

## IL RECUPERO E IL RESTAURO DEI REPERTI OSTEOLOGICI

(Paolo Corti)

8

Le basi filosofiche, altrettanto necessarie di quelle tecniche per eseguire al meglio un intervento di recupero e successivo restauro, non variano nella sostanza sia che si tratti di reperti della cultura materiale - archeologica, architettonica, artistica - o di resti osteologici - scheletri umani e di faune - vale a dire resti di origine biologica. Da questa affermazione deriva che esiste un'unica metodologia di intervento.

Al contrario, per quanto si possa affermare che la metodologia sia la stessa per ogni tipo di intervento, le tecniche si differenziano in modo sostanziale a seconda del materiale preso in considerazione per il restauro.

Queste tecniche, a loro volta, comportano ciascuna l'utilizzo di prodotti diversi, a volte incompatibili tra loro, ampliando così le variabili in gioco.

Come ultimo aspetto, esiste poi il problema della eventuale ricostruzione dei reperti incompleti, che ha creato tre scuole di pensiero basate sulle tre possibilità di seguito espresse:

- integrazione completa o anastilosi sia sul piano materiale che della decorazione, per presentare un oggetto nella sua originaria interezza;
- integrazione parziale, con una ricostituzione stilistica ottenuta con materiali dissimili per differenziare la parte originale dell'oggetto da quella del suo attuale completamento;
- integrazione assente, con il mantenimento dell'oggetto allo stato attuale.

Indipendentemente comunque dalla scelta operata, ci si trova di fronte al solito dilemma e cioè di intervenire, in modo più o meno pesante, su un reperto culturale, per conservare in assoluto la sua realtà, anche privato del contesto originario di appartenenza, oppure prediligere la sua dimensione storica lasciandolo allo stato di fatto quale espressione inalienabile della sua stessa storia.

Nel caso di Isernia La Pineta si è scelto, fin dall'inizio degli scavi con i primi interventi di restauro, di conformarsi alla terza ipotesi, cioè di non effettuare integrazione e mantenere i reperti come sono emersi in seguito alle attività di esplorazione.\*

(\*) Le tecniche di base sono state elaborate e pubblicate da Gianni Giusberti, 1983.

### 8.1 - Il significato del recuperare e del restauro di un reperto faunistico

Per quanto delicatamente si possa intervenire sui reperti, in realtà essi vengono messi in luce ed asportati con un'azione, che, per quanto possa essere ben organizzata, è sempre traumatica in quanto vengono tolti da quello che per un lungo periodo di tempo è stato il loro ambiente naturale (il deposito) col quale sono entrati in equilibrio, nell'ambito quindi di specifiche temperature, umidità, minerali, alterazioni, ecc. che vengono irrimediabilmente distrutti senza alcuna possibilità di essere ricreati nella loro interezza.

Si produce cioè un'azione traumatica sul reperto osseo, dando così il via ad un'ulteriore e più veloce azione di degrado, dovuto all'esposizione della luce, ad un essiccamento eccessivo e troppo rapido e comunque alla variazione di molti parametri che possono indurre esfoliazioni, fratture, distorsioni, perdita di consistenza, ossidazioni, ecc.

Per evitare le prevedibili quanto spiacevoli conseguenze, è importante che si programmi, fin dalle attività di esplorazione, l'intervento del restauratore. Questo primo intervento sui resti osteologici non è propriamente un restauro, inteso come ricostruzione o integrazione, quanto piuttosto un mantenimento di quanto ritrovato, cioè di prevenzione del possibile decadimento che potrebbe interessare in breve tempo i reperti.

Si tratta di conservare allo stato di fatto e al più a lungo possibile il resto biologico: non bisogna dimenticare che sia i resti della cultura materiale che quelli biologici hanno una durata nel tempo, una loro vita, che si può solo cercare di prolungare artificialmente il più possibile.

L'intervento di mantenimento e di restauro viene effettuato su tutti i reperti, anche quando la situazione di rinvenimento propone quantitativamente più elementi dello stesso tipo: identità tipologica non significa uguaglianza di significato, ed il compito dei vari specialisti, che analizzano i dati, è di dimostrare affinità e/o diversità valutando per ciascuno la loro unicità.

Dopo questo intervento il reperto inizia dunque una nuova fase della sua storia che lo porta, in ogni caso, ad essere archiviato in un deposito, manipolato da paleontologi, antropologi, studenti, ecc. Inoltre spesso diventa oggetto di ammirazione all'interno di una vetrina in un percorso museale, isolato o nella sua funzione biologica, o

nella ricostruzione scheletrica, oppure all'interno di un contesto di ricostruzione paleoambientale in grado di riproporre gli antichi modi di vita e le specifiche nicchie ecologiche di appartenenza.

Ci si trova di fronte cioè ad una diversificazione dei possibili utilizzi finali, ciascuno con le sue specifiche necessità legate alle modalità di sistemazione che devono comunque essere sempre mediate con ciò che attiene ad un'adeguata e costante conservazione del reperto.

Il risultato di tutti questi possibili utilizzi (manipolazione, studio, esposizione, deposito) concorre ancora una volta a provocare un costante e progressivo ulteriore degrado; è chiaro quindi che l'intervento di mantenimento, così come il restauro, non è mai definitivo ed è necessaria una costante attenzione e manutenzione per consentire una durata il più a lungo possibile del reperto.

### 8.2 - Quali competenze

Oltre alle metodologie di intervento, è necessario valutare le competenze specifiche di un buon restauratore di materiale osteologico. Esse riguardano tutte le differenti situazioni di intervento che si possono presentare in un contesto archeologico e/o paleontologico quali ad esempio:

- l'esplorazione e l'esposizione *in situ*;
- l'asportazione, il restauro e l'archiviazione dei reperti;
- l'intervento di manutenzione in laboratorio, nei depositi, nelle esposizioni.

Oltre a queste capacità di intervento, è necessario che il restauratore abbia una buona conoscenza teorica e pratica sulle dimensioni e la morfologia delle ossa, necessaria soprattutto per le fasi di scavo; infatti, in questo specifico caso, conoscere la conformazione del reperto mette in grado di valutarne, ad esempio, la dimensione e l'orientamento e quindi di intervenire in modo adeguato per liberarlo dal sedimento.

E' comunque da tenere ben presente che le successive fasi post deposizionali possono averne alterato la struttura naturale e averne dislocato delle porzioni; in ogni caso si deve valutare progressivamente la situazione prima di procedere con l'asportazione.

### 8.3 - Il recupero dei resti osteologici

Massima cura è stata posta nell'isolamento dei reperti in particolare paleontologici, sia per una precauzione di ordine generale che in

ogni caso deve essere presente in chi opera in contesti archeologici, sia perché le ossa si presentano spesso molto fragili e interessate, come nel caso di Isernia, anche da una miriade di fratture postdeposizionali. La mancata osservanza di percorsi metodologici testati e verificati rischia di compromettere l'integrità del reperto, soprattutto della sua superficie e quindi il riconoscimento di tracce riconducibili alle originali attività svolte dall'uomo preistorico.

Un altro evidente problema da risolvere sono spesso le concrezioni, di scarso spessore ma che in alcuni casi coprono per superfici ampie i reperti ossei. La loro asportazione comporta una certa difficoltà e va affrontata con la massima accortezza.

Le fasi di lavoro svolte in cantiere sono principalmente tre:

- asportazione del sedimento grossolano;
- preconsolidamento;
- strappo.

### 8.3.1 - Asportazione del sedimento grossolano

Innanzitutto un reperto deve essere evidenziato completamente asportando il sedimento che lo incorpora. È importante che lo scavo avvenga in modo sistematico, cioè che si proceda con un ribassamento su un fronte uniforme, evitando di creare buche per seguire il contorno di un qualsiasi reperto. È necessario avere una sufficiente disponibilità di spazio intorno al reperto, esplorato e abbassato sistematicamente, allo scopo di facilitare le fasi di lavoro successive, rendendo più agevole l'intervento della messa in luce e del successivo distacco finale. Una corretta gestione degli spazi esplorati eviterà di dover riprendere lo scavo in aree, seppure piccole, non previste. In questa definizione spaziale particolare importanza è la determinazione morfologica del reperto, evitando così all'ultimo momento di dover scavare una porzione di sedimento dove non si pensava potesse esserci la continuazione del reperto, evitando perdita di tempo, e soprattutto la riorganizzazione dell'intero settore.

Il sedimento asportato deve essere raccolto con l'aiuto di un pennello (Fig. 8.1) senza però passare sul reperto, il quale può essere liberato dalla polvere insufflando aria con una pompetta di tipo medico. Il terriccio deve essere depositato in un secchio man mano che si scava, senza creare cumuli di materiale smosso che spesso viene ricompattato negli spostamenti di appoggio dell'operatore, o che coprono porzioni già messe in luce costringendo ad un successivo ulteriore lavoro di

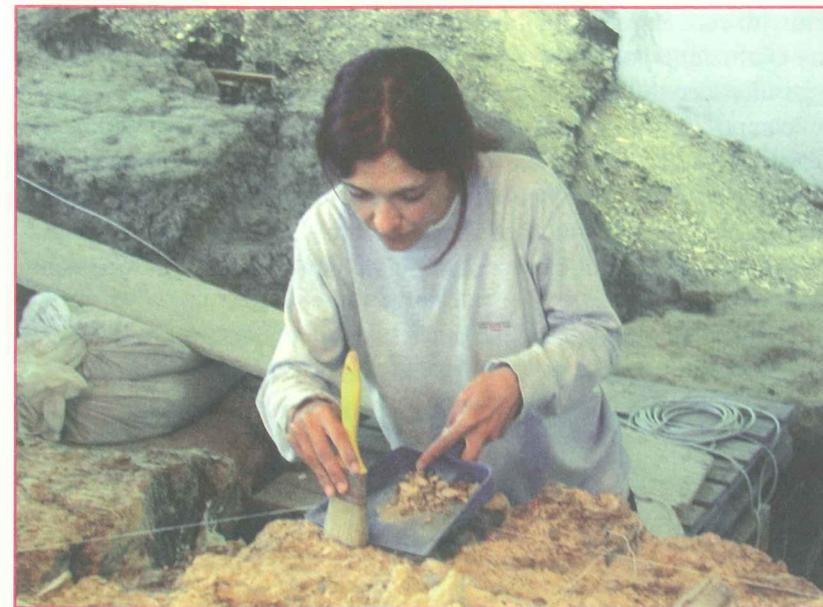


Fig. 8.1 - Isernia La Pineta. Lo scavo viene attuato con l'impiego di strumenti che non comportino fratturazione o striature del materiale.



Fig. 8.2 - Isernia La Pineta. L'uso di aspiratori consente una rapida asportazione del terriccio ed una migliore pulizia della superficie.

riordino e pulizia. I residui più minuti e la polvere vengono poi asportati alla fine con un normale aspiratore casalingo (Fig. 8.2). Quest'ultimo intervento ha i suoi non pochi pericoli, infatti è molto facile aspirare frammenti staccati o addirittura strapparne delle porzioni se l'imboccatura del tubo dovesse aderire alla superficie del fossile; occorre dunque molta attenzione e non sottovalutare questa fase del lavoro.

L'attenzione durante il lavoro deve essere sempre costante; il giusto ritmo e la sistematicità dell'attività di scavo aiutano ad evitare traumi ai reperti e consentono all'ope-

ratore di concentrarsi sull'interpretazione dello strato, del reperto, sulla sua evoluzione post deposizionale, sul suo stato di conservazione e su ogni ulteriore informazione che si possa estrapolare dall'osservazione sul campo. Le valutazioni effettuate in fase di scavo sono uniche e irripetibili e un operatore che non valuti tutto questo su ogni singolo reperto - non solo paleontologico, ma di qualsiasi tipo e comunque di ogni genere di scavo - trascurando la parte più significativa del suo lavoro e diventa un semplice raccoglitore, perdendo spesso la dimensione del loro contesto.

Gli attrezzi impiegati per lo scavo sono diversi a seconda della consistenza della matrice che ingloba i materiali (Fig. 8.3), cioè:

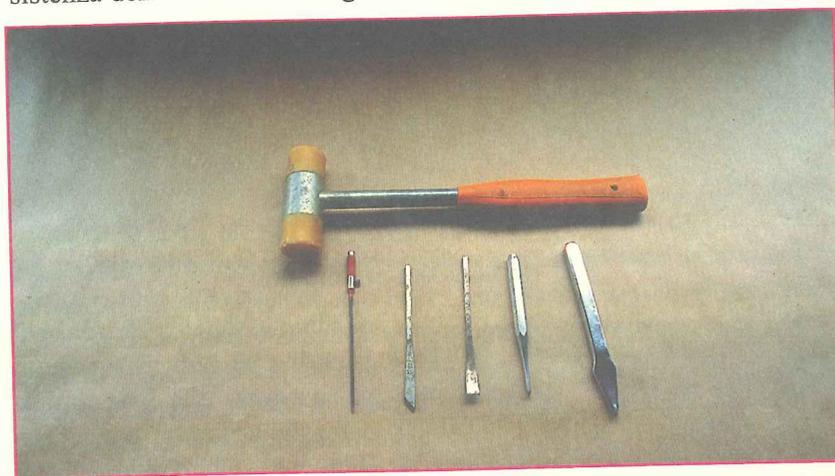


Fig. 8.3 - Isernia La Pineta. Lo scavo viene realizzato con strumenti di piccole dimensioni allo scopo di evitare eventuali danni al materiale.

- limo, sabbia e ghiaia sciolta, argilla, implicano l'utilizzo di cazzuola, punteruoli o bisturi a lama fissa;
- sedimento fine più o meno concrezionato, comporta la frantumazione di piccole porzioni a piccozza o scalpello con martello a percussore di gomma;
- ghiaia e ciottoli concrezionati, richiedono la frantumazione dei granuli a scalpello con martello a percussore di gomma;
- calcare, comporta lo sgrossamento a scalpello con martello a percussore di gomma o con microscalpelli ad aria compressa e stacco della porzione inglobante con lo stesso metodo o eventualmente mediante taglio con flessibile.

Questi interventi sul calcare, come anche del resto l'uso di scalpel-

lo e martello, sono i più difficoltosi e problematici nei confronti dei reperti in quanto le onde d'urto possono creare microfratture o allargare quelle esistenti, provocando anche possibili sbriciolamenti e dislocamenti del materiale.

L'unico accorgimento possibile è quello di asportare una frazione di sedimento più ampia, da ridurre poi in laboratorio con micro frese, e indirizzare i colpi in direzione opposta al reperto per orientare verso l'esterno il raggio d'azione delle onde d'urto.

Una volta tolto il sedimento grossolano, si inizia a liberare completamente il reperto utilizzando attrezzi più fini per non danneggiarlo e per non compromettere l'integrità della sua superficie con eventuali graffi, incisioni e scalfiture; è bene ricordare ancora una volta che chi esegue questa operazione deve avere una buona conoscenza della forma delle ossa (Fig. 8.4), infatti la determinazione morfologica serve

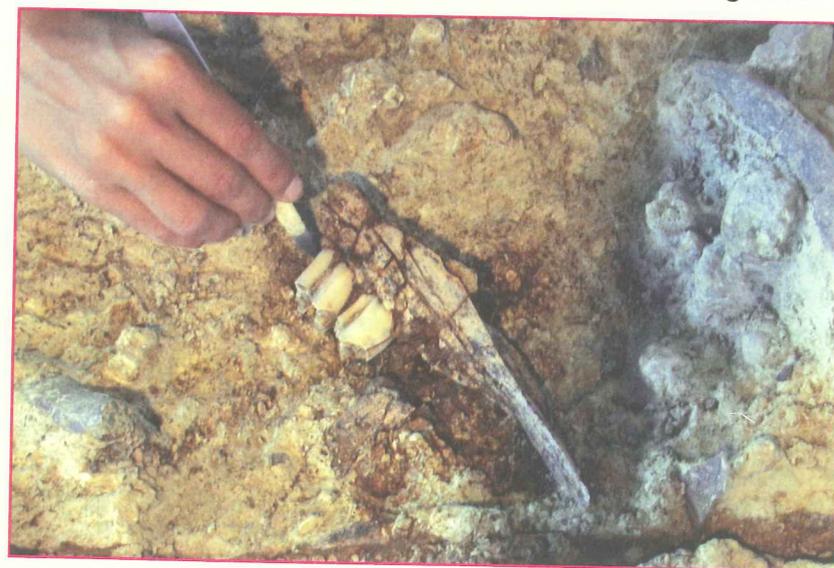


Fig. 8.4 - Isernia La Pineta. Il bisturi consente di ripulire nel modo migliore anche le parti di più difficile accesso dei reperti.

ad evitare il più possibile i danneggiamenti all'oggetto seguendone correttamente il contorno ed evitando così l'asportazione traumatica di porzioni fossili.

Altro fattore determinante, per la riuscita del restauro, risiede nel fatto che il pezzo da asportare sia il più possibile liberato dal sedimento, tranne il caso di concrezioni o altri sedimenti estremamente compatti. Questo accorgimento si rende necessario per evitare che l'essic-

camento innaturale, che avviene solitamente nei magazzini, possa causare frantumazioni e strappi del reperto dovuti alla riduzione della massa inglobante.

### 8.3.2 - *Il preconsolidamento*

Al termine dell'attività di scavo rivolta alla messa in luce dei reperti e prima che questi vengano asportati e quindi distaccati dal terreno sul quale appoggiano, è importante intervenire con un'azione di preconsolidamento, o consolidamento in posto.

Dopo aver messo in luce il reperto, si passa quindi a questa prima fase che è già comunque compresa nelle operazioni di restauro o di mantenimento, ponendo così le basi per una buona riuscita dell'intervento di restauro nella sua globalità.

Anche se l'oggetto è inglobato in un sedimento all'apparenza asciutto o non esposto agli agenti atmosferici da diverso tempo, in quanto l'area di scavo è protetta da un padiglione appositamente costruito, in realtà il tasso di umidità è sempre molto elevato. Oltre al fatto che questo fattore accentua la fragilità del fossile a causa del repertino cambiamento di equilibrio dei parametri fisici, alcuni prodotti consolidanti risultano incompatibili con situazioni umide. Esistono anche consolidanti utilizzabili in situazioni umide, ma questi necessitano di tempi di essiccazione più lunghi degli altri, che allungano i tempi di preconsolidamento nella fase di scavo ed evitano di poter asportare rapidamente il reperto dal sedimento.

Se il pezzo è di dimensioni ridotte, si può intervenire con il suo preconsolidamento quando è completamente dissotterrato, mentre se è di dimensioni ragguardevoli o di evidente fragilità, anche per cause naturali postdeposizionali dovute a compressioni, dissoluzioni e fratture, si deve intervenire fin dall'inizio dell'individuazione del reperto, e poi man mano che esso viene liberato dai sedimenti che lo inglobano.

E' importante che le porzioni via via poste in luce siano asciutte per permettere l'uso del consolidante. Per questa operazione ci si avvale talvolta di normali termoconvettori ad aria, utilizzando una temperatura bassa, sia per evitare shock termici al materiale sia per non causare scompensi che sarebbero poi riscontrabili e falsanti per una eventuale datazione mediante racemizzazione degli amminoacidi. Altro accorgimento tecnico consiste nel non avvicinare troppo il getto d'aria per evitare il sollevamento e lo spostamento di micro frammenti, in particolar modo dai bordi che sono i primi ad asciugare e sono esposti alla pres-

sione dell'aria fino ad asciugatura avvenuta.

L'operazione di preconsolidamento viene successivamente attuata mediante l'imbibizione completa di tutta la superficie evidenziata. Nel caso di Isernia, è stato impiegato Paraloid B72 sciolto in acetone a vari gradi di diluizione e disteso sulla superficie del reperto il più possibile asciutto. Infatti, in presenza di umidità, il Paraloid polimerizza immediatamente, formando una pellicola superficiale senza penetrare in profondità, non consentendo una sufficiente protezione dalle possibili fratture dell'oggetto al momento del suo distacco dal sedimento sottostante e durante il periodo di attesa per il restauro definitivo. Se non ben condotta, l'operazione di preconsolidamento non è quindi efficace.

La diluizione deve essere valutata attentamente e tenuta sotto controllo durante la continuazione dello scavo. Non esiste una ricetta assoluta per tutte le situazioni e anche nello stesso scavo il restauratore deve controllare le varie situazioni connesse con il tipo di sedimento, il grado di fossilizzazione del reperto e la sua consistenza, ed eventualmente variare le percentuali del dosaggio.

Si ricorda che le percentuali di diluizione, così come i prodotti citati in questo testo, sono specifici per lo scavo di Isernia e sono validi, seppur tenuti sotto continuo controllo, per la situazione di scavo di un determinato momento; essi possono cambiare in relazione a fenomeni stagionali, come la temperatura e l'umidità dell'ambiente, sebbene protetto da un padiglione. A maggior ragione uno scavo diverso necessita di altre valutazioni e probabilmente di modalità differenti di utilizzo di questo come di altri prodotti.

Non esiste quindi una ricetta universale così come non esiste una tecnica assoluta; un'ottima tecnica applicata in modo corretto, ma nel posto sbagliato è altrettanto disastrosa di una distruzione casuale di un reperto.

Per quanto riguarda la tecnica di diluizione del Paraloid B72, venduto in perle, consiste nel realizzare una prima "pasta" diluita con rapporto di 1 a 1 con acetone, immergendo una quantità di perle - possibilmente in sospensione dentro un contenitore di garza - in un volume uguale di diluente. In questo modo, man mano che il diluente effettua la sua funzione, le perle si sciolgono depositando sul fondo la pasta senza formare un ulteriore grumo compatto che si otterrebbe invece buttando semplicemente le perle nel contenitore, che a sua volta dovrebbe essere agitato in continuazione per completare lo scioglimento.

La miscela ottenuta deve essere disposta o iniettata gradualmente, sia sulla superficie che nelle fratture del reperto, con siringhe o pipette da laboratorio in modo che essa sia assorbita e penetri nell'oggetto in profondità (Fig. 8.5).



Fig. 8.5 - Isernia La Pineta. Nella fase di preconsolidamento dei reperti paleontologici il collante viene distribuito sulla sua superficie e nelle fratture beanti con siringhe e pipette.

L'utilizzo di pennelli per questa operazione è assolutamente da evitare. Oltre a formare unicamente uno strato superficiale, una sorta di pellicola che riflette la luce e impedisce l'analisi corretta del reperto al microscopio, il consolidante non penetra all'interno dell'oggetto; inoltre il trascinamento e lo schiacciamento dovuto al pennello possono provocare strie attuali, anche a causa della presenza di granuli del sedimento originario. Ricordiamo ancora che le setole di plastica vengono sciolte dall'azione del diluente mischiandosi al prodotto e creando una pasta che disturba i successivi interventi manutentori.

Particolare cura deve essere posta per ossa di grandi dimensioni, con elevata presenza di materiale spugnoso all'interno, per i denti e le zanne. Questi ultimi, sebbene all'apparenza possano sembrare compatti, in realtà presentano spesso una miriade di fratture, il più delle volte invisibili ad occhio nudo, che possono causarne il totale sbriciolamento se non si interviene in alcun modo per tempi prolungati prima del restauro definitivo.

Oltre ad una eventuale scarsità del preconsolidamento, dovuta anche ad una eccessiva diluizione del collante, altra azione negativa è costituita dalla troppa densità del prodotto che va a formare uno strato "mie-lato" superficiale, impedendo anche in questo caso la penetrazione all'interno del materiale. Si rende così inefficace l'operazione, ponendo le basi per una sua sicura frantumazione durante l'asportazione.

Per lo scavo di Isernia, si è adottata una diluizione di circa il 10% per le ossa e del 5% per smalto dentale e zanne.

Una volta che il consolidante è asciugato si può procedere con l'incollaggio temporaneo di porzioni eventualmente staccatesi durante lo scavo.

### 8.3.3 - L'asportazione, ossia lo strappo

Terminato l'intervento di preconsolidamento e verificato che il reperto sia ben asciutto, si completa lo scavo del reperto distaccando la sua faccia inferiore dal sedimento. Non sempre questa operazione è semplice, in quanto un buon restauratore deve valutare lo stato di conservazione del reperto per intervenire in modo adeguato con tecniche diverse, anche in relazione delle sue dimensioni.

Se l'oggetto è di piccole dimensioni, senza fratture o crepe, si può asportarlo semplicemente dal sedimento dopo averlo staccato e lo si posiziona in un contenitore a base rigida (vedi Fig. 7.30; Fig. 8.6).

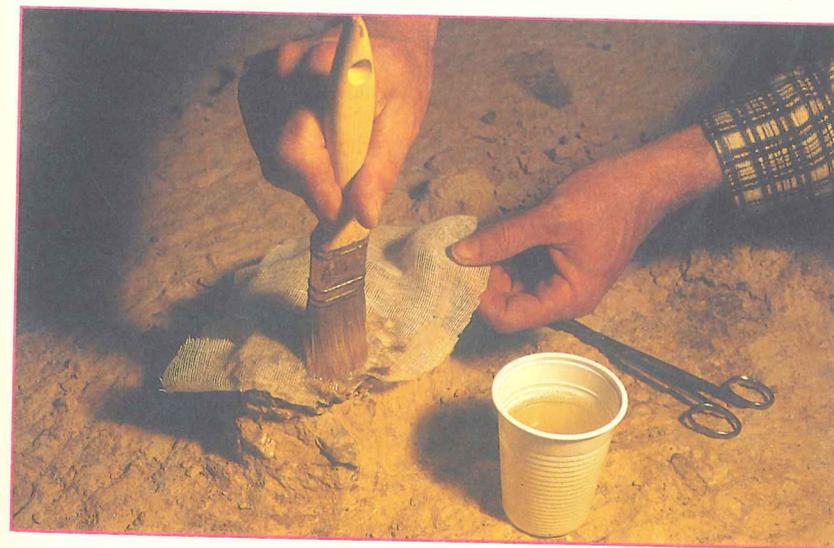


Fig. 8.6 - Isernia La Pineta. Allo scopo di preservare la massima integrità dei materiali paleontologici, sulla superficie dei reperti di maggiori dimensioni viene disposta una garza incollata con colla arabica.

Quando il fossile presenta delle fratture o degli stacchi, è buona norma creare una fasciatura che ne mantenga la forma e consenta di non perdere alcun frammento, anche i più minuti.

Il metodo consiste nel ricoprire la parte esposta con una garza medica tagliata a dimensione della superficie (Fig. 8.7) e fatta aderire con Colla Arabica (Fig. 8.8) diluita in acqua; dopo il preconsolida-

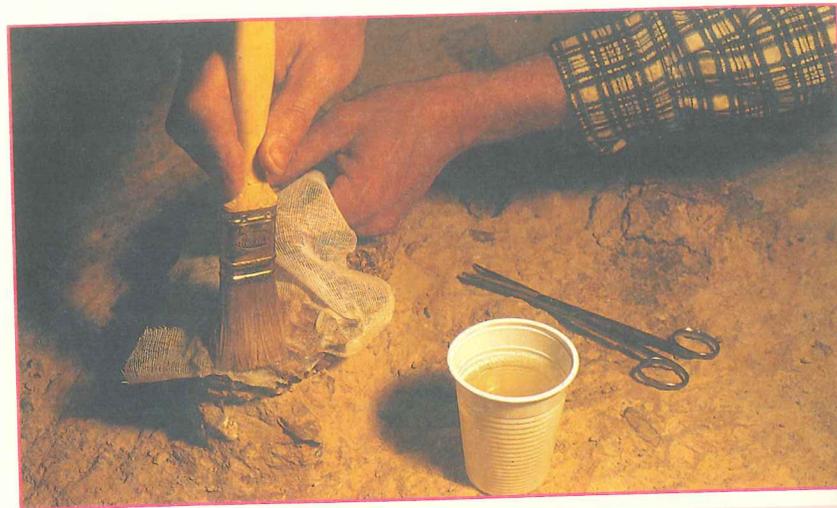


Fig. 8.7 - Isernia La Pineta. Allo scopo di preservare la massima integrità dei materiali paleontologici, sulla superficie dei reperti di maggiori dimensioni viene disposta una garza incollata con colla arabica.

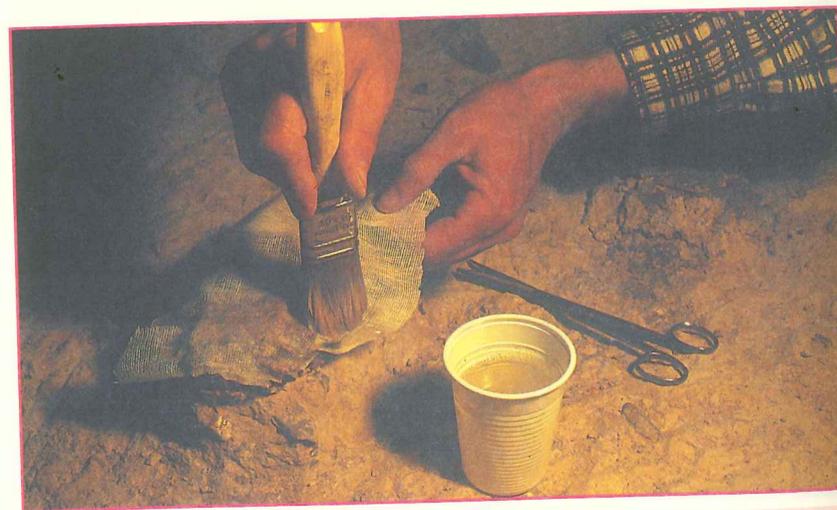


Fig. 8.8 - Isernia La Pineta. Allo scopo di preservare la massima integrità dei materiali paleontologici, sulla superficie dei reperti di maggiori dimensioni viene disposta una garza incollata con colla arabica.



Fig. 8.9 - Isernia La Pineta. L'uso dei termoconvettori a bassissima temperatura facilita talvolta l'opera di consolidamento.

mento infatti il reperto ha raggiunto un grado di impermeabilità molto elevato grazie all'azione del consolidante e per questo motivo si può utilizzare un prodotto a base acquosa.

Con termoconvettori ad aria tiepida si procede all'asciugatura della garza, che a questo punto ha la consistenza, grazie all'indurimento della colla, di una gessatura (Fig. 8.9).

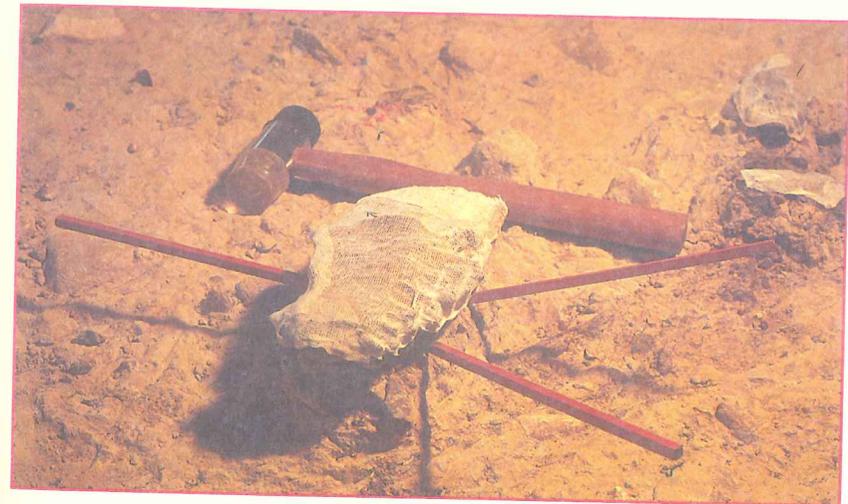


Fig. 8.10 - Isernia La Pineta. Il reperto consolidato e protetto con garze viene progressivamente scalzato alla base anche con l'aiuto di scalpelli per la sua definitiva asportazione.

Questa tecnica, oltre ad evitare la perdita di frammenti, permette di

avere una superficie uniformemente compatta e solida durante il sollevamento dal sedimento (Figg. 8.10; 8.11); in seguito potrà essere



Fig. 8.11 - Isernia La Pineta. Il reperto viene definitivamente asportato.

asportata senza alcuna difficoltà in laboratorio, semplicemente inumidendola con una soluzione di alcool/acetone.

La rigidità del supporto è determinante per la conservazione sia prima che dopo ogni tipo di consolidamento o restauro. Purtroppo si trovano spesso situazioni in cui i resti, in particolare modo quelli umani, vengono deposti su supporti morbidi quali polistirolo, cartone, plastica; questa pratica è dannosa e distruttiva, perché negli spostamenti e nelle manipolazioni (soprattutto se si è costretti per emergenza ad asportare reperti ancora inglobati nel blocco di sedimento) il supporto invece di proteggere e mantenere la forma crea tensioni e carichi innaturali all'osso che aprono le vecchie fratture e ne causano di nuove.

Per i reperti di grandi dimensioni, il cui distacco dal sedimento può risultare difficile, o che si presentano particolarmente fragili per cui lo spostamento può creare carichi e sollecitazioni che produrrebbero in ogni caso un risultato traumatico (per il reperto e per l'operatore), è necessario adottare un ulteriore accorgimento che ne consenta un buon recupero (Fig. 8.12), realizzando una camicia in scagliola di gesso.

Il procedimento consiste nel realizzare la fasciatura di garza, necessaria in ogni caso, procedere quindi con il semplice distacco della fac-



Fig. 8.12 - Isernia La Pineta. I reperti di maggiori necessitano un particolare accorgimento per il loro recupero al fine di evitare risultati traumatici.

cia inferiore dal sedimento e successivamente creare il supporto di stacco che poi diventerà la base di appoggio del reperto dopo lo strappo (Figg. 8.13; 8.14; 8.15).



Fig. 8.13 - Isernia La Pineta. I reperti di maggiori dimensioni una volta liberati del terreno, vengono protetti con garza incollata sulla superficie.



Figg. 8.14; 8.15 - Isernia La Pineta. I reperti di maggiori dimensioni vengono ricoperti con docce di gesso o di materiale plastico per una sicura asportazione.



Fig. 8.16 - Isernia La Pineta. Si evita con cura il contatto diretto di questi materiali con la superficie del reperto, interponendo un foglio di carta stagnola e inserendo un tondino di ferro come armatura al supporto.

Innanzitutto si protegge il reperto con un isolante disposto sopra la fasciatura di garza; solitamente si utilizza un foglio di alluminio da cucina che viene fatto aderire alla superficie esposta fatta eccezione per i bordi che sono leggermente sollevati, creando una specie di vassoio.

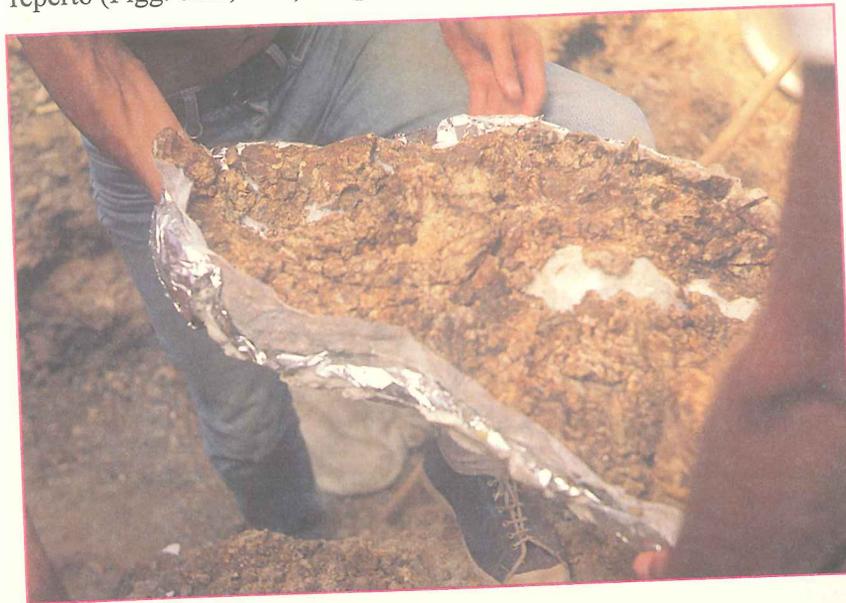
Al suo interno viene versata una colata di scagliola di gesso, avendo l'accortezza di inserire dei tondini di ferro al fine di eseguire una armatura che aumenta la tenuta del supporto. La scagliola di gesso, infatti, è un materiale che una volta indurito è estremamente rigido, ma soggetto a fratturarsi facilmente su sollecitazioni staticamente concentrate (Fig. 8.16).

A volte, come ad esempio per le zanne, può essere necessario rendere ancora più solido il reperto alla camicia di gesso, mediante una serie di legature con stringhe di plastica o semplice filo di ferro. In questo caso, però, le modalità dell'intervento devono essere progettate preliminarmente in quanto il reperto non deve essere staccato totalmente dal sedimento, ma è necessario lasciarne alla sua base uno spessore di circa 5 cm col compito di supportare la legatura del filo o della stringa, evitando il contatto con la superficie del reperto che potrebbe rovinarsi (Fig. 8.17).



Fig. 8.17 - Isernia La Pineta. In alcuni casi per materiali di particolare fragilità, quali ad esempio le zanne, vengono predisposte cinghie che avvolgono completamente i reperti passando per fori praticati alla sua base. La predisposizione di questi supporti viene effettuata subito dopo aver ricoperto il reperto con la carta stagnola per procedere poi alla gettata del materiale in gesso che ne consente l'asportazione definitiva.

Lo strappo successivo si realizza facendo ruotare la camicia su sé stessa in modo che diventi essa stessa il supporto, avendo l'accortezza di seguire il rovesciamento sostenendo con il palmo della mano il reperto (Figg. 8.18; 8.19). La protezione in gesso armato costituirà una



Figg. 8.18; 8.19 - Isernia La Pineta. La fase del rovesciamento e deposizione del reperto su supporto realizzato

scatola di contenimento e una base di lavoro per intervenire anche sulla faccia inferiore. Quest'ultima viene ripulita asportando il residuo di sedimento e consolidandola allo stesso modo della faccia superiore inglobata (Fig. 8.20).



Fig. 8.20 - Isernia La Pineta. Asportazione delle concrezioni distribuite sulla superficie del reperto e suo definitivo restauro.

E' ovvio che lo spostamento di questi pezzi non può essere fatto da una singola persona, sia per il peso dell'intera struttura realizzata, sia per evitare i già citati carichi sbagliati.

Si sono così completate le operazioni di recupero in cantiere: i materiali devono essere ben immagazzinati in locali protetti da umidità in attesa delle successive operazioni tese al restauro definitivo per lo studio, l'esposizione e la conservazione.

#### 8.4 - Il restauro

Il restauro dei resti paleontologici e scheletrici umani si articola partendo dalle differenti situazioni di rinvenimento e arrivando ai successivi già citati modi di utilizzo e/o conservazione degli stessi: l'esposizione di una paleosuperficie in situ, il riposizionamento su un calco della superficie, il deposito nei magazzini.

Pur nell'omogeneità metodologica, il successivo utilizzo dei resti rende necessarie alcune modalità specifiche e prodotti adeguati, tenuto conto anche dell'eventuale utilizzo dei resti per analisi chimico-fisi-

che di laboratorio; quest'ultima possibilità deve però essere nota già in fase di scavo in quanto si evita di usare prodotti, durante il preconsolidamento, che potrebbero falsare le indagini stesse.

Poiché, come già più volte ripetuto, la manipolazione poco attenta è una delle maggiori cause di nuove fratture, anche il restauratore deve porre una grande attenzione durante il lavoro impugnando il reperto con tutto il palmo della mano, con una solida presa e in prossimità di un piano di appoggio sicuro; lo spostamento dei materiali deve essere sempre effettuato all'interno di un contenitore facilmente manovrabile e di dimensioni adeguate.

Gli attrezzi che si usano durante questa operazione sono i classici dell'intervento chirurgico: bisturi a lama intercambiabile, pinzette a becco per una migliore presa dei frammenti, siringhe e pipette per il consolidante (Fig. 8.21).



Fig. 8.21 - Isermia La Pineta. Alcuni strumenti e contenitori di consolidante utilizzati nelle attività di restauro.

Una delle tante attenzioni che deve avere il restauratore è quella di non utilizzare gli stessi attrezzi, in particolare contenitori, siringhe e pipette, per prodotti diversi, i quali non sempre sono compatibili tra loro e la loro miscela può creare danni a volte irreversibili: se gli attrezzi possono essere buttati - anche se estremamente costosi - non si può

certo fare altrettanto con i reperti.

#### 8.4.1 - La pulizia preliminare

Per eliminare i residui di sedimento e i resti di incollaggi temporanei effettuati in scavo, si procede meccanicamente utilizzando un bisturi a lama mobile. La lama, a punta arrotondata per evitare incisioni, deve essere sostituita spesso in modo da avere un tagliente sempre ben affilato; un filo consumato richiede una maggior forza di spinta nel taglio e di conseguenza è più facile rovinare il reperto.

Le concrezioni calcaree sono le più difficili da togliere; si può procedere con micro frese per diminuirne la dimensione e lo spessore, ma spesso esse interessano le fratture e gli opercoli del tessuto spugnoso; in questi casi è meglio non cercare di toglierle in quanto l'intervento può risultare estremamente dannoso e comunque inutile per la conservazione e lo studio del materiale.

Per placche continue di concrezioni sulla superficie, a volte è sufficiente assestare un colpo secco con un percussore in acciaio sul punto di giunzione con l'osso per staccarle completamente; questo intervento necessita di una buona esperienza da parte del restauratore che valuta di volta in volta la possibilità di applicare questo intervento talvolta rischioso. Il distacco di porzioni di concrezioni si può ottenere anche con un piccolo scalpello appoggiato con la punta sul punto di contatto con l'osso e poi percosso leggermente con un martello; le vibrazioni prodotte favoriscono il distacco dei due materiali (osso e concrezione) in quanto reagiscono in modo differente alle sollecitazioni prodotte.

Il consolidante dato in eccesso durante il preconsolidamento viene asportato, sia meccanicamente con bisturi, sia mediante un batuffolo di cotone imbevuto di una soluzione di alcool/acetone al 50% arrotondato alla sommità di un bastoncino di legno (uno stuzzicadenti da barbecue va benissimo). Il cotone non deve essere tirato e strisciato sulla superficie da pulire, ma deve ruotare tenendo la base del bastoncino tra pollice e indice in modo che i granuli di sedimento, eventualmente presenti sul reperto, si attacchino al cotone evitando la possibilità di creare nuove strie; l'intervento ha miglior successo se il cotone e la soluzione di lavaggio vengono sostituiti spesso.

Se il reperto ha subito degli stacchi di porzioni, si effettua l'intervento di pulitura su ciascuna delle superfici di distacco prima di procedere all'incollaggio, per favorire una completa adesione dei frammenti.

Per quanto riguarda i pezzi a cui è stata realizzata una protezione, si deve procedere prima alla pulizia e al consolidamento della faccia libera, che è quella inferiore di appoggio sul sedimento; successivamente si asporta la garza posta in scavo sulla faccia superiore, inumidendola con la soluzione di alcool/acetone, procedendo anche su questa come sopra descritto.

Le modalità appena descritte riguardano anche i materiali con camicia rigida di gesso armato. Tuttavia dopo la pulizia della faccia inferiore vi è la necessità di realizzare una doccia in materiale plastico che serva da appoggio al reperto stesso, morfologicamente adatta alla faccia inferiore sulla quale esso viene disposto. Si procede quindi all'asportazione della camicia di gesso realizzata in scavo sulla faccia superiore e si ultima la sua pulizia definitiva.

#### 8.4.2 - Ed ora il restauro

Dopo la pulitura si passa ad effettuare un ulteriore consolidamento, soprattutto nelle zone dove sono stati asportati i residui di sedimento, nelle fratture e lungo i bordi.

Se il reperto è integro, il restauro si ferma a questo punto, mentre si prosegue con gli incollaggi di quelli frammentati.

A seconda del tipo di frattura, del peso e della dimensione dei pezzi, della base di contatto, si sceglie un diverso tipo di colla, che deve comunque essere reversibile per permettere ulteriori interventi.

Lo stesso Paraloid B72 può essere utilizzato come collante nella sua diluizione primaria 1:1 con ottimi risultati. Normalmente si usa colla tipo UHU-Extra monocomponente - reversibile mediante imbibizione di alcool o acetone - per pezzi di piccole dimensioni o con fratture che si incastrano senza difficoltà e colla tipo UHU-Plus bicomponente - più difficilmente reversibile mediante riscaldamento della sezione - per le altre situazioni, eventualmente bloccando i frammenti con carta adesiva durante l'essiccamento.

L'ultima fase consiste nel lavaggio finale del reperto restaurato per togliere tutti i residui di colla arabica, polvere e grassi lasciati dalla manipolazione mediante un velocissimo passaggio in acqua. A questo segue una asciugatura mediante termoconvettore ad aria tiepida, dopo di che il reperto è pronto per la sua nuova collocazione.

#### 8.5 - Brevissime considerazioni

Come si può vedere, il restauro è, sul piano operativo, relativamente semplice, purché sia stato rispettato correttamente l'iter sopra

descritto, dallo scavo al laboratorio di restauro, con particolare riferimento al trattamento di preconsolidamento.

Molto spesso, invece, e soprattutto negli scavi archeologici, il recupero dei resti faunistici e umani non è svolto con la dovuta attenzione, sottovalutando il significato storico del reperto, quindi l'importanza della sua conservazione e salvaguardia.

Spesso anche l'immagazzinamento avviene in depositi non ideali; il restauro stesso non viene affatto realizzato, oppure effettuato soltanto a vari anni di distanza con la conseguenza che i resti si presentano via via in condizioni sempre peggiori con un aggravio dei costi e dei tempi necessari per lo svolgimento corretto di tutte le fasi operative di restauro.

La mancanza di attenzione nei riguardi del patrimonio paleontologico si traduce comunque in una perdita secca di conoscenza, in quanto vengono meno elementi insostituibili per la ricostruzione esaustiva della nostra lunga storia.

#### 8.6 - La documentazione del lavoro di restauro svolto

E' molto importante che ciascun reperto restaurato abbia una sua scheda di lavoro nella quale si riportino le tecniche ed i prodotti utilizzati per consentire adeguati successivi interventi da parte di altri restauratori.

Non bisogna dimenticare che il restauro non è definitivo ma, come detto, il ritrovamento e la messa in luce danno il via ad una nuova vita dei resti, con i successivi decadimenti e traumi. Sulla base di queste motivazioni è necessario tenere costantemente sotto controllo lo stato di conservazione nonché la validità dei prodotti, realizzando una sperimentazione controllata di consolidanti, collanti e metodi di conservazione su alcuni resti fossili.

Sullo scavo di Isernia La Pineta ad esempio è stata predisposta una scheda di lavoro le cui voci permettono di descrivere in maniera sintetica, ma esaustiva, tutti gli interventi effettuati su un determinato reperto e costituiscono un fondamentale elemento di riferimento per l'impostazione futura di ulteriori interventi, qualora si ravvisino condizioni di decadimento o di alterazione delle superfici del reperto stesso (Fig. 8.22).

Le voci indicate si riferiscono alla caratterizzazione del reperto nell'ambito dell'inventario di scavo e della relativa scheda (settore, US, quadrato, dimensioni), al disegno dello stesso sotto forma di bozza o di profilo dell'oggetto, alla descrizione sommaria facendo riferimento

Scheda di consolidamento e restauro dei reperti osteologici di Isernia - La Pineta

Disegno	Q. .... Sett. ....
	US ..... N.....
	Lungh. cm. ....
	Largh. cm. ....
	Spess. cm. ....
	<input type="checkbox"/> Osso <input type="checkbox"/> Dente
Descrizione	Stato di conservazione
	<input type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Buono
	<input type="checkbox"/> Intero <input type="checkbox"/> Mediocre
	<input type="checkbox"/> Frammentato <input type="checkbox"/> Pessimo
Operazioni:	
<input type="checkbox"/> Preconsolidamento in scavo	<input type="checkbox"/> Camicia in scagliola di gesso
<input type="checkbox"/> Asportazione della garza	
<input type="checkbox"/> Pulizia con alcool/acetone al 50%	<input type="checkbox"/> Pulizia meccanica con bisturi e specilli
<input type="checkbox"/> Consolidamento con Paraloid B72 in acetone al .... %	<input type="checkbox"/> Incollaggio con UHU Plus
<input type="checkbox"/> Incollaggio con UHU Extra	
<input type="checkbox"/> Incollaggio con .....	
<input type="checkbox"/> Lavaggio finale con acqua	
Data      2002      Restauratore      AR.PA. Ricerche di Paolo Corti	

Fig. 8.22 - Isernia La Pineta. La scheda per la raccolta delle informazioni riguardante le tecniche di restauro utilizzate; per ogni reperto ne viene compilata una specifica.

a tratti distintivi, se presenti o alla determinazione faunistica, se possibile, allo stato di conservazione, alle diverse operazioni effettuate, secondo i criteri menzionati in precedenza, prima del suo immagazzinamento.