

NANORESTORE PAPER®

Scheda Tecnica

PANORAMICA

Le formulazioni della serie Nanorestore Paper® sono impiegate per il controllo del pH e la deacidificazione di opere a base cellulosa. L'impiego di nanoparticelle assicura una rapida neutralizzazione dell'acidità e garantisce una buona penetrazione nel materiale. Questi sistemi rappresentano una valida alternativa ai formulati commerciali contenenti particelle micrometriche. L'uso di solventi organici come mezzo disperdente rende Nanorestore Paper® compatibile con le opere sensibili all'acqua.

FORMULAZIONI DISPONIBILI

Nanorestore Paper® Ethanol 3: Nanoparticelle di idrossido di calcio disperse in etanolo alla concentrazione di 3 g/L. Questa formulazione è specifica per il controllo del pH e la deacidificazione di materiale a base cellulosa.

Nanorestore Paper® Ethanol 5: Nanoparticelle di idrossido di calcio disperse in etanolo alla concentrazione di 5 g/L. Questa formulazione è specifica per il controllo del pH e la deacidificazione di materiale a base cellulosa.

Nanorestore Paper® Propanol 3: Nanoparticelle di idrossido di calcio disperse in 2-propanolo alla concentrazione di 3 g/L. Questa formulazione è specifica per il controllo del pH e la deacidificazione di materiale a base cellulosa.

Nanorestore Paper® Propanol 5: Nanoparticelle di idrossido di calcio disperse in 2-propanolo alla concentrazione di 5 g/L. Questa formulazione è specifica per il controllo del pH e la deacidificazione di materiale a base cellulosa.

Nanorestore Paper® Test Kit: Questo kit include 100 ml di Nanorestore Paper® Ethanol 3 e Nanorestore Paper® Propanol 3. Può essere utilizzato per test preliminari, di modo da selezionare la miglior formulazione per il vostro caso specifico.

QUANDO SI USANO?

La presenza di sostanze acide nei materiali a base cellulosa (quali carta, lino e legno) può provocare danni irreversibili, quali, ad esempio, la perdita delle proprietà meccaniche. Al fine di bloccare questa tipologia di degrado, è necessario intervenire con sostanze basiche, in grado di neutralizzare l'acidità presente nelle opere e di creare una riserva alcalina in grado di tamponare l'eventuale futura formazione di ulteriori sostanze acide.

Possono essere utilizzate per

- Deacidificazione e controllo del pH di materiale cartaceo
- Deacidificazione e controllo del pH di libri stampati

- Deacidificazione e controllo del pH di manoscritti con inchiostri ferro-gallici
- Deacidificazione e controllo del pH di manufatti lignei
- Deacidificazione e controllo del pH di tele, o retro di dipinti su tela

□ *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 particelle aderiscono alle fibre cellulosiche e neutralizzano l'acidità presente nel materiale. Se applicate in eccesso, esse reagiscono con l'anidride carbonica dell'atmosfera, trasformandosi in carbonato, che agisce da riserva alcalina. È stato recentemente dimostrato che, in presenza di inchiostri metallo-gallici, un pH intorno alla neutralità, può essere in grado di inibire l'ossidazione della cellulosa dovuta all'azione degli ioni metallici.

COME SI USANO?

Caratteristiche Generali

Le formulazioni della linea Nanorestore Paper® sono specificamente ideate per il controllo del pH e la deacidificazione di manufatti a base cellulosica. Il pH del materiale acido viene portato fino a valori attorno alla neutralità (7.0-8.0) tramite l'azione di nanoparticelle di idrossido di calcio. La neutralità del pH previene il degrado della cellulosa dovuto all'idrolisi catalizzata da acidi, oltre a inibire i processi ossidativi catalizzati dalla presenza di metalli pesanti.

Stoccaggio

Le dispersioni della linea Nanorestore Paper® vengono vendute in bottiglie di HPDE (polietilene ad alta densità), che devono essere tenute ben chiuse di modo da impedire il contatto fra le nanoparticelle di idrossido di calcio e l'aria, allo scopo di evitarne la carbonatazione e la possibile formazione di aggregati. Le dispersioni devono anche essere mantenute al riparo dall'umidità. La presenza di acqua non diminuisce l'efficacia del prodotto, ma provoca il cambiamento delle dimensioni delle nanoparticelle. Particelle più grandi di quelle presenti nella formulazione originale potrebbero produrre patine biancastre sulla carta, che devono essere successivamente eliminate per conservare l'estetica del materiale. Le formulazioni della linea Nanorestore Paper® non contengono additivi e sono formulate di modo da prevenire la sedimentazione. Ciononostante, dopo lunghi periodi di stoccaggio, si raccomanda di agitare bene le dispersioni prima dell'uso.

Sicurezza

Le dispersioni della linea Nanorestore Paper® devono essere maneggiate con cura, sguendo le procedure operative standard raccomandate per l'utilizzo di etanolo e 2-propanolo. Le formulazioni devono essere utilizzate in ambienti ben ventilati, indossando guanti e occhiali da laboratorio. Non utilizzare in presenza di fiamme libere, scintille o superfici calde.

Test Preliminari

Prima dell'applicazione, deve essere effettuata una misura del pH del substrato in questione (**Fig. 1.2**). A seconda del tipo di manufatto, la misura può essere eseguita mediante estrazione a freddo (TAPPI T 509 Om-2, ASTM D778-97 2002) o direttamente sulla superficie (TAPPI T529 Om-88). Il trattamento di deacidificazione è necessario quando il pH misurato è inferiore a 5.5. Prima dell'applicazione delle dispersioni

di Nanorestore Paper®, è bene controllare la compatibilità fra il substrato e il sistema scelto (**Fig. 1.1**). I solventi delle formulazioni Nanorestore Paper® si adattano alla maggior parte dei casi che un restauratore può incontrare.

Diluizione (Opzionale)

Le dispersioni di Nanorestore Paper® sono disponibili a concentrazione di 3 g/L o 5 g/L. Per applicazioni standard si consiglia una concentrazione di 2.5-3 g/L. Nel caso di substrati a bassa porosità esiste la possibilità di riscontrare una leggera velatura biancastra sulla superficie trattata. Per evitare che questa si formi, le dispersioni della linea Nanorestore Paper® possono essere ulteriormente diluite fino alla concentrazione desiderata, utilizzando il corrispondente solvente puro e assolutamente privo di acqua (anidro).

Scelta della Quantità Idonea di Dispersione da Utilizzare

Spesso non è possibile calcolare in maniera esatta la quantità di nanoparticelle necessarie per deacidificare un substrato, perché si dovrebbero considerare troppe variabili, tra cui il pH iniziale del materiale, la grammatura della carta, la porosità del substrato etc. Si noti che un eccesso di particelle ha un effetto benefico, poiché consente la formazione di riserva alcalina di carbonato. I valori suggeriti riportati sotto sono basati su applicazioni reali, ma è bene tenere a mente che hanno la sola funzione di linea guida e che la quantità ottimale necessaria può variare da un caso all'altro:

Esempio 1: 1L di dispersione Nanorestore Paper® a 3g/L può essere utilizzato per la deacidificazione di 24 m² di carta avente un pH iniziale di 5 e una grammatura di 80 g/ m².

Esempio 2: 1L di dispersione Nanorestore Paper® a 3g/L può essere utilizzato per la deacidificazione di 16 m² di carta avente un pH iniziale di 4 e una grammatura di 100 g/ m².

Per applicazioni diverse da quelle riportate, non esitate a richiedere la nostra assistenza. Saremo lieti di aiutarvi a scegliere la quantità ottimale di dispersione necessaria per il vostro caso specifico.

E-mail: products@csgi.unifi.it

Applicazione

Le formulazioni della linea Nanorestore Paper® vengono tipicamente applicate a pennello (a), a spray (b) sulla superficie del manufatto, o per immersione dello stesso nella dispersione di particelle (c) (**Fig. 1.3**). Se possibile, si consiglia di trattare entrambe le facce di un oggetto bidimensionale, come un foglio di carta, pergamena o altro, di modo da garantire una distribuzione omogenea delle particelle all'interno dello spessore del manufatto. È stato dimostrato che la nebulizzazione e l'applicazione a spray delle dispersioni può essere utilizzata per evitare la solubilizzazione di inchiostri moderni che, solitamente, sono sensibili agli alcol. In generale, si consiglia di saturare il substrato con la dispersione di nanoparticelle, aspettare l'evaporazione del solvente, e, quindi, procedere ad un ulteriore trattamento finché non si sia raggiunto il volume desiderato di dispersione da applicare sul singolo manufatto.

Dopo l'Applicazione

Dopo l'applicazione delle dispersioni di Nanorestore Paper® si consiglia di conservare i manufatti trattati per 10-15 giorni a temperatura ambiente e umidità relativa intorno al 60% (**Fig. 1.4**), per favorire la conversione dell'idrossido di calcio in carbonato, prima di controllare il pH del manufatto (**Fig. 1.5**). Se il pH è minore di 7, si raccomanda di procedere a un secondo trattamento, finché non si sia raggiunto un pH neutro. Se, poi, si desidera che sul oggetto trattato si crei una "riserva alcalina", si consiglia di aggiungere un eccesso di Nanorestore Paper® anche dopo aver raggiunto la neutralità. I seguenti valori sono basati su casi studio reali, ma anche in questo caso è bene ricordare che da un caso all'altro i valori ottimali possono variare e che i dati qui riportati hanno la sola funzione di linea guida:

Esempio 1: per una carta avente un valore iniziale di pH pari a 5 e una grammatura di 80 g/m², la formazione di una riserva alcalina dell'1-2% richiede l'applicazione di 200 mL ulteriori di dispersione Nanorestore Paper® a 3 g/L per metro quadro (100 mL sul fronte e 100 mL sul retro).

Esempio 2: per una carta avente un valore iniziale di pH pari a 4 e una grammatura di 100 g/m², la formazione di una riserva alcalina dell'1-2% richiede l'applicazione di 200 mL ulteriori di dispersione Nanorestore Paper® a 3 g/L per metro quadro (100 mL sul fronte e 100 mL sul retro).

Per applicazioni diverse da quelle riportate, non esitate a richiedere la nostra assistenza. Saremo lieti di aiutarvi a scegliere la quantità ottimale di dispersione necessaria per il vostro caso specifico.

E-mail: products@csgi.unifi.it

LINEE GUIDA PER L'APPLICAZIONE

Occhiali Sì

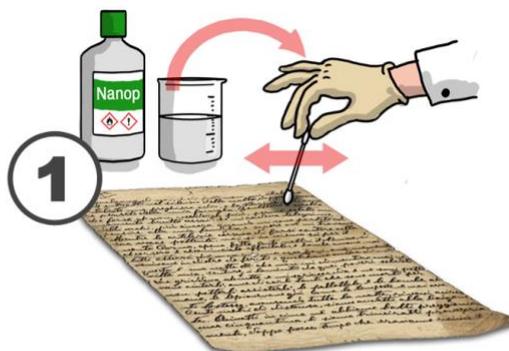
Guanti Sì

Cappa Aspirante o ambiente ventilato Raccomandata

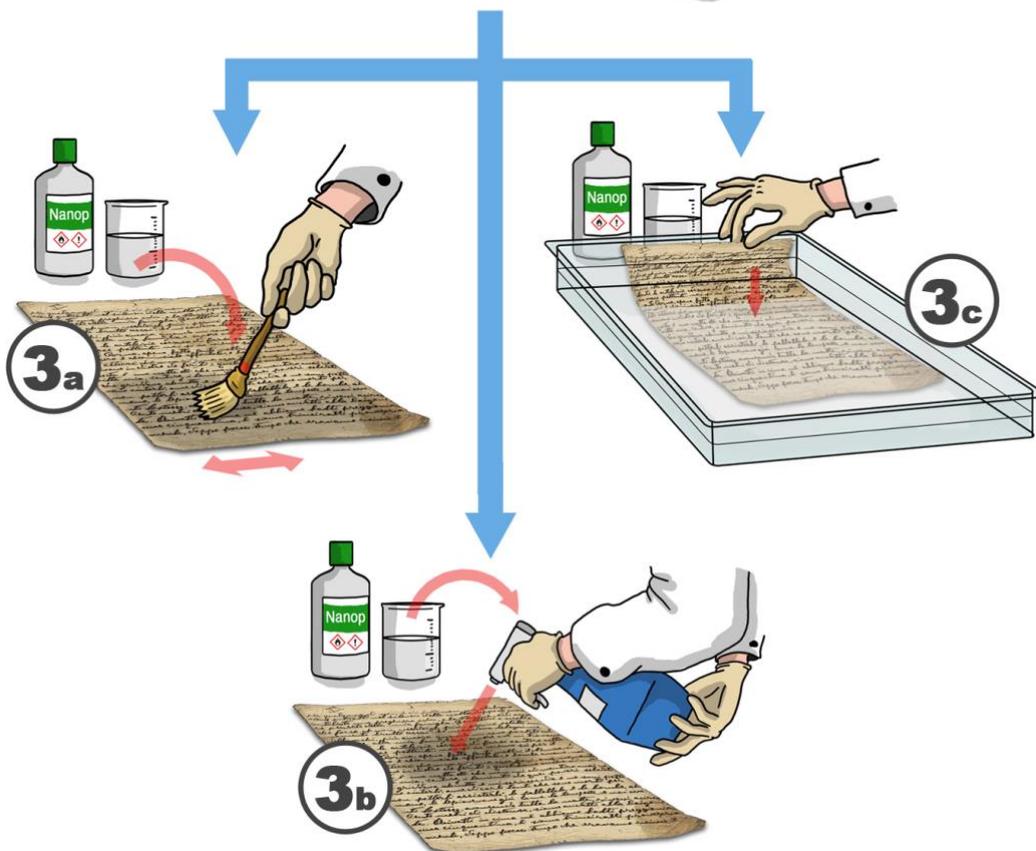
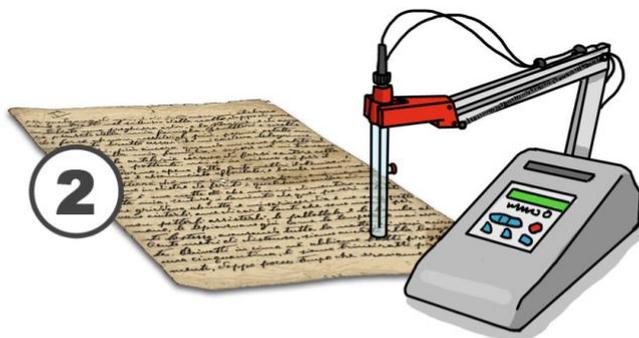
pH Iniziale Tipicamente, è necessario deacidificare quando il pH scende sotto i 5.5

pH Finale Raccomandato Per applicazioni standard, il pH dovrebbe stabilizzarsi attorno alla neutralità (7.0-8.0)

IMMAGINI



[H⁺]



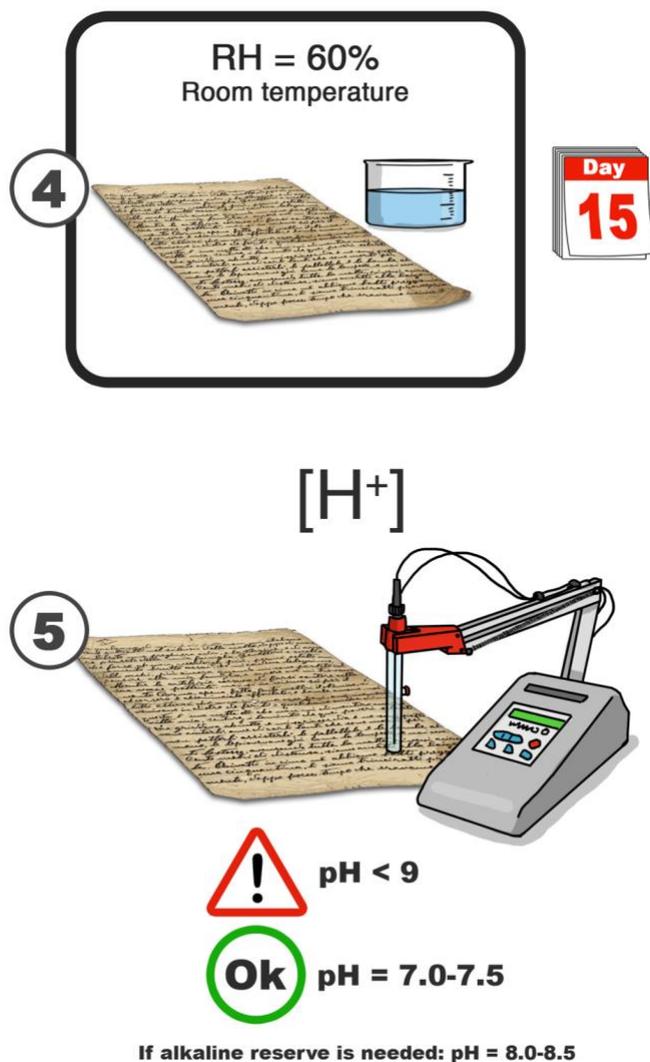


Figura 1. Applicazione di Nanorestore Paper®.

- (1) Prima dell'applicazione delle dispersioni di Nanorestore Paper®, è bene controllare la compatibilità fra il substrato e il sistema scelto.
- (2) Prima dell'applicazione, misurare il pH del substrato.
- (3) Nanorestore Paper® si applica a pennello (a), a spray (b) sulla superficie del manufatto, o per immersione dello stesso nella dispersione (c).
- (4) Dopo l'applicazione delle dispersioni di Nanorestore Paper® si consiglia di conservare i manufatti trattati per 10-15 giorni a temperatura ambiente e umidità relativa intorno al 60%.
- (5) Controllare il pH del manufatto.

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