





-  Pulitura con metodi enzimatici
-  Consolidamento della pellicola pittorica con iniezioni
-  Consolidamento mediante impregnazione con resine
-  Consolidamento con caseato di calcio

**10. Eventuale applicazione di aria compressa.** Nel caso in cui si sia stesa sulla superficie una velina di carta o carta giapponese, si provvede a indirizzare tra la velina e la superficie un leggero soffio di aria compressa che agevola la rimozione dell'impacco che non lascia tracce sulla superficie;

**11. Pulitura di completamento.** Completare l'operazione con una blanda pulitura manuale, eseguita con spazzole o pennelli morbidi;

**12. Risciacquo finale.** L'intervento deve essere comunque sempre completato da un risciacquo della superficie con acqua deionizzata nebulizzata per agevolare la rimozione di prodotti della dissoluzione delle efflorescenze saline.

### Materiali, strumenti e requisiti generali

L'operazione è relativamente semplice e, in termini schematici, prevede l'utilizzo dei seguenti materiali e strumenti:

- spazzole e spazzolini morbidi (setola o nylon), o flussi d'aria di debole potenza (per eliminare preliminarmente il particolato atmosferico e le efflorescenze saline);
- velina di carta o sottili fogli di carta giapponese (da stendere prima dell'impacco);
- agitatore meccanico (per mescolare acqua deionizzata e materiale adsorbente);
- argille (bentonite, sepiolite e attapulgite), per la preparazione dell'impacco;
- acqua deionizzata, spruzzatore a mano (per bagnare la velina di carta o carta giapponese);
- pennelli o spatole (per stendere l'impacco);

- reti di nylon, teli di garza e polietilene (da stendere sopra l'impacco);
- acqua deionizzata, spruzzatore a mano, panni o spugne soffici, pennelli di setola o di nylon morbidi (per rimuovere l'impacco);
- compressore (per rimuovere la velina di carta o carta giapponese);
- acqua deionizzata con impianto di nebulizzazione (per risciacquo finale).

### Cautele e limiti

È importante sottolineare che prima di procedere all'estrazione dei sali solubili con impacchi si valuti e risolva (se possibile) il problema dell'acqua circolante nella muratura o nell'intonaco non sia più presente o perché si tratta di un fenomeno pregresso o perché sono stati messi in opera sistemi di deumidificazione che hanno di fatto diminuito la quantità di umidità nella muratura.

Nel caso in cui si decida di estrarre i sali solubili senza aver preliminarmente risolto il problema dell'umidità, occorrerà essere consapevoli che le efflorescenze saline si riformeranno nel momento in cui la soluzione salina riaffiorerà in superficie e i sali precipiteranno in seguito all'evaporazione dell'acqua di soluzione. Difficilmente è possibile impiegare il sistema su vaste superfici e, a fronte di una certa facilità di applicazione, esiste una reale difficoltà legata al controllo del processo di estrazione attraverso un mezzo opaco così come e l'argilla adsorbente.

## 9 Conservazione

### Pulitura

# Estrazione di sali solubili mediante impacchi



**L'**estrazione di sali solubili mediante impacchi consente di asportare efflorescenze saline non solo dalle superfici del manufatto ma anche dagli strati immediatamente sottostanti. La tecnica dell'impacco garantisce il contatto prolungato tra il liquido solvente e la superficie da trattare, evitando l'azione abrasiva legata all'uso di pennelli e spugne e consentendo di assorbire i sali dall'interno del materiale oggetto di intervento. L'utilizzo di impacchi, che hanno una natura adsorbente, evita inoltre che i prodotti solubilizzati siano veicolati dal solvente all'interno del materiale. La tecnica di estrazione di sali solubili mediante impacchi, dovendo agire anche in profondità, implica l'impiego di sostanze ad elevata capacità assorbente quali la polpa di cellulosa, la carbosimetilcellulosa e alcuni particolari tipi di argille (bentonite, sepiolite e attapulgite). Tali materiali assorbenti hanno una spiccata capacità di ritenzione, cioè la

**Rita Vecchiattini**  
 Facoltà di Architettura di Genova,  
 Dsa Dipartimento di Scienze per l'Architettura



Fase di eliminazione dell'impasto con spatola.



Fase di eliminazione dell'impasto con spazzola di saggina.

caratteristica di impregnarsi di soluzioni acquose o altri liquidi in notevole quantità senza variare di volume.

L'azione esercitata dagli impacchi adsorbenti è principalmente di tipo

**fisico** ma ha anche una componente di tipo **chimico** e, in particolare:

- l'azione fisica è legata alla capacità di richiamo verso l'esterno, da parte del materiale adsorbente, dei sali solubili;
- l'azione chimica è, invece, legata alla capacità solvente dell'acqua nei confronti di molti sali (solfati e nitrati).

Nel caso di utilizzo di acqua come solvente, l'azione di rimozione è particolarmente efficace se i depositi sono costituiti in tutto o in parte da materiali solubili in acqua e se l'acqua impiegata è deionizzata.

Nel caso di sali solubili sono spesso utilizzate resine sintetiche a scambio ionico (anioniche e cationiche), in grado di liberare ioni acidi o basici, a seconda del tipo di resina, che scindono i sali favorendone l'asportazione. L'utilizzo di tali resine si basa sulla capacità di scambiare ioni con il materiale da rimuovere in modo da dissociarlo limitatamente alla zona di contatto con il supporto su cui sono applicate.

#### Campi di applicazione e finalità

Il sistema può essere utilizzato per pulire manufatti litici (pietre) o litoidi (ceramici, malte), in esterno o in interno, che abbiano efflorescenze saline direttamente visibili sulla superficie o sub-efflorescenze non visibili in

esterno. L'assenza di azioni di natura abrasiva e la possibilità di scegliere il solvente che può essere anche la sola acqua deionizzata permette di utilizzare tale tecnica di pulitura anche su superfici delicate e/o deteriorate.

Gli impacchi di argilla possono essere applicati anche su superfici policrome, apparati decorativi di stucco e di terracotta previa velinatura della superficie da pulire. L'estrazione di sali solubili mediante impacchi di resine a scambio ionico favorisce non solo l'asportazione di sali solubili ma anche di scialbature a base di calce, di patine di ossalati e caseina. Nel caso di superfici estese senza problemi di decoesione e su cui sono evidenti cospicui depositi di sali può essere necessario far precedere alla pulitura con impacchi adsorbenti una blanda pulitura meccanica. In generale il sistema di pulitura deve essere preliminarmente testato sulla superficie da pulire (soprattutto per calibrarne i tempi e graduare l'azione) in modo da evitare che, insieme ai sali, siano rimosse dalla superficie eventuali pellicole, patine e/o scialbature che si vogliono conservare. Nel caso delle resine a scambio ionico l'impiego è indicato soprattutto nel caso di rimozione di solfato di calcio, di ossalato di calcio ma anche di caseinato di calcio e di scialbature a base di calce.

#### Fasi operative

In sintesi, l'estrazione di sali con impacchi adsorbenti prevede le seguenti fasi e modalità operative:

**1. Pulitura preliminare.** È opportuno, ove possibile senza danneggiare la superficie del manufatto, eliminare prima dell'intervento di pulitura, i depositi di sali più cospicui, utilizzando semplici spazzole morbide (setola o nylon), o flussi d'aria di debole potenza (se ciò non è possibile, poiché la superficie da pulire è troppo disgregata e non fornisce sufficienti garanzie di resistenza, si passa alla fase 2 e, solo dopo questa si può procedere con la fase 1;

**2. Intervento di preconsolidamento.** Nel caso di materiali in fase di disgregazione, polverizzazione o scagliati deve essere evitata la preliminare rimozione meccanica delle efflorescenze saline (fase 1) e deve, invece, essere a questa anteposto un intervento di preconsolidamento;

**3. Eventuale velinatura.** Nel caso di intonaci decorati e di superfici porose e delicate è preferibile stendere sulla superficie una velina di carta o sottili fogli di carta giapponese (vedi Guida Pratica Conservazione n. 1) su cui si stenderà l'impacco. In tal caso si salterà la fase 12;

**4. Preparazione dell'impasto.** Occorre mescolare (agitatore meccanico) acqua deionizzata e materiale adsorbente in quantità opportune a seconda del materiale scelto in modo da ottenere un fango fluido e pastoso facilmente spalmabile sulle superfici (nel caso delle argille si dovranno impiegare solo granulometrie comprese tra i 100 e i 200 mesh);

**5. Eventuale irrorazione di acqua.** L'applicazione dell'impasto può essere

preceduta dall'irrorazione a spruzzo di acqua deionizzata e dalla stesura a pennello di una sospensione acquosa di argilla molto fluida;

**6. Applicazione dell'impasto.** Può essere effettuata a pennello o a spatola in spessori variabili da 1 a 3 centimetri, anche da personale non altamente specializzato poiché l'operazione è abbastanza semplice e veloce;

**7. Eventuale protezione dell'impasto.**

Si può favorire la permanenza dell'impacco sulla superficie del materiale da pulire e mantenere il materiale adsorbente umido tramite reti di nylon, teli di garza e polietilene stesi sopra l'impacco;

**8. Tempi di applicazione.** Vanno da 48 ore fino a più giorni o settimane e variano in funzione del tipo e della quantità di sali presenti, oltre che della natura e delle condizioni di conservazione del materiale.

I tempi devono perciò essere determinati in seguito a specifiche prove effettuate in loco prima dell'inizio dei lavori;

**9. Rimozione dell'impacco.** Deve avvenire solo quando la superficie del materiale adsorbente è secca, squamosa e incoerente con gli evidenti segni dell'evaporazione dell'acqua (craquelure) nonché distaccata dalla superficie da pulire. La rimozione è eseguita mediante lavaggio e pennelli di setola o di nylon morbidi. Nel caso in cui alcune porzioni di materiali siano aderenti al supporto si possono utilizzare panni o spugne soffici umidificate con spruzzatori manuali, avendo l'accortezza di evitare abrasioni della superficie.



Efflorescenze saline su marmo bianco di Carrara.



Caricamento dello spruzzatore con la miscela di polpa di cellulosa.



Fase di spruzzatura della miscela sul manufatto da trattare.



La superficie del manufatto ricoperta dall'impacco desalinizzante.