



Soluções para Conservação do Patrimônio Cultural



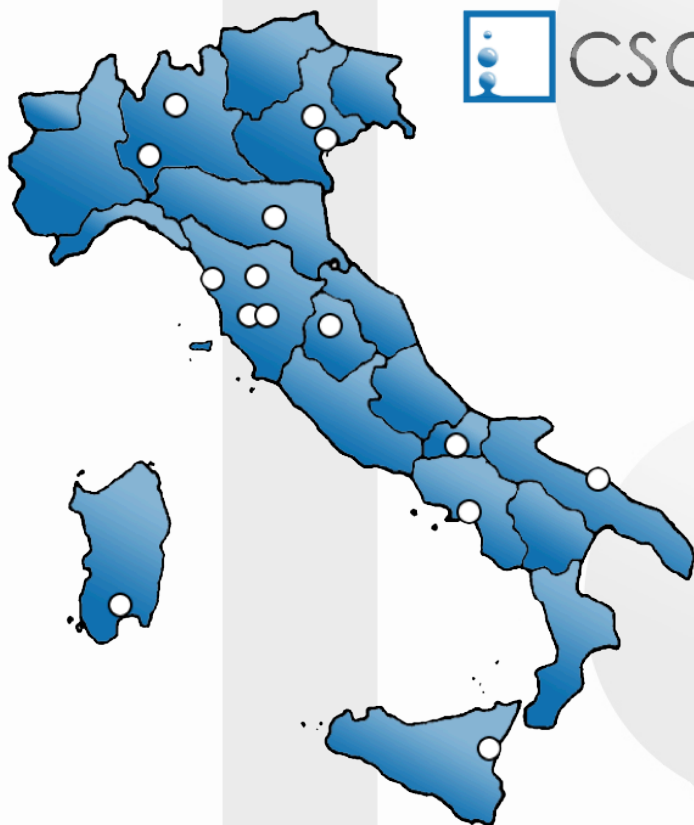
Nanotecnologias para conservação de artes

CSGI (Centro de Pesquisa de Colóides e Nanociências)

O CSGI foi estabelecido na cidade de Florença, Itália, em dezembro de 1993. Oficialmente o CSGI foi reconhecido pelo governo italiano em 1994 e está sob a supervisão e controle do Ministério Italiano de Pesquisa Científica e Universitária (MIUR). Desde 1995, o CSGI tornou-se um dos primeiros institutos de pesquisa a reconhecer o potencial da aplicação da nanociência para conservação de artes e criou uma larga rede com centros de conservação e institutos acadêmicos no mundo todo.

A pesquisa do CSGI, no campo da ciência da conservação, é conduzida principalmente na unidade de Florença onde é desenvolvida pesquisas sobre materiais inovadores e metodologias para a preservação do patrimônio cultural. Dezenas de artigos científicos foram publicados pela CSGI em revistas científicas internacionais de alto impacto, as quais relatam os avanços da nanociência aplicada na conservação de artes.

Unidades CSGI



Universidade de Florença (quartel-general)
Universidade de Bari
Universidade de Bergamo
Universidade de Bologna
Universidade de Cagliari
Universidade de Campobasso
Universidade de Catania
Universidade de Naples
Universidade de Pavia
Universidade de Perugia
Scuola Normale Superiore di Pisa
Universidade de Siena - Departamento de Química
Universidade de Siena - STCDB
CSGI laboratório de Treviso
Universidade de Venezia

Referências

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

www.csgi.unifi.it/products/products.html
products@csgi.unifi.it



Produtos desenvolvidos nos projetos Nanoforart e Nanorestart da União Europeia

NANORESTORE PLUS

Visão geral

As nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em álcoois de cadeias curtas (também conhecidos como “nanolime”) são altamente compatíveis com materiais a base de carbonato, tal como pinturas de parede e pedras carbônicas. Devido a sua compatibilidade representam uma alternativa para o desenvolvimento de materiais de consolidação tradicional (usualmente utilizados em práticas de restauração), como camadas de polímeros sintéticos, que exibem uma compatibilidade ruim com poros inorgânicos de obras de arte e podem produzir efeito prejudicial a longo prazo.



Quando os materiais são utilizados?

Devido a diversas razões (poluição, intemperismo, tensão mecânica), pinturas de parede e pedras perdem sua coesão original com o tempo. Quando isto acontece uma intervenção de consolidação deve ser realizada a fim de recuperar as propriedades mecânicas do material e evitar a perda da camada pictórica.

Como os materiais funcionam?

As nanopartículas nanolime penetram nos poros e rachaduras dos artefatos, onde elas agem como uma cola de ligação entre as camadas desconectadas e na superfície pulverizada das obras de arte, transformando-se em carbonato de cálcio através da reação com CO₂ atmosférico. O processo de carbonatação é altamente favorecido pelo tamanho “nano” das partículas.

De qual forma os materiais são utilizados?

As dispersões de nanopartículas são tipicamente aplicadas pelo uso de pincel (sobre o papel japonês) ou pela pulverização sobre a superfície dos artefatos. Após, é aplicado a massa de celulose úmida ou um leve jato de água na superfície tratada para prevenir a formação de capas brancas e para favorecer a transformação das nanopartículas do hidróxido em carbonato. A carbonatação completa acontece em 2-3 semanas, também depende das condições hidrotérmicas. Vários ciclos de aplicação podem ser executados caso seja necessário, a fim de, fornecer a consolidação da superfície danificada.

www.csgi.unifi.it/products/products.html
products@csgi.unifi.it



Produtos desenvolvidos nos projetos Nanoforart e Nanorestart da União Europeia

NANORESTORE CLEANING

Visão geral

Sistemas de Nanorestore Cleaning® são particularmente efetivos na remoção de solos oleosos e camadas orgânicas sem redeposição nos poros do substrato. Eles oferecem um desempenho que não é possível com a limpeza pelo uso de solventes tradicionais e representam uma nova plataforma para a conservação de obras de arte. Fluidos de limpeza nanoestruturados (microemulsões de água em óleo, soluções micelares) são a base de água com um volume de solvente reduzido drasticamente, para preservar a eficácia da limpeza.



Quando os materiais são utilizados?

As formulações do grupo Nanorestore Cleaning® podem ser utilizadas para remover a sujeira oleosa, fuligem ou camadas orgânicas (envelhecidas) da superfície das obras de arte (porosas), a fim de superar desvantagens dos métodos tradicionais de limpeza (por exemplo, controle limitado na ação de limpeza dos solventes orgânicos puros, espalhamento do material dissolvido, questões de toxicidade) ou quando solventes orgânicos puros não proporcionam resultados satisfatórios.

Como os materiais funcionam?

Formulações Nanorestore Cleaning® possuem propriedades detergentes excelentes graças a enorme interface e a ação combinada de solventes e surfactantes. Essencialmente, fluidos nanoestruturados tal como micelas e microemulsões promovem o inchaço e o destacamento do revestimento danoso das superfícies das obras de arte, por meio de diferentes mecanismos que dizem respeito ao uso de solventes puros ou misturados. No geral, o espalhamento do material dissolvido/destacado por meio dos poros das obras de arte é pouco desenvolvido em comparação ao uso direto de solvente, além disso, o impacto ambiental é minimizado e a segurança para o operador aumentada. Por fim, todas as formulações Nanorestore Cleaning® podem ser confinadas em Nanorestore Gels®, permitindo o melhor controle da ação de limpeza e aumentando sua aplicabilidade nas obras de arte sensíveis a água.

De qual forma os materiais são utilizados?

Microemulsões aquosas (óleo em água) podem ser carregadas em uma massa (por exemplo, uma compressa de polpa de celulose) e aplicada na superfície de obras de arte: a polpa absorve a camada dissolvida ou destacada de sujeira, camadas prejudiciais ou vernizes envelhecidos, prevenindo seu espalhamento nos poros do artefato. Resíduos amolecidos de camadas podem ser, também, removidos por uma suave ação mecânica depois da remoção da polpa. Pode ser utilizada uma lavagem com água, em alguns casos, para completar a intervenção de limpeza.

www.csgi.unifi.it/products/products.html
products@csgi.unifi.it

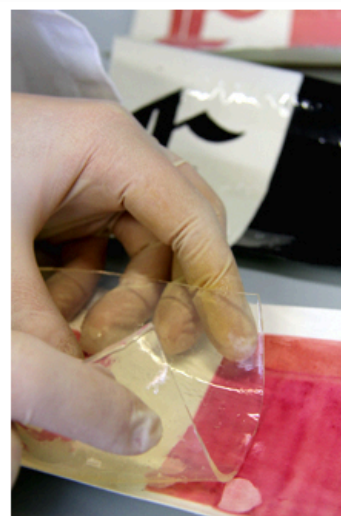


Produtos desenvolvidos nos projetos Nanoforart e Nanorestart da União Europeia

NANORESTORE GEL

Visão geral

Nanorestore Gels® são géis químicos à base de água, os quais não deixam resíduos na superfície dos artefatos tratados. Graças a rede altamente retentiva deles, eles podem ser usados também em superfícies sensíveis a água, porque a ação deles é restrita para a interface. Portanto, somente uma pequena quantidade de líquido é liberado na superfície. Nanorestore Gels® são vendidos carregados com água, mas eles podem também ser carregados com solventes polares (como etanol) ou fluídos nanoestruturados à base de água do grupo Nanorestore Cleaning®.



Quando os materiais são utilizados?

A limpeza de superfícies (pintadas) sensíveis à água é uma operação delicada pois sistemas com detergentes devem atuar seletivamente com ação controlada, a fim de, remover sujeira, fuligem e/ou vernizes envelhecidos, sem afetar os materiais originais e/ou a camada pictórica subjacente. Os géis são normalmente utilizados para este propósito. Sistemas gelificados tradicionais oferecem bons desempenhos, mas sua constituição faz com que seja muito difícil removê-los da superfície limpa e pode produzir danos irreversíveis para a camada pictórica. Nanorestore Gels® são projetados para superar as limitações dos géis tradicionais.

Como os materiais funcionam?

Os Nanorestore Gels® são utilizados como meio de transporte para o agente de limpeza. Esses géis evitam que ocorra a rápida evaporação do líquido e a penetração não controlada sobre materiais porosos, fazendo a limpeza mais segura. Além disso, graças a sua formulação eles não deixam resíduos nas superfícies tratadas.

De qual forma os materiais são utilizados?

Os géis transparentes são utilizados carregados com água, soluções aquosas, diversos solventes ou fluídos nanoestruturados a base de água do grupo Nanorestore Cleaning®. O gel carregado com um solvente é aplicado sobre a superfície e as camadas indesejadas (sujeira, fuligem, vernizes envelhecidos, adesivos, etc.) é então dissolvido (migrando para dentro do gel) ou inchado/amolecido e removido por uma ação mecânica sutil, diretamente após a remoção da forma gel da superfície.

www.csgi.unifi.it/products/products.html
products@csgi.unifi.it



Produtos desenvolvidos nos projetos Nanoforart e Nanorestart da União Europeia

NANORESTORE PAPER

Visão geral

As dispersões Nanorestore Paper® são utilizadas para o controle de pH e desacidificação de artefatos a base de celulose. Essas dispersões de nanopartículas permitem boa penetração dentro dos poros do substrato, rápida neutralização do pH e a formação de um tampão alcalino. Esses sistemas representam uma alternativa para métodos que usam partículas de tamanho micro e precursores de hidróxidos (ou carbonatos). O uso de solventes orgânicos faz com que as formulações Nanorestore Papers® sejam compatíveis com substratos sensíveis à água.



Quando os materiais são utilizados?

Estes materiais são utilizados quando a acidez afeta os vários tipos de obra de arte, levando ao desgaste das mesmas. Por exemplo, artefatos a base de celulose, assim como papel, madeira e lona, apresentam perda das propriedades mecânicas devido as hidrólises ácidas da celulose. É, por isso, necessário, combater a acidez por meio da neutralização do pH e da aplicação de um tampão alcalino no material ameaçado.

Como os materiais funcionam?

As partículas aderem as fibras de celulose e neutralizam a acidez no sítio. O excesso de partículas reagem com o CO_2 da atmosfera, transformando-se em carbonato. Tem-se relatado, que o pH neutro também inibe a oxidação da celulose pelos íons de Fe e Cu, como os que estão presentes nas clássicas tintas metálicas.

De qual forma os materiais são utilizados?

As dispersões de nanopartículas são tipicamente aplicadas através da escovação, gotejamento, ou pulverizadas sobre a superfície do artefato; ou por imersão do artefato na dispersão. Quando hidróxidos são usados, a carbonatação completa acontece em 2-3 semanas dependendo das condições hidrotérmicas.

www.csgi.unifi.it/products/products.html
products@csgi.unifi.it



Produtos desenvolvidos nos projetos Nanoforart e Nanorestart da União Europeia

CATÁLOGO DE PRODUTOS

**Nanorestore Plus®
Etanol 5**

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **etanol** em uma concentração de **5 g/L**. Estas partículas são específicas para os devidos fins.
35 €/L

**Nanorestore Plus®
Etanol 10**

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **etanol** em uma concentração de **10 g/L**. Estas partículas são específicas para os devidos fins.
50 €/L

**Nanorestore Plus®
Propanol 5**

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **2-propanol** em uma concentração de **5 g/L**. Estas partículas são específicas para os devidos fins.
35 €/L

**Nanorestore Plus®
Propanol 10**

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **2-propanol** em uma concentração de **10 g/L**. Estas partículas são específicas para os devidos fins.
50 €/L

**Nanorestore Cleaning®
Revestimento Polar S**

Fluídos nanoestruturados a base de água contendo um **surfactante aniônico** e uma mistura de 1-pentanol, **acetato de etila** e **carbonato de propileno**. Esta formulação é própria para a remoção de revestimentos polares, como acrílico, polímeros sintéticos de vinil e vernizes naturais ou sintéticos envelhecidos.
50 €/L

**Nanorestore Cleaning®
Revestimento Polar B**

Fluídos nanoestruturados a base de água contendo um **surfactante não aniônico** e uma mistura de **metil etil cetona** (MEK) e **2-butanol**. Esta formulação é própria para a remoção de revestimentos polares, como acrílico, polímeros sintéticos de vinil e vernizes naturais ou sintéticos envelhecidos. Esta formulação pode ser usada, seguramente, quando a concentração de sais é significativa.
50 €/L

**Nanorestore Cleaning®
Revestimento Apolar**

Microemulsão de óleo em água contendo um **surfactante aniônico** e uma mistura de 1-pentanol e **xileno**. Esta formulação é própria para a remoção de revestimentos poliméricos, naturais ou sintéticos, levemente polares.
50 €/L

**Nanorestore Cleaning®
Cera**

Microemulsão de óleo em água contendo um **surfactante não iônico** e uma mistura de **nonano** e **ligroína**. Esta formulação é própria para a remoção de material apolar como ceras e manchas oleosas.
50 €/L

**Nanorestore Cleaning®
Conjunto teste**

Este conjunto inclui 100 mL de cada uma das formulações da série de limpeza **Nanorestore Cleaning**. Pode ser usado para testes preliminares a fim de escolher a melhor formulação de acordo com a necessidade específica.
40 €/L

www.csgi.unifi.it/products/products.html
products@csgi.unifi.it



Produtos desenvolvidos nos projetos Nanoforart e Nanorestart da União Europeia

CATÁLOGO DE PRODUTOS

Nanorestore Gel® Seco

Hidrogel químico transparente baseado em uma rede semi-interpenetrada de pHEMA/PVP que tem **alta retenção** do líquido carregado. Pode ser usado, seguramente, em **substratos sensíveis a água**. Cada embalagem contém uma lâmina carregada com água (aprox. 10 cm, 15 cm, 2 mm). Os quais podem ser reutilizados de 4-5 vezes, dependendo do caso específico.

15 €/L

Nanorestore Gel® Extra Seco

Hidrogel químico transparente baseado em uma rede semi-interpenetrada de pHEMA/PVP que tem **retenção muito alta** do líquido carregado. Pode ser usado, seguramente, em **substratos particularmente sensíveis a água**. Cada embalagem contém uma lâmina carregada com água (aprox. 10 cm, 15 cm, 2 mm), os quais podem ser reutilizados de 4-5 vezes, dependendo do caso específico.

15 €/L

Nanorestore Gel® Máximo Seco

Hidrogel químico transparente baseado em uma rede semi-interpenetrada de pHEMA/PVP que tem **retenção máxima** do líquido carregado. Pode ser usado, seguramente, em **substratos que não toleram água**. Cada embalagem contém uma lâmina carregada com água (aprox. 10 cm, 15 cm, 2 mm). Os quais podem ser reutilizados de 4-5 vezes, dependendo do caso específico.

15 €/L

Nanorestore Gel® Conjunto teste

Este conjunto contém uma lâmina carregada com água (aprox. 7 cm, 10 cm, 2 mm) de cada uma das formulações da série de **Nanorestore Gel**. Pode ser usado para testes preliminares a fim de escolher a melhor formulação de acordo com a necessidade específica.

20 €/L

Nanorestore Paper® Etanol 3

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **etanol** em uma concentração de **3 g/L**. Estas partículas são, destinadas para controle de pH e desacidificação.

80 €/L

Nanorestore Paper® Etanol 5

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **etanol** em uma concentração de **5 g/L**. Estas partículas são, destinadas para controle de pH e desacidificação.

100 €/L

Nanorestore Paper® Propanol 3

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **2-propanol** em uma concentração de **3 g/L**. Estas partículas são, destinadas para controle de pH e desacidificação.

80 €/L

Nanorestore Paper® Propanol 5

Nanopartículas de hidróxido de cálcio dispersas em **2-propanol** em uma concentração de **5 g/L**. Estas partículas são, destinadas para controle de pH e desacidificação.

100 €/L

www.csgi.unifi.it/products/products.html
products@csgi.unifi.it



Produtos desenvolvidos nos projetos Nanoforart e Nanorestart da União Europeia