

2 Conservazione

Preconsolidamento Iniezioni e impregnazioni

Settori operativi
 Interventi preliminari su superfici interessate da degrado, prima di procedere alle operazioni di consolidamento, integrazione e pulitura.

I preconsolidamento è, in generale, un'operazione volta a dare stabilità provvisoria a superfici decoese, sulle quali sono richiesti interventi e trattamenti successivi (soprattutto di pulitura) che potrebbero essere incompatibili con la fragilità della superficie stessa e determinare perdite o distacchi irreversibili di materiale. Per tale ragione, il preconsolidamento dovrà agire essenzialmente sul materiale costitutivo del supporto e non agire, invece, sugli strati e sulle

eventuali croste dei depositi. Sulle superfici dipinte l'operazione si effettua, previa eventuale velinatura, mediante l'iniezione, l'impregnazione o l'applicazione a spruzzo di resine (epossidiche, acriliche, fenoliche, ecc.) o di silicato d'etile opportunamente diluito in modo che il prodotto raggiunga la pellicola pittorica o il supporto, li impregni, in tutto o in parte, e ne assicuri la temporanea stabilità. Le modalità di applicazione mutano in base al fenomeno di degrado presente sulla superficie da trattare, e si



1. Iniezione di maltina adesiva con siringa tra intonaco e supporto.



2. Iniezione di caseinato di calcio per preconsolidare le discontinuità presenti nell'intonaco dipinto.



3. Impregnazione con Acrilato di metile in emulsione a bassa percentuale, a pennello, dopo velinatura.

applicato in eccesso durante precedenti interventi di restauro, possono essere utilizzate le tecniche di "reforming" (rimozione di materiali applicati in precedenti interventi di restauro con sistemi meccanici, fisici, chimici, chimico-fisici, biochimici e misti) del materiale stesso.

4. Eliminazione di difetti eventuali della pellicola pittorica e degli strati preparatori per bloccare i fenomeni di polverulenza mediante la nebulizzazione del prodotto preconsolidante, in soluzione molto diluita.
5. Eventuale applicazione di velinatura nel caso le successive applicazioni di prodotto preconsolidante possano causare danni come perdite di frammenti, di pigmenti, di forme e di dettagli decorativi
6. Nel caso di polverizzazione all'interno dello strato pittorico, il prodotto preconsolidante, di tipo organico, inorganico (naturale o sintetico), verrà applicato o a spruzzo (ripetendo l'operazione più volte se necessario) o per impregnazione, con tamponi, previa eventuale velinatura.
7. Nel caso di perdite di adesione (distacchi) tra la pellicola pittorica e il supporto e/o tra le diverse stesure della pellicola stessa, i prodotti saranno applicati, a seconda del tipo di danno, o per percolamento o per impregnazione, previa velinatura, o per infiltrazione con trattamenti che tengano conto delle caratteristiche chimiche e fisiche dei materiali da trattare, evitando consistenti accumuli localizzati o diffusi del prodotto.

Materiali, strumenti e requisiti generali
 Per il trattamento preconsolidante si potranno usare prodotti organici, inorganici, naturali o sintetici selezionati anche in funzione delle condizioni termoigrometriche del supporto e dell'ambiente.

I prodotti saranno inoltre scelti in base alle loro caratteristiche consolidanti, alla loro penetrabilità, alla stabilità nel tempo e alla

GLOSSARIO

Caseinato di calcio o caseato

Adesivo ottenuto dal composto di caseina con il calcio e impiegato per ridare coesione alle malte che presentano fenomeni di distacco, oppure all'incollaggio dei legni.

Pellicola

Strato superficiale di sostanze coerenti fra loro ed estranee al materiale lapideo. Ha spessore molto ridotto e può distaccarsi dal substrato, che in genere si presenta integro.

Resina acrilica

Resina sintetica, termoplastica, trasparente e incolore, ottenuta dalla polimerizzazione di derivati di acidi acrilici. Secondo il monomero iniziale e il processo chimico, si ottiene una sostanza fluida dotata di una certa viscosità, oppure solida con caratteristiche di resistenza alla luce solare, di trasparenza e di curabilità. Nella forma fluida, le resine acriliche, sono impiegate per la fabbricazione di vernici e di miscele per il trattamento protettivo delle superfici edilizie. Il Paraloid B72, è un prodotto tipico a base di resine acriliche, impiegato nel restauro come consolidante.

Resine epossidiche

Polimeri ottenuti per policondensazione di epicloridrina e bisfenolo. Il prodotto della policondensazione è costituito in un primo tempo da molecole lineari che costituiscono liquidi più o meno viscosi; questi, per aggiunta di altri catalizzatori, induriscono anche a freddo per eliminazione di acqua e formazione di legami trasversali tra molecole diverse. Presentano, in questo stato, ottime caratteristiche meccaniche elettriche e di resistenza agli agenti chimici e ai solventi, oltre a una elevata resistenza alla deformazione da scorrimento viscoso (creep). Pertanto, anche mescolate con cariche o con altri tipi di resine termoindurenti, sono largamente impiegate come adesivi tra materiali anche molto diversi (verto, metalli, ceramiche, cementi, ecc.), per laminati plastici, per rivestimenti e per vernici. Le resine epossidiche trovano ampio impiego come adesivi e come consolidanti nel campo del restauro, ma hanno il limite dell'irreversibilità.

Subfiorescenze o Criptoeflorescenza

Fenomeno di cristallizzazione dei sali all'interno degli strati della muratura anziché sulla superficie (efflorescenza). Questo può accadere se il flusso di umidità all'interno della muratura diminuisce e il prosciugamento si spinge all'interno del materiale.

potenziale reversibilità, anche in base alla compatibilità con i materiali costitutivi e con i prodotti da applicarsi con i successivi interventi. In particolare, in base ai fenomeni di degrado che interessano la pellicola pittorica o l'intonaco è possibile individuare i materiali impiegabili per il preconsolidamento, raggruppandoli in base alla loro natura, sia essa sintetica o naturale (Tab. 1).

dividono, sostanzialmente, nella stesura di un certo numero di mani di prodotto, a pennello o a spruzzo, o nell'introduzione di modeste quantità di prodotto consolidante all'interno delle tasche dovute alla decoesione interna della pellicola pittorica dall'intonaco o sul retro delle scaglie di superficie colorata distaccate dal supporto. L'intervento può avere natura reversibile o irreversibile in base alle esigenze, a seconda che vengano, o meno, impiegati prodotti rimuovibili e asportabili mediante l'uso di appositi solventi.

Campi di applicazione e finalità
Per la natura composita ed eterogenea della pellicola pittorica dei dipinti murali e per l'eventuale variazione delle condizioni ambientali, si può verificare la perdita di coesione (polverizzazione) dello strato pittorico. Il preconsolidamento mediante iniezioni e impregnazioni si effettua, in particolare, sulle superfici degli intonaci dipinti quando presentano fenomeni di decoesione, esfoliazione e sollevamento di strati pittorici, fessurazioni con distacchi di porzioni di finitura cromatica o dell'intonaco, ridotto in frammenti instabili. Le modalità di applicazione mutano in base al fenomeno di degrado, a seconda che esso interessi gli strati pittorici



4. Iniezione di caseinato di calcio mediante siringa e cannula flessibile in Pvc per preconsolidare le discontinuità presenti nell'intonaco dipinto.



5. Iniezione di preconsolidante sintetico in emulsione acquosa con caratteristiche termoplastiche capace di penetrare nella preparazione a gesso e colla.

Degrado	Decoesione della pellicola pittorica dal supporto o di alcuni suoi strati o polverizzazione dei pigmenti
Materiale	<p>Tra i principali materiali di origine sintetica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acrilato di metile e metacrilato di etile in soluzione a bassa percentuale, diluito con una miscela di iso-ottano e alcool isopropilico; • Acrilato di metile e metacrilato di etile in emulsione a bassa percentuale, diluito in acqua; • Silicato di etile in soluzione a bassa percentuale, diluito con nitro, acqua distillata o altro. <p>Questi prodotti devono essere applicati a pennello, a spruzzo o a tampone, previa eventuale velinatura.</p> <p>Tra i principali materiali di origine naturale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caseinato di calcio in soluzione a medio/alta percentuale, diluito in acqua; • Caseinato di ammonio in soluzione a medio/alta percentuale, diluito in acqua; • Colle animali come colla di pelle di coniglio, colla di pesce, colla prodotta impiegando polvere di ossa animale, tutte in soluzione a medio alta percentuale, diluite in acqua. <p>Queste ultime vengono impiegate prevalentemente per dipinti su substrati lignei o tessuti.</p> <p>Questi prodotti devono essere applicati a pennello o a tampone, previa eventuale velinatura.</p>
Degrado	Bolle a scaglie della pellicola pittorica o tra i suoi strati
Materiale	<p>Tra i principali materiali di origine sintetica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copolimero acrilico in emulsione acquosa in emulsione a bassa percentuale, massimo 10%, attraverso carta giapponese, ove necessario; • Paraloid B72 pronto all'uso in bassa concentrazione percentuale; • Silicato di etile in soluzione ad alta percentuale, diluito con nitro, acqua distillata o altro. <p>Questi prodotti devono essere applicati mediante iniezioni con siringhe, iniettori di altro genere o per percolamento, dovendo prevedere una velinatura ove necessario.</p> <p>Tra i principali materiali di origine naturale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grassello di calce; • Cocciopesto; • Carbonato di calcio micronizzato. <p>Questi prodotti devono essere applicati mediante iniezioni con siringhe o iniettori di altro genere, dovendo prevedere una velinatura ove necessario</p>

Tabella 1

o il supporto prevedendo, nel primo caso, la stesura superficiale del prodotto preconsolidante e, generalmente, nel secondo caso, l'iniezione puntuale dello stesso.

Lo scopo dell'operazione è di riconferire nuova coesione al materiale deteriorato ristabilendo l'unità del sistema. L'intervento è così finalizzato a rendere temporaneamente stabili gli strati pittorici o il loro supporto incrementandone o ricostituendone l'ancoraggio al materiale retrostante sia esso intonaco, pietra, legno o altro, in modo da permettergli di resistere all'azione dei successivi trattamenti necessari al restauro.

Più in dettaglio, il preconsolidamento mediante iniezioni e impregnazioni persegue i seguenti scopi:

- Stabilizzazione e protezione delle superfici dipinte affinché, durante le operazioni successive di restauro (riadesione dell'intonaco al supporto, disinfestazioni, puliture, consolidamenti profondi), non si verifichino danni irreparabili (perdite di frammenti, di pigmenti, di forme e di dettagli decorativi);
- Stabilizzazione e protezione delle superfici durante l'esecuzione di altri lavori all'intorno, nel caso dei quali, pur non agendo direttamente su di esse, si

potrebbero accidentalmente danneggiare;

- Interventi d'urgenza per prevenire la caduta e la perdita di frammenti instabili in attesa di interventi di consolidamento definitivi;

Tecniche di esecuzione

- Per **impregnazione**, a pennello, a tampone, a impacco.
- A **spruzzo**, per nebulizzazione o per "pioggia orizzontale" a bassa pressione.
- Per **iniezione**, per infiltrazione con siringhe, con iniettori o per percolamento

Fasi operative

1. Rimozione preventiva, ove possibile senza danneggiare il supporto, di depositi superficiali incoerenti (ragnatele, polvere atmosferica, ecc.), utilizzando spazzole a setola morbida, o flussi d'aria di debole potenza.
2. Nel caso in cui il distacco della pellicola pittorica sia dovuto alla presenza di subfiorescenze saline, così rigide da non permettere il suo "riadagiamento" sarà necessario effettuare, preventivamente, le operazioni di controllo dei fenomeni di cristallizzazione dei sali.
3. Nel caso in cui i difetti di adesione siano localizzati in zone in cui è visibile materiale consolidante alterato o



6. Iniezione di copolimero acrilico in emulsione acquosa a bassa percentuale per il preconsolidamento dei bordi pericolanti di una lacuna.



7. Strumenti necessari all'iniezione di materiale preconsolidante. Da sinistra a destra: 1) siringhe graduate con aghi di diverso diametro; 2) spatola di precisione; 3) punteruolo; 4) ovatta.