

Colloidal silica in sol-silicate paints

Silice colloidale nelle pitture sol-silicati

Peter Greenwood - NOURYON

Adding silane modified colloidal silica in silicate paints is the natural way to secure longer lasting protection and color for all forms of stone and masonry.

It allows you to improve durability, weather resistance and anti-soiling properties. Potassium silicate in combination with colloidal silica is the main binder in this type of silicate paints. One-pack sol-silicate paints based on silane modified colloidal silica, Levasil CC301, are characterized by superior stability and enable concentrated formulations up to solid contents of 50 wt %.

Furthermore, the study "Use of surface modified colloidal silica in 1-pack sol-silicate paints" that this article is a short summary of, shows that they have excellent properties regarding adherence, scrub and dirt-pick up resistance, high vapour permeability and good water resistance.

STUDIED PAINTS

The study includes the use of colloidal silica and specifically silane modified colloidal silica in pure silicate paints in order to prepare sol-silicate paints.

Mechanical and protective properties have been investigated and the influence of the surface modification of the colloidal silica particles as well as the molar ratio ($n\text{SiO}_2/n\text{K}_2\text{O}$) has been evaluated. The study shows that the silane modified colloidal silica has superior effect, so the following data focuses on formulations using Levasil CC301.

PRODUCT PROPERTIES

Levasil CC301 is a unique water-based epoxy silane modified colloidal silica dispersion.

PAINT STABILITY

Rheometer data indicating the

L'aggiunta della silice colloidale modificata nelle pitture a base di silicati è la modalità naturale per garantire una protezione di durata superiore e la tinta per tutte le attività con la pietra e con le opere di muratura. Questa stessa consente di migliorare la durabilità, la resistenza alle intemperie e le proprietà anti-sporco. Il silicato di potassio in combinazione con la silice colloidale è il principale legante di questa tipologia di pitture a base di silicati.

Le pitture a base di sol-silicati monocomponenti a base di silice colloidale modificata con silani, Levasil CC301 sono caratterizzate da una superiore stabilità che consente alle formulazioni concentrate di contenere un contenuto solido del 50% in peso. Inoltre, lo studio "Utilizzo della silice colloidale a modificazione superficiale nelle pitture monocomponenti a base di sol-silicato", sintetizzato in questo articolo, dimostra che essa presenta proprietà eccellenti in quanto ad aderenza, resistenza allo sfregamento e all'assorbimento di impurità, alta permeabilità al vapore e ottima resistenza all'acqua.

PITTURE PRESE IN ESAME

Lo studio include l'uso della silice colloidale e in particolare la silice colloidale a modificazione silanica nelle pitture a base di silicato puro per preparare le pitture sol-silicato. Sono state studiate le proprietà meccaniche e protettive e valutato l'influsso della modificazione superficiale delle particelle di silice colloidali e del rapporto molare ($n\text{SiO}_2/n\text{K}_2\text{O}$). Lo studio mostra che la silice colloidale a modificazione silanica esercita un effetto superiore; i dati seguenti si basano sulle formulazioni contenenti Levasil CC301.

Specific parameter <i>Parametri specifici</i>	Unit measure <i>Unità di misura</i>	Levasil CC301
SiO ₂	wt%	30
pH		8
Density	g/cm ³	1.2
Viscosity	mPas	5

PROPRIETÀ DEL PRODOTTO

Levasil CC301 è una dispersione di silice colloidale a modificazione

absence of gel formation and aggregation in the wet paint formulation shows that for the paints with Levasil CC301 included, there are no changes in the paint consistency indicating good in-can stability.

The viscosity profile after one month storage at 50°C is identical to the initial profile, as shown in the “up and down” rheometer curves in the Figure 1. One month storage at 50°C is equivalent to one year shelf life at room temperature.

ADHERENCE TO SUBSTRATE

The adherence is significantly higher for the formulations with Levasil CC301 included as seen in the graph below as

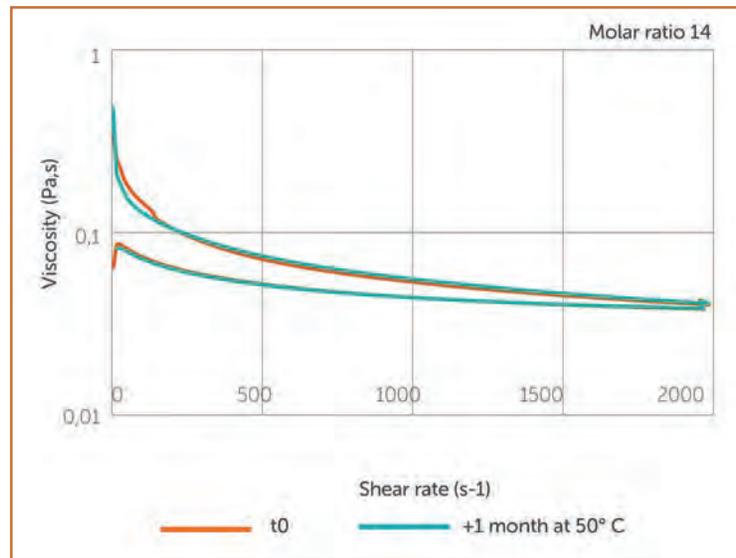


Fig. 1

epossi-silanica, a base acquosa unica.

STABILITÀ DELLA PITTURA

I dati del reometro che indicano l'assenza della formazione di gel e di aggregazione nella formulazione della pittura bagnata mostrano che nelle pitture contenenti Levasil CC301, non si osservano cambiamenti nella composizione della pittura a indicazione di una stabilità in barattolo soddisfacente. Il profilo della viscosità dopo uno stoccaggio della durata di un

mese a 50°C è identico al profilo iniziale come indicato dalle curve “up and down” del reometro rappresentate nella Figura 1. Un mese di stoccaggio a 50°C equivale a quello della durata a magazzino per un anno a temperatura ambiente.

pull-off by Seaberg. The adherence test of the studied paints has been done on concrete substrates using five test spots according to ISO 4624 standard paints and varnishes pull off test for adhesion.

SCRUB RESISTANCE

Formulations including Levasil CC301 with molar ratio 10-14 show a significantly better result than the reference formulation with regards to scrub resistance.

Scrub resistance has been determined according to ISO 11998 standard, expressed as loss of thickness after 200 go/returns. Paints have been applied on Leneta sheets and dried 1 month

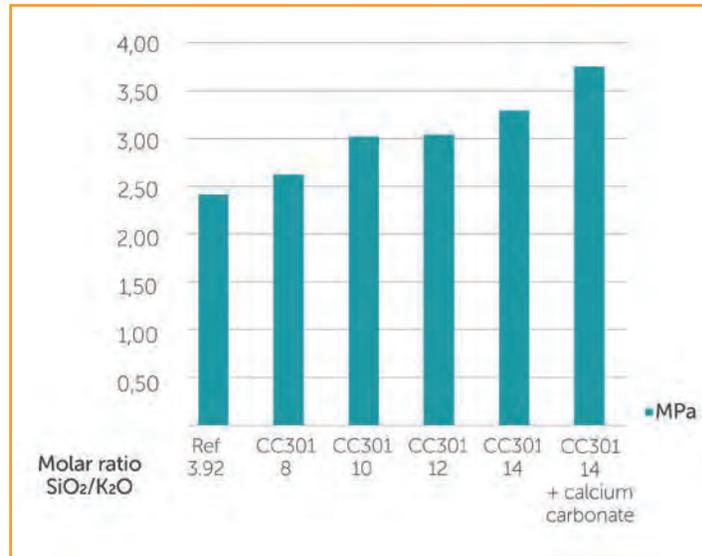


Fig. 2

ADERENZA AL SUBSTRATO

L'aderenza è significativamente più alta per le formulazioni contenenti Levasil CC301 come si evince dal grafico con test pull-off di Seaberg. Il test dell'aderenza delle pitture prese in esame è stato eseguito sui substrati di calcestruzzo utilizzando cinque ubicazioni del test, in accordo con la normativa ISO 4624 relativa al test pull off di pitture e vernici per la valutazione dell'adesione.

RESISTENZA ALLO SFREGAMENTO

Le formulazioni contenente Levasil CC301 forniscono risultati migliori in quanto a resistenza allo sfregamento rispetto alla formulazione campione. Questa proprietà è stata determinata in base a ISO 11998, espressa come perdita di spessore dopo 200

	Molar ratio (nSiO ₂ /nK ₂ O) <i>Rapporto molare (nSiO₂/nK₂O)</i>	Persoz Hardness (sec.) <i>Durezza Persoz (sec.)</i>		Scrub resistance Loss of thickness (µm) <i>Resistenza allo sfregamento/ Perdita di spessore (µm)</i>	pH
		1d	30d		
Reference (silicate) <i>Campione (silicato)</i>	3.92	74	73	8.96	11.17
Levasil CC301	8	84	80	9.55	11.07
Levasil CC301	10	80	86	5.93	11.02
Levasil CC301	12	81	90	5.97	10.97
Levasil CC301	14	81	92	5.83	10.92
Levasil CC301 calcium carbonate Levasil CC301 + carbonato di calcio	14	101	97	7.74	11.06

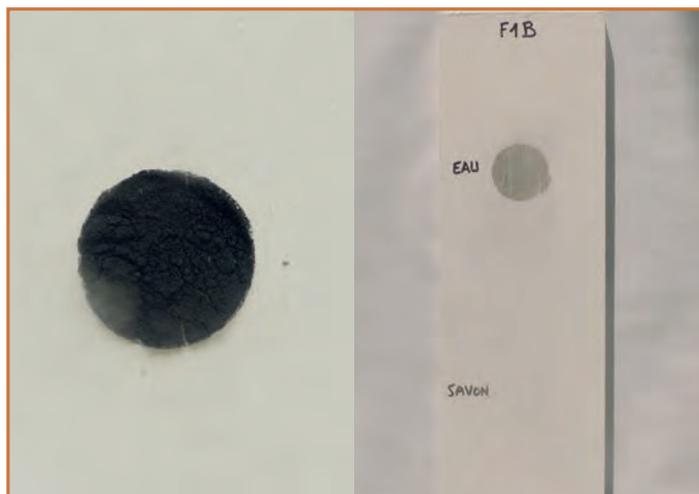


Fig. 3 To the left: panel contaminated with carbon black dirt. To the right: panel rinsed with water (top) and rinsed with soap (bottom)

Da sinistra: pannello contaminato con macchie di carbon black. A destra: pannello sciacquato con acqua (in alto) e con sapone (in basso)

at room temperature.

Persoz hardness has been measured according to ISO 1522 standard paints and varnishes, pendulum damping test.

DIRT PICK-UP RESISTANCE

Modern 1-pack sol-silicate paint formulations have a good dirt pick-up resistance, significantly better than the old 2-pack systems tested.

After washing with soap all tested formulations showed similar good results.

The anti-soiling properties of the silicate paints are a result of colloidal silica making it very hard for dirt to adhere to the painted stone or masonry. The reason is that the silica particles have surfaces that, when used in a dispersion for a coating, make the painted surface smooth and more “hydrophilic”.

In other words, water spreads evenly on the surface instead of forming drops, which makes it dirt-repellant. An additional benefit is that rainfall or a simple cleaning easily rinses the surface.

ACKNOWLEDGMENTS

The result presented here is a summary of the study “Use of surface modified colloidal silica in 1-pack sol-silicate paints” conducted by Céline de Lame, Jean-Marie Claeys and Xavier Godeauz at CoRI, Belgium, in co-operation with Nouryon.

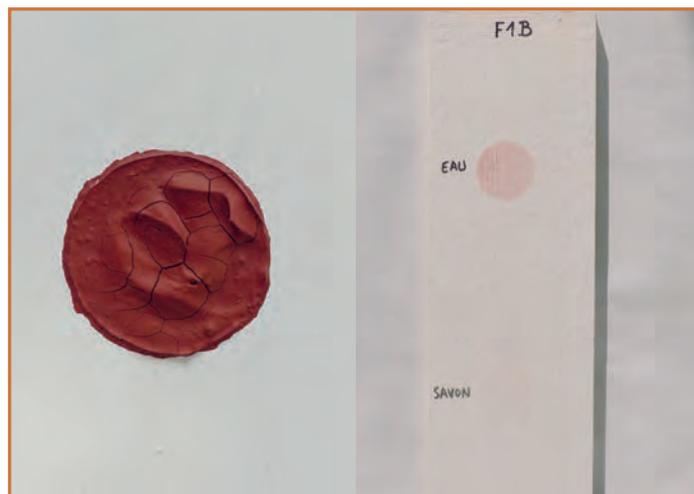


Fig. 4 To the left: panel contaminated with iron oxide dirt. To the right: panel rinsed with water (top) and rinsed with soap (bottom)

A sinistra: pannello contaminato con ossido di ferro. A destra: pannello sciacquato con acqua (in alto) e con sapone (in basso)

cicli A/R. Le pitture sono state applicate su schede Leneta e sono state essiccate per 1 mese. La durezza Persoz è stata misurata in base a ISO 1522 per pitture e vernici con il test dello smorzamento di pendolo.

RESISTENZA ALLO SPORCO

Le moderne formulazioni di pitture a base di sol-silicati mono-componenti presentano una buona resistenza all'assorbimento delle impurità, significativamente superiore a quella dei precedenti sistemi bicomponenti analizzati. Dopo aver lavato con il sapone, tutte le formulazioni prese in esame hanno fornito risultati soddisfacenti. Le proprietà anti-contaminazioni delle pitture a base di silicati sono il risultato della silice colloidale che ostacola l'adesione delle impurità sulla pietra o sull'opera di muratura verniciate. La ragione di ciò è data dalle particelle di silice che possiedono una superficie che, nell'uso in una dispersione per un rivestimento, levigano la superficie verniciata rendendola più “idrofila”.

In altre parole, l'acqua si propaga in modo uniforme sulla superficie invece di formare gocce, creando così le condizioni di repellenza delle impurità. Un vantaggio aggiuntivo è determinato dal fatto che l'acqua piovana o una semplice operazione detergente lava facilmente la superficie.

RICONOSCIMENTI

I risultati presentati in questo studio rappresentano la sintesi del lavoro di ricerca “Utilizzo della silice colloidale a modificazione superficiale nelle pitture sol-silicato monocomponenti”, condotto da Céline de Lame, Jean-Marie Claeys e Xavier Godeauz presso il CoRI, Belgio in cooperazione con Nouryon.