

N.AG PLUS



**PROTETTIVO TRASPARENTE ANTIMUFFA
ANTIBATTERICO A BASE DI IONI D'ARGENTO**



 **CHIMICA[®]
ITALIANA
RESTAURI**

TECNOLOGIE PER LA CURA DI PIETRE NATURALI E MANUFATTI

L'arte diventa mestiere

LA CHIMICA AL SERVIZIO DEL LAVORO DELL'UOMO NEL RISPETTO DELL'AMBIENTE

IL PROBLEMA

DETERIORAMENTO DEI MATERIALI IN EDILIZIA

L'attacco biologico e la relativa formazione di patine inquinanti rappresentano **una delle problematiche più frequenti in edilizia**, alla quale gli operatori specializzati del settore, imprese e rivenditori, sono chiamati a rispondere quotidianamente.

La formazione di **patine biologiche** riguarda sia le facciate esterne degli edifici, sia gli ambienti interni abitati. Le cause che portano alla loro formazione sono molteplici e non è possibile generalizzare imputandone la causa ai soli materiali da costruzione utilizzati.

Gli inquinanti che si formano sulle superfici, siano essi alghe, licheni, funghi o batteri, portano al loro graduale **deterioramento, sia da un punto di vista estetico, che strutturale**. Non meno importanti le conseguenze sulla salubrità degli ambienti interni: tali inquinanti possono essere causa di gravi irritazioni dell'apparato respiratorio delle persone che li abitano.

LE ATTUALI SOLUZIONI SUL MERCATO

Per **minimizzare** sul piano tecnico il rischio di una **colonizzazione di alghe o funghi** delle facciate - quando si riscontra l'effettiva esigenza di una **maggiore resistenza a questi microrganismi** - occorre selezionare in maniera accurata i materiali costruttivi ed i **sistemi di protezione** da utilizzare. Attualmente gli interventi preventivi prevedono l'utilizzo di prodotti ostili alla proliferazione dei microrganismi, come pitture antimuffa, intonaci a calce e sistemi deumidificanti.

Occorre tenere razionalmente conto che, a causa delle moltitudine delle cause che provocano il degrado, anche sul miglior intonaco o sulla miglior pittura possono venirsi a formare alghe o funghi, in quanto le cariche biocide in esso contenute vanno a degradarsi nel tempo, soprattutto su applicazione in esterno.

La durata di questo effetto dipende dalle condizioni climatiche della località, come pure dagli altri fattori fisici specifici che agiscono sulla pittura o sull'intonaco.

Dopo un certo periodo di tempo può quindi rendersi necessario ridipingere la parete per rinnovare la carica biocida.



STORIA E ATTUALITÀ DELL'UTILIZZO DELL' ARGENTO COME ANTIBATTERICO

L'argento ed i sali di argento hanno una lunga storia di uso medico; usati fin dai tempi antichi per curare le ferite e come potenti rimedi per molte patologie.

In passato i sali di argento sono stati usati ampiamente come **antisettico**, in special modo in forma di creme o unguenti. L'uso generalizzato dell'argento è diminuito significativamente con l'introduzione degli antibiotici, ma la successiva emergenza collegata alla crescita di organismi microbici resistenti ad essi, ha portato alla rivalutazione degli **antisettici basati sull'argento**, grazie alla loro attività antimicrobica **ad ampio spettro**, ed alla propensione ad indurre resistenza microbica rispetto agli antibiotici.

LA NANOTECNOLOGIA COME "PLUS" DEI TEMPI MODERNI

Le nanostrutture non sono certo le più piccole entità conosciute, ma sono attualmente la materia solida più piccola che si possa ottenere e manipolare. Lo studio di questi materiali è possibile grazie alle moderne tecniche di indagine: microscopia elettronica, diffrazione di raggi X, metodi spettroscopici, microscopia a forza atomica; sono inoltre utilizzabili anche gli strumenti della chimica computazionale.

Le interessanti e talvolta inaspettate **proprietà delle nanoparticelle**, rispetto alle generiche e classiche particelle utilizzate, sono dovute principalmente all'**ampia area superficiale di contatto** che queste hanno.

Le dimensioni nanometriche implicano **performance migliorative sia sulle singole particelle nanometriche**, sia su nanostrutture più estese, come il colloide utilizzato da CIR per il proprio prodotto N AG PLUS, dove gli effetti sono amplificati dalla struttura complessa del composto. Le nanoparticelle di N.AG PLUS aumentano la percentuale di argento superficiale al diminuire delle loro dimensioni, con un incremento della loro efficacia sulla superficie.



N.AG PLUS



N.AG PLUS è un prodotto **trasparente, non pellicolante, in nano-dispersione acquosa a base di argento metallico in forma colloidale** (dimensione particellare ≤ 100 nm), specifico per il trattamento di protezione e prevenzione contro la crescita e la proliferazione di batteri e microrganismi sulle superfici esterne o interne.

N.AG PLUS, visto il suo ampio spettro di azione, **è in grado di impedire la formazione di colonie di microrganismi come batteri, muschi, licheni, lieviti e muffe** responsabili del deterioramento delle superfici murali.

I supporti che già presentano infestazioni batteriche o di muffe dovranno essere preventivamente puliti tramite specifici detergenti biocidi (es. BIO C)

IL PROGETTO DI RICERCA

N.AG. plus nasce da uno studio d'eccellenza durato anni, sviluppato in collaborazione con il dipartimento di chimica dell'università di Parma e come risultato di un master in nanotecnologie e nanomateriali per i beni culturali della facoltà di architettura dell'università degli studi di Palermo

“STUDIO E SVILUPPO DI NUOVI NANOMATERIALI CON AZIONE ANTIBATTERICA PER SUPERFICI MURARIE”

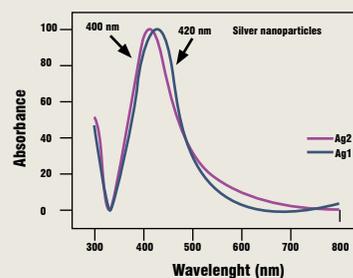
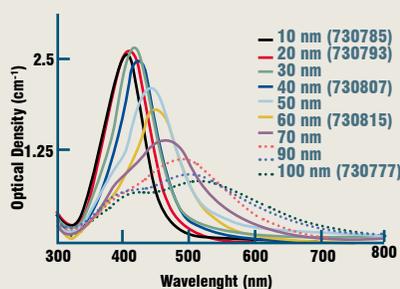
OBIETTIVI DI TALE LAVORO DI RICERCA SONO STATI:

- 1- SVILUPPO E OTTIMIZZAZIONE DI SINTESI PER L'OTTENIMENTO DI DISPERSIONI DI NANOPARTICELLE DI ARGENTO IN SOLUZIONE ACQUOSA
- 2- TEST E MISURAZIONE DELLE PROPRIETÀ BATTERICIDA E IN GENERALE BIOSTATICHE DI TALE SOLUZIONE
- 3- TEST E MISURAZIONE DELL'INERZIA CHIMICA E CROMATICA DEL PREPARATO OTTENUTO, NEI RIGUARDI DELLE SUPERFICI SU CUI VIENE APPLICATO
- 4- TEST E MISURAZIONE DELLA PERSISTENZA TEMPORALE DEL PREPARATO SULLA SUPERFICIE APPLICATA

1

CARATTERIZZAZIONE DELLE SOSPENSIONI DI NANOPARTICELLE DI ARGENTO

Le sospensioni di particelle sono state studiate e monitorate nel tempo mediante spettroscopia. I loro spettri di assorbimento dimostrano le dimensioni nanometriche delle particelle di argento



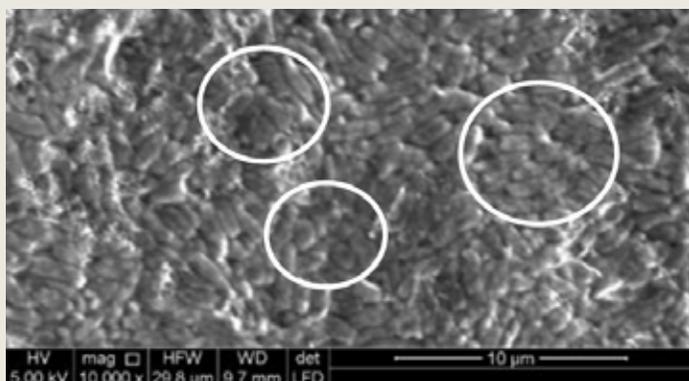
Spettri di assorbimento di argento colloidale di differenti dimensioni



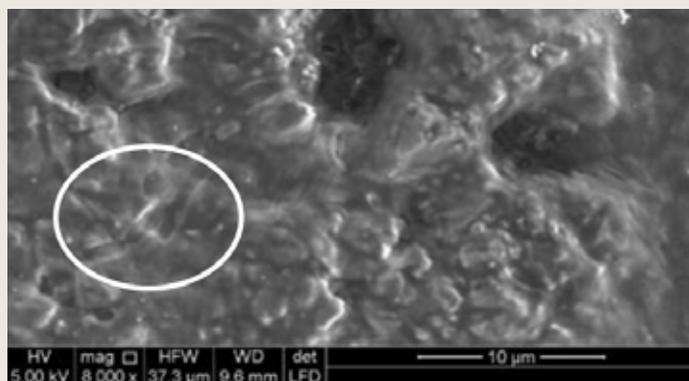
2

PROPRIETÀ BATTERICIDA E BIOSTATICA DI N.AG PLUS

Le dispersioni di nanoparticelle prodotte sono state testate su differenti specie di microrganismi: *E. coli*; *B. subtilis*; *S. cerevisiae*; *S. capricornutum* e *A. niger*. L'attività biocida e l'attività preventiva sono state verificate su varie tipologie di materiali e finiture, dimostrando che anche variando parametri come supporti e microrganismi, l'attività biocida delle nanoparticelle di argento rimane presente.



Superficie non trattata



Superficie trattata

Le nanoparticelle d'argento **danneggiano, inoltre, la catena respiratoria dei batteri, 'soffocandoli'**. Le immagini riportate indicano che questi effetti si sono verificati nelle cellule messe a contatto con la superficie trattata con N.AG PLUS. **Le nanoparticelle penetrano anche all'interno dei batteri dove interagiscono inibendone la replicazione.**

3

INERZIA CHIMICA E CROMATICA DI N.AG PLUS

L'applicazione di N.AG PLUS su campioni di superfici diverse **non causano variazioni nell'apparenza del colore.**

Inoltre N.AG PLUS è stato attivato con uno specifico principio attivo che conferisce al prodotto un'elevata resistenza ai raggi UV.



4

PERSISTENZA DELL'EFFICACIA DI N.AG PLUS SULLA SUPERFICIE APPLICATA

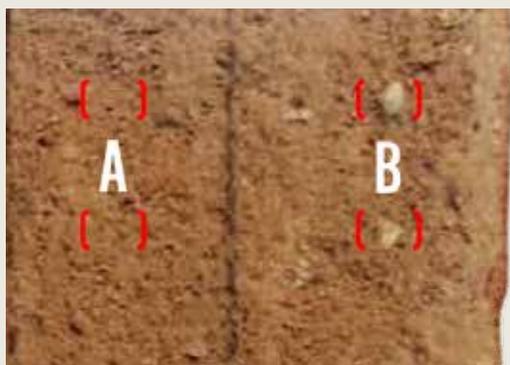
Per verificare la persistenza nel tempo del trattamento è stato messo a punto uno specifico test di leaching.

È stata sottoposta una superficie a sgocciolamento, partendo dalla piovosità media italiana (980 mm di pioggia all'anno, più elevata di quella delle zone abitate). L'inclinazione della superficie campione simulava una pioggia ventata e rendeva il test estremamente più severo rispetto alla situazione reale.

Terminato lo sgocciolamento dell'acqua, si è provveduto ad un test di crescita microbica inoculando la superficie con *Aspergillus niger*.

Il test ha mostrato che **l'attività biocida preventiva della dispersione di argento sulla superficie è ancora presente anche dopo il dilavamento**. La crescita fungina si è infatti verificata solo nella zona non trattata (B), mentre l'area trattata con N.AG PLUS ha inibito la crescita microbica (A).

Dati i risultati, **N.AG PLUS può considerarsi una soluzione protettiva antimicrobica, antifungina, battericida della durata di almeno 5 anni.**



*Il campione dilavato dopo il test di crescita microbica con inoculo. Le parentesi rosse indicano le zone nelle quali è avvenuto l'inoculo di *Aspergillus Niger**

A - Campione trattato con N.AG. PLUS

B - Campione non trattato



LA SOLUZIONE INNOVATIVA CIR A BASE DI IONI D'ARGENTO



Grazie alla collaborazione tra CIR Chimica Italiana Restauri ed il Dipartimento di Chimica dell'Università di Parma, realtà leader nel campo delle nanotecnologie e della chimica di laboratorio, è stato possibile realizzare **un prodotto innovativo specifico per la prevenzione di muffe, alghe, batteri.**

CIR propone per il mantenimento delle superfici infestate da patine biologiche, **una vera e propria prevenzione al problema, in grado di agire in anticipo sulla proliferazione di microrganismi sulle superfici.**

La tecnologia CIR è basata sull'applicazione di uno specifico protettivo a base di **Argento colloidale nanotecnologico**, in grado di agire direttamente sul DNA dei batteri, evitando la loro proliferazione e sviluppo.



UNIVERSITÀ
DI PARMA





Cir Divisione di Costanter S.p.A.

**52100 AREZZO Tel. +39 0575 657391 Fax +39 0575 1653001
info@circhimica.com - www.circhimica.it**

PRODOTTI PER EDILIZIA CIVILE,
RESTAURO MONUMENTALE,
PAVIMENTAZIONI E ANTIGRAFFITI

PULITORI - CONSOLIDANTI - PROTETTIVI - DEUMIDIFICANTI



CIR CHIMICA ITALIANA RESTAURI

