



MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI ED IL TURISMO

DIREZIONE REGIONALE BENI CULTURALI
E PAESAGGISTICI DELL'UMBRIA - PERUGIA

SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI
IL PAESAGGIO DELL'UMBRIA - PERUGIA



QUADERNI DEL CANTIERE



SAN GIUSTINO
CASTELLO BUFALINI



Pronto Intervento per la messa in sicurezza
di parte della cinta muraria esterna

C.E.S.A.
conservazione beni culturali



PERFORAZIONI
CAROTAGGI
MICROPALI
FONDAZIONI SPECIALI

ABBAZIA DI BADIA PETROIA
Città di Castello (PG)
Consolidamento e restauro



PONTEGGI
GRANDI STRUTTURE TUBOLARI

CONSOLIDAMENTO
MATERIALI COMPOSITI

CONSOLIDAMENTO
STRUTTURE IN LEGNO

RESTAURO LAPIDEO

RESTAURO
SUPERFICI DI PREGIO

ABBAZIA DI SAN PIETRO - CAMPANILE
Perugia
Consolidamento e restauro



MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI ED IL TURISMO

DIREZIONE REGIONALE BENI CULTURALI
E PAESAGGISTICI DELL'UMBRIA - PERUGIA

SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI
IL PAESAGGIO DELL'UMBRIA - PERUGIA

DIRETTORE:

dott. arch. Francesco SCOPPOLA

SOPRINTENDENTE

dott. arch. Anna DI BENE



SAN GIUSTINO CASTELLO BUFALINI



R.U.P.:

arch. Anna DI BENE

PROGETTO E D.L.:

dott.arch. Roberto MINELLI

COLLABORATORE D.L.:

geom. Francesco MARTELLINI

DIRETTORE OPERATIVO:

geom. Graziano TORELLO

Pronto Intervento per la messa in sicurezza
di parte della cinta muraria esterna

QUADERNI DEL CANTIERE

arch. Nicola FALCINI
Direzione Tecnica CESA

Geom. Andrea BURZIGOTTI
Assistente di Cantiere CESA

Sergio TRAVERSINI
Gemo ILAZI
Capo Cantiere

C.E.S.A.
conservazione beni culturali

Muro largo Crociani

Il castello Bufalini a San Giustino è caratterizzato da un complesso sistema di mura che sono la proiezione esterna della planimetria del castello.

Le mura hanno consentito di racchiudere e proteggere il Castello non tanto per scopi militari difensivi (molto probabilmente non hanno mai avuto questa funzione) ma soprattutto dall'evoluzione urbana della città.

Gli interventi hanno interessato due porzioni di mura prospicienti Largo crociani e Via Garibaldi, con lo scopo di mettere in sicurezza i paramenti murari.

Le patologie presenti erano diverse per il tipo d'intervento:

- Muro su largo Crociani
 - Degradato della cornice, del paramento in laterizio e dell'altana in pietra-laterizio sopra la fontana
 - Muro su via Garibaldi
 - Rototraslazione dovuta alla spinta delle radici dei cipressi e alla spinta idrostatica del terreno

MURO SU LARGO CROCIANI

Il muro è caratterizzato dalla fontana che lo divide simmetricamente, impostata su una vasca semicircolare, il sedile in pietra che si sviluppa per tutta la lunghezza ha la duplice funzione di elemento decorativo e strutturale.

All'interno in corrispondenza della fontana c'è il bel nifeo con mosaico bicolore (bianco e nero) con disegno floreale.

Il muro è ritmato da lesene in mattoni e campi intonacati coronato da una cornice in mattoni molto complessa. Da saggi fatti a cantiere aperto il paramento era completamente intonacato con cromie diverse per le cornici/lesene e per i campi. La sommità è coperta a coppi ed embrici; al



stato di fatto della copertura del muro

rimozione del manto ed interventi preliminari



stato di fatto dell'elemento sommitale del muro





rimozione copertura e materiale incoerente rimosso

perforazione e posizionamento del profilo in acciaio



serraggio dei bulloni del piatto d'acciaio



centro c'è un frontone con due volute laterale in arenaria impaginate sull'ordine della fontana. La spinta del terreno interessava solo la parte basamentale del muro non influenzando sull'equilibrio generale della struttura. Dalla sommità del muro a seguito delle abbondanti precipitazioni, c'è stata la caduta di materiale dovuto al degrado del manto e delle malte costituenti le cornici in mattoni; questo ha indotto l'amministrazione a promuovere un pronto intervento al fine di scongiurare la pubblica incolumità.

Il pronto intervento aveva l'obiettivo di rimuovere qualsiasi pericolo su largo Crociani e sulla parte interna del giardino, senza però dimenticare sia la tutela del bene che la bonifica strutturale delle zone interessate dal ponteggio.

Il lavoro ha avuto le seguenti macro fasi:

- Ponteggio ed apprestamenti per la sicurezza;
- Consolidamento della parte sommitale con piatto in acciaio;
- Restauro del frontone in corrispondenza della facciata;
- Fissaggio di alcuni lacerti d'intonaci antichi;

La presenza del basamento in pietra ha costretto un montaggio fuori schema con partenza a giunto tubo del ponteggio, che è stato anche allarmato. Lo smontaggio del manto di tegole e coppi è stato cauto ed ha consentito il recupero del materiale ancora in buono stato di conservazione; l'integrazione di quello mancante è stata fatta con tegole e coppi di recupero simili per forma e dimensione.

La muratura sommitale era completamente degradata a causa dell'infiltrazioni di acqua meteorica e la presenza di vegetazione infestante che aveva allentato i giunti murari.

Le operazioni hanno avuto la seguente sequenza:

1) rimozione della muratura degradata con rimozione delle vegetazioni infestanti 2) selezione del materiale recuperabile 3) fissaggio degli elementi della cornice non stabili.

Individuata la quota del muro con caratteristiche meccaniche idonee, si è provveduto a posare il profilo in acciaio con perfori verticali realizzati a pettine le cui armature dei fori, si inghisavano sotto la quota della cornice.

Questo ha permesso di confinare il muro ed aumentarne le caratteristiche meccaniche anche in caso di sisma e ricaricare la cornice in mattoni al fine di garantirne la stabilità

In corrispondenza del frontone si è dovuto modificare il piatto realizzando un pezzo speciale in modo da garantire la continuità strutturale.

La pendenza della copertura è stata ripristinata come quella originale murando mattoni di recupero nella parte interna.

Il consolidamento della cornice in laterizio è stato fatto con rete ancorata sulla parte più estrema della cornice con un nastro in fibra di vetro.

Questo intervento risolveva due problemi garantire la tenuta dei mattoni senza perforare ed indebolire il laterizio, ricaricare la cornice in modo da evitare fenomeni di ribaltamento della stessa.

Il tutto è stato completato con una soletta in cui è stata applicata superiormente della carta catramata a caldo, con montaggio del manto di copertura in tegole e coppi di recupero.

Sulla parte inferiore della tegola è stato realizzato un gocciolatoio incidendo con un tagliante al widia, per ridurre i fenomeni di ruscellamento dovuti all'acqua piovana sulla superficie verticale del paramento.

Le superfici sono costituite sia da laterizio, prevalentemente sulle cornici, sia da intonaci



ancoraggio della rete con fibra di vetro e resina epossidica a bassa viscosità al fine di annullare il fenomeno di ribaltamento della gronda



montaggio del manto con materiale di recupero





stato di fatto dell'elemento sommitale
incollaggio delle scaglie di elementi in pietra arenaria



rimontaggio degli elementi dopo la rimozione
delle vegetazioni infestanti



antichi con pigmentazione in pasta e arenaria; il pronto intervento aveva lo scopo di rimuovere la pubblica incolumità, ma la presenza dei ponteggi montati ha imposto di estendere l'intervento di messa in sicurezza anche alle superfici.

Questo ha avuto lo scopo di fissare alcuni intonaci pericolanti rimandando ad un intervento di restauro complessivo dei paramenti costituenti la cinta muraria. Sul frontone in arenaria si è preferito nell'interesse dell'amministrazione, completare l'intervento in modo da non intervenire più sul manto di copertura del muro. Il fissaggio degli strati profondi degli intonaci è stato fatto iniettando PLM I nelle zone distaccate previa stuccatura dei bordi degli intonaci, per il viraggio del colore delle stucature si è caricata la malta con marmi colorati.

La non omogeneità cromatica del paramento ha imposto di correggere il colore con una velatura una volta raggiunta la completa asciugatura delle stucature.

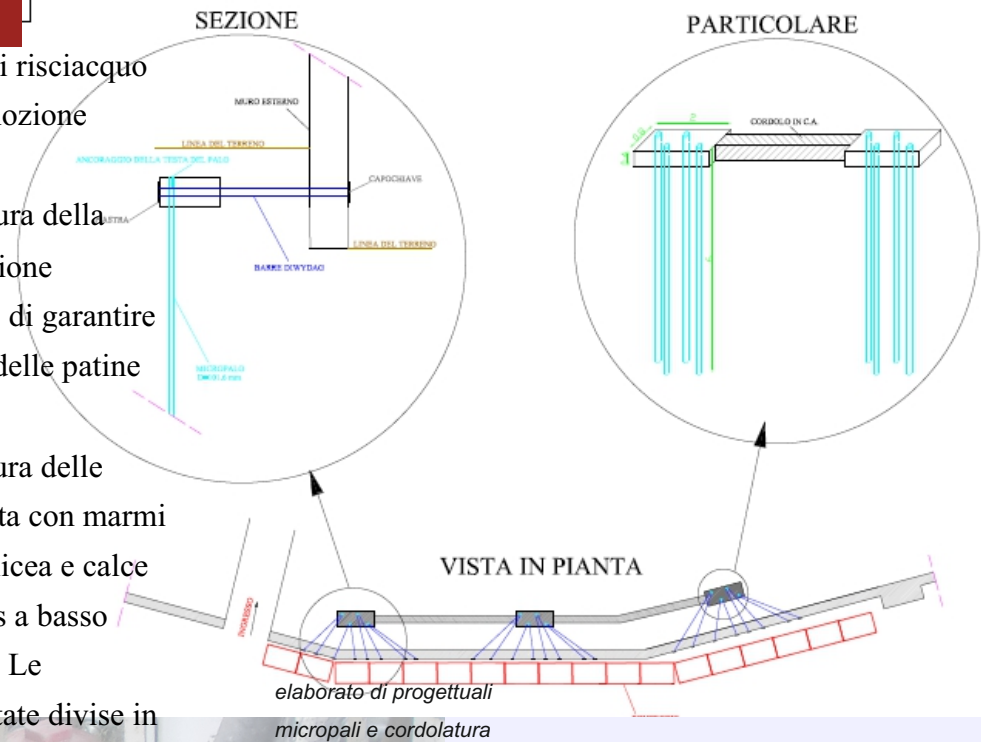
Le due volute in arenaria presentavano un'esfoliazione ed una polverizzazione diffusa su tutta la superficie, l'intervento si è articolato nelle seguenti fasi:

- Preconsolidamento con applicazione di silicato di etile diluito in concentrazione variabile massima del 3%
- Fissaggio delle scaglie con ponticelli in resina ponendo particolare attenzione ad evitare deboradature verso l'esterno in modo da consentire la microstuccatura della superficie lapidea
- Pulitura della superficie
- Debiotizzazione con Sali quaternari di ammonio al fine di rimuovere l'attacco biologico, sono

Muro via Garibaldi

stati necessari due cicli di risciacquo accompagnati da una rimozione meccanica a bisturi

- Microsabbatura della superficie a pressione controllata al fine di garantire il mantenimento delle patine originali.
- Microstuccatura delle superfici con malta con marmi colorati sabbia silicea e calce idraulica Lafarges a basso contenuto di Sali. Le stuccature sono state divise in due tipologie che erano all'interno dell'elemento che dovevano essere fatte ad illusione cioè imitare il colore della materia circostante, dai ricorsi di malta che avevano come riferimento la cromia derivante dalla malta originale.
- Consolidamento con silicato di etile con applicazione a varie concentrazione diluito in White Spirit a partire dal 5% sino a raggiungere il 15%, propedeutico all'intervento di consolidamento è l'applicazione di solo diluente che favorisce le applicazioni successive. La tecnica di applicazione è quella del bagnato su bagnato in modo da garantire la maggior efficacia possibile.
- Trattamento idrorepellente a cellule aperte, tra il consolidamento ed il trattamento idrorepellente si è prestato particolare attenzione a far trascorre i trenta giorni in modo che il silicato potesse completamente asciugare.



ponteggio esterno allestito



MURO SU VIA GARIBALDI

Il muro su via Garibaldi ha un palinsesto architettonico più semplice ma è interessante in quanto media il rapporto tra l'architettura del portale di accesso e la cinta muraria semplice che caratterizza la zona est del castello.

I recenti eventi sismici verificatisi nell'alta valle del Tevere con la presenza dei cipressi e la spinta idrostatica del terrapieno del giardino ha indotto ad una rototraslazione del muro, in ogni caso l'intervento si può configurare come il completamento dei lavori effettuati nei primi anni '90 quando fu realizzato solamente la prima parte del tratto di muro in adiacenza con il portale di accesso.

L'intervento si articola nelle seguenti fasi:

1. Realizzazione di un nucleo di micropali di ancoraggio nel camminamento del giardino. I micropali hanno una lunghezza di 6 ml, quindi essendo il terrapieno alto circa 1,50-2,00 m sono infissi nel terreno per 4 mt. Non era possibile per gli angusti spazi a disposizione e per salvaguardare l'essenza del giardino storico realizzare pali di grosso diametro; i micropali disposti a quinconce e ancorati in un dado di fondazione hanno consentito di aumentare la resistenza a flessione del sistema.

2. Collegamento delle teste dei micropali con cordolo in cls. Per aumentare l'inerzia del sistema di ancoraggio si è collegato i tre nuclei di micropali tra loro con un cordolo in cls armato.

3. Collegamento con barre Dywidag tra il cordolo e la parete del muro. Questo sistema aveva lo scopo di tirantare la parete del muro, per ripartire l'azione meccanica dei capochiavi si è provveduto a porre in opera un profilo in acciaio sulla parete interna del muro. Il

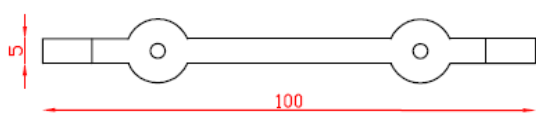


collegamento cordolo e muro esterno con barre Dywidag
dettaglio delle barre inguainate

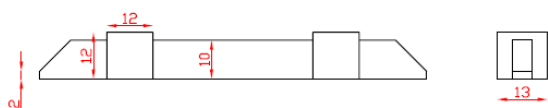


particolare del capochiave

VISTA DALL'ALTO



PROSPETTO FRONTALE E LATERALE



- profilo è stato poi ancorato al paramento con barre filettate inghisate con resina.
4. Realizzazione di piatto in acciaio con perfori in corrispondenza del coronamento del muro. Per garantire la continuità nella filosofia d'intervento del lavoro realizzato nei primi anni '90, si è provveduto a porre in opera un profilo in acciaio sul piano orizzontale con perfori, conferendo una maggior rigidezza al muro.
 5. Restauro della cornice in mattoni. La cornice sommitale a causa dell'infiltrazione delle acque meteoriche aveva perso il tono statico e le malte erano molto degradate. Il montaggio del piatto ha costretto a ritessere la cornice sommitale recuperando mattoni provenienti dallo smontaggio e realizzarne di nuovi sempre con laterizi di recupero.
 6. Abbattimento dei cipressi che presentano fenomeni di degrado molto avanzati. La scelta delle piante da abbattere è stata effettuata di concerto con il Corpo Forestale dello Stato
 7. Rimontaggio del manto di copertura, previa realizzazione di un massetto per adeguare le pendenze e applicazione di guaina bituminosa

a cura di

MINELLI ROBERTO NICOLA FALCINI



muratura superiore con piatto in acciaio



vista finale dell'intervento

CASTELLO BUFALINI -Pronto intervento a parte della cinta muraria esterna lato Largo Crociani - Via Garibaldi
MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI E DEL TURISMO
Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Umbria
DIRETTORE **dott. arch. Francesco SCOPPOLA**
Soprintendenza per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Umbria
SOPRINTENDENTE **dott. arch. Anna DI BENE**
R.U.P. **arch. Anna DI BENE**
PROGETTO E D.L.: **dott.arch. Roberto MINELLI**
COLLABORATORE D.L.: **geom. Francesco MARTELLINI**
DIRETTORE OPERATIVO: **geom. Graziano TORELLO**
IMPRESA: **C.E.S.A. di Falcini Enzo** - Città di Castello (PG)
DIRETTORE DI CANTIERE: **dott.arch. Nicola FALCINI**
ASSISTENTE DI CANTIERE: **geom. Andrea BURZIGOTTI**
CAPO CANTIERE: **Sergio TRAVERSINI** - Gemo ILAZI

SCHEDA CANTIERE



SEDE STORICA CARIM
Rimini
Restauro lapideo esterno



LOGGE VASARIANE
Arezzo
Restauro e consolidamento



VILLA BUITONI
San Sepolcro (AR)
Restauro prospetti ed interni



CASTELLO DI BIBBIANO
Buonconvento (SI)
Restauro e consolidamento



SANTUARIO DI CANOSCIO
Città di Castello (PG)
Restauro e consolidamento



DUOMO Trento
Restauro lapideo esterno



CASTELLO BUFALINI
San Giustino (PG)
Consolidamento e restauro



DUOMO
Foligno (PG)
Consolidamento e restauro Cripta



CASTELLO DI LIPPIANO
Monte Santa Maria Tiberina (PG)
Consolidamento e restauro



CAPRESE MICHELANGELO (AR)
Palazzo Clusini - Casa Natale di Michelangelo
Consolidamento e restauro

DIRETTORE:

dott. arch. Francesco SCOPPOLA

SOPRINTENDENTE

dott. arch. Anna DI BENE

R.U.P.:

arch. Anna DI BENE

PROGETTO E D.L.:

dott.arch. Roberto MINELLI

COLLABORATORE D.L.:

geom. Francesco MARTELLINI

DIRETTORE OPERATIVO:

geom. Graziano TORELLO



C.E.S.A. di Falcini Enzo

conservazione beni culturali

Zona Ind.le Coldipozzo - Città di Castello (PG) - tel 075 8642336 r.a.

Via S. Anna, 34 Arco (TN) - tel 0464 519957

Via Matteotti - San Pietro in Casale (BO)

Via M. Regis - Lucoli (AQ)

info@cesabenculturali.it - www.cesabenculturali.it

SOA n.7927/11/00 rilasciata PROTOS SOA

Og2 € 10.329.138,00

Os2 € 2.582.284,00

Og1 € 2.582.284,00

Os21€ 516.457,00

Og6 € 258.228,00

Os6 € 258.228,00

Os7 € 258.228,00

arch. Nicola FALCINI
Direzione Tecnica CESA

geom. Andrea BURZIGOTTI
Assistente di Cantiere CESA

Sergio TRAVERSINI
Gemo ILAZI
Capo Cantiere

