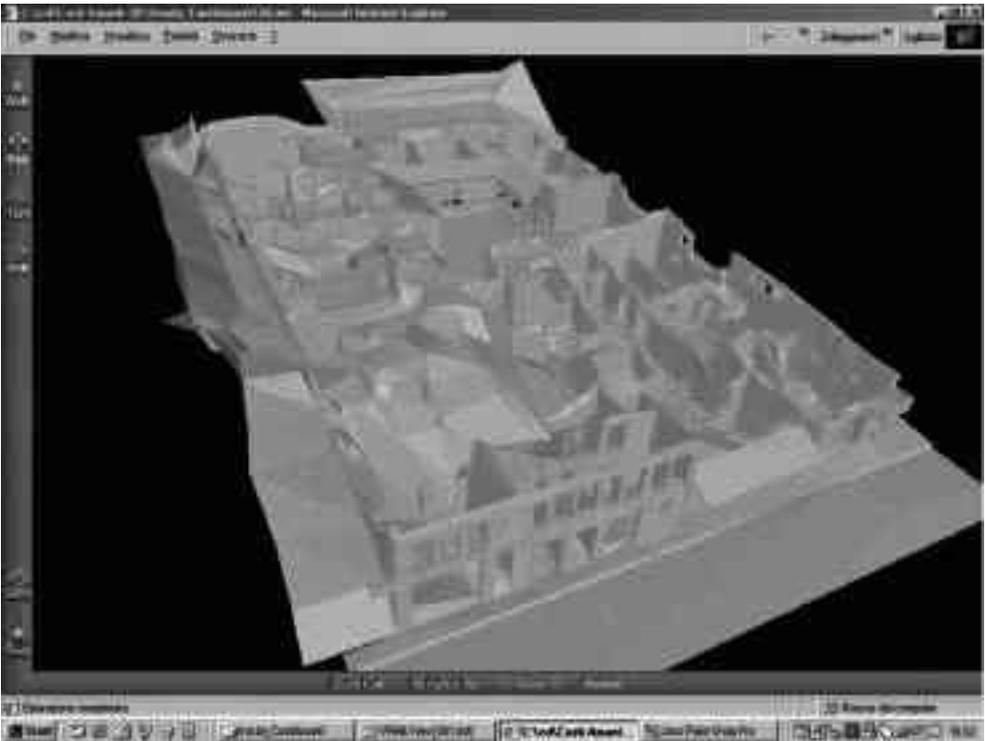
Come è ormai universalmente condiviso, è il rilievo effettuato tramite laser scanner 3D incrociato con il rilievo fotogrammetrico che offre oggi lo strumento più completo e flessibile di documentazione (fig. 11).

A Pompei, a partire dal 2000, diverse sono state le applicazioni di questo sistema di rilievo: per esempio sul complesso Basilica-Foro<sup>13</sup> (fig. 12) e sul settore urbano afferente a via dell'Abbondanza, comprendente l'*Insula* dei Casti Amanti (IX, 12) (fig. 13), la casa di Paquero Proculo (I, 7, 1.20), la *caupona* di Asellina (IX, 11, 2) a cura del Centro Interdipartimentale DIAPReM ... Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara<sup>14</sup>. Altre applicazioni hanno riguardato la Casa di *Marcus Lucretius* (IX, 3, 5.24) da parte dell'Università di Helsinki, Dipartimento di Media, EVTEK Istituto di Arte e Disegno nel 2005-2006<sup>15</sup>; la Casa del Centenario (IX, 8, 3.6.a) nell'ambito del programma *Vesuviana* dell'Università degli Studi di Bologna; la *Regio* VI a cura dell'Istituto universitario orientale di Napoli-Centro interdipartimentale di servizi per l'archeologia<sup>16</sup>.

Il nuovo programma di interventi per Pompei dovrà prevedere l'estensione all'intero tessuto urbano di una tecnologia finora legata a singoli interventi, secondo le metodologie delineate nei casi presentati in questo volume ed esemplificate dal rilievo della Casa della Fontana Piccola, (VI, 8, 23)<sup>17</sup> che, per l'alta qualità delle restituzioni grafiche, permette letture complesse e analisi dettagliate dei manufatti architettonici, utili nella fase di conoscenza geometrica e materica del manufatto, ma soprattutto strumento per la progettazione degli interventi conservativi.



11. Terme centrali. Visualizzazioni fotorealistiche dei prospetti.  
Elaborazione rilievo laser scanner 3D (Tecnoin)



12. Rilievo laser scanner 3D dell'area Basilica-Foro  
(Dipartimento Architettura Università Studi di Ferrara)

- 1** La ricognizione è stata coordinata dagli architetti V. Papaccio, P. Rispoli, A. Pirozzi, S. Bergamasco, C. Mazza, U. Pastore. Il lavoro di informatizzazione del GIS •Piano per Pompei è coordinato dalla dott.ssa A.M. Sodo, responsabile del C.E.D. della sede di Boscoreale, con l'assistenza del sig. N. Vitiello.
- 2** I dati pluviometrici dell'ufficio di Protezione civile della Regione Campania riferiti alla stazione di misura di Pompei indicano fino a oltre 7 cm di pioggia nei giorni precedenti il crollo della *Schola armaturarum* e di oltre 10 cm nei giorni precedenti il crollo del muro del *viridarium* della Casa del Moralista.
- 3** Il progetto ha coinvolto la Soprintendenza e la Provincia di Napoli, alla quale spetta la competenza delle acque. In generale, cfr. G. Stefani, G. Di Maio, *Idraulica e modernità: il canale Conte di Sarno*, in Atti del Congresso per i 500 anni di Domenico Fontana, Mendrisio-Lugano, 13-15 settembre 2007, cds. Il tracciato del condotto è di complessivi 21.100 metri, di cui 1.600 sotto l'antica Pompei.
- 4** Soprintendenza archeologica di Pompei, *Progetto Pompei. Primo stralcio. Un bilancio*, Napoli 1988.
- 5** AA.VV., *Un piano per Pompei. Piano programma per la conservazione e la gestione. Prima fase*, Roma 1997; G. Longobardi, *Pompei sostenibile, Studi della Soprintendenza Archeologica di Pompei*, Roma 2002, pp. 121 sgg.; P. Guzzo, *Pompei 1998-2003. L'esperienza dell'autonomia*, Milano 2003, pp. 183 sgg.
- 6** Il sistema GIS, su piattaforma ArcView, è stato elaborato dagli architetti G. Longobardi e A. Mandara; sugli sviluppi ultimi del sistema cfr. A.M. Sodo, F. Ruffo, V. Castiglione Morelli, in •RSPomp , XIX, 2008, pp. 141-143; A.M. Sodo, in •RSPomp , XX, 2009, pp. 136-138 sgg.
- 7** H.B. Van der Poel, *Corpus Topographicum Pompeianum*, Roma 1984; Id., *The RICA Maps of Pompeii, Research in Campanian Archeology*, The University of Texas at Austin, Rome 1984, Pars III, *The Insulae of Regiones I-V*, Roma 1986, che contiene la cartografia in scala 1:1.000.
- 8** L. Eschebach, *Gebäudeverzeichnis und Stadtplan der Antiken Stadt Pompeij*, Köln-Vien-Weimar 1993.
- 9** *Dalle RICA Maps alla nuova cartografia digitale di Pompei*, a cura di R. Morichi e P. Rispoli, in •Opuscola Pompeiana , XII, 2003-2004, pp. 3 sgg.; AA.VV., *Nuova cartografia di Pompei*, in P.G. Guzzo, M.P. Guidobaldi, *Nuove ricerche archeologiche nell'area vesuviana (scavi 2003-2006)*, Roma 2008, pp. 554 sgg.
- 10** AA.VV. *Neapolis*, p. III (*Planimetrie della città antica di Pompei*), Roma 1984; E. Furnari, *Neapolis. La valorizzazione dei beni culturali e ambientali*, voll. I-III, Roma 1994.
- 11** La banca dati del progetto *Neapolis*, dopo un intervento di recupero dei dati effettuato nel 2001 (fondi FIO 1989), comprende 12.000 schede di catalogazione scientifica su modelli ICCD, 8.700 immagini digitali, 22.000 schede di Unità stratigrafica dal 1862, 7.000 immagini dei diari di scavo, 600 schede di sito archeologico, un fotopiano originale e una restituzione aerofotogrammetrica in scala 1:25.000; 1:5.000.
- 12** Tale aspetto del sistema è stato sviluppato nell'ambito del Progetto •Sistema Informativo Geografico Territoriale della Campania , coordinato dalla Direzione regionale per i beni culturali e paesaggistici della Campania e finanziato dal PON 2000-2006 •Sicurezza per lo sviluppo del Mezzogiorno d'Italia , mis. 1.3. Cfr. A.M. Sodo, in AA.VV., *Sistema Informativo Geografico Territoriale della Campania. I risultati del progetto*, Soveria Mannelli (CZ) 2009, pp. 101 sgg.
- 13** Il rilievo 3D del foro è stato realizzato da N. Santopuoli, Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara.
- 14** M. Balzani, *Rilievo morfometrico tridimensionale a Pompei*, in *Pompei. Via dell'Abbondanza*, a cura di S.A. Curuni e N. Santopuoli, Milano 2007, pp. 179 sgg.
- 15** N. Heiska, M. Holappa, *Laser scanning in Pompei. The House of Marcus Lucretius (IX, 3, 5.24)*, in P.G. Guzzo, *Nuove ricerche archeologiche nell'area vesuviana (scavi 2003-2006)*, a cura di M.P. Guidobaldi, Roma 2008, p. 546.
- 16** Nell'ambito del programma di ricerca diretto da F. Pesando sull'*Insula 7, Regio IX* è stato avviato nel settembre del 2006 un programma di rilievi con laser scanner 3D, a cura di A. D'Andrea, che ha interessato le abitazioni IX, 7, 19 e 21 su Vicolo di Tesmo e le abitazioni IX, 7, 22-23-25 e 26 su via degli Augustali.
- 17** R. Gabrielli, S. Martone, cfr. *infra*.



l'applicazione del metodo.  
quattro casi esemplificativi



# attività ispettive per la valutazione della vulnerabilità delle strutture archeologiche e per l'analisi delle condizioni di rischio

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 e documentati nella tabella e nei grafici alla p. 92. Le cause che hanno provocato l'emergenza, infatti, vanno ricercate, in prima istanza, nella mancanza di una **sistematica** attività di **manutenzione** che ha generato le situazioni di evidente vulnerabilità dei siti a seguito delle progressive azioni degradanti dovute all'aggressione ambientale e antropica connessa, in molti casi, a interventi di restauro e consolidamento non congruenti con i ruderi archeologici.

La necessità di una manutenzione costante e continuativa, diretta a contrastare le azioni degli agenti di degrado, costituita da attività prioritariamente indirizzate alla *prevenzione* – da oltre centocinquanta anni ribadite da numerosi Autori e da tutte le Carte del Restauro – è ben nota e condivisa, almeno sul piano dei principi, anche presso il grande pubblico. Ciononostante si tratta di interventi davvero poco praticati, eseguiti in modo episodico e in genere solo a guasto avvenuto<sup>1</sup>.

**Paolo Gasparoli\***,  
**Stefano Podestà\*\***  
\* Politecnico di Milano,  
Dipartimento BEST  
\*\* Università  
degli Studi di Genova,  
Dipartimento DICAT

La **prevenzione**, attività “idonea a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto” (art. 29, comma 2, D. Lgs. 22.01.2004 n. 42), richiede di riservare particolare attenzione al **controllo** costante degli edifici e al loro stato di conservazione per prevenire, appunto, le condizioni di degrado fisico e strutturale connesse alle diversificate situazioni di esposizione, di fruizione e di utilizzo.

In un contesto necessariamente multidisciplinare e multidimensionale, la manutenzione, dunque, si configura come **processo** caratterizzato da una doppia finalità: da una parte quella **analitica**, orientata a definire quadri diagnostici descrittivi dello stato di funzionamento o delle condizioni di rischio di un bene culturale; dall'altra quella **progettuale**, il cui obiettivo è quello di definire le strategie attuative e individuare, in termini tecnici ed esecutivi, le specifiche azioni da compiere per mettere in sicurezza le strutture pericolanti, contenere le azioni degli agenti del degrado e controllare le situazioni di rischio, il tutto in una visione sistemica dei problemi.

Da qui la scelta di sperimentare un sistema strutturato di monitoraggio e verifiche su alcuni edifici e aree campione di Pompei (Casa del Moralista, Casa di Trebio Valente, Casa della Fontana Piccola, alcune *insulae* su via Stabiana: si vedano al riguardo i relativi Report), ma concettualmente estendibile a tutto il patrimonio archeologico, attraverso lo sviluppo di una complessa e multidisciplinare **attività ispettiva**, che ha portato alla messa a punto di una metodologia che ha consentito di individuare i criteri di valutazione dello stato di degrado/dissesto e delle priorità di intervento a partire dall'analisi delle condizioni di vulnerabilità degli edifici, delle condizioni di pericolosità del contesto ambientale e delle conseguenti condizioni di rischio.

### **Le attività ispettive: consistenza e contenuti**

Le attività ispettive sono state condotte con un approccio ai casi studio di tipo prevalentemente qualitativo, considerati come sistemi interagenti con il contesto ambientale e analizzati nei loro elementi costitutivi<sup>2</sup>.

Esse hanno trovato attuazione attraverso *controlli visivi*, *controlli empirici*, ed eventualmente, *controlli strumentali*.

Le attività ispettive, in particolare quelle connesse al controllo visivo e al controllo empirico, sono consistite prevalentemente in strutturate **osservazioni vive**. L'osservazione viva costituisce il

fondamentale presupposto per la definizione di una *prediagnosi*<sup>3</sup> degli elementi tecnici e, successivamente, per il progetto e la validazione della *diagnosi*<sup>4</sup>.

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

L'efficacia dell'osservazione visiva è caratterizzata dalla centralità dei contributi dell'esperienza, e quindi dalla necessità che la **Struttura Ispettiva**<sup>5</sup> disponga di conoscenze tecnico-scientifiche adeguate e abbia la capacità di correlazione tra gli uni e le altre.

Per essere efficace l'osservazione visiva deve essere:

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

### **Controllo visivo**

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

Prima di dare corso all'ispezione, la squadra ispettiva ha assunto tutte le informazioni pregresse rese disponibili sull'edificio/elemento da ispezionare. L'assunzione delle informazioni di ritorno da precedenti interventi di manutenzione o restauro, ove resi disponibili, ha consentito di acquisire quel livello di conoscenza necessario per valutare lo stato di conservazione del bene e l'efficacia dei sistemi correttivi/manutentivi già messi in atto.

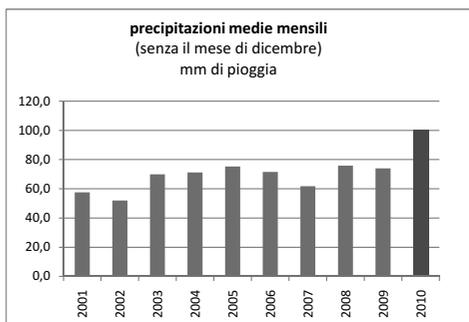
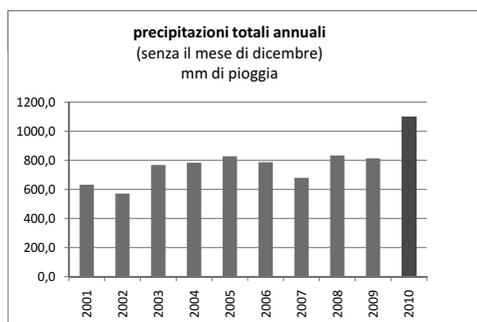
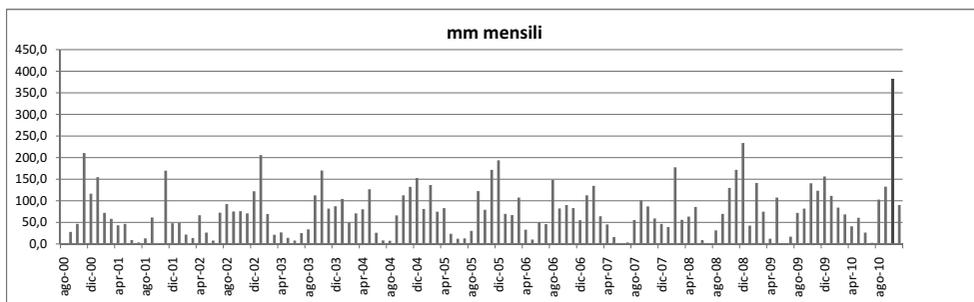
Sono state individuate le parti del bene ritenute critiche e, conseguentemente, è stata programmata l'attività ispettiva tenendo conto delle sequenze operative più opportune.

Dati pluviometrici POMPEI

mese	mm di pioggia										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
gennaio		154,8	48,8	206,0	104,4	81,0	69,6	112,6	39,2	42,6	111,4
febbraio		72,2	21,6	69,2	49,0	136,8	66,8	134,6	177,6	141,2	84,4
marzo		58,4	13,6	21,0	70,8	74,6	107,6	64,2	55,8	74,8	68,6
aprile		43,2	66,6	26,6	80,2	83,0	33,0	45,4	63,4	12,2	41,0
maggio		46,6	26,2	14,2	126,8	23,6	10,0	16,2	85,8	107,6	60,4
giugno		9,0	7,8	7,8	26,0	12,2	50,0	0,8	9,0	0,6	26,4
luglio		3,6	72,4	25,2	8,2	12,8	46,0	3,4	0,2	17,0	2,6
agosto	0,0	12,8	92,4	33,8	7,4	30,2	148,4	55,6	31,6	72,0	102,8
settembre	27,8	61,2	75,2	112,6	66,2	122,4	82,4	100,6	69,8	82,0	132,6
ottobre	46,6	1,4	75,8	170,2	112,4	79,2	90,2	87,0	130,0	140,6	381,4
novembre	210,8	169,6	71,0	82,0	132,2	171,8	83,0	59,2	171,8	123,4	90,0
dicembre	116,6	47,8	122,0	87,2	152,8	193,8	55,0	46,6	234,0	156,2	
<b>somma annuale (senza dicembre)</b>		<b>632,8</b>	<b>571,4</b>	<b>768,6</b>	<b>783,6</b>	<b>827,6</b>	<b>787,0</b>	<b>679,6</b>	<b>834,2</b>	<b>814,0</b>	<b>1101,6</b>
<b>media annuale (senza dicembre)</b>		<b>57,5</b>	<b>51,9</b>	<b>69,9</b>	<b>71,2</b>	<b>75,2</b>	<b>71,5</b>	<b>61,8</b>	<b>75,8</b>	<b>74,0</b>	<b>100,1</b>

Dati: 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



La squadra ispettiva ha rilevato le anomalie visibili individuandone per quanto possibile le cause. Le zone a rischio hanno riguardato singoli elementi strutturali o tecnologici o intere parti del manufatto.

Un adeguato rilievo grafico, o, ove non disponibile, un eido-tipo, è stato lo strumento essenziale di supporto all'ispezione, come base di registrazione delle osservazioni effettuate. Esso deve consentire un'adeguata codifica degli elementi attraverso la corretta, completa e univoca localizzazione di ogni componente elementare, oggetto di osservazione.

È stato eseguito, inoltre, un completo rilievo fotografico, con registrazioni che ne hanno garantito la rintracciabilità, per documentare le zone ove erano presenti anomalie, stati fessurativi, degradi.

Proprio le esperienze già acquisite in altri contesti<sup>6</sup> hanno consentito alla squadra ispettiva – sulla base di quanto rilevato – di decidere la necessità di ulteriori controlli, con ciclicità predefinite, per la completa comprensione dei fenomeni.

Al fine di valutare la vulnerabilità sismica dei manufatti è stato adottato un duplice livello di analisi che valuta, a livello territoriale, il comportamento strutturale con riferimento alla risposta globale o alla possibile attivazione di meccanismi locali. Per poter applicare i modelli meccanici legati alla risposta globale, durante l'attività ispettiva, sono state rilevate, attraverso uno strumento schedografico opportunamente messo a punto, le informazioni costruttive e geometriche necessarie.

Per quanto riguarda, invece, la valutazione relativa all'attivazione di possibili meccanismi di danno, sono stati preventivamente definiti alcuni domini limite, in funzione della pericolosità del sito, che hanno permesso di determinare le caratteristiche geometriche limite oltre le quali la verifica non risulta soddisfatta. Tale operazione ha permesso di individuare, già durante il sopralluogo, quegli elementi che risultavano vulnerabili rispetto a predeterminati cinematismi di collasso.

Tutte le informazioni rilevate durante l'ispezione sono state registrate ed elaborate nei Report.

Per lo sviluppo di attività analitiche più complete e attendibili è in genere stato necessario effettuare *controlli diretti* che hanno richiesto, per quanto possibile, la raggiungibilità materiale dell'elemento da ispezionare – e cioè la sua *accessibilità fisica* – per verificarne lo stato di conservazione e la funzionalità. Se il controllo è

stato eseguito in quota, la struttura ispettiva ha raggiunto la zona da ispezionare per mezzo di adatte attrezzature di avvicinamento (scale, ponteggiature provvisorie ecc.).

### **Controllo strumentale**

Qualora la struttura ispettiva constatasse la presenza di anomalie non facilmente interpretabili o correlabili a sintomatologie inequivocabili, tali da consentire una diagnosi certa, si dovrà procedere all'attivazione di un controllo strumentale per l'acquisizione di ulteriori elementi di giudizio.

Il controllo strumentale quindi dovrebbe consentire:

- di assumere informazioni quantitative per validare un'ipotesi diagnostica;
- un approfondimento analitico per sciogliere dubbi o incertezze diagnostiche.

La definizione dei metodi analitici strumentali da attivare, in cantiere o in laboratorio, è stabilita sulla base delle informazioni disponibili ed eventualmente con ulteriori approfondimenti delle fasi di controllo visivo ed empirico.

Sulla base delle risultanze del controllo strumentale, la struttura ispettiva dovrebbe avere a disposizione tutte le informazioni necessarie per assumere le decisioni conseguenti e per stendere o completare il Report.

Nello specifico dei casi studio, anche in considerazione della speditività dell'attività svolta, l'analisi strumentale si è limitata ad alcune analisi chimiche sui materiali costitutivi e malte di allettamento.

### **Registrazione ed elaborazione delle informazioni acquisite: il Report**

Il Report è il documento che è stato redatto al termine dell'attività ispettiva e consiste in una relazione tecnica nella quale sono stati descritti l'attività ispettiva svolta, le problematiche emerse e i principali esiti, con indicazioni in merito ai lavori urgenti/necessari.

Con questo strumento sono state messe a disposizione dell'Amministrazione informazioni sullo stato di conservazione del bene e sul suo livello di sicurezza in relazione alle condizioni di rischio individuate, consentendo l'assunzione di decisioni riguardo alla necessità di eseguire lavori in urgenza, programmare un intervento di restauro e successivamente attivare un piano di manutenzione programmata.

Il Report indica modalità e frequenze delle attività consigliate relativamente a:

- i livelli di sicurezza da adottare nelle verifiche strutturali in funzione degli stati limite di riferimento (SLA e SLV), tramite l'individuazione della vita nominale ( $V_N$ ), del coefficiente d'uso ( $C_{TJ}$ ) e di  $n$  (numero di cicli di controllo effettuati su quel particolare bene archeologico nell'intervallo di tempo normalmente adottato per il monitoraggio);
- lavori necessari per la salvaguardia del bene e della sua eventuale fruibilità in funzione del loro grado di urgenza;
- attività preventive, diagnostiche e di monitoraggio per garantire la conservazione del bene;
- attività di manutenzione consigliate;
- consigli per migliorare l'accessibilità e l'ispezionabilità del monumento.

Le informazioni contenute nel Report hanno inoltre riguardato:

- le anomalie e i degradi riscontrati sul manufatto;
- le problematiche presenti in riferimento ai nodi critici e ai singoli elementi tecnologici, le interazioni tra i singoli elementi e il manufatto;
- la valutazione della sicurezza strutturale con riferimento alla pericolosità dell'area (e.g. rischio sismico, rischio idrogeologico ecc.), attraverso la rielaborazione dei dati rilevati durante l'attività ispettiva tramite l'adozione di modelli di verifica semplificati a scala territoriale (LV1), i giudizi sull'accessibilità del sistema edilizio e l'ispezionabilità degli elementi che lo costituiscono.

Le informazioni e i dati contenuti nel Report dovrebbero essere periodicamente trasferiti in un Sistema Informativo di gestione (se disponibile) per la registrazione di quanto rilevato, stratificando le **conoscenze**.

In questo caso l'esito delle analisi dei dati contenuti nei Report dovrebbe tradursi nell'aggiornamento dei dati stessi, già eventualmente contenuti nel Sistema Informativo, e nella revisione delle attività ispettive o manutentive, previste o programmate.

### **Criteri di valutazione di situazioni di gravità e urgenza**

Un tema critico, nello sviluppo delle attività ispettive e nella stesu-

ra del Report è quello della valutazione delle condizioni di **gravità** delle situazioni riscontrate e di **urgenza** dell'intervento di manutenzione o restauro<sup>7</sup>.

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

Per urgenza, invece, si intende un giudizio sulla maggiore o minore necessità di eseguire un intervento di manutenzione o restauro in tempi rapidi, in relazione alla maggiore o minore propensione dell'oggetto a danneggiarsi/degradarsi con una velocità variabile (connesso all'intensità degli agenti, al suo stato di conservazione ecc.) e conseguente al rischio di ulteriore perdita di materiale<sup>8</sup>. Pertanto la definizione dell'urgenza dipende sia dalla tipologia del degrado sia dalle sue dinamiche<sup>9</sup>. Infatti se i danneggiamenti, anche gravi (per rilevanza, consistenza, estensione), sono stabili e non mostrano tendenza a ulteriori modificazioni peggiorative, dovrebbero essere indicati con un grado di urgenza basso o medio. La valutazione dell'urgenza dipende inoltre dai fattori di pericolosità 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, per esempio nel caso in cui si possano facilmente migliorare le condizioni di accessibilità in sicurezza o tenendo conto degli indici di sicurezza calcolati con riferimento al rischio sismico.

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

**2** Cfr. C. Cecchi, P. Gasparoli, *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** *Prediagnosi*: cfr. UNI 11150-1:2005, Edilizia, *Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito*, punto 3.3.

**4** *Diagnosi*: cfr. UNI 11150-3:2005, Edilizia, *Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito*, punto 3.4.

**5** La visita è stata condotta da una squadra di almeno due persone, sia per motivi di sicurezza sia per ridurre il rischio di interpretazioni sbagliate e ottimizzare le informazioni di ritorno. La squadra ispettiva era composta da:

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

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

- n. 1 Tecnico strutturista

Il tecnico deve saper 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 e progettare la loro installazione; deve essere in grado di effettuare le operazioni di monitoraggio di tipo strutturale durante le visite ispettive e analizzare i dati rilevati, interpretando, in tempo reale, l'evoluzione del dissesto.

**6** Per le attività ispettive messe in atto a Pompei si è fatto ampio riferimento alla ricerca interdisciplinare per la valutazione della sicurezza sismica e per lo sviluppo di piani e programmi di manutenzione sulle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica, alle metodologie prodotte e alle esperienze conseguenti maturate dagli Autori in quel contesto. Per approfondimenti cfr. i saggi contenuti in: R. Cecchi, *Roma Archaeologia. Interventi, ...* primo rapporto, cit.; Id., *Roma Archaeologia. Interventi, ...* secondo rapporto, cit. I principi che stanno alla base del lavoro svolto fanno inoltre riferimento alle *Linee Guida Ministeriali per la conservazione dei beni archeologici. Conoscenza, prevenzione e manutenzione*, cds.

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

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

**9** Le definizioni di gravità e urgenza sono state elaborate a partire dalle definizioni contenute nelle schede di vulnerabilità conservativa dei beni architettonici sviluppate all'interno della Carta del Rischio: cfr. N. Cannada Bartoli, S. Della Torre (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.



# attività ispettiva sull'area archeologica di pompei dicembre 2010

## casa di trebio valente report



### GRUPPO DI RICERCA

Università degli studi di Genova - DICAT

Responsabile scientifico:

Prof. Stefano Podestà

Ing. Anna Brignola

Ing. Emanuela Curti

Ing. Sonia Parodi

Ing. Chiara Romano

Ing. Lorenzo Scandolo

Politecnico di Milano - BEST

Responsabile scientifico:

Prof. Paolo Gasparoli

Arch. Chiara Livraghi

Arch. Fabiana Pianezze

Arch. Matteo Scaltritti

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

## 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**

### Cronologia del bene

Vedi scheda descrittiva.

### Morfologia del manufatto

Edificio concluso
  Rudere

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 provvisionali):  sì  no tipologia: piana e a falda

Note:

### Caratteristiche dimensionali

Dimensione in pianta [m<sup>2</sup>]: 500

superficie coperta [m<sup>2</sup>]: 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 carraio
 Accesso con mezzi pesanti

Accesso con altezza < 4m  Rete viaria idonea

Vincoli temporanei .....

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

### Caratteristiche ambientali

Condizioni climatiche: (vedi grafici in Gasparoli, Podestà, *supra*)

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 codificati 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.

### Immagini:



Ingresso della *Domus*



Vista di insieme delle coperture

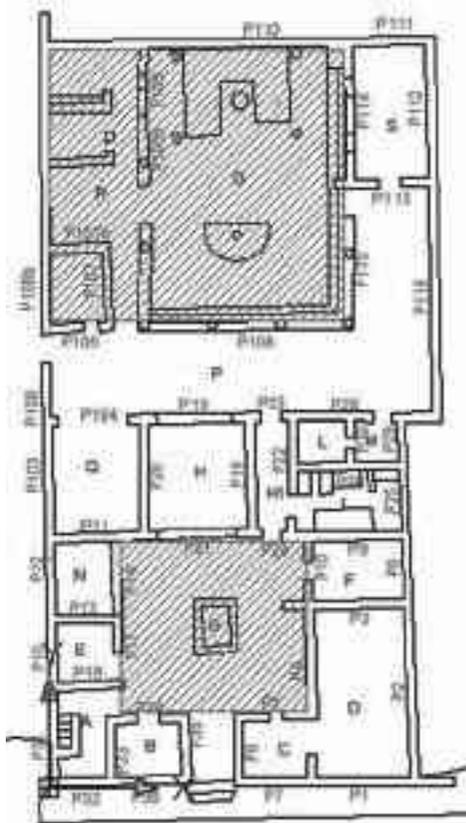
	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	



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)

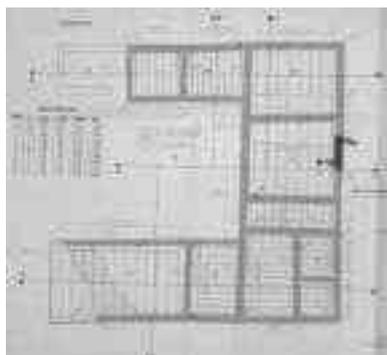
	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	



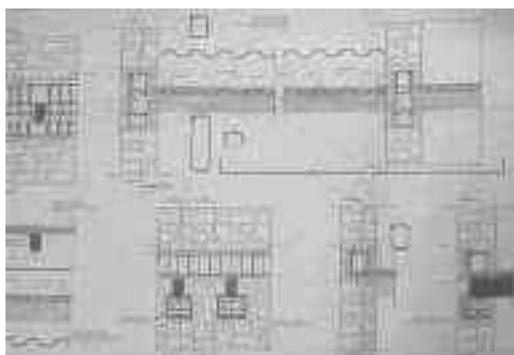
Stato di fatto prima dei restauri: ingresso, vista della corte G



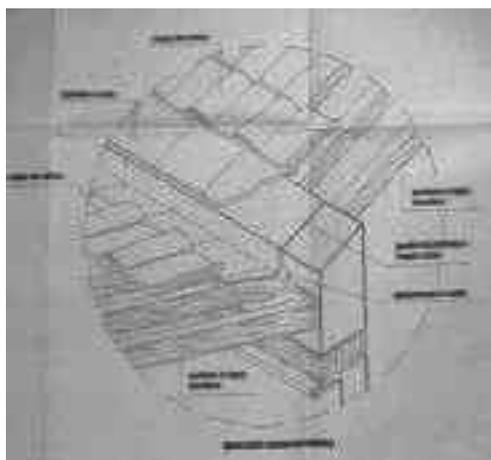
Stato di fatto prima del restauro: portico P



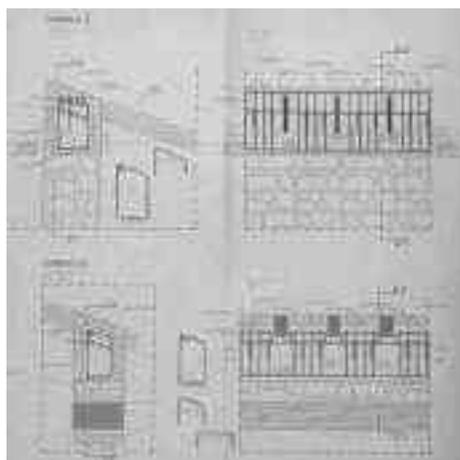
Solai piani in legno lamellare (progetto)



Dettagli esecutivi (progetto)



Dettaglio della copertura tra triclinio e peristilio (progetto)



Dettagli esecutivi del peristilio (progetto)

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

## SEZIONE B: RISCHIO TECNOLOGICO

### SEZIONE B.I - Descrizione Attività Ispettiva

#### Tipologie attività effettuate

- controllo visivo
- controllo empirico
- controllo strumentale
- attività preventiva di piccola manutenzione

#### Definizione per esteso attività

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 risultava 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).

#### Materiali

/

#### Mezzi d'opera/ Strumentazioni utilizzate

Per l'accesso alle coperture è stata utilizzata una scala metallica.  
Caschetti, macchina fotografica digitale, binocolo, doppio metro, disto laser

#### 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: Arch. Chiara Livraghi  
Tecnico 2: Arch. Fabiana Pianezze  
Tecnico 3: Arch. Matteo Scaltritti

#### Istruzioni operative di riferimento

.....

#### Estensore Report

#### Data elaborazione Report

17/01/2011

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

### SEZIONE B.II - 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	Media
---------	-------

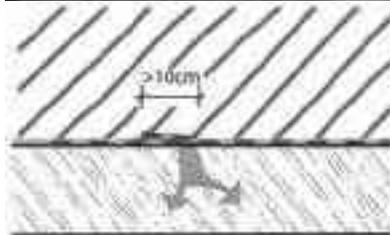
Diffusione	localizzato
------------	-------------

#### 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, in fragilite e fessurate a causa della esposizione ai raggi UV. Si nota inoltre scarsa sovrapposizione tra i teli (minima sovrapposizione: 10 cm)

Gravità	Media
---------	-------

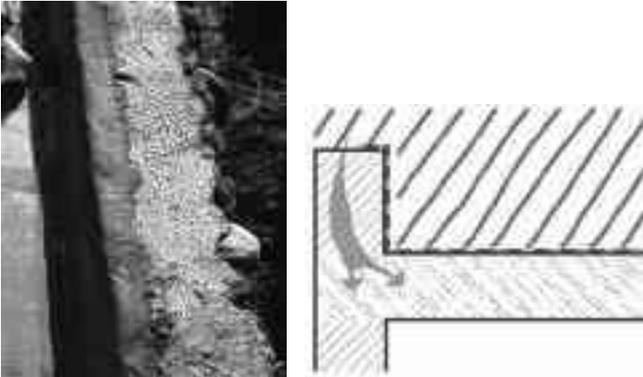
Diffusione	100%
------------	------

#### Condizioni di rischio

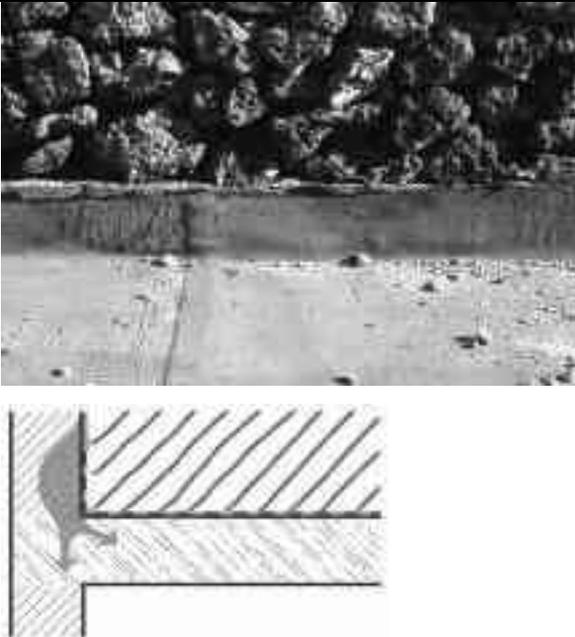
Il fenomeno riscontrato può essere causa di infiltrazioni d'acqua che possono pregiudicare la conservazione delle murature e delle superfici decorate interne.

Grado di urgenza	2
------------------	---

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Copertura piana</b>		
	<b>Descrizione</b> Mancanza del sistema di protezione del cordolo superiore: la membrana dovrebbe proseguire anche sul piano orizzontale	
	Gravità	Media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Esposizione delle murature agli agenti atmosferici con possibili infiltrazioni di acqua.	
Grado di urgenza	2	

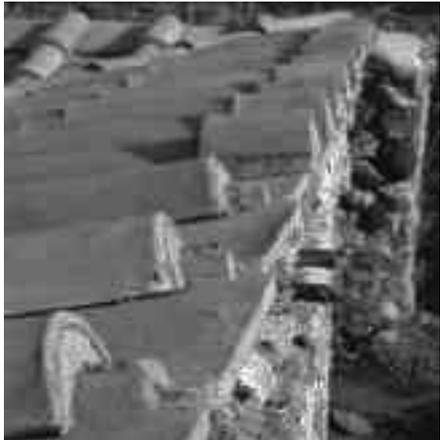
Dettaglio del risvolto della membrana impermeabilizzante e schema rappresentativo del meccanismo che provoca le condizioni di rischio

<b>Copertura piana</b>		
	<b>Descrizione</b> 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	Media
	Diffusione	100%
	<b>Condizioni di rischio</b> 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

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Copertura piana</b>		
	<b>Descrizione</b> Deposito di materiale	
	Gravità	Media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> 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
Copertura dell'ambiente F: il deposito di terriccio favorisce la crescita di vegetazione		

<b>Sistemi di smaltimento acque in quota</b>		
 	<b>Descrizione</b> Non conformità nella posa di elementi del manto quali embrici e coppi	
	Gravità	Media
	Diffusione	100%
	<b>Condizioni di rischio</b> Infiltrazioni d'acqua nelle murature sottostanti	
	Grado di urgenza	2

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Mancanza e/o inefficienza di protezione sommitale	
	Gravità	Media
	Diffusione	50%
	<b>Condizioni di rischio</b> Infiltrazioni di acqua all'interno delle murature, infradiciamento, degrado delle malte di allettamento e dei rivestimenti	
	Grado di urgenza	2

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> 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	Alta
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Rischio di crolli della muratura, distacchi dei rivestimenti, perdite di intonaci e dipinti murali	
	Grado di urgenza	3

Ambiente O del triclinio completamente contro terra

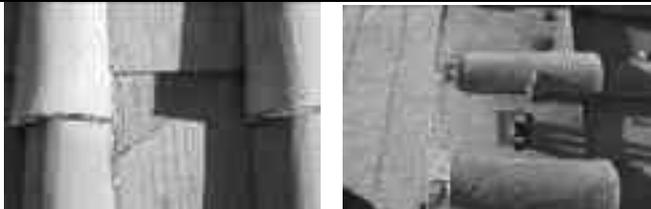
#### ANOMALIE/DEGRADI/GUASTI

<b>Copertura piana</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di ristagni d'acqua	
	Gravità	Media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Infiltrazioni negli ambienti sottostanti	
	Grado di urgenza	2

Copertura dell'ambiente Q

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Copertura piana</b>		
 <p>Dettaglio della copertura piana dell'ambiente Q</p>	<b>Descrizione</b> Presenza di muschi e vegetazione infestante	
	Gravità	Media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> 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

<b>Copertura a falde</b>		
 <p>Rottura accidentale di un elemento e rottura per il passaggio di impianti</p>	<b>Descrizione</b> Rottura di elementi che costituiscono il manto di copertura a falda	
	Gravità	Media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Infiltrazioni d'acqua	
	Grado di urgenza	2

<b>Copertura a falde</b>		
	<b>Descrizione</b> Disconnessioni di elementi che costituiscono il manto di copertura a falda	
	Gravità	Media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Infiltrazioni d'acqua, cadute di elementi dall'alto	
	Grado di urgenza	2

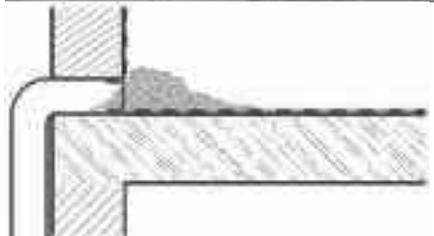
	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Copertura a falde</b>			
		<b>Descrizione</b> Presenza di vegetazione	
		Gravità	Media
		Diffusione	localizzato
<b>Condizioni di rischio</b> Infiltrazioni negli ambienti sottostanti, disconnessioni degli elementi di copertura			
		Grado di urgenza	2

<b>Sistemi di smaltimento acque in quota</b>			
	<b>Descrizione</b> Disconnessione, dislocazione e rotture degli elementi del sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche		
	Gravità	Alta	
		Diffusione	localizzato
<b>Condizioni di rischio</b> 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

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Sistemi di smaltimento acque in quota</b>		
 	<b>Descrizione</b>	
	Accumuli di materiale	
	Gravità	Media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Ostruzione dei sistemi di smaltimento  possibili sovraccarichi della struttura conseguenti all'accumulo di acqua non dispersa	
Grado di urgenza	2	

Esemplificazione del meccanismo di guasto

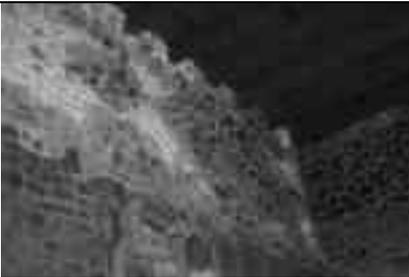
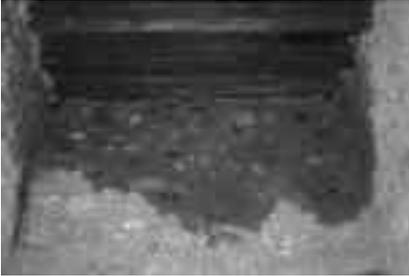
<b>Sistemi di smaltimento acque a terra</b>		
  	<b>Descrizione</b>	
	Ostruzione, dislocazione e cattivo funzionamento dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche	
	Gravità	Alta
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Dispersione delle acque, infradiciamento delle murature, ristagni di acqua al piede delle stesse, possibilità di risalite capillari, formazione di vegetazione infestante, muschi e muffe.	
Grado di urgenza	3	

Lato Ovest dell'edificio

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di terrapieni a contatto, infradiciamenti, formazione di biodetriogeni	
	Gravità	alta
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Rischio di fessurazione, dissesto o crollo delle murature, penetrazione dell'umidità dal terreno retrostante.	
	Grado di urgenza	3

Ambiente F completamente contro terra

<b>Murature in elevazione</b>		
 	<b>Descrizione</b> Infradiciamento delle murature	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> 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

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	



--	--	--

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di funghi per costante umidità e infradiciamento delle strutture lignee	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Marcescenza, disconnessione e dissesto delle strutture portanti.	
	Grado di urgenza	2

Parete del locale S verso il triclinio

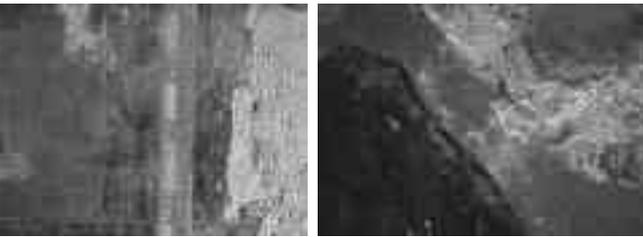
<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di infestanti biologici	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> La presenza di biodeteriogeni è dovuta all'umidità proveniente dal terrapieno addossato alla muratura	
	Grado di urgenza	2

Ambiente I completamente contro terra

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Mancanza dei giunti di malta	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> 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		

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di biodeteriogeni dovuta all'infradiciamento della muratura	
	Gravità	alta
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Rischio di perdita di rivestimenti e dipinti murali	
	Grado di urgenza	3
Ambiente O del triclinio completamente contro terra		

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di efflorescenze dovuta a cristallizzazione dei sali	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Danni della pellicola pittorica.	
	Grado di urgenza	2
Parete ovest dell'ambiente Q	Parete est dell'ambiente D	

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Fessurazioni	
	Gravità	bassa
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Distacco e perdita di rivestimenti e dipinti murali	
	Grado di urgenza	1

Parete ovest dell'ambiente Q

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Distacchi e sbollature	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Distacco e perdita di rivestimenti e dipinti murali	
	Grado di urgenza	2

Parete ovest dell'ambiente Q

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Disaggregazioni degli strati corticali	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Perdita degli strati corticali	
	Grado di urgenza	2

Parete est dell'ambiente D

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

## SEZIONE C: RISCHIO STRUTTURALE

### SEZIONE C.I - 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, disto 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: Ing. Anna Brignola  
 Tecnico 2: Ing. Emanuela Curti  
 Tecnico 3: Ing. Sonia Parodi  
 Tecnico 4: Ing. Chiara Romano  
 Tecnico 5: Ing. Lorenzo Scandolo

#### Data elaborazione Report

25/01/2011

## SEZIONE C.II – CONDIZIONI DI RISCHIO

### Rischio sismico

#### Definizione degli stati limite di riferimento

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 a 2.

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

Stati Limite di riferimento:	Stato Limite di salvaguardia della Vita Stato Limite di danno ai beni Artistici (SLA) con $n = 2$	
<u>Definizione dell'azione sismica</u>		
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	
<i>Stato Limite di salvaguardia della Vita</i>		
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):	$a_g = 1.334$ m/s <sup>2</sup>	
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:	$T_c^* = 0.367$ sec	
Categoria Suolo:	B $\rightarrow S_S = 1.20; C_C = 1.344$	
Categoria Topografica:	$T_1$ (in piano) $\rightarrow S_T = 1$	
<i>Stato Limite di danno ai beni Artistici (SLA) con <math>n = 2</math></i>		
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):	$a_g = 0.726$ m/s <sup>2</sup>	
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:	$T_c^* = 0.343$ 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		
<b>Rischio idrogeologico</b>		
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 ruscellamento 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.		

<b>REPORT</b>	
<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	



Livello del terreno a ridosso della parete P110



Livello del terreno a ridosso delle pareti P111, P112, P116

### SEZIONE C.III – 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.

- $F_{C1} = 0.05$  → Rilievo geometrico completo
- $F_{C2} = 0.12$  → Limitato rilievo materico e dei dettagli costruttivi
- $F_{C3} = 0.12$  → Parametri meccanici desunti da dati già disponibili
- $F_{C4} = 0.06$  → 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:

$f_m = 74.1$  MPa

Resistenza media a taglio:

$T_0 = 1.48$  MPa

Valore medio del modulo di elasticità normale:

$E = 435$  MPa

Valore medio del modulo di elasticità tangenziale:

$G = 145$  MPa

Peso specifico medio

$w = 19$  kN/m<sup>3</sup>

#### 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 realizzata 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 piastrelle in laterizio, sono presenti controventi di falda metallici. Si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali.

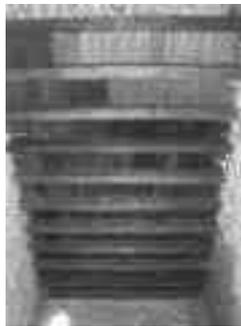
E' importante sottolineare come l'intervento di completamento effettuato a partire dal novembre 2001 abbia determinato un

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

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

### Carenze strutturali

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 ammassamento con le pareti adiacenti.

In corrispondenza delle pareti P109, P110, P105, P106, P114, P115, si riscontra la presenza di elementi strutturali spingenti.



Copertura spingente su pareti P110, P109, P114



Scarso ammassamento fra parete P28 e P116

### SEZIONE C.IV – VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STATICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

La valutazione della 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.

### 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

<b>REPORT</b>	
<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

- 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 P110: 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.

## SEZIONE C.V – VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

### Valutazione della sicurezza sismica con Modello Globale

#### 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.

#### 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  
 Posizione del baricentro delle rigidezze  
 Posizione del baricentro delle masse  
 Eccentricità del centro delle rigidezze rispetto al baricentro delle masse  
 Coefficiente di irregolarità in pianta all'i-esimo piano  
 Coefficiente di omogeneità di rigidezze e resistenza di i maschi murari  
 Tipo di rottura prevista in prevalenza per i ma chi dell'i-esimo piano: collasso per taglio  
 Resistenza delle fasce murarie: fasce resistenti  
 Rapporto fra la risultante delle forze sismiche al piano i-esimo e la forza sismica totale  
 Resistenza a taglio dell'i-esim pia o in direzione x

$A_{xi} = 19.75 \text{ m}^2$   
 $y_{ci} = 13.37 \text{ m}$   
 $y_{gi} = 13.94 \text{ m}$   
 $e_{yi} = 0.57 \text{ m}$   
 $\beta_{xi} = 1.17 \text{ m}$   
 $\mu_{xi} = 0.84$   
 $\rightarrow \xi_{xi} = 0.8$   
 $\rightarrow \zeta_{xi} = 1$   
 $K_i = 1$   
 $F_{SL,xi} = 438.6 \text{ kN}$

##### 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  
 Posizione del baricentro delle rigidezze

$A_{yi} = 30.24 \text{ m}^2$   
 $x_{ci} = 10.72 \text{ m}$

<b>REPORT</b>	
<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

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	$\beta_{yi} = 1.25 \text{ m}$
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	$\rightarrow C_{yi} = 1$
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	$F_{SL} = 438.6 \text{ kN}$
<u>Determinazione della azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento</u>	
<u>Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)</u>	
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	$a_{SL} = 0.78 \text{ m/s}^2$
<u>Stato Limite di danno ai beni Artistici (SLA) con <math>n = 2</math></u>	
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	$a_{SL} < 0.41 \text{ m/s}^2$
<u>Determinazione della sicurezza sismica del manufatto nei confronti dello stato limite di riferimento</u>	
<u>Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)</u>	
Indice di sicurezza sismica	$I_{SL} = T_{SL} / T_{R,SL} = 0.25$
Fattore di accelerazione	$f_{a,SL} = a_{SL} / a_{g,SL} = 0.58$
<u>Stato Limite di danno ai beni Artistici (SLA) con <math>n = 2</math></u>	
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
<b>Valutazione della sicurezza sismica con Modello Locale</b>	
<u>Descrizione del modello</u>	
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 (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 dello stato limite di riferimento.	

## REPORT

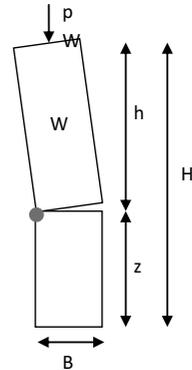
### Casa di Trebio Valente - Pompei

#### 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 $p = 30 \%$	$\rightarrow (B/h)_{lim} = 0.152$



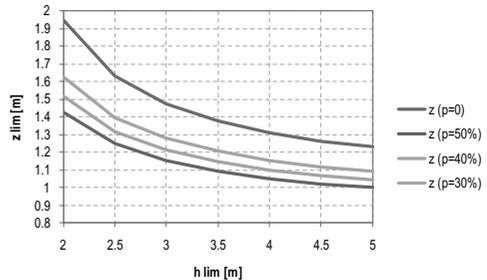
##### Stato Limite di danno ai beni Artistici (SLA) con $n = 2$

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  $\beta^*_{lim}$  (funzione di  $z$  e  $h$ ,  $\beta^*_{lim} = h z_{lim} / (z_{lim} + h)$ ) a  $B$  fissato ( $B = 0.4 \text{ m}$  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  $z < z_{lim}$ .

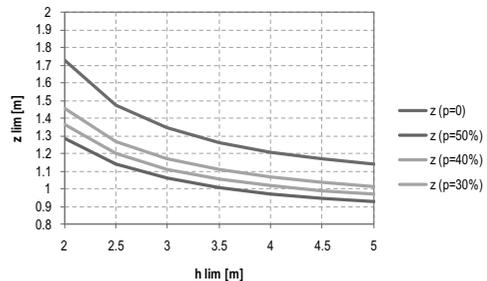
##### Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)

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 $p = 30 \%$	$\rightarrow \beta^*_{lim} = 0.842$



	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

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  $I_{SL} (min) = 0.14$   
 Fattore di accelerazione  $f_{a,SL} (min) = 0.46$

*Stato Limite di danno ai beni Artistici (SLA) con  $n = 2$*

Indice di sicurezza sismica  $I_{SL} (min)$  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  $f_{a,SL} (min)$  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  $f_{a,SL} = 0.586$

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

*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

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

## SEZIONE D: ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE

### Esiti principali delle attività svolte

#### Stato di conservazione del Bene

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 triclinio 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'ultimo 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 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**

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 riporto in continuo accumulo.

È, inoltre, necessario monitorare le infiltrazioni presenti negli ambienti interni dell'edificio.

### **Ispezionabilità**

Non si sono riscontrati particolari problemi di ispezionabilità.

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

## SEZIONE E: LAVORI E RACCOMANDAZIONI

### 0 - Raccomandazioni preliminari

- si ritiene necessario l'incremento del livello di conoscenza del rudere secondo le indicazioni riportate nelle Linee guida ministeriali per la conservazione dei beni archeologici in corso di pubblicazione
- 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.

### 1 - Indicazioni per interventi d'urgenza

- direttamente affidate all'utente
  - .....
  - .....
- da affidarsi a personale tecnico specializzato

### 2 - Lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza

- direttamente affidate all'utente
  - .....
  - .....
- da affidarsi a personale tecnico specializzato
  - È necessario intervenire sulle coperture a falde, 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 e caduta di elementi dall'alto

### 3 - Lavori necessari per garantire la conservazione

- direttamente affidate all'utente
  - .....
  - .....
- da affidarsi a personale tecnico specializzato
 

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 della guscia di raccordo tra superficie orizzontale e superficie verticale
  - al controllo generale dello stato di conservazione delle membrane stesse che si presentano in diversi casi in fragilite e fessurate per la lunga esposizione ai raggi UV
  - 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, docciai, scolatoi) al fine 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

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa di Trebio Valente - Pompei</b>	

**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**

- .....
- .....

# casa di trebio valente

## scheda

**Ubicazione** Pompei, *Regio III, Insula 2*, civico 1

**Anni di scavo** 1913-1916

**Autore dello scavo** Vittorio Spinazzola

**Bibliografia** "NSc" 1913, pp. 476, 479; "NSc" 1914, pp. 75, 104 sgg., 109 sg., 151 sgg.; "NSc" 1915, pp. 282, 334, 336 sgg., 342 sgg., 416 sgg., 424, 429; "NSc" 1916, pp. 30-33 sgg., 87 sgg., 119 sgg., 148 sgg., 231 sgg., 285; V. Spinazzola, *Pompei alla luce dei nuovi scavi di via dell'Abbondanza (1910-1923)*, a cura di S. Aurigemma, vol. I, Roma 1953, pp. 281-296; G. Stefani, *La casa di Aulo Trebio Valente (III, 2, 1)*, in AA.VV., *Storie da un'eruzione*, Milano 2003, pp. 334-345; L. García y García, *Danni di guerra a Pompei. Una dolorosa vicenda quasi dimenticata*, Roma 2006, pp. 34, 51-53, figg. 59-64; R. Berg, *Interventi di scavo e saggi stratigrafici nella casa di Aulo Trebio Valente a Pompei (III, 2, 1)*, in "RstPomp" XIX, 2008, pp. 108-115.

**Cronologia** I secolo a.C., con rifacimenti nella prima età imperiale e restauri posteriori al terremoto del 62 d.C.

**Interventi di restauro** I primi interventi di restauro si devono a Vittorio Spinazzola, nei primi anni del '900, e ad Amedeo Maiuri già negli anni Quaranta (cfr. S. Aurigemma, in V. Spinazzola, *Pompei alla luce dei nuovi scavi di via dell'Abbondanza (1910-1923)*, a cura di S. Aurigemma, vol. I, Roma 1953, p. XXVI, figg. X-XI), con la riproposizione filologica di alcune caratteristiche peculiari del complesso, quali il padiglione che proteggeva dal sole il triclinio estivo (O) impiantato sul fondo del peristilio (P), ed, esemplificativamente, una parte della copertura del peristilio stesso.

Ulteriori cospicui lavori si sono effettuati nel 2005-2006 con i finanziamenti del POR Campania 2000-2006.

**Descrizione** La casa prende il nome da *A. Trebius Valens*, epigono di una *gens* di antico ceppo sannita e attivissimo nelle campagne elettorali, come candidato e anche come "grande elettore", come dimostrano le iscrizioni poste sulla facciata della sua casa e di fronte. Nel peristilio venne trovata la base di statua di un suo illustre antenato, che era stato per quattro volte duoviro quinquennale e un *tribunus militum a populo*, in età augustea.

La casa di Trebio Valente, una delle case signorili che si affacciavano a

Pompei lungo la via dell'Abbondanza, il decumano inferiore della città, è stata anche una delle più bersagliate dalla sorte. Scavata all'inizio del XX secolo da Vittorio Spinazzola, nel suo progetto di collegare i due settori dello scavo allora separati tra di loro, quello intorno all'Anfiteatro e quello gravitante sul foro e sul quartiere dei teatri, attraverso la messa a vista della via dell'Abbondanza, si fece subito ammirare per l'imponenza architettonica della sua facciata, sulla quale campeggiavano numerose iscrizioni elettorali e di spettacoli gladiatori. Il 19 settembre del 1943, durante i bombardamenti compiuti dalla R.A.F. su Pompei, due ordigni colpirono in pieno la casa, facendo crollare del tutto la facciata e danneggiando l'intero complesso sia sul piano strutturale, sia su quello decorativo.

Semplice è lo schema architettonico della casa, che tuttavia vedeva moltiplicate le sue dimensioni da un piano superiore, purtroppo interamente perduto. Dopo le *fauces*, sul raccolto atrio tuscanico (G) si aprivano alla sinistra la stanza dell'*atriensis* (B) e l'accesso al piano superiore sulla sinistra (A); sulla destra, un ampio triclinio (D) preceduto da anticamera (C). Due cubicoli erano poi posti in posizione asimmetrica sui due lati (E-F), mentre una sola *ala* era ricavata ancora sul lato sinistro. In opposizione all'ingresso e a esso in asse era, come di consueto, il tablino (H), a destra del quale un corridoio (H1) menava alla cucina (I) e alla parte posteriore della casa, aperta su un ampio triportico (P) che racchiudeva il viridario e il triclinio estivo. Lungo il porticato erano ancora ricavati, sul lato ovest, alcuni cubicoli (s.n.), una seconda cucina (s.n.) e un' *esedra* (R), sul lato Est un ambiente di soggiorno e riposo (S), mentre su quello Sud si aprivano l'ingresso al raccolto ma sofisticato complesso termale (L-M) e un ampio *oecus* (Q).

La casa, nonostante l'azione distruttiva delle bombe che ne hanno raso al suolo circa m<sup>2</sup> 130 di superficie, ha tuttavia conservato *in situ* un apparato decorativo che si mostra pregevole per qualità, temi figurativi e periodo di esecuzione, dal momento che in alcuni ambienti, quali il bagnetto (L-M) o il cubicolo nella parte occidentale dell'atrio (E), compaiono consistenti vestigia di pitture di II stile, quello sviluppatosi nel periodo coloniale della città, in età repubblicana, mentre in altri, quali il triclinio invernale (D), il tablino (H) o l'*oecus* aperto verso il giardino (Q), si conservano finissimi impianti decorativi di III stile, databili alla prima età imperiale. Veramente importante, per stato di conservazione e originalità di esecuzione, infine, la decorazione a scacchi policromi imitanti lastre marmoree che orna la parete posteriore della casa, facendo da scenografica quinta al triclinio estivo e alla fontana a getti d'acqua posta al centro del viridario (O).

**Antonio Varone**  
Soprintendenza speciale  
per i beni archeologici di Napoli e Pompei



# attività ispettiva sull'area archeologica di pompei dicembre 2010

## casa del moralista report



### GRUPPO DI RICERCA

Università degli studi di Genova - DICAT

Responsabile scientifico:

Prof. Stefano Podestà

Ing. Anna Brignola

Ing. Emanuela Curti

Ing. Sonia Parodi

Ing. Chiara Romano

Ing. Lorenzo Scandolo

Politecnico di Milano - BEST

Responsabile scientifico:

Prof. Paolo Gasparoli

Arch. Chiara Livraghi

Arch. Fabiana Pianezze

Arch. Matteo Scaltritti

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

## SEZIONE A: ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA DEL BENE

Denominazione: **Casa del Moralista**  
 Comune: **Pompei**  
 Provincia: **Napoli**  
 Indirizzo: **Via Ifigenia**  
 Tipo funzionale: **Domus**  
 Eventuali codici identificativi: **Regio III, Insula 4, Edificio 3**

### Cronologia del bene

Vedi scheda descrittiva.

### Morfologia del manufatto

Edificio concluso  Rudere

Numero di ambienti confinati riconoscibili: 12

Numero di spazi aperti (corti o assimilabili): 1 grande cortile + 3 cortili interni comunicanti

Presenza di coperture (proprie o provvisorie):  sì  no tipologia: sia piane che a falde

Note: L'edificio si compone di numerosi ambienti confinati, disposti anche su più livelli, ma anche di porzioni ruderizzate, prevalentemente al piano primo dell'edificio

### Caratteristiche dimensionali

Dimensione in pianta [m<sup>2</sup>]: 710 superficie coperta [m<sup>2</sup>] 240

Altezza massima di gronda o cresta dei muri [m]: 6

Numero di piani fuori terra: 1 ed in parte 2

### Presenza di elementi di pregio

sì  no

descrizione: Presenza di affreschi e decorazioni murarie di pregio in molti ambienti

### 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 risultava chiuso al pubblico a causa del crollo della Casa dei Gladiatori, con cui la Domus in analisi è confinante.

### Accessibilità

Accesso solo pedonale  Accesso carraio  Accesso con mezzi pesanti

Accesso con altezza < 4m  Rete viaria idonea

Vincoli temporanei .....

### Caratteristiche ambientali

Condizioni climatiche: (vedi grafici in Gasparoli, Podestà, *supra*)

Condizioni idrogeologiche: .....

Situazione del terreno (rischi di smottamento, ristagno acque meteoriche, permeabilità, ecc) .....

Rischi per l'utenza: .....

Altro: .....

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

**Descrizione sintetica del bene (omettere se già presente scheda anagrafica nel Sistema Informativo)**

La Casa del Moralista, così chiamata per il significato di alcune iscrizioni ritrovate sul fronte principale lungo via dell'Abbondanza, confina, sul lato occidentale, con la Casa di Arrius Crescens e con la Casa di Pinario Ceriale.

Si tratta di un edificio complesso, composto da numerosi ambienti disposti su due piani fuori terra ed articolati intorno a diversi spazi aperti. Sono identificabili due grandi aree scoperte: una prima, corrispondente con il cortile nord (AC), il cui muro settentrionale di contenimento controterra è stato recentemente oggetto di crolli; ed una seconda, composta dall'aggregazione di tre spazi minori, di cui uno porticato (Z), uno destinato a giardino (R) ed uno a cortile di servizio (S).

L'edificio si sviluppa su due piani fuori terra tra loro comunicanti tramite una scala metallica localizzata tra gli ambienti V e Z. Al piano superiore sono presenti solo due ambienti conclusi: il locale AB1, con affaccio sul cortile settentrionale e copertura lignea ad unica falda con manto di tegole alla romana; ed il locale AI1, con tetto piano ed affaccio su via dell'Abbondanza; tutti gli altri ambienti al piano superiore sono ruderizzati. Gli ambienti Q ed S1 condividono una stessa copertura a falda con manto di copertura alla romana; l'ambiente S1 dispone, però, di un spazio sottotetto, accessibile solo per ispezione. Le solette di interpiano presentano struttura portante lignea o in laterocemento, massetto in cls e, nelle zone esposte agli agenti atmosferici, membrana impermeabile bituminosa e strato di protezione in coccopesto. Le architravi delle aperture sono in pietra, in legno di castagno o in putrelle metalliche. Le colonne del porticato Z sono a sezione circolare, in opera laterizia con lacerti di intonaco di finitura.

La maggior parte delle murature sono in *opus incertum*, ma permangono resti di murature in *opus reticulatum* e *opus vittatum*. Alcuni degli ambienti conclusi presentano decorazioni a fresco e a secco.

Il sistema di smaltimento in quota delle acque meteoriche non è presente in modo sistematico; al piede le acque sono disperse nel terreno senza alcun controllo.

**Descrizione della logica di raccolta e gestione delle informazioni (codifica degli ambienti e/o degli elementi)**

Ogni ambiente dell'edificio è stato identificato attraverso una lettera. Il sistema di codifica è stato elaborato al fine di strutturare un sistema di informazioni univoco. La codifica è organizzata per unità ambientali. Il sistema di classificazione dei locali della Casa del Moralista segue quella impostata per l'adiacente Casa di Arrius Crescens.

**Immagini:**



Vista del cortile settentrionale (AC); si notano gli ambienti AB1 e AI1 a piano superiore e il muro di contenimento crollato per la spinta del terrapieno.



Vista della porzione meridionale dell'edificio

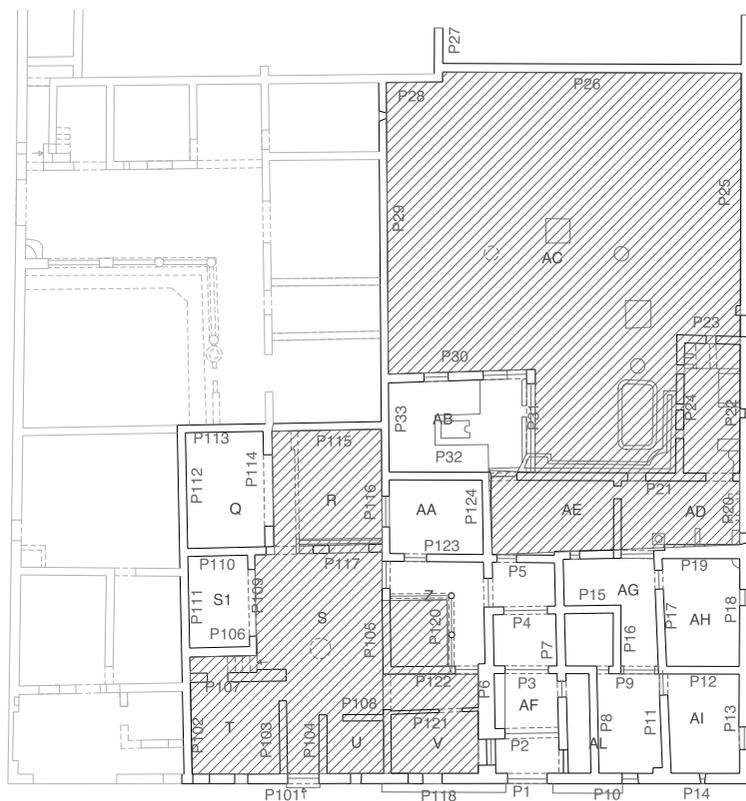
# REPORT

Casa del Moralista - Pompei



Murature parzialmente ruderizzate del cortile S.  
Si notano i tre tipi di opus presenti nella *Domus*

Dettaglio di posa in opera della membrana



Schema planimetrico con codifica degli ambienti.

 Spazi aperti

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa del Moralista - Pompei</b>	

## SEZIONE B: RISCHIO TECNOLOGICO

### SEZIONE B.I - Descrizione Attività Ispettiva

#### Tipologie attività effettuate

- controllo visivo
- controllo empirico
- controllo strumentale
- attività preventiva di piccola manutenzione

#### Definizione per esteso attività

Il sopralluogo si è svolto attraverso una prima osservazione a distanza dell'edificio dalla cima del terrapieno settentrionale; sono state inoltre compiute osservazioni visive e controlli empirici di tutti gli ambienti che compongono la *Domus*, comprese le coperture e la porzione di sottotetto, rese accessibili attraverso l'utilizzo di scale.

Al momento del sopralluogo l'edificio risultava chiuso al pubblico.

#### Materiali

/

#### Mezzi d'opera/ Strumentazioni utilizzate

Per l'accesso alle coperture è stata utilizzata una scala metallica.

Caschetti, macchina fotografica digitale, binocolo, doppio metro, disto laser.

#### Quantificazione oraria di previsione delle Attività Ispettive

.....

#### Data esecuzione sopralluogo

03/12/2010

#### Quantificazione oraria a consuntivo del sopralluogo

8 ore/uomo

#### Composizione della Struttura Ispettiva

Tecnico 1: Arch. Chiara Livraghi

Tecnico 2: Arch. Fabiana Pianezze

Tecnico 3: Arch. Matteo Scaltritti

#### Istruzioni operative di riferimento

.....

#### Estensore Report

#### Data elaborazione Report

10/01/2011

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa del Moralista - Pompei</b>	

**SEZIONE B.II - 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**

**Coperture piane**



**Descrizione**

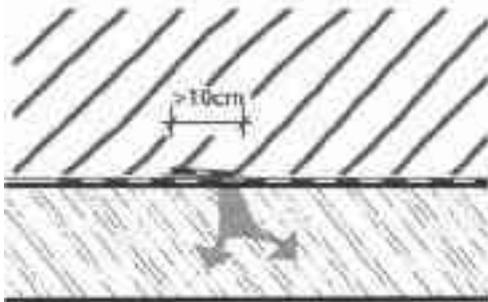
Insufficiente sovrapposizione dei teli della membrana impermeabile ed assenza di cordoli sommitali sulla copertura dell'ambiente A11. Il manto impermeabile si presenta inoltre in alcuni punti staccato dal supporto. Esso si presenta, inoltre, infragilito e fessurato a causa della esposizione ai raggi UV.

Gravità	media
Diffusione	100%

**Condizioni di rischio**

Degrado della membrana, imbibizione delle murature perimetrali ed infiltrazioni negli ambienti sottostanti

Grado di urgenza	3
------------------	---



Copertura dell'ambiente A11 ed esemplificazione della corretta posa della membrana

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

<b>Coperture piane</b>		
	<p><b>Descrizione</b> Il sistema di impermeabilizzazione è realizzato in modo non conforme in specie in corrispondenza della soglia di separazione tra due solai. Nonostante il manto impermeabile sia protetto dall'azione dei raggi UV. da un massetto in cocciopesto, si verificano significative infiltrazioni di acqua in quanto i punti di giunzione non sono stati adeguatamente risolti.</p>	
	Gravità	alta
Diffusione	100%	
<p><b>Condizioni di rischio</b> Abbondanti infiltrazioni negli ambienti sottostanti, formazione di muffe, degrado delle malte di allettamento, efflorescenze.</p>		
Grado di urgenza	3	

Copertura e vista interna dell'ambiente AF

<b>Sistemi di smaltimento acque meteoriche</b>		
	<p><b>Descrizione</b> Inefficienze nel sistema di controllo e allontanamento delle acque meteoriche. Presenza di contropendenze e avvallamenti, di zone di ruscellamento non controllate e ristagni di acqua.</p>	
	Gravità	media
Diffusione	localizzato	
<p><b>Condizioni di rischio</b> Degrado dei materiali per erosione delle malte, infiltrazioni, muschi</p>		
Grado di urgenza	2	

Presenza di biodeteriogeni sulle superfici orizzontali

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

<b>Sistemi di smaltimento acque a terra</b>		
 <p>Pluviali di scarico in corrispondenza dell'ambiente S1 e del cortile Z</p>	<b>Descrizione</b> Assenza di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche al piede delle murature	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Degrado dei materiali, infiltrazioni, ristagni di acqua al piede, formazione di muschi e muffe. Rischi di risalite capillari nelle murature e conseguente degrado di intonaci e malte di allettamento, efflorescenze.	
	Grado di urgenza	2

#### **ANOMALIE/DEGRADI/GUASTI**

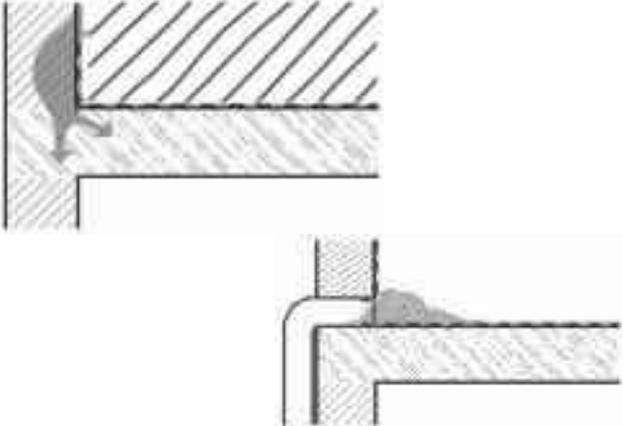
<b>Copertura a falde</b>		
 <p>Travetti in legno, copertura dell'ambiente AB1</p>	<b>Descrizione</b> Macchie per infiltrazione di acqua su travetti in legno (il fenomeno sembra comunque stabilizzato)	
	Gravità	bassa
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Degrado dei materiali, marcescenze del legno, formazione di muffe e funghi.	
	Grado di urgenza	1

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

<b>Copertura a falde</b>		
	<b>Descrizione</b> Macchie di umidità ed efflorescenze sulle murature e sul solaio dovute ad infiltrazione di acqua per inefficienza del manto di copertura. Macchie e degrado incipiente dei travetti in legno dell'orditura in particolare in corrispondenza degli innesti nella muratura.	
	Gravità	media
	Diffusione	80%
	<b>Condizioni di rischio</b> Degrado dei materiali, marcescenze del legno, rischi di dissesto strutturale del solaio. Le infiltrazioni di acqua espongono inoltre la muratura a degrado per i continui processi di imbibizione e asciugatura e causano aumento dell'umidità relativa all'interno dell'edificio, presenze di efflorescenze saline	
	Grado di urgenza	2
Copertura dell'ambiente Q		

<b>Copertura piana</b>		
	<b>Descrizione</b> Macchie dovute ad infiltrazioni d'acqua per inefficienze e difetti del sistema di impermeabilizzazione delle coperture e del sistema di controllo delle acque meteoriche. Ciò provoca formazione di efflorescenze, distacco di intonaci, degrado delle malte di allettamento delle murature, degrado dei dipinti murali a causa di inumidimenti, formazione di efflorescenze, distacchi. Le infiltrazioni di acqua inoltre producono processi di ossidazione delle putrelle di armatura del solaio.	
	Gravità	alta
	Diffusione	diffuso
	<b>Condizioni di rischio</b> Degrado del solaio, rischio di dissesto per corrosione delle strutture metalliche di supporto (putrelle); degrado degli intonaci con rischio di perdita dei dipinti murali.	
	Grado di urgenza	3
Copertura dell'ambiente AA		

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

<b>Sistemi di smaltimento acque in quota</b>						
		<p><b>Descrizione</b>          Presenza di depositi e materiali ostruenti sui tetti piani. Ristagni di acqua per difetti nella formazione di pendenze. 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).</p>				
		<table border="1"> <tr> <td>Gravità</td> <td>media</td> </tr> <tr> <td>Diffusione</td> <td>localizzato</td> </tr> </table>	Gravità	media	Diffusione	localizzato
Gravità	media					
Diffusione	localizzato					
		<p><b>Condizioni di rischio</b>          Ostruzione dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, pericolo di accumulo di acque con conseguenti sovraccarichi. Il difetto documentato (mancanza della guscia di raccordo) costituisce situazione di rischio di infiltrazione di acqua e di conseguente imbibizione delle murature con propagazione all'interno dell'umidità.</p>				
		<table border="1"> <tr> <td>Grado di urgenza</td> <td>3</td> </tr> </table>	Grado di urgenza	3		
Grado di urgenza	3					
Esemplificazione dei meccanismi di guasto						

<b>Murature in elevazione</b>						
		<p><b>Descrizione</b>          Presenza di abbondanti infiltrazioni di acqua, imbibizione delle murature, formazione di efflorescenze, formazione di muschi e muffe.</p>				
		<table border="1"> <tr> <td>Gravità</td> <td>media</td> </tr> <tr> <td>Diffusione</td> <td>localizzato</td> </tr> </table>	Gravità	media	Diffusione	localizzato
Gravità	media					
Diffusione	localizzato					
		<p><b>Condizioni di rischio</b>          Accelerazione dei fenomeni di degrado delle murature, disaggregazione delle malte di allettamento dovute ai fenomeni di infradiciamento/asciugatura. Degrado degli elementi strutturali e rischi di dissesto strutturale.</p>				
		<table border="1"> <tr> <td>Grado di urgenza</td> <td>2</td> </tr> </table>	Grado di urgenza	2		
Grado di urgenza	2					
Interno ambiente AF						

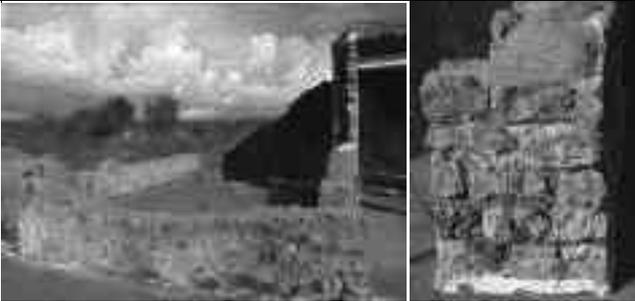
<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Murature esterne bagnate e con muschi	
	Gravità	media
	Diffusione	diffuso
	<b>Condizioni di rischio</b> Accelerazione dei fenomeni di degrado delle murature	
	Grado di urgenza	2

Vista dell'ambiente S e dell'ambiente AE

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Degrado delle creste murarie con dissesto degli strati più esposti, infiltrazioni di acqua e infradiciamento delle murature, erosione delle malte di allettamento, dislocazione e caduta di conci, presenza di vegetazione infestante.	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Accelerazione dei fenomeni di degrado delle murature, rischio di dissesti strutturali, pericolo di caduta di elementi dall'alto, pericolo di disconnessioni a causa della presenza di vegetazione infestante.	
	Grado di urgenza	2

Murature ruderizzate

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di vegetazione ruderaie infestante nei giunti delle murature	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Accelerazione del degrado delle murature, pericolo di dissesti e dislocazione di elementi.	
	Grado di urgenza	2

Murature ruderizzate al piano superiore

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di vegetazione infestante in corrispondenza nell'interstizio tra il foglio plastico e la muratura	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Accelerazione del degrado delle murature	
	Grado di urgenza	2

Apertura verso il cortile nord (AC) nell'ambiente AB

<b>Murature in elevazione</b>		
	<b>Descrizione</b> Ossidazione degli elementi strutturali metallici	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Riduzione della capacità portante, pericolo di dissesto, macchie di ruggine sulle murature	
	Grado di urgenza	2

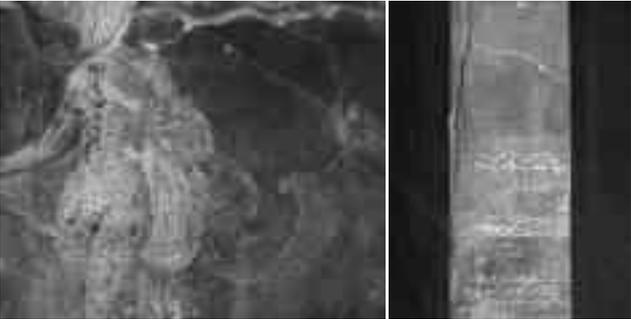
Architravi ambienti AA e AB

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Distacchi e disaggregazioni	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Perdita del materiale	
	Grado di urgenza	2

Ambienti AI e AA

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

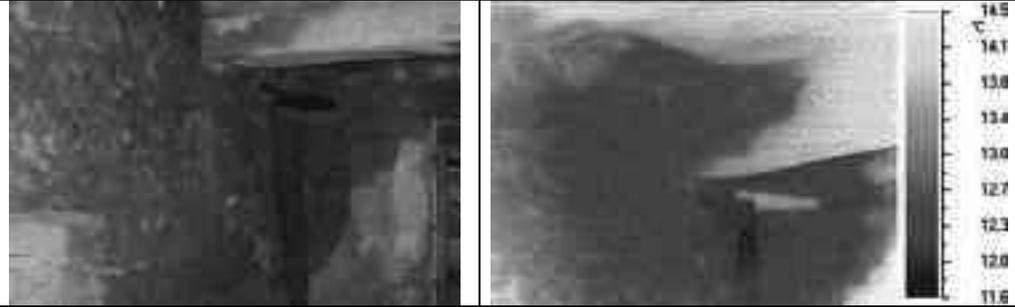
<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Efflorescenze, distacchi parziali, depositi superficiali incoerenti o scarsamente coerenti, presenza di guano	
	Gravità	media
	Diffusione	localizzato
	<b>Condizioni di rischio</b> Degrado e perdita del materiale	
	Grado di urgenza	2
Ambiente S1		

<b>Rivestimenti</b>		
	<b>Descrizione</b> Presenza di polveri depositate e di efflorescenze, presenza di fessurazioni, formazione di aree di distacco e perdita della superficie dipinta.	
	Gravità	media
	Diffusione	diffuso
	<b>Condizioni di rischio</b> Progressiva perdita materiali e di dettagli nelle decorazioni pittoriche	
	Grado di urgenza	2
Dettaglio ambiente AA e AB1		

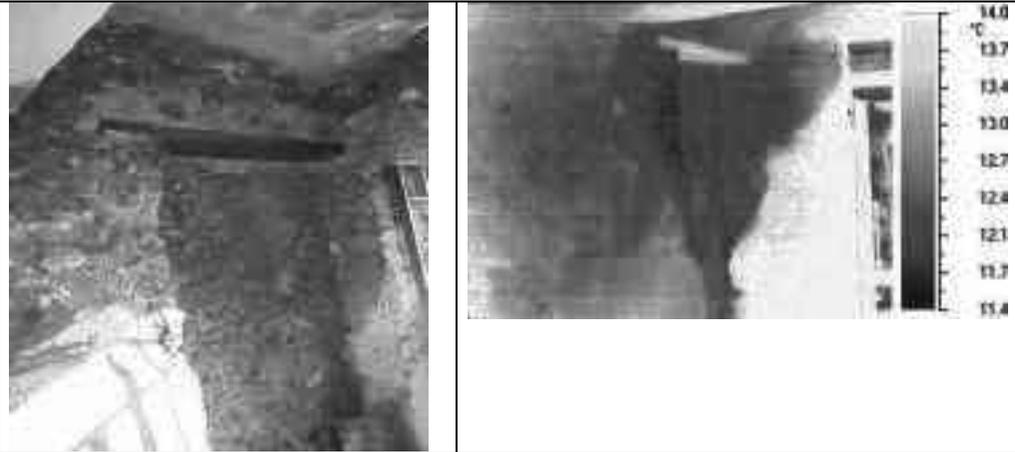
#### IMMAGINI TERMOGRAFICHE

	
Dal cortile della casa di Pinario Ceriale termografia del muro dei locali AB e AB1 della Casa del Moralista	

	<b>REPORT</b>		
	<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		



Casa del Moralista, locale AF (si intravede porta di accesso alla *Domus* da via dell'Abbondanza)



Casa del Moralista, locale AF

Le immagini termografiche confermano quanto visibile dalle fotografie.

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa del Moralista - Pompei</b>	

## SEZIONE C: RISCHIO STRUTTURALE

### SEZIONE C.I - 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, disto laser 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: Ing. Anna Brignola  
 Tecnico 2: Ing. Emanuela Curti  
 Tecnico 3: Ing. Sonia Parodi  
 Tecnico 4: Ing. Chiara Romano  
 Tecnico 5: Ing. Lorenzo Scandolo

#### Data elaborazione Report

17/01/2011

## SEZIONE C.II – CONDIZIONI DI RISCHIO

### Rischio sismico

#### Definizione degli stati limite di riferimento

Nelle condizioni attuali, dal momento che l'edificio non è visitabile, non esisterebbe la necessità di salvaguardare l'incolumità pubblica; tuttavia al fine di caratterizzare il livello di sicurezza sismica del bene anche per un'eventuale fruibilità, nelle successive valutazioni è stato 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.

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

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: 40.4920

Longitudine: 14.752

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):

$a_g = 1.335 \text{ m/s}^2$

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)  $\rightarrow S_T = 1$

(\*)dato dedotto da riferimenti in letteratura

#### *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 opere di contenimento della scarpata e di dispositivi di captazione delle acque meteoriche e di regimazione delle stesse, determina fenomeni di ruscellamento di elevata pericolosità che hanno causato smottamenti di terreno che hanno generato il crollo quasi totale della parete P26.

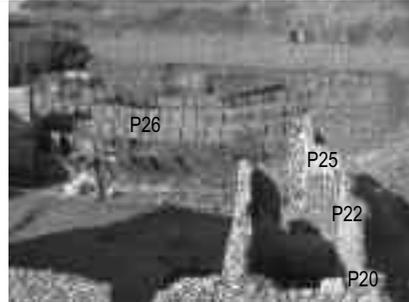
In corrispondenza, anche, di altre pareti l'accumulo di terreno sciolto a ridosso raggiunge livelli elevati:

- pareti P27, P28, P13, l'accumulo di terreno a tergo è minore di 1/3 dell'altezza della parete
- pareti P18, P20, P22 è circa metà dell'altezza della parete
- parete P25 è maggiore di 2/3 dell'altezza della parete.

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		



Crollo della parete P26



Livello del terreno a ridosso delle pareti P25, P22, P20

### SEZIONE C.III – 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. Si sottolinea come l'attività ispettiva effettuata è stata svolta in maniera speditiva e pertanto non è stato possibile ottenere un livello di conoscenza elevato

$F_{C1} = 0.05$  → Rilievo geometrico completo

$F_{C2} = 0.12$  → Limitato rilievo materico e dei dettagli costruttivi

$F_{C3} = 0.12$  → Parametri meccanici desunti da dati già disponibili

$F_{C4} = 0.06$  → 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:

$f_m = 74.1$  MPa

Resistenza media a taglio:

$\tau_0 = 1.48$  MPa

Valore medi del modulo di elastici à normale:

$E = 435$  MPa

Valore medio del modulo di el stici à tangenziale:

$G = 145$  MPa

Peso specifico medio

$w = 19$  kN/m<sup>3</sup>

#### Dettagli strutturali

La parete P32, P11, P14, P30, P7, P17, P21, P107, hanno aperture di limitate dimensioni.

La parete P5, P6, P19, P30, P101, P105, P116, P121; P122, P123 hanno aperture di medie dimensioni.

Le pareti P30, P31, P2, P3, P4, P9, P109, P114, P117, P120 hanno aperture di elevate dimensioni.

Gli architravi delle pareti P32, P11, P14, P30, P9, P101, P105, P116, P121; P122, P123, P109, P114, P107, P117, P120 sono realizzati in acciaio.

Gli architravi delle pareti P31, P2, P3, P4, P7, P6 sono realizzati in calcestruzzo.

Gli architravi delle pareti P30, P7, P5, P19, P17, P21 sono realizzati in legno.

	<b>REPORT</b>	
	<b>Casa del Moralista - Pompei</b>	



Architrave in pietra e acciaio, parete P1



Architrave in c.a., parete P2



Architrave in legno, parete P21

Gli ambienti AG, AH sono coperti mediante struttura piana realizzata con travi lignee e tavolato e soletta cementizia. Si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali e la mancanza di controventi nel piano.

Gli ambienti AB1, AI2, AF, AL, Z sono coperti mediante struttura piana realizzata in travetti in cemento armato e pignatte in laterizio. Si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali e la mancanza di controventi nel piano.

L'ambiente AB2 è caratterizzato da una copertura piana realizzata mediante travetti lignei e tavolato, non sono presenti controventi di piano e si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali.

Gli ambienti S2 e Q sono caratterizzati da una copertura inclinata realizzata mediante puntoni lignei e tavolato, non sono presenti controventi di piano e si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali.

Gli ambienti AI, AA, S1, sono coperti mediante struttura piana mista in acciaio e calcestruzzo. Si riscontra una carenza del collegamento con le pareti perimetrali e la mancanza di controventi nel piano.



Copertura dell'ambiente AL



Copertura dell'ambiente AI



Copertura dell'ambiente AH



Copertura dell'ambiente AB



Copertura dell'ambiente AA



Copertura dell'ambiente Q

	<b>REPORT</b>		
	<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		

### Carenze strutturali

Le pareti P11, P30, P31, P107, P109, P105, P116, P123 presentano architravi con resistenza flessionale inadeguata.  
 La parete P12 presenta la mancanza di alcune porzioni materiche.  
 La parete P17 risulta caricata puntualmente dalla copertura degli ambienti AH, AG.  
 La quasi totalità delle pareti presenta uno scarso ammassamento con le pareti adiacenti e con le coperture.  
 In corrispondenza delle pareti P112, P114, si riscontra la presenza di elementi strutturali spingenti.  
 La parete 120 è costituita da colonne molto snelle.



Mancanze materiche in parete P12



Carico concentrato trasmesso da copertura su parete P17



Colonne molto snelle parete P120



Mancanze materiche alle reni dell'arco parete P5



Elementi spingenti in corrispondenza di parete P12

### SEZIONE C.IV – VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STATICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

La valutazione della 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.

#### Stato fessurativo

Si segnala la presenza di uno stato fessurativo che interessa i seguenti elementi strutturali:  
 pareti P6, P7 presentano lesioni diffuse di media entità;  
 pareti P6, P11 presentano lesioni isolate di media entità;  
 pareti P8 presentano lesioni diffuse di grave entità;  
 pareti P12, P15 presentano lesioni diffuse di lieve entità;  
 pareti P106 presentano lesioni isolate di grave entità;  
 pareti P109, P117 presentano lesioni isolate di lieve entità;  
 solaio S presenta lesioni isolate di media entità.

<b>REPORT</b>		
<b>Casa del Moralista - Pompei</b>		



Spanciamento della parete P8



Stato fessurativo della parete P7



Danno della copertura S

### Meccanismi di danno

Si segnala l'attivazione di meccanismi di danno che interessano i seguenti elementi strutturali:

- parete P1: meccanismo di ribaltamento con livello di attivazione moderato, il meccanismo interessa anche le pareti P6 e P7;
- parete P8: meccanismo di instabilità verticale con livello di attivazione molto grave e rischio alto;
- parete P11: meccanismo di instabilità verticale con livello di attivazione moderato e livello di rischio medio;
- parete P106: meccanismo di ribaltamento con livello di attivazione molto grave e rischio alto;
- parete P109: danneggiamento degli architravi con livello di attivazione grave e rischio basso in seguito a puntellatura;
- parete P117: meccanismo di instabilità verticale con livello di attivazione lieve;
- parete P116: meccanismo di schiacciamento in corrispondenza di architrave, con livello di attivazione moderato;
- copertura S: meccanismo di danno degli elementi di copertura con rischio alto.

## SEZIONE C.V – VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA – LIVELLO DI VALUTAZIONE LV1

### Valutazione della sicurezza sismica con Modello Globale

#### 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 - DPCM del 9 febbraio 2011), 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.

#### Determinazione della resistenza a taglio della struttura

##### Direzione x

Piano di riferimento per la direzione x (i-esimo): 2° piano (piano più debole)  
 Area resistente a taglio dei muri dell'i-esimo piano, posti secondo la direzione x  
 Posizione del baricentro delle rigidezze  
 Posizione del baricentro delle masse  
 Eccentricità del centro delle rigidezze rispetto al baricentro delle masse  
 Coefficiente di irregolarità in pianta all'i-esimo piano  
 Coefficiente di omogeneità di rigidezza e resistenza di i maschi murari  
 Tipo di rottura prevista in prevalenza per i ma chi dell'i-esimo piano: collasso per taglio  
 Resistenza delle fasce e murarie: fasce resistenti  
 Rapporto fra la risultante delle forze sismiche al piano i-esimo e la forza sismica totale  
 Resistenza a taglio dell'i-esimo piano in direzione x

$A_{xi} = 3.35 \text{ m}^2$   
 $y_{ci} = 11.31 \text{ m}$   
 $y_{gi} = 11.98 \text{ m}$   
 $e_{yi} = 0.66 \text{ m}$   
 $\beta_{xi} = 1.15 \text{ m}$   
 $\mu_{xi} = 0.89$   
 $\rightarrow \xi_{xi} = 0.8$   
 $\rightarrow \zeta_{xi} = 1$   
 $K_i = 0.31$   
 $F_{SL,xi} = 137.1 \text{ kN}$