

R& R group srl

**Indagini in laboratorio e
In cantiere per la verifica
Dell'efficacia di un trattamento
Idrorepellente nanotecnologico**



Data: 18/04/16

R& R Group srl
Via Francesco Foscari 8
36016 Thiene (VI)

INDICE

INDICE	2
1. PREMESSA	3
2. INTRODUZIONE	3
3. VILLA MOROSINI A POLESSELLA (RO)	4
4. METODOLOGIE OPERATIVE	4
5. LE INDAGINI SVOLTE	5
6. RISULTATI	6
7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	11

1. PREMESSA

A seguito di Vs. incarico è stata condotta una campagna di indagini multidisciplinari atte a verificare l'efficacia di un trattamento idrorepellente nanotecnologico. Le indagini sono state condotte in parte in laboratorio su provini appositamente predisposti, in parte sul cantiere di Villa Morosini a Polesella (RO), ove le facciate sono state in parte trattate con il Vs. prodotto e in parte trattate con un idrorepellente silossanico.

A tale scopo si sono svolte le seguenti indagini:

- Determinazione dell'assorbimento d'acqua mediante tubo di Karsten;
- Indagini colorimetriche in situ e in laboratorio;
- Analisi al microscopio elettronico SEM per la verifica della morfologia superficiale di un campione prelevato in cantiere.

2. INTRODUZIONE

I prodotti nano strutturati a base silice e definiti come "nanosilici" si sono ormai da circa un quinquennio ritagliati uno spazio importante nel panorama dei protettivi per materiali lapidei ed il loro utilizzo nel campo dei Beni Culturali risulta in rapida espansione.

I prodotti della linea Ector sono stati già oggetto di numerose verifiche, nell'ambito del progetto di ricerca associato al Master di II Livello in "Ricercatore esperto di Nanotecnologie e Nanomateriali per i Beni Culturali" presso l'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO (autrice Arch. Giusi Laura Todaro, 2011-2012).

In particolare in quella sede (vedasi ns. relazione del 29/05/15) si erano evidenziate, in laboratorio, le proprietà di

1. capacità idrofobizzanti e idrorepellenti delle superfici;
2. compatibilità con i supporti trattati;
3. stabilità e resistenza agli agenti atmosferici.

Avendo ora a disposizione un cantiere trattato nel 2014 con un prodotto della linea Ector, si è voluta verificare a distanza di oltre 2 anni, la persistenza della capacità di protezione delle superfici.

3. VILLA MOROSINI A POLESELLA (RO)

L'impostazione architettonica di Villa Morosini, si deve presumibilmente a Vincenzo Scamozzi. Successivamente il Doge di Venezia Francesco Morosini affida all'architetto Antonio Gaspari, la trasformazione della villa, il cui assetto si mantiene inalterato fino ai giorni nostri.



Nell'ambito dell'intervento di restauro sono stati rifatti gli intonaci esterni. Al termine dell'intervento di restauro, nel 2014, dalla sommità al piano nobile, le superfici sono state protette con idrorepellente nano tecnologico della linea Ector.

Nel 2015 la porzione inferiore, da terra al solaio del piano nobile è stata invece protetta con un idrorepellente silossanico tradizionale.

4. METODOLOGIE OPERATIVE

Le indagini sui campioni sono state effettuate in ottemperanza a quanto disposto dalle normative e raccomandazioni vigenti in materia di diagnostica per i Beni Culturali. In particolare ciascuna prova è stata eseguita secondo i metodi di seguito indicati.

- Il lessico utilizzato nella descrizione del degrado dei campioni è conforme alla NORMAL 1/88 e a UNI 11182:2006.

- Le analisi colorimetriche sono state svolte in conformità con UNI 8941 parte 2: 1987 – Colorimetria – Misura del colore e UNI EN 15886:2010 - Misura del colore delle superfici.
- Le prove di assorbimento d’acqua sono state svolte secondo il metodo indicato nella norma UNI Normal 44/93 –Assorbimento d’acqua a bassa pressione, metodo del tubo di Karsten
- Le indagini al microscopio elettronico SEM sono svolte secondo metodo interno.

5. LE INDAGINI SVOLTE

Le prove di assorbimento d’acqua, atte a simulare l’effetto della pioggia battente su una superficie con vento forte, sono state svolte sulle superfici esterne di Villa Morosini, andando a valutare la differenza di assorbimento d’acqua tra le parti trattate con Ector (a distanza di 2 anni dal trattamento) e le parti trattate con idrorepellente silossanico (a distanza di 1 anno dal trattamento).

Le indagini colorimetriche sono state svolte:

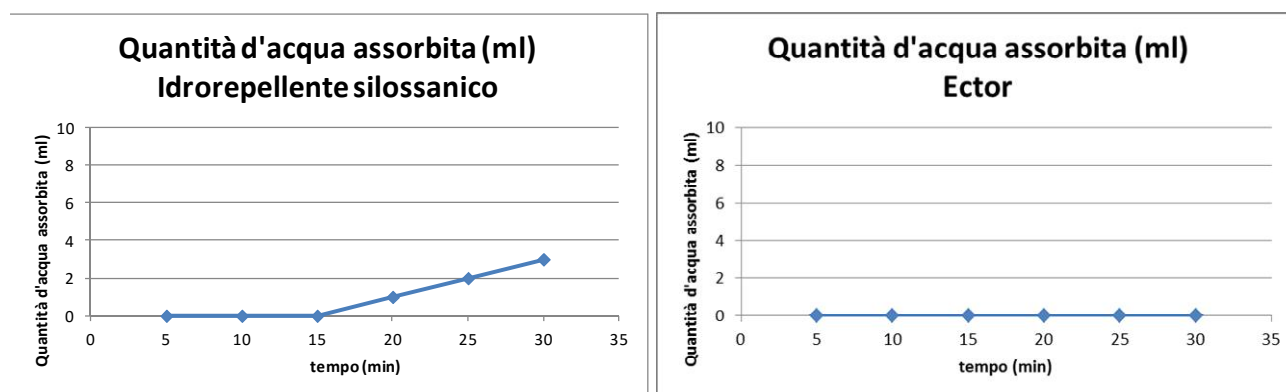
- In laboratorio su due campioni di intonaco (un intonaco bianco e un intonaco colorato in pasta, giallo).
- In cantiere sulle parti trattate con Ector e sulle parti trattate con il protettivo silossanico.

Un campione di intonaco trattato con protettivo Ector è stato prelevato dalle superfici di Villa Morosini per l’osservazione al microscopio elettronico SEM della morfologia superficiale del campione.

6. RISULTATI

Assorbimento d'acqua

Le prove hanno evidenziato come dopo mezz'ora, la superficie trattata con idrorepellente linea Ector non aveva assorbito nulla, mentre nello stesso intervallo di tempo la zona trattata (un anno dopo) con idrorepellente silossanico ha assorbito 3 ml d'acqua.



Grado di assorbimento d'acqua a 30 minuti GA (ml/cm ²)	
Idrorepellente Ector	Idrorepellente Silossanico
0	0,6



Misura col tubo di Karsten, sulla superficie trattata con idrorepellente linea Ector



Misura col tubo di Karsten, sulla superficie trattata con idrorepellente silossanico

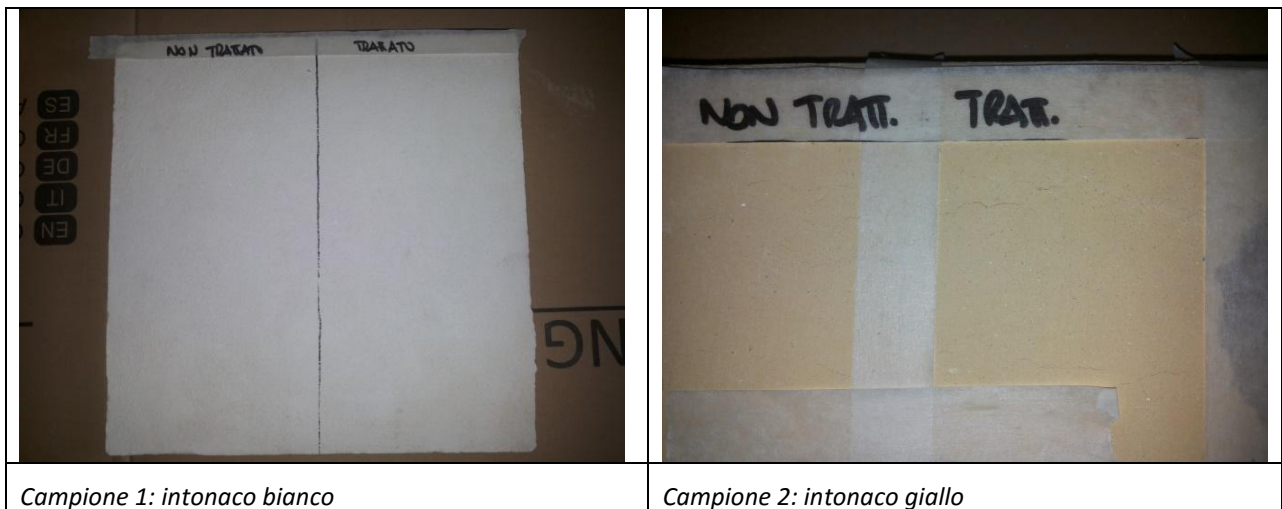


CMR

Center Materials
RESEARCH

Misure colorimetriche – in laboratorio

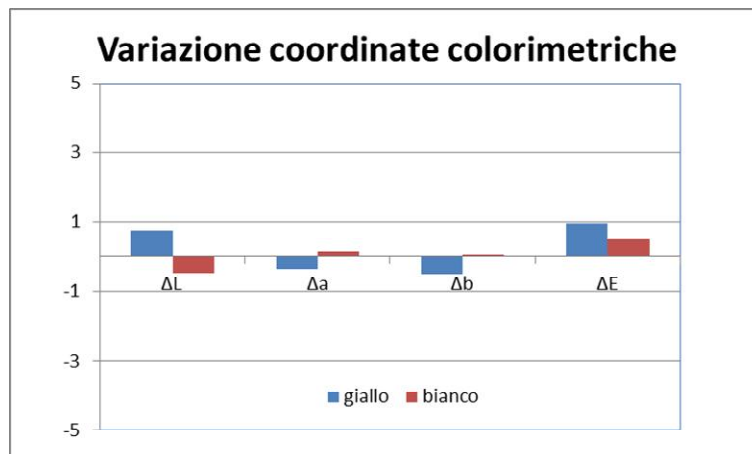
Le misure colorimetriche in laboratorio hanno valutato l'eventuale variazione cromatica dovuta alla stesura del prodotto Ector su un supporto di intonaco. Sono state selezionate due tipologie di intonaco con tinte differenti, un bianco e un giallo. Su ciascun materiale il dato riportato è pari alla media di 3 determinazioni.



Intonaco bianco						
Lettura	L* n.t.	L* Ector	a* n.t.	a* Ector	b* n.t.	b* Ector
Media	85,72	85,84	1,37	1,25	7,96	8,01
Dev. St.	0,654	0,73	0,06	0,10	0,17	0,14

Intonaco giallo						
Lettura	L* n.t.	L* Ector	a* n.t.	a* Ector	b* n.t.	b* Ector
Media	78,61	77,89	7,98	8,42	27,58	29,12
Dev. St.	0,17	0,12	0,17	0,06	0,41	0,17

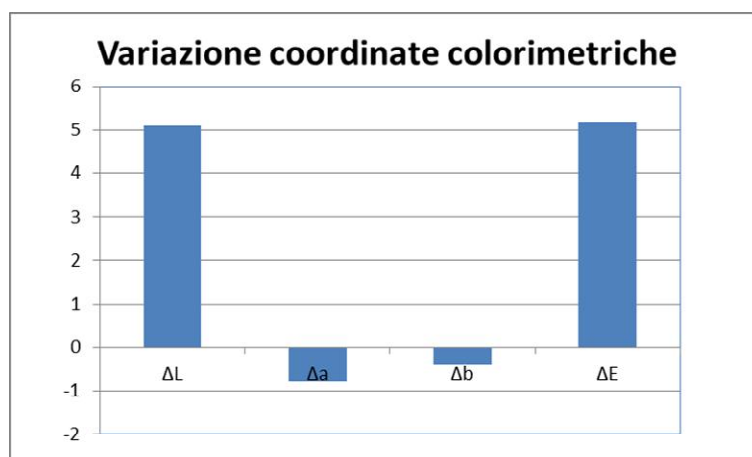
La variazione delle singole coordinate colorimetriche e del parametro riassuntivo ΔE è inferiore a 1, valore indicato come limite per la percezione di una differenza cromatica da parte di un osservatore.



Misure colorimetriche – in situ

Sono state effettuate misurazioni in una parte trattata con Ector e in una parte trattata con il silossanico. Su ciascun materiale il dato riportato è pari alla media di 5 determinazioni. I risultati sono stati i seguenti:

Letture	L* siloss	L* Ector	a* siloss	a* Ector	b* siloss	b* Ector
Media	82,05	87,16	1,87	1,08	9,11	8,70
Dev. St.	7,3	0,06	0,57	0,01	0,92	0,12



La parte trattata con silossanico presenta una variabilità molto maggiore delle coordinate colorimetriche (valore di dev. Standard); inoltre tra le due parti si ha soprattutto una variazione importante del dato di luminosità. La parte trattata con silossanico, in particolare, presenta una luminosità più bassa che potrebbe essere indice di un inizio di “sporcamento” della superficie.

Analisi al microscopio elettronico SEM

Campionamento:

Procedura di campionamento:

PQ 5.4-17

Campionamento eseguito da:

Dr.ssa Roberta Giorio

Data di campionamento:

23/03/16

Luogo di campionamento:

Villa Morosini – Polesella (RO)

Posizione di campionamento:

Parete est, piano nobile, vicino alla prima finestra da sinistra

Modalità di recupero:

Bisturi

Documentazione fotografica:



Contenitore:

Contenitore ermetico sigillato, identificato con il n°1

RISULTATI DI PROVA

Analisi al microscopio elettronico a scansione SEM

Data di svolgimento della prova: 01/04/16

Immagine microscopica stratigrafica al microscopio a scansione SEM.
Immagine in elettroni retro diffusi a 750 ingrandimenti.

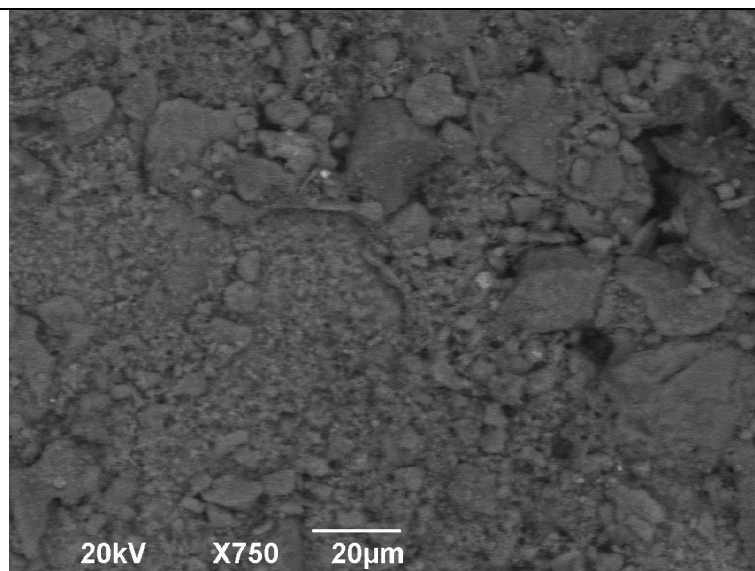


Immagine 1

Immagine microscopica stratigrafica al microscopio a scansione SEM.
Immagine in elettroni secondari, particolare a 1500 ingrandimenti.

Superficie dell'intonachino caratterizzata dalla presenza di granuli essenzialmente carbonatici.
Non si osserva presenza di alcun rivestimento filmogeno.

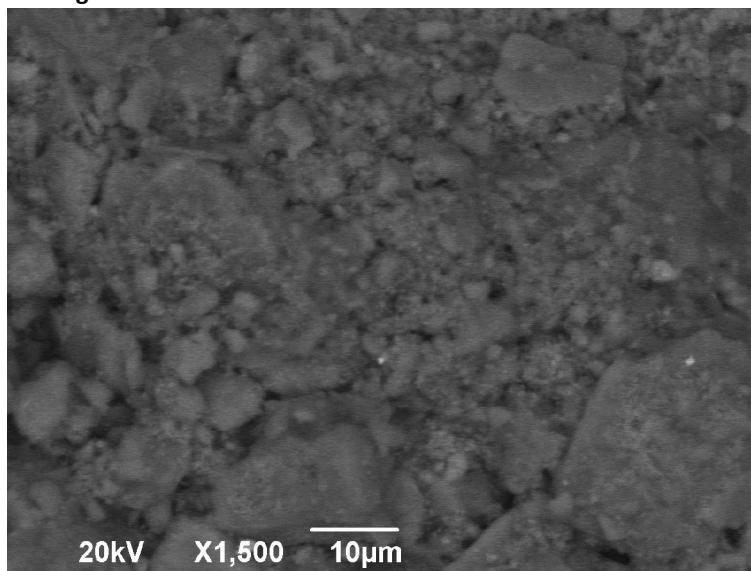


Immagine 2

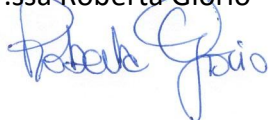
7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le analisi condotte in laboratorio e in situ hanno verificato che:

- Non si evidenziano variazioni cromatiche significative dovute alla stesura del prodotto Ector su rivestimenti inorganici quali gli intonaci, sia bianchi che colorati.
- Le misure colorimetriche in situ evidenziano come la parte trattata con protettivo silossanico presenti valori di luminosità inferiori alle parti trattate con Ector: possibile conseguenza di un inizio di sporcamento della superfici trattate con silossani.
- A due anni dall'applicazione la porzione di superficie trattata con il protettivo Ector ha mantenuto un elevato grado di idrorepellenza a differenza delle parti trattate con prodotto silossanico che dopo minor tempo (un anno dall'applicazione) iniziaano ad assorbire rilevabili quantitativi d'acqua.
- Il campione prelevato dalle superfici trattate con Ector di Villa Morosini a Polesella (RO) ha permesso di evidenziare che, pur essendo mantenuta la protezione contro la pioggia battente, non si ha presenza di strati filmogeni.

CMR Center Materials Research

Dr.ssa Roberta Giorio



Il Responsabile del Laboratorio

Dr. Geol. Francesco Rizzi

