UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

FLORE
Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

La reintegrazione nel consolidamento di edifici antichi: alcuni esempi a Vulci

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

La reintegrazione nel consolidamento di edifici antichi: alcuni esempi a Vulci / M. Cilla; R. Sabelli. - STAMPA. - Atti del seminario di studi):(1997), pp. 247-256. (Intervento presentato al convegno Soprintendenza per i Beni Ambientali Architettonici Artistici e Storici di Salerno e Avellino, Associazione per il Recupero del Costruito (ARC0) tenutosi a Paestum nel 11-12 aprile 1997).

Availability:

This version is available at: 2158/781527 since:

Publisher:

GANGEMI EDITORE ROMA

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

12 October 2024

Soprintendenza per i Beni Ambientali Architettonici
Artistici e Storici di Salerno e Avellino

ARCo
Associazione per il Recupero del Costruito

LA REINTEGRAZIONE NEL RESTAURO DELL'ANTICO

LA PROTEZIONE DEL PATRIMONIO DAL RISCHIO SISMICO

ATTI DEL SEMINARIO DI STUDI
PAESTUM 11-12 APRILE 1997

a cura di
María Margarita Segarra Lagunes

GANGEMI EDITORE

©
Proprietà letteraria riservata
Gangemi Editore
Piazza San Pantaleo 4, Roma
Nessuna parte di questa pubblicazione può essere memorizzata, fotocopiata o comunque riprodotta senza le dovute autorizzazioni; chiunque favorisca questa pratica commette un illecito perseguibile a norma di legge.

ISBN 88-7448-733-9

In copertina: Atene, la loggetta delle Cariatidi dell'Eretteo,
con le reintegrazioni lisce dopo i restauri del Paccard (1844).
Foto Istituto Archeologico Germanico di Atene, neg. n. AKR 201.

Indice

I SESSIONE
Conservazione / Reintegrazione tra teorie e storia

Relazione generale: M. MANIERI ELIA 3

Relazioni ad invito:

M. L. CONFORTO
Continuità, discontinuità e interferenze di antiche strutture nella Crypta Balbi in Roma 11

S. D'AGOSTINO
La reintegrazione nel restauro dell'antico: conservazione strutturale tra tradizione costruttiva e innovazione tecnologica 23

ANTONI GONZÁLEZ I MORENO NAVARRO
L'abside Fregoli 33

J. JOKILEHTO
Il problema della reintegrazione 47

A. RICCI
Conservazione delle preesistenze e bisogni della città: una "integrazione" difficile 57

O. ROSSI PINELLI
"Se per assurdo... una stessa opera e tre restauratori...": integrazione o culto del frammento? 73

II SESSIONE
Problemi metodologici e di linguaggio architettonico

Relazione generale: P. MARCONI 81

Relazioni ad invito:

A. BAMMER
L'antichità inventata, classicismo e anticlassicismo ad Efeso 97

D. DE BERNARDI FERRERO
Il tema delle reintegrazioni nei restauri del Teatro di Hierapolis di Frigia 109

S. GIZZI
Modelli di comportamento per la reintegrazione delle lacune nel restauro archeologico in ambito mediterraneo 117

M. LOLLI GHETTI
Conservazione e riproposizione. Villa Adriana: due esempi 141

E. PALLOTTINO
I modi ricostruttivi nel restauro dell'antico: obiettivi, criteri di valutazione e precedenti storici nell'area romana 155

III SESSIONE:
L'aspetto strutturale della reintegrazione

Relazioni ad invito:

G. CROCI - A. CARRIERO - F. SABBADINI
Il Tempio di Surya *a Konarak* 171

M. GRAZIA FILETICI
"Il frammento nel restauro archeologico". L'integrazione di alcuni capitelli del Tempio Rotondo al Foro Boario 179

M. KORRES
Restoration and reconstruction work on monuments in Antiquity 197

F. MALLOUCHOU-TUFANO
La reintegrazione nel restauro archeologico in Grecia: percorso storico delle concezioni e delle pratiche d'intervento sui monumenti 209

Contributi al Seminario

L. M. Barile
La reintegrazione nella museografia dei siti archeologici 229

C. Ciavattini
L'aspetto strutturale del restauro 239

M. Cilla - R. Sabelli
La reintegrazione nel consolidamento di edifici antichi: alcuni esempi a Vulci 247

M. Corradi
Il ruolo della scienza del costruire nella 'reintegrazione delle lacune' 257

P. d'Orsi
Archeologia e tutela in Francia 265

M. Dringoli
Interventi di consolidamento e reintegrazione per la conservazione di castelli medioevali 271

G. Franco, *Aree antiche come "lacune urbane"? Riflessioni su alcuni interventi a Genova* 279

C. Galli - F. Ropa - F. Selva
Materiali, tecniche, reintegrazione 287

M. Manieri Elia - D. Marchesi - M. Saito - M. M. Segarra Lagunes
Il Castello di Potenza: studi per la reintegrazione di una memoria 297

L. Marino - R. Gaudio
Integrazioni reversibili nel restauro archeologico e l'uso del verde 301

S. F. Musso
"Integrare" o "re-integrare" l'antico? 309

A. Sansonetti - A. Pasetti - L. Trivella
Il monitoraggio degli interventi di integrazione delle lacune: proposta per una metodologia 319

M. Sassu
Sulla riconoscibilità statica nello studio e nel restauro di antiche costruzioni 323

M. A. Soheil
Reintegrazione e 'de-integrazione' nel restauro dell'antico: due casi in Iran 331

M. Trisciuoglio
La ricostruzione di paesaggi antichi come tema di architettura 339

P. Vitti
La reintegrazione dell'ordine composto della "Curia" di Paestum 347

P. Vitti - O. Voza
Il tempio dorico corinzio di Paestum: proposte per la sistemazione della decorazione architettonica 355

Indice degli autori 361

La reintegrazione nel consolidamento di edifici antichi: alcuni esempi a Vulci

Michele Cilla (M.C.) – Roberto Sabelli (R.S.) *

Il sito (M. C.).

Vulci, una delle dodici città stato dell'Etruria, è ubicata su di un lieve pianoro alto mediamente 60 metri sul livello del mare lungo la valle del fiume Fiora, a circa 10 km dal Tirreno e confinante con il territorio di Tarquinia. La città, ampliatasi nel corso di vari secoli, raggiunse il suo apogeo tra il VII-VI sec. a.C. Cinta da una poderosa cerchia muraria in blocchi isodomi di tufo vulcanico, datata al V-IV sec. a.C., fu conquistata ed assoggettata al dominio romano nel 280 a.C. Il passaggio di dominazione segnò l'avvio della decadenza, e nonostante i numerosi interventi edilizi per migliorare la situazione, non fu raggiunta più la perduta prosperità. Nel periodo tardo antico la città, probabilmente sede vescovile ma oramai decaduta, si andò sempre più spopolando finché non fu completamente abbandonata. Sull'insediamento urbano, obliterato dai crolli degli edifici e dai depositi alluvionali, si sovrapposero le attività agresti, pastorizia ed agricoltura, che ancora oggi caratterizzano il paesaggio maremmano.

La riscoperta del toponimo prima e del sito poi inizia verso la fine del XVIII secolo, ma è con l'operato di Luciano Bonaparte che si intraprendono le esplorazioni delle necropoli vulcenti e attorno alla Badia e sull'altro versante del Fiora, dove viene scoperta la cosidetta tomba François ed è indagato a più riprese il complesso della Cuccumella. Nella seconda metà del '900 il Bartoccini si concentra principalmente sull'area urbana iniziando lo scavo lungo l'asse viario del decumano e riportando così alla luce diversi complessi monumentali.

Attualmente i resti archeologici visibili sono una minima parte dell'intera area urbana, circa 110 ettari, e si limitano principalmente ad alcuni manufatti lungo il decumano massimo, sistemato in età imperiale, che collega Porta Ovest a Porta Est. La monumentalità delle emergenze, sebbene parzialmente esplorate ed affioranti dai terrapieni, unita al paesaggio naturale ancora selvaggio e semideserto, dove l'attività predominante è l'agricoltura, rendono il sito alquanto suggestivo ed interessante, adatto ad ulteriori studi sull'evoluzione delle città e dell'architettura antica, poiché sul perimetro urbano non si sono sovrapposte

* Cooperativa Archeologia di Firenze.

le moderne testimonianze ma tutto è ancora sepolto, da scoprire e da valorizzare.

Osservazioni dirette (R.S.).

Sugli edifici trattati sono state eseguite prolungate e ripetute osservazioni, nei vari periodi dell'anno, al fine di trascrivere le varie sollecitazioni cui i manufatti sono soggetti (azioni eoliche, percorsi delle acque, attacchi biologici, ecc.).

Queste osservazioni, unitamente al rilievo diretto ed allo studio analitico e comparato della documentazione disponibile, sono state registrate su schede appositamente redatte e riguardanti elementi architettonici singoli, in modo da essere utilizzate come "taccuino" di lavoro e base di registrazioni di tutte le indagini, pregresse ed attuali, delle proposte di intervento e degli interventi eseguiti.

Tale schedatura ha consentito la creazione di un archivio moderatamente sintetico, ma puntuale della storia degli interventi sul manufatto, conservando quel grado di analiticità che consente una rapida e precisa descrizione degli interventi fino ad oggi realizzati. Le osservazioni e le proposte di intervento sono state supportate da elaborati grafici e fotografici eseguiti nelle varie stagioni, tali da rendere palesi le successsioni e le contemporaneità (concause) delle sollecitazioni agenti durante l'anno.

Ad un primo riscontro effettuato per vie dirette sono risultate evidenti le necessità di indagare in modo specifico alcuni processi degenerativi e le azioni meccaniche che prolungate nel tempo li innescano.

Particolare attenzione ha comportato la redazione delle carte delle acque e di quelle eoliche, vista la completa esposizione dei monumenti e le particolarità ambientali che caratterizzano il sito.

Sono stati minuziosamente individuati tutti gli interventi di "manutenzione" effettuati in tempi recenti, di cui molti ormai occultati dalle "patine" biologiche. Sono stati analizzati i livelli di calpestio ed i piani orizzontali, al fine di individuare le attuali vie di smaltimento delle acque e prevederne eventualmente di più rapide ed efficaci. Sono state osservate le formazioni biologiche e la loro ciclicità. Sono stati individuati i punti a più alto rischio di frequentazione turistica in modo da organizzare le più adeguate forme di "tutela passiva", vista l'estensione dell'area aperta alle visite e la carenza (al pari di quasi tutte le altre realtà musealizzate italiane) di personale di sorveglianza e di custodia.

Lo studio attento dei manufatti unitamente alla necessità di rendere una qual forma di "dignità" estetica ai manufatti architettonici maggiormente individuabili e caratterizzanti l'orizzonte ormai storicizzato della campagna vulcente ci ha spinto, unitamente al consenso ed all'interesse della SAEM, a programmare ed a progettare ulteriori e più mirate indagini conoscitive per arrivare all'individuazione di un intervento conservativo, che partendo dalle necessità di messa in sicurezza delle strutture, le rendesse visitabili e "godibili", senza alterare eccessivamente l'immagine consolidata che ormai appartiene al sito.

Al fine di organizzare compiutamente e sistematicamente le proposte progettuali l'osservazione dei manufatti non ha tralasciato lo studio dell'immediato intorno, sia in riferimento alle strutture contigue, con particolare complessità di tutela e valorizzazione, sia in riferimento ai piani di campagna, in modo da prevedere adeguate sistemazioni per la conservazione e la tutela. Tale studio è stato effettuato anche attraverso immagini zenitali lette stereoscopicamente, partendo dalle prime riprese aeree disponibili fino alle riprese da pallone effettuate durante i lavori oggetto del presente resoconto.

Indagini preliminari (R.S.).

La sistematicità e la durata delle osservazioni dirette sono state momento di riflessione sull'opportunità di approfondire la conoscenza dei manufatti attraverso l'effettuazione di indagini diagnostiche specifiche per avvalorare le diagnosi già fin qui eseguite e per chiarire alcuni aspetti di più difficile comprensione.

La diagnostica specialistica e strumentale ha inoltre permesso di individuare le più opportune metodologie di intervento ed i materiali idonei.

Sono state eseguite indagini biologiche e microbiologiche attraverso il prelievo di campioni delle forme biologiche esistenti e la loro successiva osservazione strumentale (le analisi biologiche e microbiologiche sono state effettuate dalla Dott. ssa Michela Monte del C.N.R. di Roma, Centro Conservazione Opere d'Arte).

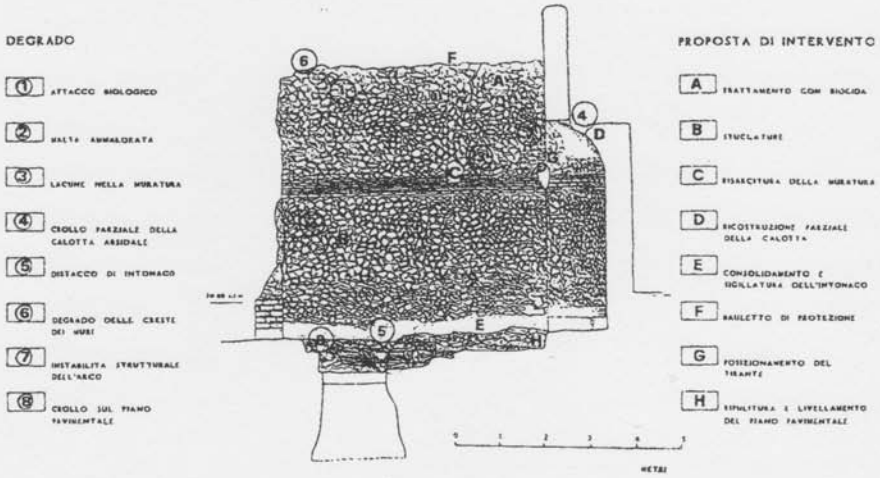
I prelievi sono stati effettuati nei periodi di maggiore individuabilità ed attività delle varie forme biologiche.

Analisi chimico-fisiche e petrografiche sono state effettuate sugli elementi lapidei, comprese le malte, in modo da definirne il gruppo di appartenenza, le caratteristiche meccaniche in funzione della determinazione del degrado e la composizione, con le percentuali e le granulometrie delle singole componenti (queste analisi sono state effettuate dal dott. geologo Paolo Pierattini di Firenze).

I risultati di queste indagini, attraverso la individuazione dei punti di campionatura riportati sugli elaborati grafici preventivamente predisposti, ha consentito di circoscrivere le aree interessate da forme omogenee di degrado. Si sono potute redigere così mappature tematiche sulle strutture e quantificare il livello di pericolosità delle forme di degrado. Le composizioni delle mappature sono state realizzate evidenziando le forme di degrado in relazione agli effetti ed alle correlazioni delle cause.

Sono stati effettuati controlli statici sulle strutture ed analizzate le capacità di resistenza e risposta alle possibili sollecitazioni dinamiche cui gli "insiemi"strutturali potrebbero andare soggetti (le analisi strutturali sono state eseguite dal Prof. Arch. Carlo Blasi dell'Università di Firenze).

Per assicurare un grado elevato di sicurezza delle analisi effettuate, in considerazione del pubblico utilizzo dell'area archeologica, sono state supposte anche sollecitazioni "estreme" sulle strutture.



Edificio Absidato: carta tematica con degrado e proposta di intervento.

Le simulazioni eseguite hanno preso in considerazione le eventuali sollecitazioni causate da eventi eccezionali non prevedibili, ma da considerare come possibili vista le peculiarità ambientali del sito di Vulci.

Sono inoltre state realizzate tutte quelle indagini documentarie e tipologiche in modo da avere il più alto grado possibile di conoscenza dei manufatti su cui si doveva intervenire, al fine di predisporre gli interventi di consolidamento, minimamente ricostruttivi per mettere in sicurezza i monumenti, tenendo sempre presenti le valenze storico – artistico – ambientali dei manufatti[1].

Tali indagini sono state vagliate insieme ai funzionari della SAEM e dietro loro precisa indicazione puntualizzate ed estese.

Particolare attenzione è stata posta allo studio, per campioni significativi delle modalità di esecuzione delle superfici, in modo da disporre di una buona base di confronto per eventuali ripristini o parziali ricostruzioni, dettate dalla necessità di assicurare la struttura e frenare i processi degenerativi degli elementi lapidei e delle malte, giunti di connessione e rivestimenti compresi.

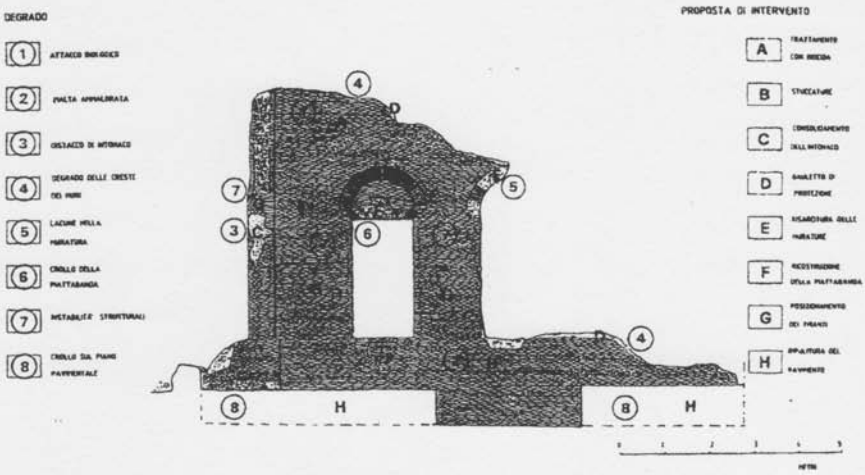
Per questi campioni sono stati redatti rilievi anche in scala 1:1 e precisamente individuabili sulla documentazione di base realizzata.

Sono inoltre stati effettuati monitoraggi continui, durante l'arco dell'anno, delle condizioni climatiche, mediante l'installazione di una stazione di registrazione dei dati climatici, sempre in funzione e sistematicamente "scaricata".

Progettazione e programmazione degli interventi (R.S.).

Successivamente all'acquisizione di tutti i dati analitici ed alla loro elaborazione si è passati alla fase propositiva in pieno accordo e collaborazione con la SAEM.

La redazione delle proposte



Edificio in laterizio: carta tematica con degrado e proposta di intervento.

progettuali, partendo dai dati in nostro possesso, ha tenuto in considerazione tutte le problematiche fin qui esposte, in ordine alle necessità di preservare la lettura obbiettiva dei monumenti e, nel contempo, fornire alle strutture le necessarie caratteristiche di resistenza per poter essere inserite, senza alcun problema di sicurezza, nei percorsi visitabili.

La scelta delle soluzioni possibili ha quindi dovuto essere ponderata attraverso varie situazioni di vincolo. Difatti alcune soluzioni, sebbene a prima vista fossero apparse come le più rispondenti alle richieste di un elevato livello di sicurezza, cozzavano con gli indirizzi, oramai comunemente assunti come obblighi, di contenere il livello di invasività e nel contempo essere il più possibile reversibili.

È stato inoltre tenuto come vincolo il principio della minima alterazione e della massima individuazione delle parti ricostruite, senza comunque alterare la percezione ormai consolidata che si ha dell'insieme.

Prioritaria è stata la verifica delle ormai obsolete opere di consolidamento di "emergenza" realizzate a partire dagli anni '60, soprattutto sul cosiddetto Edificio in Laterizio, che ne diminuivano in modo inequivocabile la libertà di godimento.

Attento scambio di informazioni e collaborazione si è instaurato con la SAEM, fino alla definizione di un preciso programma di interventi che, partendo dalle necessità dei monumenti evidenziate sugli elaborati di analisi, ha percorso tutto l'iter delle lavorazioni in modo che eventuali necessari aggiustamenti, in corso d'opera, non modificassero la filosofia dell'intervento previsto e non determinassero ritardi nelle realizzazioni delle opere.

Un problema da risolvere è stato quello legato all'esistenza in vista di alcune strutture sotto quelle relative ai due edifici considerati. La prima decisione di lasciarle in vista è stata mediata con la necessità di creare dei livelli continui di drenaggio delle acque meteoriche e di as-

sicurare che queste strutture di epoca precedente non potessero correre rischi da una loro messa a nudo dai livelli di riempimento ormai costipati. Alcune aree indagate, al fine di recuperare i livelli di camminamento esterni ed interni e di "saggiare" le fondazioni degli alzati in vista, sono state documentate accuratamente e, in alcuni casi, si è proceduto al consolidamento di parti strutturali che preoccupavano per le loro precarie condizioni di conservazione. È il caso di un piano pavimentale messo in luce sul lato nord del cosiddetto Edificio Absidato.

Un pavimento in lastre di marmo che, oramai prive della malta di allettamento, rischiavano di andare perdute, è stato dapprima rilevato e tutte le lastre siglate, poi asportato con cautela e una volta ricreato il piano di allettamento con una malta di calce, sono state pulite e riposizionate nella loro posizione originaria, protette da uno strato di tessuto non tessuto prima di essere reinterrate.

Le osservazioni dirette e le analisi specialistiche hanno messo in evidenza gli interventi eseguiti, in corretta successione, al fine di ottenere lo scopo prefissato.

Sono così stati previsti preliminari interventi di pulitura dai depositi terrosi di tutte le cavità esistenti e l'asportazione delle formazioni biologiche formatesi nel tempo. È stata prevista la stesura di un idoneo biocida su tutte le superfici e, dopo il necessario periodo di azione, la spazzolatura con spazzole di saggina ed il risciacquo con acqua deionizzata.

Portato a termine l'intervento di pulitura è stato possibile constatare su tutta la superficie lo stato di degrado del paramento e della malta di interconnesione.

Oltre al diffuso stato di impoverimento della malta su tutte le superfici dei paramenti, destavano molte preoccupazioni un'ampia lacuna nel catino absidale e due grosse riduzioni delle strutture murarie ai lati dell'abside. Queste compagini murarie oltre a non garantire un buon assorbimento e resistenza alle sollecitazioni accidentali non consentivano, nel loro stato di fatto, l'inserimento di un tirante lungo il piano di spicco dell'arco absidale, necessario al fine di contrastare le spinte oblique della volta e ricreare quella continuità strutturale interrotta dalle ampie lacune.

È stata quindi prevista la risarcitura di tali discontinuità mediante la ricostruzione della muratura mancante, con tecniche simili alle originarie ed utilizzando il materiale di recupero. La previsione della ricostruzione dei paramenti ha dovuto fare i conti con un poco chiaro, perché appunto lacunoso, cambiamento di tecnica e tessitura. Seguendo quindi con estrema attenzione la tessitura limitrofa si è ricreata la più plausibile configurazione del paramento originario (per originario, in questo caso, si intende l'aspetto finale antico, essendo intervenute su questo monumento varie modificazioni in epoche remote, sia per manutenzioni che per probabili cambi d'uso dell'edificio) creando un leggero sotto squadro e, nel caso dei *cubilia*, utilizzando quelli erratici di materiale diverso, ma con poca variazione cromatica. È stata prevista la chiusura della lacuna nel catino absidale mediante ricomposizione su centina leggermente sovralzata della

superficie d'intradosso e successivo getto in malta di calce, idraulicizzata con pozzolana.

Oltre alla ristilatura dei giunti fra i basoli parietali è stata progettata la creazione di una superficie di protezione sulle creste dei muri rendendo omogenea la superficie di scorrimento delle acque e proteggendo le compagini murarie da possibili infiltrazioni. La malta di calce, resa fortemente idraulica dalla presenza di pozzolana e cocciopesto, è stata addizionata con del *fibermesh*, al fine di evitare al massimo le crettature da ritiro e da gelività, causa massima di infiltrazioni all'interno delle murature e di avvio dei conseguenti noti processi di dissesto.

Esecuzione degli interventi (M.C.).

Le operazioni di restauro sono state eseguite rispettando la programmazione concordata con i funzionari della SAEM e seguendo le metodologie idonee alle diverse tipologie di degrado degli apparecchi murari e delle superfici. Le lavorazioni, alcune anche di pronto intervento, hanno interessato diversi manufatti e si sono concentrate principalmente su due edifici, i cosiddetti Absidato e Laterizio, due emergenze architettoniche che presentano gli elevati, edificate lungo il perimetro di una piazza riutilizzando strutture murarie preesistenti. Tale peculiarità ha stimolato ulteriormente l'indagine diagnostica sui materiali da costruzione e sulle tecniche edili antiche per una approfondita conoscenza della fabbrica e del suo contesto, onde evitare la soppressione di alcune fasi storiche.

L'Edificio Absidato, una piccola aula rettangolare di dimensioni m 7.00 x 5.40 x 7.25 circa ed abside cieca sul lato corto rivolta ad est, si caratterizza per una interessante anamnesi che sintetizza l'intera vicenda evolutiva della città. La costruzione è il risultato finale di continui rimaneggiamenti operati soprattutto nel periodo tardo antico, quando fu adibita a luogo di culto cristiano recuperando i muri di una preesistente fabbrica romana. Le murature superstiti quindi presentano paramenti e tecniche differenti e così i piani pavimentali, pertinenti alla varie fasi costruttive. Al fine di individuare i pavimenti e le fondazioni sono stati eseguiti saggi stratigrafici sia all'interno che all'esterno, dopo il decespugliamento e la rimozione della terra di riporto. L'aula conserva ancora il suo pavimento in cocciopesto, che prosegue nel piazzale antistante, realizzato sopra una precedente pavimentazione in blocchi regolari di siltite, di epoca etrusca, a loro volta posati sopra una cisterna intonacata, attualmente al centro della basilichetta, e su di un pozzo circolare con relativo cunicolo di drenaggio scavato nel banco tufaceo, a ridosso del muro perimetrale esterno. Sulla pavimentazione in siltite inoltre è stata costruita la fondazione del muro perimetrale dividendo l'area originaria in vari ambienti, non completamente esplorati, funzionali al nuovo edificio di culto. Sul lato sud è presente un altro ambiente con un pavimento a mosaico mentre sul lato nord vi sono due pavimentazioni, una inferiore in *opus spicatum* ed un'altra superiore in lastre di marmo di spoglio. Queste strutture sono state consolidate e ricoperte con materiale inerte onde evi-

tare l'esposizione alle intemperie e l'usura da calpestio.

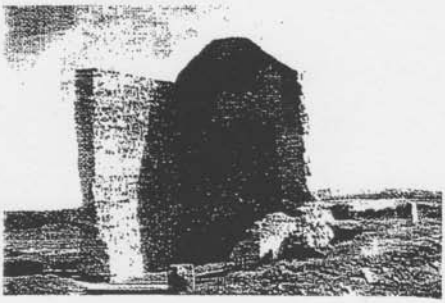
Gli interventi sulle murature superiori hanno seguito il medesimo *iter*. Dapprima le superfici e le creste dei muri sono state ripulite manualmente, per asportare i depositi di guano, terra, sporco ed altro mettendo a nudo le incrostazioni di licheni ricoprenti buona parte delle pareti. Successivamente è stato eseguito il trattamento con biocida per rimuovere l'attecchimento biologico deturpante. La soluzione di Metatin, diluita al 3%, è stata stesa a pennello e lasciata agire per circa 20 giorni. Trascorso tale periodo è ripresa la pulitura meccanica, seguita da abbondanti lavaggi con acqua per togliere gli ulteriori residui. Durante l'operazione di pulitura sono stati rimossi l'albero di fico addossato alla parete e la microflora infestante i cui apparati radicali, favoriti dalle buone condizioni climatico – ambientali, infiltrandosi sempre più in profondità avevano scalzato la compagine muraria. Sono quindi iniziate le operazioni di consolidamento come previsto da progetto. Lo spigolo d'angolo, che presentava una vistosa breccia ed evidenti fessurazioni longitudinali passanti, poiché i due muri non erano stati ammorsati, è stato ricostituito con una muratura simile all'originale. La nuova muratura, eseguita sotto squadro con materiali di recupero, ha ridato continuità e stabilità strutturale al pericolante edificio, come era risultato dalle verifiche statiche calcolate con il metodo degli elementi finiti. Inoltre sono stati tamponati altri fori passanti e non presenti sulle pareti salvaguardando però le buche pontaie.

I consolidamenti strutturali hanno interessato anche il catino absidale parzialmente crollato nella parte centrale. La reintegrazione è stata eseguita sotto squadro utilizzando un'armatura in acciaio inox ed impasto di malta bastarda con frammenti di laterizio.

Le esigenze di consolidamento statico del monumento hanno richiesto il posizionamento di un tirante all'imposta dell'arco in modo da contrastare le spinte su quest'elemento architettonico. La catena appositamente filettata alle due estremità, provvista di manicotto, piastre di fissaggio con asole, dadi controfilettati e coperchi di protezione è stata messa a trazione in posto.

Risolti così i problemi strutturali si è intervenuti sulle lacune dei paramenti murari, soprattutto nella zona absidale. La ghiera dell'arco, con i conci cuneati crollati dall'imposta fin su alle reni, è stata ricomposta con nuovi conci tagliati in una pietra locale e posati sotto squadro con l'ausilio di una centina. Anche le lacune nell'*opus reticulatum* sono state reintegrate. I nuovi *cubilia*, recuperati in loco ma differenti per dimensioni e materiali, sono stati riposizionati ordendo una trama di fili che ripeteva quella originaria. Ultimate queste lavorazioni è stata eseguita la stuccatura sulle pareti, previa rimozione della malta ammalorata, con un impasto di calce aerea simile all'originale dopo verifiche e test di colore e resistenza. La stuccatura è stata estesa anche all'intradosso del catino absidale. Infine, a protezione delle creste dei muri dalle infiltrazioni e ristagni delle acque piovane, sono stati realizzati dei bauletti con impasto di malta

L'Edificio Absidato prima del restauro.



L'Edificio Absidato dopo il restauro.

bastarda. Sull'estradosso del catino è stata inserita anche una lastra di piombo opportunamente sagomata e modellata. Dopo abbondanti lavaggi ed una adeguata sistemazione dell'area circostante si sono concluse le lavorazioni che hanno portato al recupero ed alla valorizzazione dell'Edificio Absidato.

L'intervento sull'Edificio in laterizio, un'aula rettangolare di dimensioni m 11.00 x 7.00 x7.75 circa, realizzato in *opus testaceum,* ha seguito la medesima metodologia.

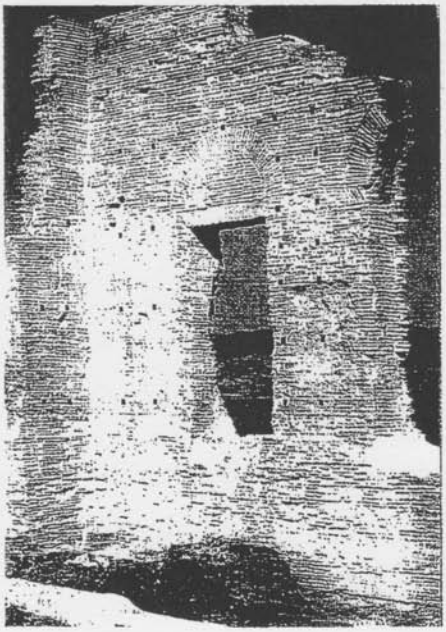
L'ambiente è stato prima svuotato dalla terra di riporto e poi ripulito manualmente, applicando infine la soluzione biocida. Data la particolare tecnica costruttiva a sacco, due cortine in mattoni che racchiudono il nucleo interno portante, il consolidamento strutturale è stato particolarmente delicato. E' stato necessario eseguire prima le iniezioni interne, previa stuccatura dei fori e dei giunti, con una miscela cementante di Ledan TA1 iniettata a bassa pressione fino a rifiuto, giacché le pareti erano fortemente deteriorate e pericolanti. Per ovviare a tali inconvenienti erano già stati realizzati precedenti interventi, consistenti nella realizzazione di una zoccolatura a scarpa in tufelli ed una puntellatura in legno, ormai insufficienti e quindi rimossi. Per contenere le due cortine sono stati posizionati anche 44 tirantini in acciaio inox, completi di piastrine di fissaggio e coperchi di protezione. Successivamente è stato posizionato un tirante per collegare le due pareti dell'edificio. Risolti così i problemi strutturali si è intervenuti con le reintegrazioni delle lacune nei paramenti superficiali. Sono state ricostruite la piattabanda con parte della sovrastante lunetta, nell'apertura laterale, ed altre porzioni di paramento. Le reintegrazioni sono state eseguite sotto squadro con laterizi moderni di dimensioni analoghe a quelli antichi, allettati con un impasto di calce simile all'originale. Infine sono stati realizzati, sulle creste dei muri, i bauletti di protezione dalle infiltrazioni delle acque meteoriche.

Dopo abbondanti lavaggi si è conclusa l'operazione di restauro e così anche l'Edificio in laterizio è stato recuperato e valorizzato.

Registrazione delle procedure e divulgazione (M. C.).

Prima di intraprendere le operazioni è stato registrato e documentato con disegni, foto e schede analitiche lo stato di fatto dei monu-

L'Edificio in laterizio prima del restauro.



L'Edificio in laterizio dopo il restauro.

menti, evidenziando in modo dettagliato i punti critici e quelle parti che sarebbero state reintegrate o modificate. Tutte le fasi delle lavorazioni sono state documentate, registrando sul diario di cantiere lo stato di avanzamento dei lavori, le annotazioni specifiche e tecniche tipo le percentuali degli inerti per le malte e loro dosaggio, la disponibilità degli operai ecc. ed eseguendo disegni esecutivi in scala 1:1 degli elementi decorativi da realizzare.

Alla fine dei lavori tutta la documentazione è stata informatizzata, compreso il rilievo e le foto, e consegnata alla SAEM per la costituzione di un archivio da aggiornare per il futuro e per gli ulteriori interventi sulle altre strutture vulcenti. L'archivio, conservato in copia anche presso il consorzio Arethusa, è stato messo a disposizione degli studiosi e pubblicizzato in varie manifestazioni. Innanzi tutto sono state organizzate visite guidate al cantiere, con le lavorazioni in corso, parallelamente all'allestimento periodico di pannelli didattici, le cosiddette *work in progress* per sensibilizzare le popolazioni locali alla tutela dei beni culturali. Infine è stata organizzata una mostra finale con pannelli informativi sulle lavorazioni, sulle tecniche e gli attrezzi da cantiere. Contemporaneamente è stato organizzato un seminario di studi sulle problematiche dei ruderi e sul restauro archeologico in cui sono stati presentati i risultati delle indagini[2]. Sempre con il consenso della SAEM sono in corso di pubblicazione gli altri dati ed informazioni tecniche inerenti il sito archeologico di Vulci.

NOTE

[1] L. Marino, R. Sabelli, *Restauri alla fortezza erodiana di Macheronte (Giordania). Tradizioni costruttive e musealizzazioni.* In B. Amendolea (a cura di), *I siti archeologici. Un problema di musealizzazione all'aperto,* Secondo Seminario di Studi, Roma 1994, Pisa 1995.

[2] M. Cilla *Metodologie e interventi di conservazione e restauro,* in P. Crisostomi (a cura di), *Lo scavo: primi interventi di restauro e conservazione* Atti del convegno tenuto a Montalto (VT) il 30-31 ottobre '96 (in corso di stampa).