

NANORESTORE CLEANING®

Scheda Tecnica

PANORAMICA

I prodotti della linea Nanorestore Cleaning® sono particolarmente efficaci nella rimozione di materiale grasso e polimeri organici da substrati porosi. Sono in grado di offrire prestazioni non raggiungibili coi tradizionali solventi organici o i *solvent gel* e rappresentano un'innovazione unica per la conservazione dei beni culturali. Nonostante il basso contenuto in solventi organici, la nanostruttura di questi sistemi ne garantisce un'elevata capacità detergente.

FORMULAZIONI DISPONIBILI

Nanorestore Cleaning® Polar Coating S: Fluido nanostrutturato a base acquosa contenente un tensioattivo anionico e una miscela di 1-pentanololo, etil acetato e propilene carbonato. Questa formulazione è ideale per la rimozione di polimeri sintetici (protettivi, consolidanti, adesivi), come acrilici e vinilici, e vernici naturali e sintetiche (invecchiate).

Nanorestore Cleaning® Polar Coating B: Fluido nanostrutturato a base acquosa contenente un tensioattivo non ionico (alcol etossilato) e una miscela di metil etil chetone (MEK) e 2-butanolo. Questa formulazione è ideale per la rimozione di polimeri sintetici (protettivi, consolidanti, adesivi), come acrilici e vinilici, e vernici naturali e sintetiche (invecchiate). Può essere utilizzata con successo nel caso in cui la presenza di sali non sia trascurabile.

Nanorestore Cleaning® Polar Coating G: Fluido nanostrutturato a base acquosa contenente un tensioattivo non ionico (alcol etossilato) e una miscela di metil etil chetone (MEK), 2-butanolo, etil acetato e propilene carbonato. Questa formulazione è pensata per la rimozione di un'ampia gamma di polimeri sintetici (protettivi, consolidanti, adesivi) e vernici naturali e sintetiche (invecchiate). Può essere utilizzata con successo nel caso in cui la presenza di sali non sia trascurabile.

Nanorestore Cleaning® Apolar Coating: Microemulsione olio-in-acqua contenente un tensioattivo anionico e una miscela di 1-pentanololo e xilene. Questa formulazione è ideale per la rimozione di polimeri sintetici e naturali apolari.

Nanorestore Cleaning® Test Kit: Questo kit include 100 ml di ciascuna delle formulazioni della linea Nanorestore Cleaning®. Può essere utilizzato per test preliminari, di modo da selezionare la miglior formulazione per il vostro caso specifico.

QUANDO SI USANO?

Le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® possono essere utilizzate per rimuovere sporcizia, materiale grasso, o polimeri organici (anche invecchiati) dalla superficie di opere d'arte (porose), allo scopo di ovviare agli inconvenienti dell'utilizzo dei metodi di pulizia tradizionali (ad esempio, il controllo limitato dell'azione pulente di solventi organici puri, la rideposizione del

materiale disciolto all'interno del substrato poroso, o i problemi legati alla tossicità non trascurabile di tali sostanze).

Possono essere utilizzate per

- ✓ Rimozione di sporco idrosolubile, polvere o particolato atmosferico da dipinti murali, pietre o altre superfici
- ✓ Rimozione di polimeri sintetici (protettivi, consolidanti, adesivi), come acrilici e vinilici, e vernici naturali e sintetiche (invecchiate)
- ✓ Rimozione di sostanze idrocarburiche apolari, come cera o materiale grasso

✘ Per applicazioni diverse da quelle riportate si consiglia di richiedere la nostra assistenza. Saremo lieti di aiutarti a trovare la miglior soluzione per il tuo problema conservativo.

E-mail: products@csgi.unifi.it

COME FUNZIONANO?

Le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® possiedono eccellenti proprietà detergenti grazie alla loro elevata superficie interfase e all'azione combinata di solventi e tensioattivi. A livello pratico, i fluidi nanostrutturati, come le microemulsioni e le soluzioni micellari, sono in grado di ammorbidire e rimuovere il materiale organico tramite un meccanismo differente da quello che si ha con l'utilizzo di solventi organici, miscele di essi, o *solvent gel*. In generale, la rideposizione del materiale rimosso all'interno della porosità dei materiali dell'opera d'arte è limitata se confrontata con ciò che avviene con l'utilizzo di solventi. Inoltre l'impatto ambientale è minimizzato, mentre aumenta la sicurezza dell'operatore. Infine, tutte le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® possono essere caricate sui gel della linea Nanorestore Gel® ottenendo un sistema combinato che garantisce un miglior controllo sull'azione pulente, che permette di estendere il campo di applicabilità anche ai supporti più sensibili all'acqua. Per maggiori dettagli, si invita a fare riferimento alla Scheda Tecnica dei prodotti della linea Nanorestore Gels®.

COME SI USANO?

Caratteristiche Generali

Le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® sono pensate per la rimozione di materiale indesiderato e dannoso dalla superficie di dipinti murali, pietre o altri substrati non particolarmente sensibili all'acqua. In questi casi i fluidi nanostrutturati vengono applicati confinati su compresse (solitamente impacchi di polpa di cellulosa). In alternativa, essi possono essere caricati sui gel della linea Nanorestore Gel® e applicati anche su superfici più sensibili all'acqua per la pulizia di ulteriori tipologie di oggetti d'arte. Per l'applicazione dei sistemi Nanorestore Cleaning® caricati su gel, si rimanda alla Scheda Tecnica dei prodotti Nanorestore Gel®.

Stoccaggio

Le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® vengono vendute in bottiglie bianche in HDPE (polietilene ad alta densità). All'interno di tali contenitori, i sistemi detergenti sono stabili e possono essere conservati a temperatura ambiente per mesi prima dell'uso. Si consiglia, comunque, di controllare l'aspetto delle formulazioni Nanorestore Cleaning® prima dell'applicazione. Se l'aspetto è cambiato, il sistema è torbido, ingiallito o separato, si consiglia di non utilizzarlo. Le

formulazioni Nanorestore Cleaning® Polar Coating S e Polar Coating G sono composte da due bottiglie, una delle quale contiene acetato di etile, che deve essere aggiunto al resto del fluido nanostrutturato appena prima dell'utilizzo. Una volta che l'acetato di etile è stato aggiunto, le formulazioni sono stabili per diverse settimane. E' quindi consigliabile preparare solo la quantità necessaria per la singola applicazione, di modo da non sprecare il sistema detergente. Di seguito sono riportate le formule per calcolare la quantità di acetato di etile che deve essere aggiunta al resto del sistema, in funzione del volume finale desiderato, nel caso delle due formulazioni.

Nanorestore Cleaning® Polar Coating S

1. Volume di acetato di etile = (Volume totale desiderato x 9)/100
2. Volume di Nanorestore Cleaning® Polar Coating S = Volume totale desiderato - Volume di acetato di etile

Nanorestore Cleaning® Polar Coating G

1. Volume di acetato di etile = (Volume totale desiderato x 7)/100
2. Volume di Nanorestore Cleaning® Polar Coating G = Volume totale desiderato - Volume di acetate di etile

Sicurezza

Le formulazioni Nanorestore Cleaning® hanno un basso impatto su ambientale e salute dell'operatore. Di fatto, i solventi organici in esse contenuti sono presenti sempre in quantità inferiori al 25% (p/p) e confinati all'interno di nano-gocce grazie alla presenza del tensioattivo. Ciononostante, l'odore di tali sistemi può risultare sgradevole, per cui si consiglia di lavorare in condizioni di ventilazione adeguata, o, quando possibile, sotto cappa aspirante. Le formulazioni Nanorestore Cleaning® devono essere utilizzate indossando normali guanti da laboratorio ed occhiali, in accordo con le comuni pratiche di laboratorio.

Test Preliminari

Allo scopo di valutare la compatibilità fra le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® e i materiali dell'opera che deve essere trattata, si consiglia di procedere a di test preliminari utilizzando un tampone di cotone imbevuto del nanofluido. **Nel caso si notasse un effetto indesiderato sui materiali dell'opera, non procedere con l'applicazione. In ogni caso, è importante notare che uno scarso risultato del test preliminare non è necessariamente indice del fatto che l'applicazione del sistema detergente ad impacco non darà risultati soddisfacenti.** Infatti, le formulazioni Nanorestore Cleaning® sono ideate per essere applicate per tempi più lunghi e confinate in impacchi o gel; potrebbero, quindi, risultare inefficaci se applicate con tampone di cotone per pochi secondi.

Applicazione

Per l'applicazione, le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning®, devono essere miscelate con della polpa di cellulosa (Arbocel® in polvere, ad esempio; BC200 (lunghezza media delle fibre di 0.3 mm) o BWW40 (lunghezza media delle fibre di 0.2 mm)). Solitamente, per ogni grammo di sistema detergente, si utilizzano 0.3-0.4 g di polpa di cellulosa, di modo da ottenere un impacco sufficientemente bagnato da poter essere modellato, ma che **non faccia colare del liquido quando strizzato**. La polpa di cellulosa umida dev'essere, quindi, distribuita in maniera omogenea su di un foglio di carta giapponese (a grammatura 8.6-11 g/m²), di modo da formare una compressa, posta in contatto con la superficie che dev'essere trattata (**Fig. 1.1-1.2**). Lo spessore dell'impacco può andare da alcuni millimetri fino a 1-2 cm. Per la rimozione di rivestimenti polimerici sottili da dipinti murali, si può stimare che servano 1.5-3 litri di sistema detergente per metro quadro. La quantità necessaria per la pulitura di pietre o altri materiali, d'altro canto, dipende

fortemente dalla porosità del substrato, dalla natura della sostanza indesiderata e da una serie di altri parametri che rendono difficile fare stime a priori.

Ridurre l'Evaporazione

Se l'umidità relativa dell'ambiente in cui si opera è bassa (UR < 40%), si può utilizzare una pellicola di materiale plastico o dei fogli di alluminio per coprire l'impacco e ridurre la velocità di evaporazione del sistema detergente. È importante comunque eseguire dei test per assicurarsi che la pellicola plastica non venga disciolta o attaccata dai solventi contenuti all'interno del nanofluido.

Tempi di Applicazione

Il tempo di applicazione dipende fortemente dal tipo di materiale che si desidera rimuovere e dalle caratteristiche della superficie trattata. In generale, i tempi di applicazione standard vanno da 60 a 180 minuti (Fig. 1.3). Nel caso di applicazioni particolarmente lunghe, si consiglia di coprire l'impacco per limitare l'evaporazione del nanofluido a prescindere dalle caratteristiche termoigrometriche dell'ambiente. Si noti che si può anche ripetere l'applicazione più volte sulla medesima area. Addirittura, in alcuni casi, due o più applicazioni corte possono portare a risultati migliore di quelli ottenibili con una sola applicazione di durata maggiore.

Rimozione e Azione Meccanica (Opzionale)

Le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® possono rimuovere direttamente il materiale indesiderato o semplicemente ammorbidirlo e rigonfiarlo, a seconda della sua natura chimica. Nel primo caso, le sostanze che si desidera rimuovere migrano direttamente all'interno dell'impacco, quindi, al termine dell'applicazione, la superficie appare pulita. Nel secondo caso, invece, dopo la rimozione dell'impacco, sulla superficie dell'opera possono essere ancora presenti residui del materiale indesiderato, spesso ammorbidito o rigonfiato. In questo caso, una leggera azione meccanica eseguita con tampone di cotone secco o umido (o, quando possibile con spatola o bisturi) è solitamente sufficiente per massimizzare l'effetto della pulitura (Fig. 1.5).

Risciacquo Finale

Dopo l'applicazione delle formulazioni Nanorestore Cleaning®, è possibile riscontrare la presenza di residui di piccole quantità di tensioattivo sulla superficie trattata. In questo caso si consiglia di procedere al risciacquo della stessa mediante una spugna naturale imbevuta di acqua pura, nel caso che l'opera sia in buone condizioni (Fig. 1.7). Se, al contrario, la superficie è delicata e non sopporterebbe l'azione meccanica di una spugna, si consiglia di applicare un impacco di polpa di cellulosa imbevuto di sola acqua sull'area trattata, previa interposizione di un foglio di carta giapponese (Fig. 1.8). L'impacco deve essere lasciato asciugare completamente, di modo da permettere la migrazione del tensioattivo al suo interno, e quindi rimosso (Fig. 1.9). **È importante che questa operazione sia eseguita solo una volta che l'area trattata sia completamente asciutta.** Infatti, se sulla superficie dell'opera sono presenti residui di materiale indesiderato rigonfio e/o appiccicoso, si rischia di contaminare la superficie stessa con fibre di cellulosa provenienti dall'impacco. In ogni caso, come norma generale, quando possibile, si consiglia l'utilizzo della spugna naturale per la rimozione di eventuali residui. Per assicurarsi che tutto il tensioattivo venga rimosso dalla superficie, 2-3 cicli di risciacquo dovrebbero essere sufficienti.

LINEE GUIDA PER L'APPLICAZIONE

Occhiali Sì

Guanti Sì

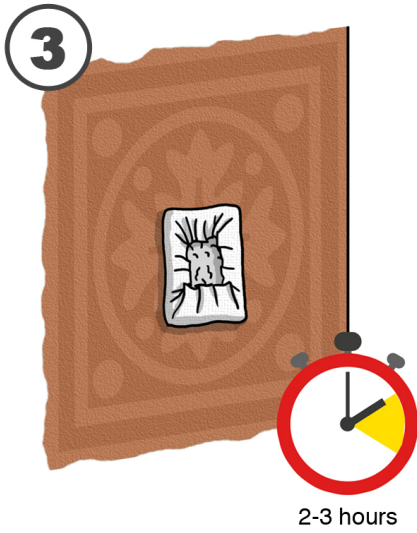
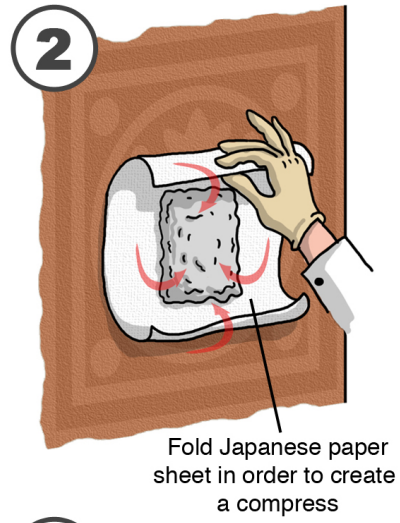
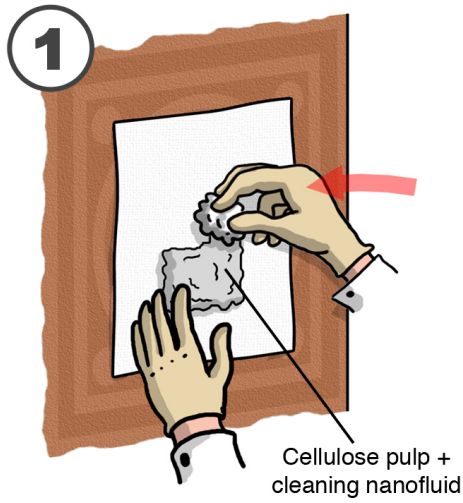
Cappa Aspirante o ambiente ventilato Raccomandata, quando possibile

Tempo di Applicazione 60-180 minuti, a seconda del caso specifico

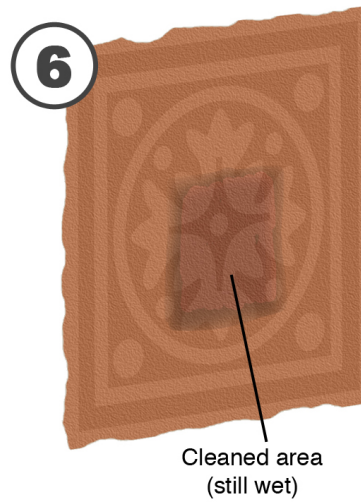
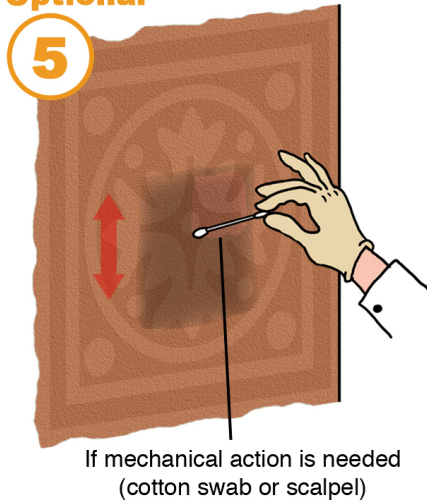
Residui Dopo la Pulitura Eventualmente, tensioattivo, che può essere facilmente rimosso con il risciacquo finale

Risciacquo Finale Sciacquare con acqua utilizzando una spugna naturale (se la superficie è in buone condizioni), o un impacco di polpa di cellulosa applicato su un foglio di carta giapponese (per superfici degradate)

IMMAGINI



Optional



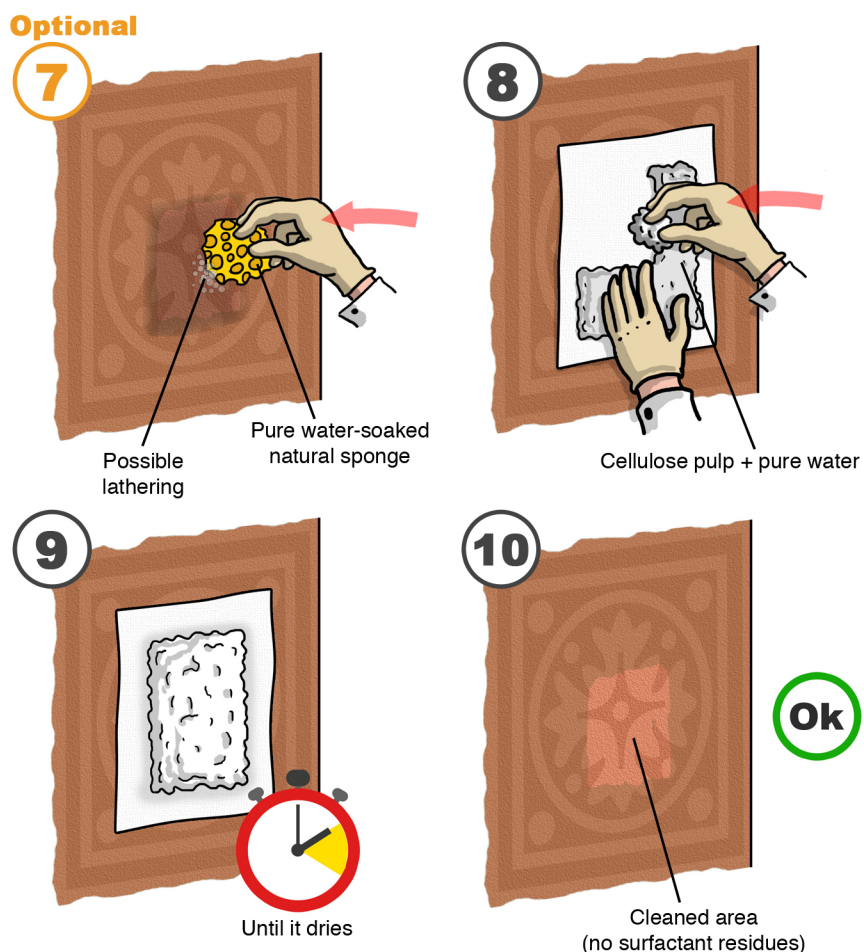


Figura 1. Applicazione di Nanorestore Cleaning®.

- (1) Applicare Nanorestore Cleaning® supportato da un impacco di polpa di cellulosa su di un foglio di carta giapponese.
- (2) Pieghare la carta giapponese sull'impacco, di modo da creare una compressa che sia facilmente rimovibile alla fine del trattamento.
- (3) Il tempo di applicazione può variare dai 60 ai 180 minuti.
- (4) Rimuovere delicatamente la compressa dal substrato trattato.
- (5) Se sono presenti residui di materiale indesiderato sulla superficie trattata, è possibile utilizzare un tampone di cotone umido o asciutto per rimuoverli delicatamente e massimizzare il risultato della pulitura.
- (6) Adesso la superficie è pulita.
- (7) Dopo l'applicazione delle formulazioni Nanorestore Cleaning®, è possibile riscontrare la presenza di residui di piccole quantità di tensioattivo sulla superficie trattata. In questo caso si consiglia di procedere al risciacquo della stessa mediante una spugna naturale imbevuta di acqua pura, nel caso che l'opera sia in buone condizioni
- (8) Su superfici delicate, applicare un impacco di polpa di cellulosa imbevuto di sola acqua sull'area trattata, previa interposizione di un foglio di carta giapponese
- (9) Rimuovere l'impacco solo una volta asciutto
- (10) La superficie adesso è pulita e priva di residui di tensioattivo

DOMANDE FREQUENTI

D Posso riutilizzare le formulazioni Nanorestore Cleaning® dopo l'applicazione?

R No, le formulazioni della linea Nanorestore Cleaning® formulations non possono essere utilizzate più volte. Di fatto, dopo l'applicazione, la composizione del sistema potrebbe essere alterata, andandone a ridurre l'efficacia pulente.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Maggiori informazioni possono essere reperite consultando i seguenti testi:

1. Piero Baglioni e David Chelazzi. *Nanoscience for the Conservation of Works of Art*. Royal Society of Chemistry, 2013.

2. Piero Baglioni, David Chelazzi e Rodorico Giorgi. *Nanotechnologies in the Conservation of Cultural Heritage: A Compendium of Materials and Techniques*. Springer, 2014.

Per questioni tecniche:

assistenza@csgi.unifi.it

Per effettuare un ordine o per questioni amministrative:

products@csgi.unifi.it

Copyright © CSGI 2015 - Consorzio per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase, via della Lastruccia 3, 50019, Sesto Fiorentino, Italy