

LA DECORAZIONE DELLA GROTTA DEGLI ANIMALI: NOTE SULLE VICENDE CONSERVATIVE DALL'EPOCA SABAUDA AD OGGI

The essay deals with events concerning the history of the conservation of the “Cave of the Animals” from the Savoy period to the present day. Thanks to documentation found in the Central State Archive, it was possible to analyse some aspects of its maintenance and the proposals concerning the main restorations made to the sculptures in the Garden: the fountain of Hercules and Antaeus, as well as to the Cave of the Animals. This maintenance continued sporadically over the years until the Eighties of the last century, when important restoration activities were undertaken. This allowed the progressive recovery of the decorated surfaces and of the hydraulic system of the Cave of the Animals.

La conclusione dei lavori di restauro alla parte esterna della volta della grotta degli Animali con il conseguente ripristino dell'originale impianto idraulico cinquecentesco da parte del Polo Museale della Toscana in collaborazione con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della città metropolitana di Firenze e delle provincie di Pistoia e Prato, a cui è stata affidata la direzione del cantiere, rappresenta un importante tassello verso il completo recupero di questo manufatto, vero e proprio *Theatrum aquae*, oggetto nel tempo di una continua azione di manutenzione e restauro, che non va disgiunta da quel graduale processo di trasformazione cui andò incontro il giardino della villa di Castello nel suo complesso¹. Per chi intende addentrarsi nelle vicende conservative alquanto complesse che ha subito la grotta nel corso dei secoli, numerosi sono ancora oggi gli interrogativi rimasti irrisolti. Anche indirizzando lo sguardo verso il periodo storico più recente², compreso fra la gestione sabauda e i giorni nostri, non si può fare a meno di trovarsi di fronte a un quadro piuttosto disomogeneo con situazioni rimaste ancora in ombra, ad esempio per gli anni coincidenti con il primo e il secondo conflitto bellico, ed altre meglio documentate come per gli interventi effettuati negli anni Novanta del secolo scorso che, contestualmente ad altri pregevoli restauri di giardini storici fiorentini³, hanno rappresentato anche un'occasione per l'elaborazione e la sperimentazione

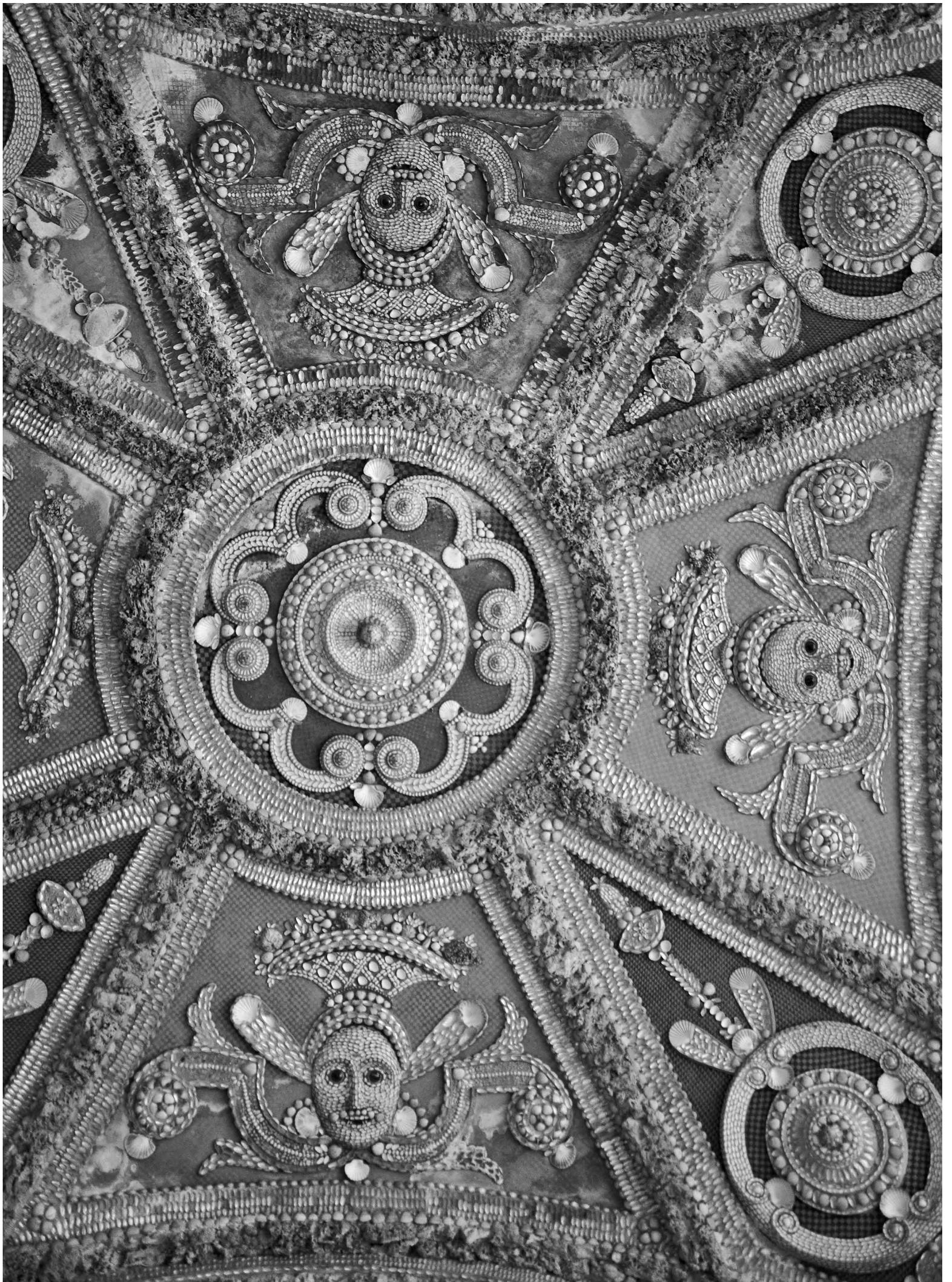
di tecniche e materiali idonei alla conservazione di ambienti complessi, quali appunto le grotte artificiali.

Sebbene ancora non sufficienti per tracciare un'analisi esaustiva del periodo sabauda, le indagini ancora in corso effettuate da chi scrive fra le numerose carte appartenenti all'Ufficio amministrativo della Real Casa comprese tra il 1865 e il 1921, di cui questo contributo intende presentare i primi risultati, sembrano delineare una costante opera di manutenzione e controllo almeno fino ai primi anni del Novecento. Valutazioni che scaturiscono in primo luogo da una analisi dei registri delle perizie di spesa, che riportano con attenzione i costi ordinari e straordinari sostenuti annualmente dalla Direzione Provinciale della Real Casa per le reali fabbriche di Castello e Petraia⁴. Come giustamente osservava Cristina Acidini, è ragionevole supporre che tali interventi si possano ricondurre in certi casi nel solco della “sapienza tradizionale”, alludendo a quell'opera di “manutenzione ricorrente anche se non sistematica”, condotta spesso mediante “operazioni di portata minimale” alle superfici decorate e scolpite, a quelle architettoniche e agli impianti idraulici⁵. Accanto a queste attività, però, si registrano anche interventi più consistenti come la nota riferita alla perizia del 1894, ad esempio, che documentava lo stanziamento di £ 2000,00 per i “ristauri del muro della grotta, balastrate e statue nel Reale Giardino di Castel-

lo”, con la motivazione che i “pietrami tutti di tale manufatto decorativo e le statue, hanno bisogno di radicali ristauri”⁶. Senza trascurare quella successiva, cinque anni più tardi, in cui si faceva riferimento alle opere di rifacimento del sistema di canalizzazione in ghisa delle acque del giardino per un importo pari a £. 4872,00⁷. Indizi purtroppo ancora insufficienti che necessiterebbero di estendere il campo di indagine anche verso altri archivi per comprendere la consistenza degli interventi e le modalità operative⁸.

Un sensibile peggioramento delle condizioni conservative del giardino e di conseguenza delle sue principali emergenze monumentali si registra all'indomani dello scoppio del primo conflitto bellico, durante la trasformazione della villa in ospedale militare tra il 1915 e il 1919, cui farà seguito la retrocessione delle reali ville di Castello e Petraia al Demanio (R.D. 3 ottobre 1919, n. 1792).

A corroborare tale ipotesi, il verbale redatto al momento della cessione al Ministero dell'Istruzione Pubblica, il 26 novembre 1921⁹, in cui si sottolineavano le pessime condizioni di degrado: “Per quanto riflette l'attuale stato di conservazione si osserva che mentre niente è da eccepire per la Villa della Petraia, invece il Giardino e parco della Villa di Castello e propriamente i fabbricati a questi annessi risentono gravemente dei danni loro arrecati dalla lunga occupazione da parte dell'Autorità Militare ad uso Ospedale [...] Si ri-



pagina 75

Fig. 1 Firenze, Villa medicea di Castello, Grotta degli Animali. Particolare della volta durante i lavori di restauro del 2012 (Firenze, Archivio della Villa medicea della Petraia, Polo museale della Toscana).



¹ Desidero ringraziare per il proficuo scambio di idee i colleghi Alessandra Griffo, Hosea Scelza e Valerio Tesi, per la lettura del testo Isabella Lapi Ballerini e Alessandra Giannotti. Un ringraziamento all'Archivio Centrale dello Stato di Roma e all'archivio dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze per avermi agevolato nelle ricerche.

Avviato nel 2012 dalla Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo museale della città di Firenze (perizia di spesa n. 31/11 del 16 settembre 2011 e n. 39 del 27 settembre 2012), in seguito al DPCM 171/2014, il cantiere è passato di competenza al Polo museale della Toscana che ha proseguito i lavori, interrotti momentaneamente tra il 2015 e il 2016, portandoli a termine con la collaborazione della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Firenze tra il 2017 e il 2018. La direzione dei lavori è stata affidata all'arch. Valerio Tesi. Il progetto prevedeva di estendere e proseguire quanto in parte compiuto a metà degli anni Novanta del Novecento, con il rinvenimento degli originari condotti idraulici, già parzialmente messi in luce in corrispondenza della seconda campata della grotta. Cfr. l'intervento di Valerio Tesi e Hosea Scelza in questo volume.

² Per le vicende storiche del periodo lorenesse, si vedano le osservazioni di Alessandra Griffo in questo volume.

³ Il riferimento allude all'importante stagione di restauri promossa dalla Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici di Firenze a partire dagli anni Ottanta.

⁴ Si tratta di interventi di riparazione per il mantenimento delle piante, la cura dei fabbricati della villa, delle limonaie, delle fontane e dell'impianto idraulico. La documentazione si conserva presso l'Archivio Centrale dello Stato a Roma (d'ora in poi ACS).

⁵ C. ACIDINI LUCHINAT, *Per un catalogo dei materiali delle grotte artificiali nella Firenze del Cinquecento*, in *Gli orti farnesiani sul Palatino*, a cura di G. Morganti, Roma 1990, pp. 537-559: 544.

⁶ *Stato di previsione per il Bilancio Passivo 1894. Spese straordinarie. Proposte per lavori ai Mobili ed agli immobili di Firenze – Petraia, Castello e Poggio a Caiano* in ACS, *Real Casa (1829-1951). Casa Civile di S.M. il Re e Ministero della Real Casa*, Divisione III, Amministrazione (1865-1951), b. 12, fasc. 14b.

⁷ Cfr. la *Perizia Bilancio Passivo*, Firenze 7 giugno 1899 a firma dell'architetto della Direzione provinciale della Real Casa in ACS, *Real Casa (1829-1951), Protocollo Generale (1829-1951), Archivio Generale 1893-1921*, b. 110, fasc. 24.

⁸ Per la seconda metà dell'Ottocento fino ai primi decenni del secolo successivo, indispensabili controlli andranno effettuati fra le carte prefettizie post-unitarie dell'Archivio di Stato di Firenze, ma anche negli archivi comunali nell'ambito delle attività svolte dalla Soprintendenza ai Giardini o dal Servizio Pubblico dei Giardini. È del 1917, ad esempio, la riforma che comportò la fusione tra il Servizio Pubblico dei Giardini e l'ufficio comunale di Belle Arti con la denominazione Ufficio di Antichità e Belle Arti con competenze anche su parchi, giardini e ville per fare fronte alle disposizioni normative contenute in materia di salvaguardia del patrimonio storico artistico nella prima legge di tutela n. 364 del 20 giugno 1909 e in quella successiva n. 688 del 23 giugno 1912.

⁹ *Consegna dei reali giardini e parchi di Castello e della Petraia e della Real Villa della Petraia nel Comune di Sesto fiorentino – provincia di Firenze*, Firenze, 26 novembre 1921, in Archivio Storico delle Gallerie degli Uffizi, Firenze (d'ora in poi ASGU), *Affari Generali*, Posizione 12, b. 368, fasc. n. 7 (1921-1924). Il verbale è preceduto dal decreto 30 aprile 1920, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale il 16 giugno 1920, n. 141.

¹⁰ *Ibidem*.

leva inoltre come nel giardino di Castello abbiamo bisogno di opere di radicale restauro le serre a vetri, il muro trasversale che divide in due parti il giardino stesso e vari altri suoi annessi¹⁰. Una situazione dettata in parte anche dalla mancanza di controlli efficaci a causa della carenza di personale di vigilanza e che esponeva gli elementi di maggior pregio del giardino e i preziosi arredi della villa al pericolo di atti vandalici e ai rischi di furti presenti “con una frequenza, con una audacia, con una perizia sempre crescente e preoccupante”, come denunciato l'anno prima dalla Direzione provinciale della Real Casa di Firenze¹¹. Del resto come misura precauzionale, onde evitare ulteriori perdite come quella della figura del colombo in bronzo sottratta furtivamente dalla grotta il 26 agosto 1919, si era provveduto a mettere in sicurezza negli ambienti della guardaroba della villa della Petraia le cinque “figure di uccelli di bronzo di tutto rilievo” presenti ancora al suo interno¹².

All'indomani dell'avvenuto passaggio di proprietà al Ministero dell'Istruzione Pubblica, proprio le pessime condizioni conservative della grotta inducono la Soprintendenza ai Monumenti a richiedere, il 24 dicembre 1921, la collaborazione dell'Opificio delle Pietre Dure per valutare lo stato di avanzato degrado “alle or-

namentazioni e a stallattati e a grottesche della grotta e alcuni lievi restauri a tappeti di mosaico rustico, in parte danneggiati¹³. Interventi di riparazione che risultano in corso già l'anno dopo a cura del capotecnico Augusto Santoni, descritto dal soprintendente all'opera sulle “decorazioni scultoree della grotta, con singolare alacrità e perizia¹⁴.”

Anche in questo caso, si tratta di brevi accenni non supportati da alcuna documentazione tecnica: relazioni di restauro, perizie, collaudi o fotografie¹⁵. Se confermati attraverso il rinvenimento di altri materiali archivistici, contribuirebbero ad arricchire il quadro conoscitivo particolarmente scarno di questi anni. Per rintracciare le prime documentazioni tecniche, anche fotografiche, infatti, occorre risalire alla fine degli anni Settanta. È del 1979, come ricordato anche da Anna Maria Giusti¹⁶, l'avvio del cantiere di restauro promosso sempre dall'Opificio delle Pietre Dure e condotto da Giancarlo Raddi delle Ruote insieme ad alcuni allievi: Luca Rocchi, Annalisa Parenti e Ludovica Niccolai¹⁷.

Dall'esame delle relazioni di restauro, supportate da una campagna fotografica prima e durante i lavori, si rileva come gli interventi si siano focalizzati principalmente sui gruppi scultorei presenti nelle due nicchie laterali, degradate per la



Fig. 2 Firenze, Villa medicea di Castello, Grotta degli Animali. Elementi scolpiti delle figure di animali smontati durante il restauro del 1979 (Firenze, Archivio dell'Opificio delle Pietre Dure).

Fig. 3 Firenze, Villa medicea di Castello, Grotta degli Animali. Particolare prima dei lavori di restauro del 1979 (Firenze, Archivio dell'Opificio delle Pietre Dure).

presenza di compatti depositi superficiali di calcare e polvere e danneggiate nelle figure da numerose mancanze (figg. 2-3, 7). Tra le operazioni più frequenti si annoverano il riaggancio dei materiali lapidei caduti e distaccati con staffe in ottone o rinsaldate con perni e grappe in ferro, il rifacimento delle parti mancanti delle figure con stucchi colorati e il consolidamento delle spugne mediante immissioni di nuova malta sul supporto murario o tramite incollaggio con colla a caldo. Il restauro, invece, non sembra aver coinvolto la volta e la nicchia centrale, interessata soltanto da una pulitura superficiale¹⁸.

Tuttavia, la conclusione di tali interventi non può considerarsi risolutiva nelle vicende conservative novecentesche. A distanza di pochi anni,

nel 1989, come sottolineato da Cristina Acidini, la grotta tornava a destare particolare preoccupazione “per la complessità e la vastità dei danneggiamenti”, che avevano comportato la chiusura ai visitatori per ragioni di sicurezza. I maggiori fattori di degrado erano riferibili alla continua presenza delle infiltrazioni di umidità, che avevano causato l'ossidazione di numerosi perni in ferro e la conseguente caduta di porzioni dell'originale rivestimento in spugne e concrezioni marine, mentre gli elementi scolpiti degli animali presentavano ampie fratture “spesso rozzamente riattaccati e reintegrati”¹⁹.

Per risanare questa grave situazione, prende il via una stagione di restauri in concomitanza con l'inizio dei lavori di risanamento struttura-

¹¹ Comunicazione della Direzione Provinciale della Real Casa al Ministero della Real Casa, Firenze, 3 aprile 1920 in ACS, *Ministero della Real Casa (1829-1951), Divisione III, Carteggio sedi reali retrocesse, Castello e Petraia*, b. 416, fasc. 1. Secondo la Direzione provinciale della Real Casa le responsabilità erano da addebitarsi in gran parte agli stessi “soldati in detto ospedale ricoverati i quali, a quanto viene asserito ora dal Riparbelli si sarebbero anche dolosamente introdotti in locali della Villa non assegnati all'Ospedale militare, cosa su che non fu fatto alcun rapporto, a suo tempo, a questa Direzione e le cui conseguenze si poterono constatare soltanto in occasione dell'attuale ricognizione”. Comunicazione dell'Amministrazione della Real Casa al Ministero della Real Casa, Firenze, 3 gennaio 1922, in ACS, *Ministero della Real Casa (1829-1951), Divisione III, Amministrazione (1865-1951)*, b. 417, fasc. 40.

¹² *Consegna dei reali giardini e parchi di Castello e della Petraia e della Real Villa della Petraia nel Comune di Sesto fiorentino – provincia di Firenze*, Firenze, 26 novembre 1921 in ASGU, *Affari Generali*, Posizione 12, b. 368, fasc. n. 7 (1921-1924) cit. Gli uccelli vennero ricollocati tra il 1922 e il 1923: “S.E. il Ministro della Istruzione ha autorizzato questo Ufficio a ricollocare sull'orlo della tazza della fontana del Tribolo nel giardino di Castello, quattro putti di bronzo: nella grotta dello stesso giardino cinque uccelli pure di bronzo, e al sommo della vasca dell'uccelliera, nel giardino della Petraia, la figura di Venere Anadiomene, attribuita a Giambologna: oggetti che erano stati rimossi per misura di sicurezza in tempo di guerra, quando la villa di Castello col giardino e adiacenze era abitata a ospedale militare e il giardino della Petraia difettava di vigilanza”, comunicazione del soprintendente Poggi al direttore dell'Opificio delle Pietre Dure, Firenze, 27 febbraio 1922 in Archivio dell'Opificio delle Pietre Dure, Firenze (d'ora in poi AOPD), b. A 345, fasc. 3. In proposito si veda la segnalazione riportata anche da I. LAPI BALLERINI, *La “Fontana di Ercole e Anteo” nel Giardino di Castello: l'esperienza fiorentina*, in *La Fontana Pretoria in Palermo: hic fons, cui similis nullus in orbe patet*, a cura di M.P. Demma, G. Favara, Palermo 2006, pp. 155-174.

¹³ Comunicazione del soprintendente Poggi al direttore dell'Opificio delle Pietre Dure, Firenze, 24 dicembre 1921, in AOPD, b. A 345, fasc. 3 cit.

¹⁴ *Ibidem*. Su Augusto Santoni, attivo presso l'Opificio delle Pietre Dure dal 12 Novembre 1895, cfr. il suo fascicolo personale in AOPD, Scatola 8, fasc. 14 U.

¹⁵ Purtroppo non è stata rinvenuta alcuna documentazione nell'archivio storico dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze.

¹⁶ A.M. GIUSTI, *Note sulla conservazione delle decorazioni nelle grotte medicee*, in *Arte delle Grotte: per la conoscenza e la conservazione delle grotte artificiali*, atti del convegno (Firenze, 17 giugno 1985), a cura di C. Acidini Luchinat, L. Magnani, M.C. Pozzana, Genova 1987, pp. 77-82: 78.

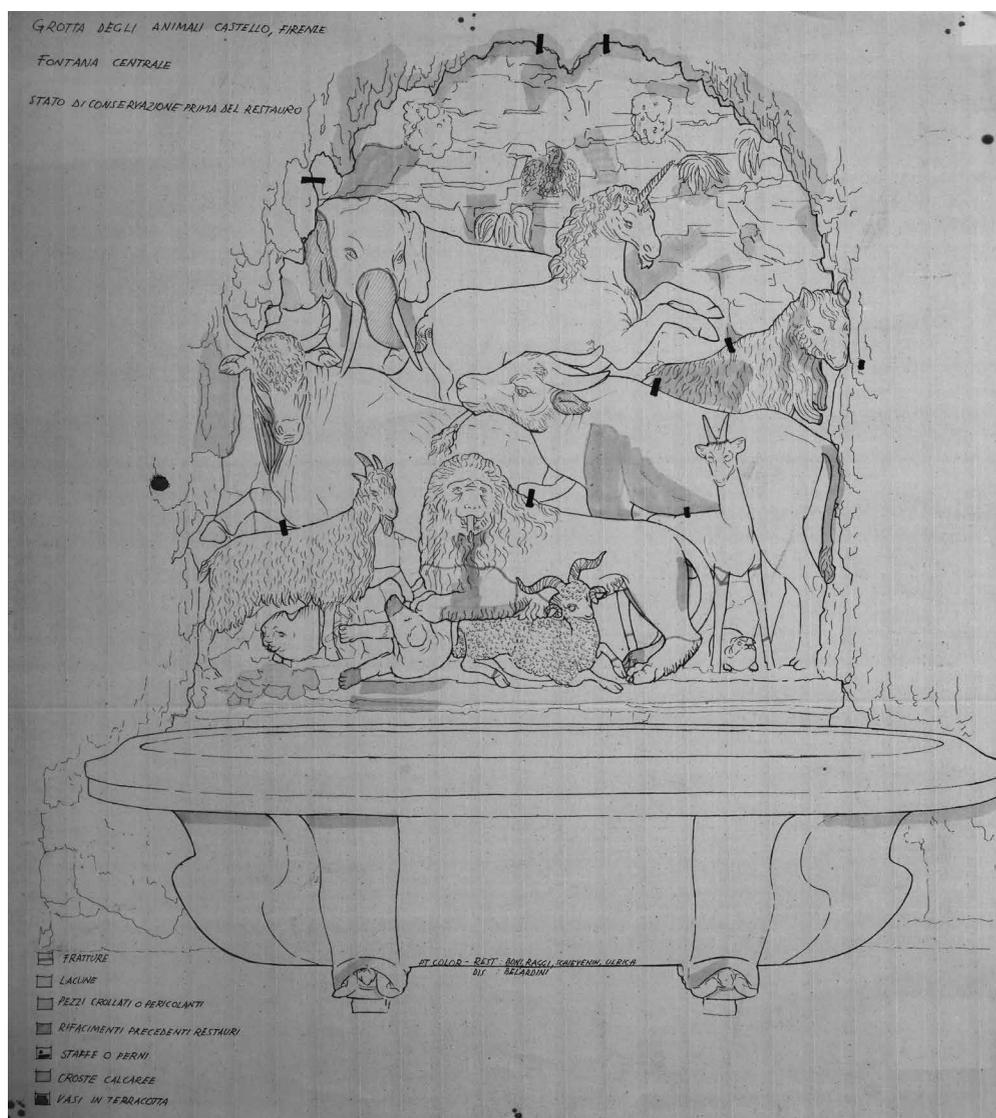
¹⁷ AOPD, G.R. n. 7890 I/III/III/IV.

¹⁸ Effettuata con le medesime procedure adottate per le altre nicchie: “prima pulitura generale acqua e sapone. Seconda pulitura nelle parti più sporche con sapone e lana d'acciaio”, preceduta da impacchi con attalpigite per ammorbidire lo sporco, *ibidem*.

¹⁹ C. ACIDINI LUCHINAT, *La Grotta degli animali nel Giardino di Castello. Iconologia e materiali, degrado e restauro*, in *I giardini della chimera. Antico e futuro nel giardino mediceo di Castello a Firenze*, a cura di A. Vezzosi, I, Firenze 1989, pp. 44-45: 45.

Fig. 4 Rilievo della nicchia centrale con la mappatura del degrado e dello stato di conservazione prima del restauro del 1993 (Firenze, Archivio della Villa medicea della Petraia, Polo museale della Toscana).

Fig. 5 Rilievo della nicchia centrale con la mappatura degli interventi dopo il restauro del 1993 (Firenze, Archivio della Villa medicea della Petraia, Polo museale della Toscana).



²⁰ Su queste vicende si rimanda ai contributi di Valerio Tesi e Hosea Scelza in questo volume.

²¹ Per gli anni Novanta occorre fare riferimento agli incarichi avviati dalla Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici per le provincie di Firenze, Pistoia e Prato, affidati alla società P.T. Color sotto la direzione della dott.ssa Isabella Lapi Ballerini, risalenti al 30.12.1992 (nn. repertorio 2941, 2945); al 6.8.1993 (n. repertorio 3163); al 31.12.1993 (n. repertorio 3345); al 28.06.1996 (n. repertorio 4049); al 10.11.1995 (n. repertorio 3845), in Archivio della Villa medicea della Petraia, b. *Grotta degli animali* (d'ora in avanti Archivio Petraia, b. *Grotta degli animali*).

²² Si veda in proposito l'intervento di Grazia Tucci, Lidia Fiorini e Alessandro Conti in questo volume, a cui si rimanda per i riferimenti bibliografici e le attività di indagine svolte nell'ambito della convenzione siglata tra il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi di Firenze e il Polo museale della Toscana.

²³ Si veda in proposito la relazione intitolata *Lavori di restauro alla Grotta degli Animali. Valutazioni relative alla stabilità della costruzione* a firma dell'ing. L. Paolini, Firenze Luglio 1993, incaricato dalla Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici per le provincie di Firenze, Pistoia e Prato, in Archivio Petraia, b. *Grotta degli animali*.

²⁴ Il lavoro potrà ulteriormente giovare delle indagini in corso di elaborazione a cura dell'ICVBC.

²⁵ Si veda la relazione di restauro, Firenze, 27 marzo 1998 e la descrizione dei fattori di degrado compilata dalla P.T. Color all'avvio dei lavori nel 1992, in Archivio Petraia, b. *Grotta degli animali*.

le e idraulico della parte estradossale avviati negli anni Novanta dalla Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici per le provincie di Firenze, Pistoia e Prato, proseguiti nel 2011 dalla Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Firenze, portati avanti e conclusi dal Polo Museale della Toscana tra il 2017 e il 2018²⁰. Tra il 1992 e il 2018²¹, gli apparati decorativi interni sono stati interessati da numerosi interventi di risanamento supportati da indagini diagnostiche e analisi chimico-fisiche, perfezionate più tardi con il ricorso delle tecnologie digitali²², che hanno consentito di acquisire una prima conoscenza degli elementi costruttivi²³ e di giungere a una parziale mappatura del degrado, degli interventi pregressi e dei materiali costitutivi, fondamentali per la definizione delle metodologie più adeguate (figg. 4-5)²⁴. Le campagne di restauro concluse nel 1993 e nel 1998, a partire dalla camera di fondo, sulla nicchia cen-

trale e il grande arco voltato a botte, e proseguite nella prima camera d'ingresso su una delle due nicchie laterali e la volta a crociera, hanno permesso di fermare i fenomeni di degrado innescati dall'alto tasso di umidità e dalle numerose infiltrazioni di acqua provenienti dal soffitto e dalle murature denunciati nel 1989, che avevano provocato la comparsa delle efflorescenze saline e di vistosi depositi superficiali, la perdita di numerosi pezzi dell'apparato decorativo, il distacco della malta di allettamento, l'ossidazione o la rottura in alcuni casi dei perni in ferro di sostegno delle concrezioni calcaree²⁵. Entrambi i cantieri rappresentarono un momento di riflessione importante per riuscire a comprendere aspetti tecnici e costruttivi fino a quel momento ancora poco noti e giungere alla definizione di una metodologia di intervento quanto mai efficace²⁶.

In particolare, per la volta si procedette alla spolveratura, ad assicurare il materiale decoeso (spugne e concrezioni) mediante anche il montag-



Intervento di revisione e restauro per i lavori di controllo statico ed estetico degli apparati musivi e pittorici della volta e delle pareti della grotta (2018)

KATRIN ULRICH (P.T. Color Srl)

Stato di conservazione

La grotta è stata sottoposta a numerosi interventi di recupero e restauro; l'ultimo dei quali risale al 2012. Le volte della grotta, decorate con concrezioni calcaree quali stalattiti, pietre spugne, conchiglie di acqua dolce e poche tessere di marmo giallo, oltre che con motivi geometrici eseguiti a fresco ed a calce, si trovavano generalmente in discreto stato di conservazione, ad eccezione delle zone che erano state interessate da infiltrazioni di acqua piovana.

L'intera superficie decorata con speleotemi e conchiglie di vario genere e dimensioni si presentava coperta da depositi superficiali e disomogenei di polvere.

Al di sotto di questi depositi si notava, concentrato soprattutto negli angoli all'altezza dell'attaccatura fra le volte e le pareti, un leggero attacco biologico costituito da muschi ed alghe.

In altre zone delle volte, probabilmente nei punti ove maggiori erano state le infiltrazioni di acqua piovana dal suolo soprastante, si erano formate alcune cretature.

Anche il distacco di numerose conchiglie e speleotemi di piccole dimensioni dalla loro malta di allettamento si poteva attribuire all'alto tasso d'umidità

presente nella muratura di supporto.

Alcuni speleotemi di maggiori dimensioni, ancorati nella muratura con l'aiuto di vecchi perni in ferro, necessitavano di un accurato controllo della loro stabilità.

Nelle specchiature decorate con motivi geometrici dipinti a calce si osservavano sollevamenti della pellicola pittorica.

Intervento eseguito

- Spolveratura con pennelli di setola morbida e aspirapolvere.
- Pulitura blanda tramite l'impiego di acqua demineralizzata applicata a tampone.
- Rimozione degli elementi decorativi polimerici come conchiglie e speleotemi di piccole dimensioni che risultavano in precario stato di adesione alla loro malta di allettamento.
- Rimozione della malta friabile e decoesa e ricollocazione delle conchiglie e speleotemi precedentemente rimossi con una malta a base di calce Lafarge, sabbia silicea ed eventuale aggiunta di pigmenti minerali per avvicinarsi maggiormente alla cromia della malta circostante.

- Controllo dei vecchi ancoraggi in ferro fissati alla muratura sottostante agli speleotemi di maggiori dimensioni ed eventuale sostituzione, nel caso di precaria stabilità e/o eccessiva corrosione, con perni in acciaio inox o fibra di carbonio fissati con resina epossidica (fig. 9).
- Consolidamento dei cretti previa accurata pulitura delle cavità create con l'aspirazione del materiale pulvulento e malta disintegrata, umidificazione della cavità con iniezioni a mezzo di siringa di acqua demineralizzata, per creare le condizioni più idonee ai successivi interventi. Iniezioni nella cavità di consolidanti costituiti da malte liquide a base di calce e resine acriliche (fig. 8).
- Stuccatura delle cretature con un impasto a base di grassello di calce e sabbia silicea.
- Integrazione pittorica delle superfici dipinte con pigmenti naturali legati con caseina di calcio.

Fig. 6 Firenze, Villa medicea di Castello, Grotta degli Animali. Lavori di restauro del 2012 (Firenze, Archivio della Villa medicea della Petraia, Polo museale della Toscana).

Fig. 7 Firenze, Villa medicea di Castello, Grotta degli Animali. Particolare della volta durante i lavori di restauro del 1979 (Firenze, Archivio dell'Opificio delle Pietre Dure).

Fig. 8 Firenze, Villa medicea di Castello, Grotta degli Animali. Consolidamento in profondità delle crettature durante il restauro del 2018 (foto P.T. Color).

Fig. 9 Firenze, Villa medicea di Castello, Grotta degli Animali. Ricollocazione di stalattiti con fili d'acciaio inox e resina epossidica, durante il restauro del 2018 (foto P.T. Color).

