

Il restauro dei vegetali fossili esposti nella "Sala delle Palme" del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova

Letizia Del Favero
Mariagabriella Fornasiero

Centro di Ateneo per i Musei, Museo di Geologia e Paleontologia, Via Giotto, 1. I-35121 Padova.
E-mail: letizia.delfavero@unipd.it; mariagabriella.fornasiero@unipd.it

Paolo Reggiani

Ditta Paleostudy, Via Zabarella, 21. I- 35028 Piove di Sacco (Padova). E-mail: paleostudy@libero.it

Federico Zorzi

Dipartimento di Geoscienze, Via Gradenigo, 6. I- 35131 Padova. E-mail: federico.zorzi@unipd.it

Gianmario Molin

Centro di Ateneo per i Musei, Ufficio di Direzione, Via Orto Botanico, 15. I-35122 Padova. E-mail: gianmario.molin@unipd.it

RIASSUNTO

Viene descritto il complesso intervento di restauro conservativo della collezione di palme fossili esposta nella "Sala delle Palme" del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova. L'operazione è stata autorizzata dalla Soprintendenza Archeologica per il Veneto e ha interessato circa 160 fossili, alcuni dei quali di grandi dimensioni, che si trovano affissi alle pareti della sala.

L'importanza storico-scientifica dei reperti, unitamente alla complessità e diversità dei numerosi problemi affrontati, hanno richiesto il contributo di molteplici professionalità nel campo della conservazione e restauro, nonché della diagnostica applicata ai Beni Culturali. Il lavoro ha avuto lo scopo di riparare i danni dovuti perlopiù all'inadeguata conservazione e alla particolare tipologia dell'allestimento, oltre che all'inevitabile trascorrere del tempo. Il restauro ha cercato di mantenere, per quanto possibile, i materiali originariamente utilizzati nelle preparazioni, senza alterare il gusto tipicamente ottocentesco dei reperti esposti.

Parole chiave:

restauro conservativo, palme fossili, collezioni storiche.

ABSTRACT

"The restoration of the fossil plants on exhibition in the "Sala delle Palme" of the Museum of Geology and Palaeontology of the University of Padova.

A complex conservation treatment has been applied to the important collection of fossil palms, about 160 specimens hung on the walls of the so-called "Sala delle Palme" (The Palm Trees Hall), of the Museum of Geology and Palaeontology, University of Padova.

The work was authorized by the Soprintendenza Archeologica per il Veneto.

The historical and scientific importance of the remains, together with the complex and different problems faced during the conservation procedure, required diversified expertises in the field of conservation treatments and application of diagnostic techniques to the Cultural Heritage.

The work was mainly aimed to repair the damages caused by previous improper restoration and conservation, the peculiarity of the exhibition, and the time. The conservation procedures maintained, as much as possible, the ancient materials used for past preparations, without changing the typical nineteenth-century taste of the exposition.

Key words:

conservation treatment, fossil palms, historical collection.

INTRODUZIONE

Nel 2007 è stato intrapreso un programma di restauro conservativo di una parte della ricca collezione di paleobotanica del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova, esposta nella "Sala delle Palme". Questo intervento, autorizzato dalla Soprintendenza Archeologica per il Veneto, ha interessato circa 160 reperti, alcuni dei quali di grandi dimensioni, che si trovano affissi alle pareti della sala.

Si è trattato di un lavoro particolarmente impegnativo in termini di numero di reperti, di tipologia dell'allestimento e per la rilevanza scientifica e storica della collezione. La mancanza di documentazione relativa alle tecniche di preparazione e agli eventuali restauri effettuati in passato ha fornito l'opportunità di sviluppare un lavoro interdisciplinare, che ha coinvolto diverse professionalità nell'ambito museale del restauro, sia per quanto riguarda la fase diagnostica, sia poi per la fase operativa.

LE COLLEZIONI RESTAURATE

Il Museo di Geologia e Paleontologia possiede un'importante collezione di vegetali fossili di eccezionale valore scientifico, storico ed estetico. Si tratta prevalentemente di fronde di palme di grandi dimensioni, che in alcuni casi superano i due metri d'altezza, fossilizzate sotto forma di sottili pellicole carboniose entro matrici di diversa natura, in qual-

che caso sono preservati anche i tronchi, intensamente deformati.

Questi esemplari provengono da alcuni dei più importanti giacimenti del Paleogene veneto, tra i quali si ricordano quelli dell'area di Bolca, in provincia di Verona (rocce vulcanoclastiche di Vegroni) e quelli della Valle del Chiavon, in provincia di Vicenza (calcarei marnosi dell'Oligocene di Sostizzo e di altri giacimenti limitrofi). Oltre alle palme sono esposti resti di altre angiosperme provenienti dall'area di Bolca, ritrovate nei calcari eocenici della Pesciara e di Monte Postale (Barbieri & Medizza, 1969).

Premessa sui metodi storici di preparazione e sull'allestimento

Come precedentemente accennato i vegetali fossili esposti nella Sala delle Palme consistono prevalentemente in fronde di palme di dimensioni talora considerevoli; gli esemplari sono affissi saldamente al muro mediante zanche metalliche e racchiusi entro vetrine lignee. Questo allestimento risale alla fine degli anni Trenta del Novecento, e pertanto si è scelto di preservarlo perchè storico (fig. 1).

Allo stesso modo anche la preparazione dei reperti è storica, in quanto risale, in alcuni casi, alla metà dell'Ottocento. I fossili risultano spesso composti da vari frammenti assemblati fra loro e ai reperti è stata inoltre conferita una forma regolare, in accordo con il gusto espositivo dell'epoca, utilizzando vari espe-



Fig. 1. Panoramica della "Sala delle Palme" prima dei restauri e della ristrutturazione.



Fig. 2. Due momenti dell'applicazione del consolidante; a sinistra (a) applicazione per mezzo di pipetta, a destra (b) iniezione con siringa nelle fessure.

dienti, che dipendevano sostanzialmente non solo dalla natura del fossile e dalle sue dimensioni, ma anche dai materiali che il preparatore aveva a disposizione di volta in volta.

In alcuni casi l'assemblaggio è avvenuto inglobando i frammenti nel gesso, all'interno di cornici lignee utilizzate a guisa di "casematte". Talora la forma regolare è stata invece conferita disponendo tutto attorno al fossile frammenti della roccia inglobante, o di una roccia litologicamente simile, in modo da ottenere lastre che in alcuni casi, ad un primo esame, sembrano monolitiche. Le fessure tra i vari frammenti sono state chiuse utilizzando uno stucco di consistenza tenace, costituito prevalentemente da gesso con tracce di bassanite, anidrite e quarzo, così come emerso dall'analisi diffrattometrica. In altri casi lo stesso tipo di stucco è stato utilizzato anche per l'integrazione delle parti mancanti e per ricoprire con uno strato omogeneo tutta la superficie dei preparati, lasciando scoperte solo le parti fossili. Solitamente le integrazioni sono state pigmentate per migliorarne la resa estetica.

Alcuni fossili particolarmente grandi sono stati ancorati a lastre litiche di varia natura mediante uno strato di gesso, e poi parzialmente ricoperti da ulteriore gesso, che è stato infine pigmentato allo scopo di rendere uniforme il colore di fondo.

La peculiarità della preparazione storica, che non facilita gli interventi conservativi, unitamente alla particolarità dell'allestimento e alle grandi dimensioni di alcuni reperti, ha reso pressoché obbligata la scelta di eseguire il restauro in situ.

Stato di conservazione prima del restauro

Alcuni fossili presentavano evidenti fratture e fessurazioni, in parte minute e reticolari, che ne compromettevano gravemente l'integrità. In particolare lo stato di conservazione era peggiore nei fossili inglobati in rocce vulcanoclastiche rispetto a quelli entro matrice marnosa o calcarea. La presenza di fessure

sugli esemplari è imputabile sia ai diversi coefficienti di dilatazione dei materiali in opera (gesso, lastre litiche di supporto, rocce inglobanti il fossile), sia alla diversa composizione mineralogica dei materiali; ad esempio nelle rocce vulcanoclastiche la componente fillosilicatica è particolarmente sensibile alle variazioni di umidità relativa, così come lo sono gli stucchi gessosi di copertura. Queste problematiche erano aggravate dal fatto che i locali erano sprovvisti di qualsiasi impianto di controllo delle condizioni termoisometriche e di climatizzazione.

Inoltre l'intenso traffico automobilistico sull'adiacente Corso Garibaldi trasmette vibrazioni che contribuiscono al degrado dei reperti.

In particolare nei tre grandi esemplari della vetrina 156C, che sono tra quelli di maggiori dimensioni (alti più di due metri), si era verificato un pericoloso distacco fra il fossile e la retrostante lastra litica. Inoltre si era osservato un preoccupante indebolimento delle zanche metalliche di sostegno, che apparivano ossidate e piegate sotto il peso delle lastre stesse.

Infine su alcuni fossili la pirite (solfuro di ferro), presente sotto forma di noduli ed incrostazioni, mostrava evidenti tracce di alterazione. L'ossidazione della pirite ha prodotto acido solforico che per reazione ha portato alla formazione di solfati (di ferro e di calcio). Questa tipica alterazione (pyrite decay) ha causato un marcato rigonfiamento dei noduli rendendoli fragili e pulverulenti e determinando lesioni dovute alle forti spinte tangenziali. I noduli hanno inoltre acquisito un colore grigiastro o giallognolo (tranne alcuni di colore rosso bruno, per la probabile formazione di ossidi di ferro) e un caratteristico odore sulfureo.

IL RESTAURO

Diagnostica

Il lavoro di restauro è stato preceduto da indagini diagnostiche, utili per capire sia quali fossero le

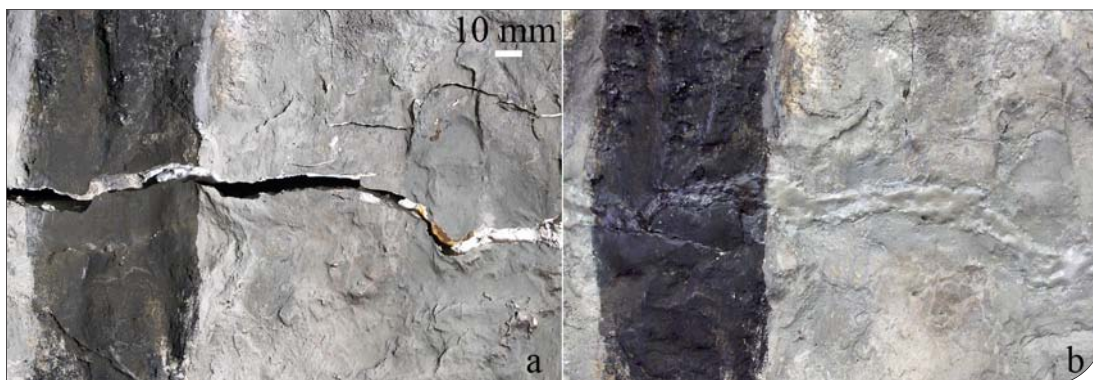


Fig. 3. Esempio di integrazione di una fessura beante; a sinistra (a) la fessura prima del restauro, a destra (b) l'integrazione rifinita anche con la pigmentazione. Si noti come, nonostante la colorazione, la parte integrata sia comunque distinguibile.

cause del degrado, sia per identificare i materiali costituenti i fossili e i prodotti utilizzati nelle preparazioni storiche o nei restauri precedenti, dei quali non si dispone di alcuna documentazione.

A partire da maggio 2007, sulla parete est della sala e in particolare in corrispondenza delle grandi lastre contenute nella vetrina 156G, sono state effettuate indagini endoscopiche, accelerometriche e magnetoscopiche. In particolare l'endoscopia, eseguita dalla Ditta R.w.s. di Vigonza (Pd), ha permesso di controllare lo stato dei supporti e del muro retrostanti, nonché il grado di stabilità delle lastre litiche. Le indagini accelerometriche e magnetoscopiche, svolte dal gruppo di lavoro del Prof. C. Modena dell'Università di Padova, hanno avuto lo scopo di parametrizzare gli effetti vibrazionali indotti dal traffico stradale lungo l'attiguo Corso Garibaldi, anche in termini di relazioni tra la tipologia del mezzo (tram, autobus, automobile...) e l'intensità dell'evento.

A scopo cautelativo il Prof. V. Achilli (Università di Padova) e il suo staff hanno eseguito indagini termografiche per accertare l'esistenza di reazioni chimiche esotermiche in atto che potessero compromettere l'integrità dei reperti.

Dai noduli pulverulenti sopra descritti sono stati prelevati dei campioni per lo svolgimento di indagini diffrattometriche, che sono state eseguite nel Laboratorio di Diffrattometria del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova. Oltre alla pirite, che costituiva il minerale originale dei noduli, sono stati individuati dei solfati di ferro (rozenite) e di calcio (gesso) che risultano essere tipici prodotti di alterazione della pirite stessa. In un campione sono stati inoltre riconosciuti un solfato di ammonio (mascagnite) e un solfato di ammonio e ferro (mohrite) difficilmente di origine naturale, ipotizzabili quali risultato di trattamenti a base di ammoniaci svolti in passato per contrastare l'alterazione dei solfuri.

Interventi eseguiti e materiali utilizzati

A seconda dello stato di conservazione dei fossili sono stati eseguiti, tutti o in parte, i seguenti trattamenti: pulizia, consolidamento, chiusura delle fratture beanti, trattamento delle alterazioni dei solfuri e ritocco estetico.

In generale i resti vegetali inglobati nei calcari marnosi hanno richiesto interventi molto contenuti rispetto a quelli inglobati nelle rocce vulcanoclastiche, in quanto questi ultimi erano generalmente peggio conservati.

La scelta dei prodotti da utilizzare per il restauro è stata fortemente vincolata dalla presenza dei fossili piritizzati, per i quali si è escluso tassativamente l'uso di prodotti a base acquosa e solventi idrofilici.

Inoltre come già accennato in precedenza, il lavoro si è dovuto eseguire in situ e ciò ha comportato la scelta, ove possibile, di prodotti a bassa tossicità.

Pulizia - Sui reperti la cui superficie era in buone condizioni è stata eseguita preliminarmente una semplice pulizia meccanica mediante spazzolatura con pennelli morbidi in setola di cinghiale. I fossili che presentavano la superficie untuosa, probabilmente a causa della presenza di vecchi consolidanti, hanno invece richiesto una pulizia più accurata e profonda, eseguita mediante l'applicazione a pennello di acetato di butile.

Consolidamento - Per il consolidamento si è utilizzato il Paraloid B72 (un copolimero acrilico), che garantisce notoriamente ottime prestazioni in termini di efficacia consolidante, stabilità a lungo termine e reversibilità (Keene, 1987; Shelton & Chaney, 1995). Al fine di verificare la risposta dei campioni al trattamento, prima di procedere col lavoro, sono stati eseguiti alcuni test su piccole superfici degli esemplari, utilizzando diversi solventi (acetato di butile e acetone) a diversi gradi di diluizione. Per il consolidamento superficiale l'acetato di butile si è rivelato un solvente più adatto dell'acetone, anche se quest'ultimo è comunemente più usato. Infatti, i

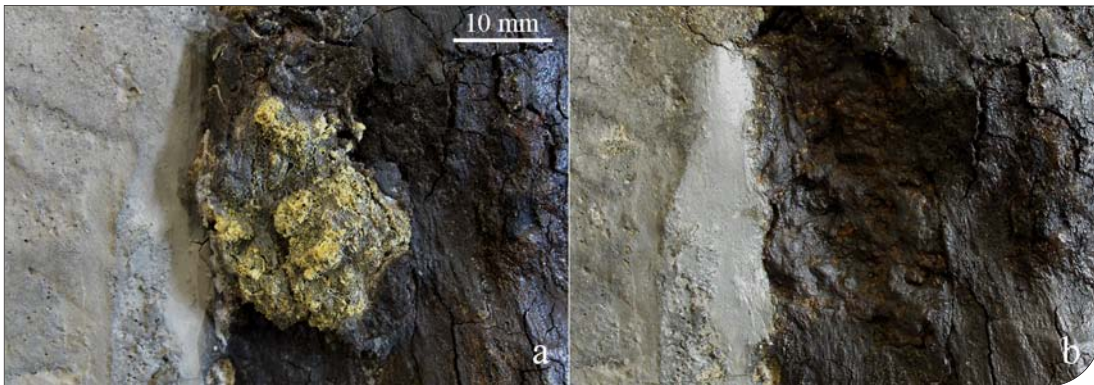


Fig. 4. Uno dei noduli alterati (pyrite decay) trattati con gli impacchi di etanolamina tioglicolato; a sinistra (a) l'alterazione prima del trattamento, a destra (b) l'area trattata a restauro completato.

saggi effettuati hanno evidenziato la tendenza dell'acetone a "gonfiare" leggermente la matrice vulcanoclastica e a intensificare la colorazione dei reperti molto più di quanto non avvenisse usando l'acetato di butile. Inoltre, essendo l'acetato di butile meno volatile dell'acetone, con esso si raggiunge una penetrazione più profonda della resina acrilica disciolta. Infine non è da sottovalutare il fatto che questo solvente abbia una minore tossicità e sia perciò preferibile nei restauri in situ. Nei casi in cui si sia proceduto al consolidamento superficiale, il Paraloid è stato diluito al 6% ed applicato mediante un contagocce (fig. 2a), il cui uso è consigliato rispetto al tradizionale pennello, in quanto minimizza lo stress meccanico al quale è sottoposta la delicata pellicola carboniosa che costituisce il fossile. Nella maggioranza dei casi è stato così consolidato anche lo stucco che ricopre il materiale litico, lasciando inalterata la preparazione storica, come suggerito dalla "Carta del Restauro dei Fossili" (Borselli et al., 1998). Negli esemplari che presentavano fenomeni di delaminazione si è proceduto al consolidamento profondo mediante iniezioni di Paraloid B72 al 15-20% in acetato di butile (fig. 2b).

Riempimento delle fessure e integrazione di parti mancanti Dove erano presenti fessurazioni ampie o distacco del fossile dal supporto lapideo sottostante, si è proceduto con il "gap filling". L'integrazione di parti mancanti è stata effettuata solo nei casi in cui si rendeva necessario un rinforzo strutturale, per migliorare la resistenza statica dei reperti, o laddove l'estetica fosse gravemente compromessa (fig. 3a-b). Per queste operazioni è stato preparato un impasto a base di Paraloid B72 al 25% in acetone, a cui è stata aggiunta silice micronizzata, con funzione di addensante. In questo caso è stato utilizzato come solvente l'acetone in quanto l'acetato di butile non emulsionerebbe adeguatamente la silice. La silice micronizzata si è rivelata una delle migliori cariche inerti per quanto riguarda facilità d'uso, la durezza conferita al composto e la reversibilità (Larkin & Makridou,

1999), anche se la resa estetica non è sempre ottimale a causa dell'aspetto opalescente che il prodotto assume dopo l'essiccazione. Per minimizzare questo problema, particolarmente evidente nel caso di integrazioni vaste, sono state aggiunte tracce di catramina (una vernice a base bituminosa), così da conferire allo stucco un colore nerastro e opaco, simile a quello di fondo delle lastre.

L'applicazione dell'impasto è stata eseguita mediante piccole spatole in acciaio. In qualche caso il medesimo impasto è stato utilizzato per sostituire lo stucco della preparazione originaria che si era deteriorato.



Fig. 5. La vetrina 156G con le tre grandi fronde di palma prima del restauro, sono evidenti le ampie crepe che solcavano la superficie delle lastre.

Nel caso delle tre grandi fronde della vetrina 156G, già citate in precedenza, per il "gap filling" la scelta è caduta su prodotti differenti rispetto a quelli qui sopra citati, ma di questo si tratterà in modo più approfondito più oltre.

Trattamento del pyrite decay - Le aree interessate dall'alterazione dei solfuri sono state trattate con etanolamina tioglicolato diluita al 5% in etanolo a 95%, secondo la procedura descritta in Cornish & Doyle (1984) e messa a punto successivamente da Cornish (1986) e Cornish et al. (1995). Come solvente è stato utilizzato etanolo invece dell'IMS ("Industrial Methylated Spirit", etanolo per uso industriale commercializzato nel Regno Unito) utilizzato dagli Autori britannici, perché più facilmente reperibile sul mercato italiano. Alla soluzione di etanolamina tioglicolato è stata aggiunta sepiolite, con funzione di carica inerte, al fine di ottenere un impasto denso che aderisse alle lastre (v. Cornish et al., 1995).

Questo trattamento ha consentito di rimuovere completamente le alterazioni più evidenti (fig. 4a-b) **Ritocco estetico** - Il ritocco estetico, consistente nella pigmentazione delle parti integrate, ha avuto lo scopo di ridurre l'impatto visivo del restauro, che può comunque essere colto osservando i reperti da vicino, come si può osservare ad esempio nella figura 3b, ove l'integrazione della fessura risulta chiaramente

distinguibile, seppure pigmentata. La colorazione è stata eseguita mediante colori ad olio diluiti con il 3% di trementina e contenenti pigmenti in polvere in prevalenza di origine minerale. Si è scelto di non utilizzare prodotti a base acquosa perché l'acqua, anche in minima quantità, potrebbe innescare processi di ossidazione dei minerali ferrosi presenti nei reperti fossili.

Le tre grandi palme della vetrina 156G meritano una trattazione separata, in quanto l'intervento di restauro è stato di maggiore entità e ha richiesto la rimozione delle lastre dai supporti originari e la loro ricollocazione a restauro avvenuto. Queste, con un'altezza di circa due metri e un peso stimato intorno ai 690 kg ciascuna, sono tra i reperti di maggiori dimensioni presenti nella sala (fig. 5).

Il lavoro di distacco è stato preceduto cautelarmente da una scansione laser (3D) dei reperti in parola, per facilitare la ricostruzione del reperto nel caso di crollo o di incidente durante le varie fasi del restauro. Inoltre detta documentazione permette comunque l'eventuale produzione di modelli tridimensionali identici agli originali.

Come già precedentemente accennato il peso delle lastre aveva deformato le zanche metalliche di sostegno, provocandone un parziale cedimento. Per di più le staffe apparivano fortemente corrose e indebo-



Fig. 6. Alcuni particolari delle operazioni di distacco delle lastre della vetrina 156G, a sinistra in alto (a) una zanca metallica deformata e con evidenti tracce di ossidazione, a sinistra in basso (b) un ampio scollamento osservabile tra uno dei fossili e la retrostante lastra litica, a destra (c) l'inizio delle operazioni di rimozione delle lastre.



Fig. 7. Altre fasi dei lavori sulle grandi lastre della vetrina 156G; a sinistra in alto (a) le lastre vengono ricomposte su robuste basi di legno sostenute da cavalletti in acciaio, in basso a sinistra (b) realizzazione della cassamatta in legno riempita in schiuma poliuretana autoespandente, in alto a destra (c) posizionamento delle nuove zanche di acciaio inox, dopo il risanamento del muro, in basso a destra (d) ricollocazione delle lastre dopo la prima fase di restauro.

lite, come si può osservare in dettaglio nella figura 6a, lasciando paventare un crollo imminente. Inoltre sulla superficie erano evidenti delle fessurazioni e delaminazioni che compromettevano gravemente l'integrità dei fossili. Allo scopo di evitare l'eventuale distacco di piccoli frammenti si è deciso di preconsolidare la superficie dei fossili con carta giapponese intrisa di Paraloid B72.

La decisione di procedere al distacco delle tre lastre è stata presa dopo che l'esecuzione di approfondite e accurate indagini diagnostiche ha messo in evidenza la presenza di danni ben più gravi di quanto sospettato inizialmente. Come già precedentemente accennato sono state effettuate delle esplorazioni endoscopiche, che hanno evidenziato la presenza di un ampio scollamento tra il fossile e la lastra litica retrostante (fig. 6b). In alcuni punti lo spazio tra quest'ultimo e il fossile poteva arrivare anche a più di 2 centimetri di ampiezza, costituendo una vera e propria "spanciatura" che metteva in serio pericolo la stabilità dei reperti. I risultati delle indagini accelerometriche e magnetoscopiche hanno evidenziato che i danni riscontrati sulle palme non sono direttamente imputabili ai fenomeni vibratorii, anche se questi

potrebbero, con l'andare del tempo, aggravare una situazione già compromessa.

La termografia non ha invece evidenziato alcuna reazione esotermica in atto.

Grazie alle indagini magnetoscopiche è stato possibile rilevare la presenza di due zanche metalliche posizionate dietro a ogni lastra, a circa metà altezza, proprio in corrispondenza delle fessure orizzontali di maggiore entità e non visibili perché mascherate da uno strato di stucco. Rimuovendo parte dello stucco di copertura, si è compreso che le lastre al momento della loro collocazione sulla parete erano tagliate in due parti e che lo stucco aveva lo scopo di mascherare la giunzione e le zanche mediane. Pertanto per facilitare le operazioni di rimozione si è deciso di procedere separando le lastre lungo la linea di taglio preesistente e asportare i pezzi in due tempi (fig. 6c).

Una volta staccate dal muro, le lastre sono state ricomposte appoggiandole su basi di legno sostenute da cavalletti metallici (fig. 7a). Dopo averle adagiate sul dorso, si è provveduto a riempire i vuoti centimetrici sopra descritti. Per questo intervento è stata utilizzata una resina epossidica prodotta dalla CTS di



Fig. 8. La "Sala delle Palme" come appare oggi.

Altavilla Vicentina (VI), conosciuta commercialmente con il nome di EPO 150. Questa resina molto adesiva e liquida è stata addensata con silice micronizzata. Il prodotto è stato studiato per integrare e consolidare strutture in calcestruzzo, pietra, cotto e legno, e viene utilizzato con successo nel restauro di opere d'arte (Borgioli & Cremonesi, 2005).

Terminata questa prima fase le lastre sono state protette con grandi fogli di polietilene e attorno ad esse sono state realizzate, su misura, delle cassematte di legno entro alle quali è stata iniettata della schiuma poliuretanică autoespandente (fig. 7b). Questa cassa di protezione ha consentito di ribaltare i reperti per esaminare da vicino il lato posteriore, che fino ad allora era rimasto nascosto e valutare lo stato di conservazione. Si è constatato che le lastre di supporto retrostanti erano differenti per ciascun reperto: in un caso si trattava di materiale cementizio, in un altro era stato usato un supporto di "Rosso Ammonitico", mentre il terzo supporto era in "Pietra di Nanto". Le parti retrostanti erano in buone condizioni e non hanno richiesto alcun intervento di restauro. Quindi si è proceduto alla ricollocazione delle lastre sul muro utilizzando nuove zanche, simili alle precedenti, ma realizzate in acciaio inox (fig. 7c). Con l'occasione si è provveduto al risanamento del muro retrostante alle lastre, che appariva fortemente ammalorato.

Il riposizionamento di ciascuna lastra è stato effettuato in due tempi, così come era stato eseguito il distacco (fig. 7d).

In seguito è stato rimosso dalla superficie dei fossili lo strato protettivo di carta giapponese, utilizzando dell'acetone che ha sciolto il Paraloid B72 di cui la carta era intrisa. Quindi si è proceduto ad un accurato consolidamento dei tre reperti e all'integrazione delle lacune formatesi lungo la linea di taglio e nei punti dove erano inserite le zanche. Le integrazioni

sono state infine pigmentate per migliorarne l'estetica. Tutte queste operazioni sono state realizzate con le modalità già descritte precedentemente.

Gli interventi di restauro eseguiti sono stati trascritti su apposite schede di restauro cartacee e le varie fasi del lavoro sono state documentate con fotografie. I dati contenuti nelle schede cartacee sono stati trasferiti in un database elettronico nel quale è possibile allegare anche le varie relazioni tecniche relative alle numerose indagini diagnostiche sopra descritte. In questo modo è possibile preservare e trasmettere ai posteri queste importanti informazioni, che potranno risultare utili in caso di futuri lavori.

CONCLUSIONI

Durante la fase di progettazione del lavoro sono emerse numerose e complesse problematiche che hanno richiesto la collaborazione di diverse professionalità. L'applicazione di metodi diagnostici tradizionalmente riservati all'ambito dei beni artistici ha consentito una migliore valutazione dello stato effettivo di conservazione dei fossili e conseguentemente di scegliere le metodiche di restauro più opportune. I lavori, iniziati ai primi di febbraio 2007, sono terminati ad ottobre 2008. Complessivamente sono state restaurate 160 lastre, per una superficie totale di circa 100 mq.

Il restauro, così condotto, ha posto le condizioni imprescindibili per l'ingente intervento di ristrutturazione dei locali, che ha portato la Sala delle Palme ad essere di nuovo pienamente fruibile da parte del pubblico. Il rilevante progetto di ristrutturazione così elaborato ha coniugato efficacemente le esigenze espositive e di conservazione; in particolare la temperatura e l'umidità relativa all'interno delle ve-

trine hanno ora un controllo indipendente rispetto al resto del locale, mentre l'illuminazione a led è stata studiata per minimizzare i danni a lungo termine, oltre che per valorizzare l'estetica espositiva.

La Sala delle Palme, completamente restaurata e rinnovata, è stata inaugurata il 27 febbraio del 2009 (fig. 8).

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano per la collaborazione e i preziosi aiuti: il Prof. Claudio Modena, il Dott. Ing. Filippo Casarin e l'Ing. Marco Munari del Dipartimento di Costruzioni e Trasporti, oggi Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale; il Prof. Vladimiro Achilli del Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Rilevamento, oggi Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale e il suo staff. Inoltre hanno collaborato: l'Ing. Romano Cavaletti, l'Arch. Daniela De Zuccato e tutti i tecnici della ditta R.w.s. di Vigonza (PD); la Dott.ssa Elena Ghezzi e la Dott.ssa Lucia Buratto che hanno collaborato con la Ditta Paleostudy; il personale della ditta Pastor di Limena (PD); il Sig. Gianni Canella e il personale della ditta omonima; lo Studio Arch. Mar di Zelarino (VE).

Si ringrazia tutto il personale del Dipartimento di Geoscienze per aver sopportato pazientemente i disagi causati dai lavori.

Restauro finanziato dal Centro di Ateneo per i Musei (CAM) e dalla Direzione Amministrativa dell'Università degli Studi di Padova.

BIBLIOGRAFIA

BARBIERI G., MEDIZZA F., 1969. Contributo alla conoscenza della regione di Bolca (monti Lessini). *Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Università di Padova*, 27: 36.

BORGIOI L., CREMONESI P., 2005. *Le resine sintetiche usate nel trattamento di opere policrome*. Ed. Il Prato, Padova, 189 pp.

BORSELLI V., CONFORTINI F., DAL SASSO C., MALZANNI M., MUSCIO G., PAGANONI A., SIMONETTO L., TERUZZI G., 1998. Carta del restauro dei fossili. *Museologia Scientifica*, 15: 215-226.

CORNISH L., DOYLE A.M., 1984. Use of ethanalamine thioglycollate in the conservation of pyritised fossils. *Palaeontology*, 27(2): 421-424.

CORNISH L., 1986. The treatment of decaying pyritiferous fossil material using ethanalamine thioglycollate. *The Geological Curator*, 4(7): 451-454.

KEENE S., 1987. Some adhesives and consolidants used in conservation. *The Geological Curator*, 1: 421-425.

CORNISH L., DOYLE A.M., SWANNEL J., 1995. The Gallery 30 Project: conservation of a collection of fossile marine reptiles. *The Conservator*, 19: 20-28.

LARKIN N.R., MAKRIDOU E., 1999. Comparing gap-fillers used in conserving sub-fossil material. *The Geological Curator*, 7(2): 81-90.

SHELTON Y.S., CHANEY D.S., 1994. *An evaluation of adhesives and consolidants recommended for fossil vertebrates*. In: Leiggi P., May P. (eds.): *Vertebrate Paleontological Techniques Volume 1*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 35-43.