

-  **Pulitura meccanica**
-  **Pulitura con irraggiamento laser**
-  **Estrazione sali solubili**
-  **Pulitura con metodi enzimatici**

o ancora piccole spugne a grana fine. Possono essere utilizzati direttamente con le mani (protette da guanti o apposite creme protettive) o tenuti in modo indiretto con delle pinzette (foto 15).

Le soluzioni solventi. Sono delle miscele composte da una componente liquida (solvente) dove viene disciolto la componente solida (soluto). Il mercato offre una grande quantità di prodotti, diluizioni e miscele, e non esistono «ricette» preconfezionate, ma occorre associare a ciascun caso la risposta operativamente e chimicamente compatibile, e sempre in accordo con le prove preliminari di pulitura.

I solventi sono divisi in «deboli» e «forti», e la scelta del prodotto più idoneo dipende dal materiale da sciogliere o da rigonfiare. In generale i solventi si accorpano in più famiglie: i dipolari aprotici, gli acidi o alcalini, gli idrocarburi, gli alogeno derivati, i composti, gli alcoli, gli esteri, i glicoli, i chetoni e gli aldeidi.

Le sostanze miscelate devono sempre essere di ottima qualità e non contenere scorie di produzioni o di processi industriali. Tra i solventi troviamo: l'acetone, il dimetilketone, l'acetato di etile, l'acqua, l'acqua deionizzata, l'acqua ragia, il white-spirit, l'essenza di trementina, gli alcoli metilati, l'etilico denaturato, l'etanolo, il metilketone, l'olio di paraffina, il diclorometano,

i diluenti a base di nafta, il tricloroetano, il tricloroetilene, il tetraidrofurano, lo xilolo.

Vantaggi e svantaggi. La pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi implica da una parte un basso costo dei materiali impiegati, la facilità e la precisione d'uso, il controllo costante e ravvicinato; dall'altra parte richiede dei tempi lunghi e una mano d'opera altamente specializzata. E quindi importante valutare, in riferimento a ogni caso specifico, se questa tecnica, particolarmente adatta al trattamento di superfici limitate, possa risultare pertinente anche nella sua applicazione su grandi superfici architettoniche.

Cautele. La tossicità dei solventi utilizzati impone l'adozione delle norme di sicurezza previste per tali prodotti. La maggior parte dei solventi sono liquidi incolori, qualcuno anche inodore, altamente infiammabili, che possono essere pericolosi sia in fase di stoccaggio e in fase di utilizzo (che deve avvenire in locali ben areati e senza presenza di fiamme libere), che in fase di smaltimento. Le misure di sicurezza da adottare dipendono dal prodotto impiegato, e in ogni caso è previsto l'uso di occhiali protettivi, mascherine, guanti o creme protettive. Sono comunque da evitare le inalazioni durante tutte le fasi di manipolazione delle sostanze.

6 Conservazione

Pulitura

Tamponi o compresse imbevute di solventi

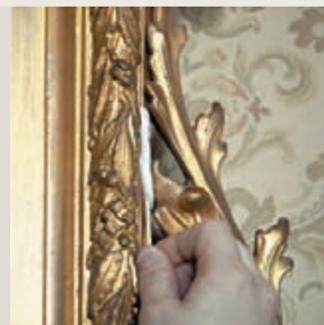
Settori operativi
 Interventi su superfici interessate da degrado, generalmente già oggetto di diagnosi, di preconsolidamento, e prima di procedere alle operazioni di consolidamento, di integrazione e di protezione.



Foto: Ge-So srl



12. Pulitura mediante tampone semplice applicata direttamente sul manufatto



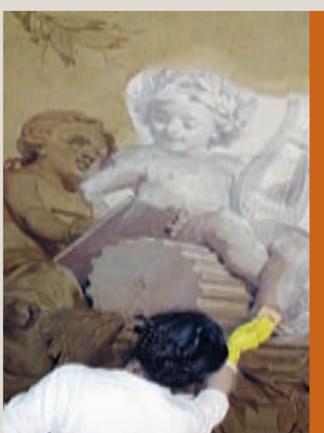
13. Pulitura mediante tampone montato su bastoncino



14. Pulitura mediante compressa composta da garza e materiale assorbente



15. Pulitura mediante tampone semplice applicata tramite l'ausilio di pinzette



16. Applicazione della pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi sull'affresco di una larga parete



17. Applicazione della pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi sulle dorature



18. Pulitura mediante spugna naturale semplice applicata su materiale lapideo

Foto: Ge-So srl

Generalmente adoperata nel restauro dei beni mobili e degli affreschi, la tecnica della pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi viene applicata anche nel campo del **restauro architettonico**. Essa appartiene al più vasto settore delle tecniche di pulitura: nella cronologia degli interventi su superfici interessate da fenomeni di degrado si colloca dopo le operazioni di messa in sicurezza, preconsolidamento, e prima di procedere alle operazioni di consolidamento, integrazione e protezione. Questa tecnica, che prevede l'utilizzo di **tamponi** (semplici dispositivi composti da batuffoli di ovatta) o di **compresse**, viene impiegata per togliere dalle superfici il deposito superficiale poco coerente, i depositi pulverulenti, il particolato atmosferico, gli strati di vernice, e le sostanze come cere, resine e grassi, ma non è adatto nel caso di presenza di depositi tenaci e aderenti. L'azione esercitata con tale tecnica di pulitura è sia chimica che fisica: l'**azione chimica** dipende dalla capacità solvente e ammorbidente delle miscele utilizzate; l'**azione fisica** dalla leggera

Valerie Piquerez
 Facoltà di Architettura di Genova, Dsa Dipartimento di Scienze per l'Architettura

abrasione dovuta allo sfregamento del tampone sul manufatto, cercando di non manomettere gli strati e i segni di lavorazioni. La sua applicazione prevede la seguente successione di operazioni: la preparazione e l'utilizzo del tampone, la verifica e la rimozione di quest'ultimo. Nella maggior parte dei casi si prevede un uso graduale di prodotti: le miscele più deboli vengono utilizzate per prime in modo esteso sull'oggetto. Successivamente, se ancora necessario, vengono applicati localmente i solventi più aggressivi, e finalmente viene eseguita una pulitura con prodotti blandi per assicurare un'operazione omogenea, con assenza di residui dannosi per le superfici.

■ **Descrizione.** Per pulitura, s'intende un intervento di rimozione di uno o più strati di materia o di prodotti di fenomeni di degrado dannosi per il supporto (sporco, vernice, deposito superficiale...). Qualsiasi intervento di pulitura presuppone necessariamente uno studio approfondito del manufatto e la stesura di un progetto di restauro, che ne definisca l'entità e l'estensione: poiché, ed è importante sottolinearlo, si tratta di un'azione irreversibile. Un punto fondamentale è la definizione di quanto debba spingersi a fondo la pulitura, o più semplicemente quando sia giusto fermarsi. Tali considerazioni, preliminari a ogni intervento di pulitura, si inseriscono in un ampio dibattito sul tema che coinvolge le scelte, gli operatori, i mezzi, le metodiche di indagini in continuo sviluppo (foto 1,2,3). La tecnica della pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi, oltre essere scelta per **ritoccare** o

eliminare residui di precedenti operazioni, è spesso adoperata a **integrazione** di altri interventi di pulitura di tipo chimico (con solventi o sostanze chimiche applicate a impacco), o di pulitura di tipo fisico-meccanico (a base d'acqua, con apparecchi abrasivi o con tecnologie laser).

Campi di applicazione e finalità

Materiali trattabili. La pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi si applica a una grande varietà di materiali come legno, pietra, materiali litici, malte, intonaci, ceramiche, metalli, ma anche dipinti su tela, dipinti su tavola, affreschi e tessuti. I migliori risultati si ottengono su supporti compatti e poco porosi. Questo tipo di pulitura può essere usata indifferentemente su manufatti interni o esterni, evitandone l'impiego quando vi siano temperature troppo basse o troppo elevate.

Scelta del prodotto solvente. La scelta va in ogni caso valutata **in relazione alle caratteristiche del materiale da pulire**. In ogni caso, le sostanze scelte non devono lasciare depositi o sali, che potrebbero scatenare ulteriori processi di degradazione. Con una serie di **campionature** della pulitura si provano le soluzioni operative: i **saggi di pulitura** serviranno come riferimento per calibrare l'intervento (foto 4).

Modalità d'azione. L'applicazione del prodotto tramite il tampone **riduce il tempo di contatto** tra liquido solvente e manufatto; occorre lasciare evaporare completamente la prima miscela di liquido solvente prima di applicarne una seconda, al fine di evitare possibili interazioni chimiche non controllabili. Per evitare la penetrazione in profondità dei prodotti solventi utilizzati, si può

in certi casi associare a questa tecnica l'applicazione di una velinatura della superficie, riducendo di conseguenza l'azione abrasiva del tampone e la rimozione diretta dei depositi disciolti tramite lo stesso tampone (foto 5).

Alternative. Un'alternativa all'uso della pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi classici è quella che prevede l'utilizzo di composti di tensioattivi.

Fasi operative

Le fasi e le modalità operative della pulitura con tamponi o compresse imbevute di prodotti solventi sono articolate nelle seguenti azioni.

- 1) norme di sicurezza.** Tutte le operazioni devono essere effettuate nel rispetto di tutte le direttive e le norme di sicurezza nella manipolazione e nell'impiego di sostanze chimiche e tossiche;
- 2) prove di pulitura.** Si effettua la realizzazione, prima della pulitura, di saggi su alcune porzioni della superficie da trattare, al fine di individuare il **metodo** e i **dosaggi** più adeguati (foto 6). Tali saggi costituiranno il campione di riferimento nel corso dell'intero intervento;
- 3) preparazione del tampone.** Si procede alla preparazione di un tampone appositamente fabbricato o l'utilizzo di uno preconfezionato; il tampone **viene imbevuto, non a saturazione**, di sostanza solvente (può essere strizzato per eliminare il liquido in eccesso);
- 4) pulitura.** Si passa all'operazione di pulitura vera e propria, che consiste nell'effettuare la «tamponatura», ossia ripetere una serie di piccoli movimenti eseguiti con una pressione moderata (che possono essere, in taluni casi, brevi movimenti puntuali e circolari) (foto 7);

5) ripresa colature. Si effettua la ripresa contemporanea delle eventuali colature con un panno o un altro tampone leggermente inumidito, per evitare che i prodotti solventi e gli eventuali residui si depositino e agiscano sulle aree sottostanti;

6) l'osservazione dei residui. Si passa all'osservazione dei residui depositati sul tampone per valutare l'efficacia del trattamento, nonché l'eventuale necessità di sostituire il tampone (foto 9,10);

7) ripresa delle zone trattate. Si esegue infine la ripresa delle zone trattate con un panno o un altro tampone leggermente inumidito, per fermare l'azione degli eventuali solventi rimanenti sulla superficie trattata.

Accorgimenti.

Sono importanti alcuni passaggi.

- 1)** per evitare di depositare i residui presenti sul tampone sulle aree ancora da trattare, è raccomandabile **cambiare spesso** il tampone;
- 2)** conviene analizzare l'intervento di pulitura appena compiuto, **confrontandolo con il saggio** preliminare di pulitura, e valutando l'effetto complessivo sull'intero manufatto;
- 3)** in certi casi è opportuno lasciare agire **brevemente, a impacco diretto**, un tampone a bassa concentrazione di solvente allo scopo di diminuire l'azione abrasiva e per ammorbidire i depositi superficiali (foto 11).

Materiali, strumenti, requisiti generali

I tamponi. Possono essere composti da semplici batuffoli di ovatta (foto 12) o batuffoli montati su bastoncino (foto 13), compresse di garza (foto 14)



1 - 2 - 3. Prova di puliture su differenti superfici architettoniche



5. Applicazione del prodotto solvente mediante rullo-spugna su superficie protetta da velinatura



4. Campioni di riferimento di un affresco. Saggi di pulitura su alcune porzioni da trattare, per individuare il metodo e i dosaggi più adeguati



6. Esempio di prova di pulitura

7. Pulitura mediante tampone imbevuto di prodotto solvente

8. Pulitura mediante compressa montata su bastoncino

9. Ripresa a tampone delle superfici

10. Operazione di finitura della pulitura



11. Sequenza delle operazioni in caso di applicazione prolungata del tampone sul manufatto e relativo risultato. In certi casi è opportuno lasciare agire brevemente, a impacco diretto, un tampone a bassa concentrazione di solvente allo scopo di diminuire l'azione abrasiva e per ammorbidire i depositi superficiali