

Qualità – mano dopo mano

INFORMAZIONI TECNICHE



Alghe e funghi sulle facciate



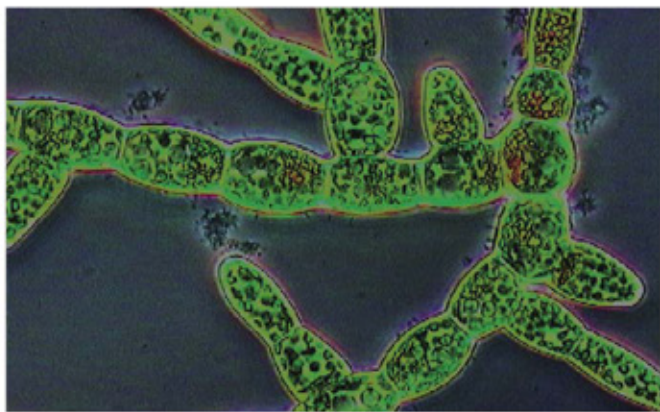
KARL BUBENHOFER SA

Alghe e funghi sulle facciate

Le infestazioni da alghe e funghi sulle facciate non sono una novità, ma sono diventati sempre più comuni negli ultimi tempi. Se si analizzano gli oggetti interessati, ci si renderà conto che nella maggior parte dei casi i supporti sono isolati termicamente all'esterno e che sono interessate solamente le facciate rivolte a Nord e Nord-Ovest. Quali sono i motivi che rendono le facciate coibentate evidentemente più vulnerabili alla proliferazione di alghe e funghi – e perché, nonostante tutto, colpisce solo un'esigua parte di tutti gli oggetti realizzati?

Alghe

Le alghe rientrano tra gli esseri viventi di origine vegetale più antichi. Contrariamente ai funghi, che traggono i loro nutrimenti dal sottosuolo, le alghe sono in grado di assorbire l'anidride carbonica presente nell'aria e di sintetizzare sostanze nutritive con l'aiuto della luce del sole grazie a un processo chiamato fotosintesi. Le alghe possono assumere forme molto diverse. Si possono trovare sotto forma di cellule microscopiche sino alle macroalghe presenti nel mare e che possono arrivare a misurare diversi metri. Una colorazione verdastria delle facciate è spesso dovuta alla presenza di alghe verdi (cloroficee) (Fig. 1).

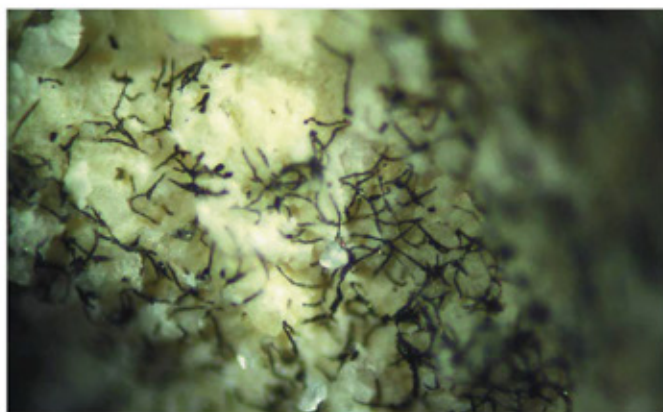


(Fig. 1)

La maggior parte delle specie di alghe verdi conosciute popolano le acque dolci di tutto il mondo. Circa il 10% vivono nel mare dove occupano aree relativamente limitate, influenzate dalla temperatura dell'acqua e dalle correnti marine. Molte tipologie hanno abbandonato l'acqua e in quanto alghe di terra o d'aria, vivono nel terreno, nella neve e nel ghiaccio, su recinzioni in legno, sul poliestere RFV, sulle carrozzerie delle automobili e, purtroppo, anche sulle facciate.

Funghi

Ai biologi sono note oggi oltre 100'000 specie di funghi. Solo pochi rientrano tra i funghi macroscopici, cioè visibili a occhio nudo, a noi noti anche come funghi commestibili. La maggior parte sono funghi microscopici poco appariscenti e spesso nascosti. I loro corpi fruttiferi, in cui si sviluppano le spore, si distinguono per la loro colorazione decisa che va dal verdastro al rossastro o dal marrone scuro al nero. Le spore sono microscopiche e vengono diffuse ovunque nell'aria, anche sulle facciate. Se incontrano condizioni favorevoli, le spore dei funghi germinano e si sviluppano le cosiddette ife (Fig. 2). Una grande massa di ife intrecciate è chiamata il micelio.

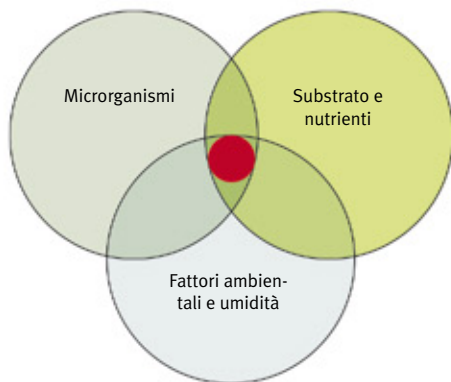


(Fig. 2)

Gli habitat dei funghi sono molto eterogenei. Ogni granello di terra contiene migliaia di spore e ife di funghi del suolo. Anche la pula, il fogliame, il legno morto e altri residui vegetali vengono colonizzati dai funghi. Essi si ritrovano persino su altri organismi – siano essi piante, animali o l'uomo – sono la causa di molte malattie. Gli habitat dei funghi sono tanto vari quanto le loro esigenze. La maggior parte delle specie si sviluppano in ambienti acquosi o in presenza di umidità. I funghi non assumono alimenti solidi, bensì assorbono solo sostanze disciolte. In questo processo le ife fungine secernono enzimi nell'ambiente che degradano le sostanze nutritive riducendole a unità molecolari. Tali molecole vengono poi assorbite e utilizzate dalle ife. A favorire la colonizzazione fungina delle facciate è soprattutto l'umidità, poiché nutrienti sotto forma di fonti di carbonio organico sono presenti in abbondanza in ogni materiale di rivestimento (ad es. addensanti a base di cellulosa) o giungono sulla facciata attraverso l'aria (ad es. pollini).

Perché avviene la proliferazione?

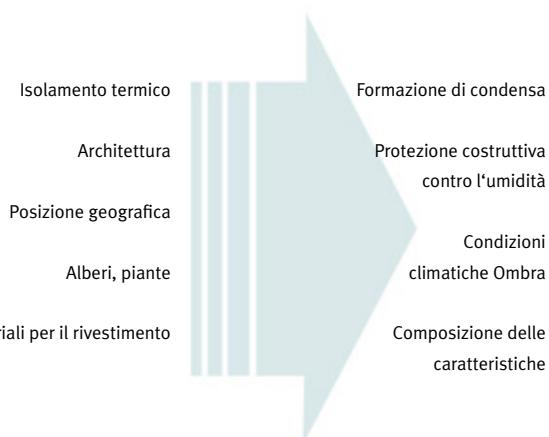
Affinché si sviluppino i microrganismi devono essere soddisfatte tre condizioni: la presenza di microrganismi, un substrato idoneo, sostanze nutritive nonché fattori ambientali favorevoli e con sufficiente umidità (Fig. 3). Se manca una di queste condizioni parziali, alghe e funghi non si sviluppano.



(Fig. 3)

I microrganismi sono praticamente ovunque perché vengono trasportati dal vento. Le alghe crescono pressoché su ogni substrato e traggono nutrimento dall'aria e dalla luce. Ciononostante, non tutti gli oggetti sono interessati dalla presenza di colonie algali. I fattori ambientali, che favoriscono la comparsa di umidità sulla superficie della facciata, sono quindi determinanti per la proliferazione di alghe e funghi. (Fig. 4)

Oltre all'architettura e alla posizione geografica, che hanno notoriamente una grande influenza sul tasso di umidità delle superfici degli edifici, occorre prestare particolare attenzione all'isolamento termico. La Fig. 5 illustra a titolo di esempio una facciata in cui un lato è stato fortemente colonizzato dalle



(Fig. 4)



(Fig. 5) L'immagine Empa San Gallo

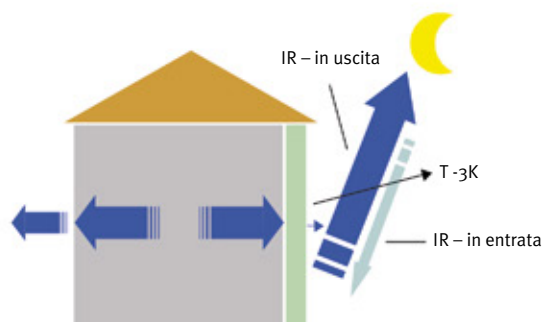
alghe. Architettura, posizione geografica e vegetazione sono paragonabili per entrambi i lati. L'edificio, inoltre, è stato rivestito contemporaneamente con lo stesso materiale.

L'unica differenza consiste nel fatto che la metà destra dell'edificio è stata isolata con un cappotto termico. Questo non significa che l'architettura e la posizione geografica siano irrilevanti, il fattore dell'isolamento termico esterno però sembra avere un'importanza decisiva.

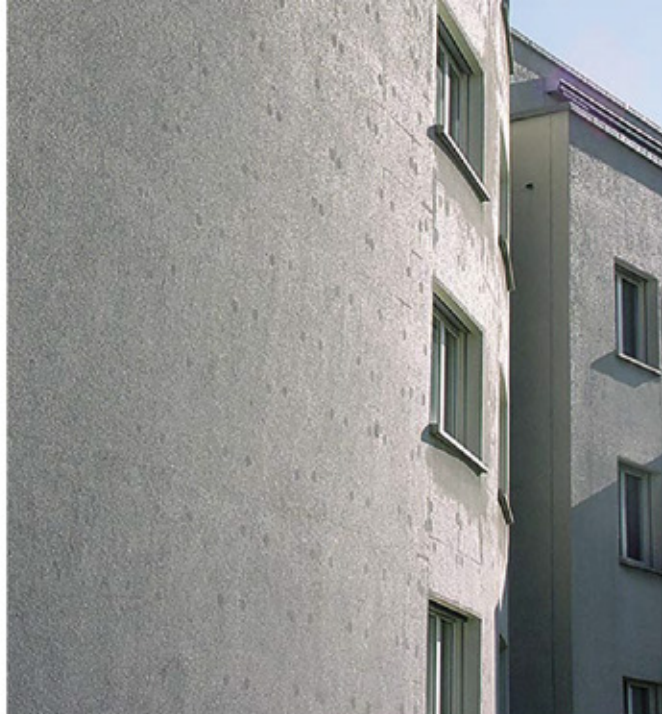
Problema della facciata con isolamento termico

Lo scopo di un isolamento termico esterno è quello di mantenere il calore all'interno dell'edificio. Tuttavia, questa particolarità porta nelle notti serene ad un notevole raffreddamento dell'intonaco esterno spesso dello spessore di pochi millimetri. Il raffreddamento notturno e la conseguente formazione di condensa sono correlati a una particolarità della nostra atmosfera. Durante le notti di cielo sereno, una superficie emette più radiazione infrarossa di quanta ne emetta l'atmosfera.

Se dall'interno dell'edificio non si diffonde ulteriore calore, e impedirlo rappresenta in realtà lo scopo di ogni cappotto termico, si determina un raffreddamento della superficie esterna di 3 – 4 K rispetto alla temperatura dell'aria circostante. (Fig. 6)

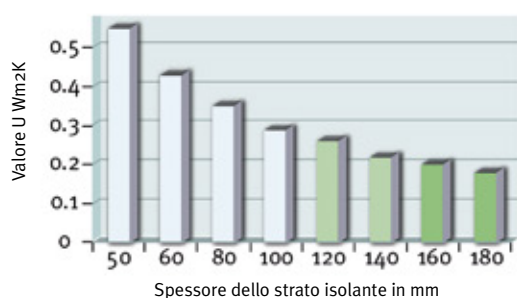


(Fig. 6)



(Fig. 7)

Questo si riscontra soprattutto negli edifici che non presentano una significativa sporgenza del tetto e con un alto fattore di esposizione tra le superfici ed il cielo. Se la temperatura scende al di sotto del punto di rugiada si forma la condensa, che ricopre la facciata con un velo d'acqua. (Fig. 7)



(Fig. 8)

Mentre le superfici assolate si asciugano abbastanza rapidamente, il lato nord in ombra spesso rimane bagnato tutto il giorno, il che spiega anche perché i lati a nord e nord-ovest sono quelli più colpiti. Per il raffreddamento notturno è decisiva la trasmittanza termica e quindi lo spessore del materiale isolante.

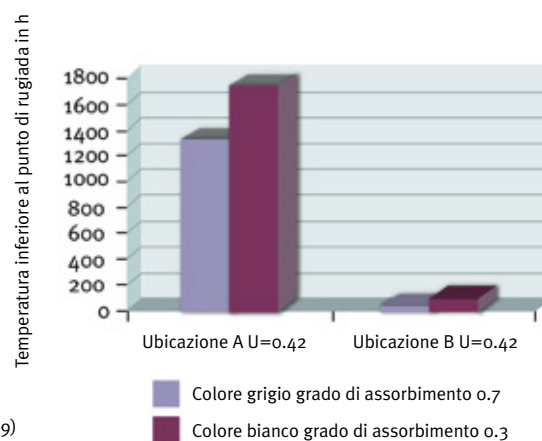
Mentre 30 anni fa la coibentazione veniva eseguita con uno spessore di 5 – 6 cm, oggi si utilizzano lastre di 20 cm e oltre, il che ha perfettamente senso alla luce delle misure di risparmio energetico richieste.

Con l'aumento dello spessore del materiale isolante, il problema della formazione di condensa e quindi della proliferazione delle alghe si è purtroppo accentuato, il che spiega perché il problema è diventato più comune negli ultimi anni. Contrariamente ai cappotti termici con rasatura e alle facciate ventilate, le pareti in muratura piena e quelle con muratura a intercapedine isolata, possono contare su un accumulo termico molto maggiore. Misurazioni comparative effettuate dall'EMPA su due pareti con valore di isolamento termico identico, ma con una capacità di accumulo termico diverso, hanno dimostrato che la superficie con una capacità di accumulo termico minore nelle notti serene si è raffreddata di circa 3 K al di sotto della temperatura dell'aria

esterna, mentre la temperatura della parete in muratura piena non è mai scesa sotto quella dell'aria esterna. A seconda delle condizioni, anche nelle costruzioni a pareti massicce potrà formarsi la condensa. Tuttavia, i periodi in cui si verifica la condensazione saranno molto più brevi rispetto alle facciate con una bassa capacità di accumulo del calore.

Tuttavia, la frequenza della condensa su una facciata dipende non solo dalle proprietà termoisolanti e di accumulo del calore della costruzione scelta, ma anche dalla posizione geografica dell'edificio. Mediante una simulazione è stato calcolato che per una muratura isolata (valore $U=0.42$), a seconda dell'ubicazione dell'immobile e quindi delle diverse condizioni climatiche, la temperatura può scendere al di sotto del punto di rugiada da oltre 1500 a sole 100 ore all'anno. (Fig. 9)

Questo dimostra quanto possa essere decisiva l'ubicazione e quindi la posizione geografica per la proliferazione di alghe e funghi sulle facciate.



(Fig. 9)

Come impedire la proliferazione di alghe e funghi?

Si pone ora la domanda di come impedire o perlomeno ritardare lo sviluppo di colonie algali e fungine. Poiché, di norma, non si può fare nulla per modificare la progettazione dell'immobile o le condizioni ambientali, o comunque questo comporterebbe costi elevati. Di conseguenza la superficie della facciata deve essere rivestita con una tinteggiatura o un intonaco non idonei alla proliferazione di alghe e funghi. Alcuni esperti hanno riposto molte speranze nell'idrofobizzazione della finitura.

Idrofobizzazione

Poiché l'idrofobizzazione non impedisce la formazione di condensa e il rivestimento rimane umido più a lungo, il successo di questa misura è molto discutibile. Un altro importante produttore è andato oltre lanciando sul mercato un prodotto che grazie all'effetto «Lotuseffekt» dovrebbe proteggere non solo dalla proliferazione di alghe e funghi, ma anche dalla sporcizia. Grazie a una speciale microstruttura e all'estrema idrofobicità del supporto, sporcizia e microorganismi verrebbero lavati via ad ogni pioggia, mantenendo la facciata pulita a lungo.

Esperimenti in laboratorio e la prassi hanno dimostrato che l'idrofobizzazione o l'effetto «Lotuseffekt» non riescono a impedire la proliferazione di alghe sui cappotti termici.

Idroattività

Poiché una superficie idrofoba non riesce a risolvere il problema della proliferazione di alghe e funghi senza l'aggiunta di biocidi, vista la problematica della formazione di condensa descritta precedentemente, si tenta oggi di risolvere il problema con sistemi di rivestimento idroattivi.

L'umidità da condensa accumulata sulla superficie del rivestimento viene assorbita dalla superficie attraverso gli strati di fondo e di finitura con capillarità attiva, dissipata nell'intera struttura del rivestimento e, nella fase successiva, rilasciata nuovamente nell'aria ambiente. Questa soluzione ha molto più senso di una superficie super-idrofobica, poiché nel caso ideale l'umidità viene ridotta sulla superficie del rivestimento a un livello inferiore alla soglia minima di umidità necessaria per la crescita delle alghe. Sono in ogni caso necessari strati di intonaco di base decisamente più spessi ed un sistema di rivestimento che si adatti in modo ottimale al sottofondo in termini di assorbimento capillare dell'umidità.

Poiché questi sistemi assorbono anche molto rapidamente e quasi completamente l'umidità prodotta in caso di pioggia e la successiva asciugatura sarà possibile solo quando le condizioni climatiche lo consentiranno, questa soluzione non sarà efficace per tutte le tipologie di costruzioni. A ciò si aggiunge il fatto che i funghi trovano le condizioni di crescita ideali già a un'umidità del materiale del 70% – 80%.

Biocidi

Non esiste un biocida in grado di coprire in modo sicuro l'intero spettro di microrganismi rilevanti e non presenti problemi di tollerabilità, possibili decolorazioni e tossicità. Nella pratica vengono quindi generalmente utilizzate combinazioni di diversi principi attivi adattati al sistema specifico. Tuttavia, in presenza di prodotti fortemente alcalini non può esserne garantita la piena efficacia. È molto importante adeguare la scelta e la concentrazione dei principi attivi all'impermeabilità del materiale di rivestimento, al fine di impedirne un rapido dilavamento con la conseguente perdita d'efficacia dovuta all'esigua quantità presente.

A causa della necessaria idrosolubilità dei principi attivi, ogni carica biocida presto o tardi si esaurirà perdendo il suo effetto protettivo.

Tutti gli intonaci esterni e le tinteggiature per facciate da noi prodotti sono disponibili con cariche biocide. Per la maggior parte dei prodotti è in uso la denominazione aggiuntiva «AS-PROTECT» (ad es. ARMASIL/WANCOLAN pittura AS-PROTECT). Tutti i prodotti recanti questa denominazione aggiuntiva contengono cariche biocide efficaci contro alghe e funghi.

Per le facciate isolate termicamente senza protezione strutturale contro le intemperie, per le facciate che si trovano in luoghi a rischio di proliferazione di alghe e per le facciate con un isolamento termico molto elevato, si devono utilizzare unicamente prodotti con cariche biocide. Come variante migliorativa si potrebbe anche consigliare una ulteriore ripresa di pittura additivata.

Proprietà dei materiali di rivestimento

A seguito dell'aumento dei problemi con alghe e funghi si è ovviamente discusso molto dell'importanza della composizione e delle proprietà dei materiali di rivestimento. Alla luce delle nostre esperienze personali e degli studi effettuati in Germania, possiamo presumere che tutti i tipi di rivestimento noti possono essere colonizzati da alghe e funghi in presenza di un'umidità sufficiente se non contengono principi attivi biocidi. Ciò non stupisce se si effettua una attenta ricerca dei microrganismi presenti nel nostro ambiente. Troveremo alghe su vetro, metallo, pietra, calcestruzzo, legno, elementi in plastica e su molti altri supporti. Ma l'elemento che sempre accomunerà questa colonizzazione sarà l'umidità.

Tuttavia, siamo convinti che esistano anche condizioni limite con una minore umidità sulla superficie della facciata, in cui la composizione e quindi le proprietà del rivestimento possono decidere la presenza o meno di alghe e funghi. Alla domanda posta di frequente, se l'alcalinità degli intonaci e delle tinteggiature minerali possa offrire una protezione contro la proliferazione di alghe e funghi, occorre rispondere con un'altra domanda, ovvero per quanto tempo persiste l'alcalinità sulla superficie dei materiali edili. Su sottofondi fortemente alcalini, come il calcestruzzo fresco o intonaci a calce, non potranno mai crescere funghi e alghe. Tali superfici perdono tuttavia presto la loro alcalinità con l'assorbimento di anidride carbonica e a quel punto nulla può più ostacolare la crescita di alghe e funghi, situazione che si è verificata su diversi edifici.

Partecipazione di Karl Bubenhofer AG al progetto dell'EMPA: Alghe e funghi sulle facciate

In un progetto di ricerca dell'EMPA, condotto in stretta collaborazione con diversi produttori, sono state analizzate le possibili correlazioni tra la tipologia di rivestimento, singoli gruppi di materie prime, le caratteristiche fisiche e l'eventuale comparsa di alghe e funghi. L'azienda Karl Bubenhofer AG ha partecipato a questo progetto con diversi prodotti propri e ha collaborato attivamente nell'ambito di un gruppo di accompagnamento industriale composto da quattro membri.

Lo scopo era quello di raggruppare le conoscenze tecniche disponibili attraverso la collaborazione interdisciplinare tra i produttori di intonaci, tinteggiature e agenti protettivi unite a quelle di biologi ed esperti in materia di danni strutturali, al fine di ottimizzare la qualità dei nostri rivestimenti per sistemi di isolamento a cappotto ed elaborare nuove soluzioni innovative per il futuro.

I risultati forniti dai nostri prodotti utilizzati nel progetto confermano che le esperienze positive maturate sul campo in molti anni con i nostri rivestimenti hanno dimostrato che a incidere in misura decisiva sulla proliferazione di alghe e funghi non è solo la qualità e la quantità del film conservante, bensì anche la composizione della sua formula. Anche se questo progetto non ha potuto fornire risposte a tutte le domande, il nostro sforzo è stato sicuramente ripagato e contribuirà a ottimizzare ulteriormente i nostri prodotti.



Stazione di esposizione agli agenti atmosferici all'aperto dell'EMPA, San Gallo

Protezione costruttiva dall'umidità

Alge e funghi continueranno a colonizzare le superfici delle nostre facciate se è presente un'umidità sufficiente. Per evitare la proliferazione sono pertanto utili tutte le misure che contribuiscono a respingere o ad asciugare rapidamente l'umidità dalla superficie degli edifici.

Malauguratamente l'architettura moderna rinuncia volentieri alla protezione offerta per secoli da una gronda e non sorprende che ad essere colonizzati da alghe e funghi siano soprattutto questa tipologia di edifici. Da un lato un tetto sporgente protegge dall'azione di frequenti piogge, riducendo in tal modo i periodi di umidità rilevanti per la proliferazione sulla superficie della facciata e impedendo un dilavamento eccessivamente rapido dei biocidi applicati. (Fig. 14)

Dall'altro un tetto sporgente protegge dalla radiazione termica nelle notti serene, riducendo in tal modo la formazione di condensa. Questo effetto è noto a tutti gli automobilisti che parcheggiano la propria auto sotto una tettoia o una pensilina nella stagione fredda per proteggerla dalla condensa e dalla formazione di ghiaccio.

Possibilità di risanamento

Se un oggetto è già stato colonizzato da alghe o funghi, ha dato buoni risultati la seguente procedura:

1. Rimuovere nel modo più completo possibile alghe e funghi mediante un idrolavaggio ad alta pressione.
2. Trattare le superfici colonizzate per 1-2 riprese della soluzione biocida FASSADENALGIZID (senza risciacquare).
3. 1-2 riprese di pittura per facciate additivata con alghicida e fungicida AS-PROTECT con assorbimento e ritenzione d'acqua possibilmente bassi, assorbimento d'acqua valore $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \text{ h} \cdot 0.5$.

Dato che per la scelta del sistema di rivestimento idoneo vanno prese in considerazione diverse particolarità, tra cui i requisiti del sottofondo o la colorazione finale richiesta spesso è necessario anche utilizzare prodotti in dispersione. Pertanto KABE Farben offre una gamma completa di prodotti perfettamente coordinati.

Per quanto riguarda gli intonaci in dispersione KABE Farben consiglia:

ARMASIL/WANCOLAN pittura AS-PROTECT
NOVALITH/WANCOLITH pittura AS-PROTECT
BUGOSIL/WANCODUR pittura AS-PROTECT

Per quanto riguarda gli intonaci ai silicati e idraulici:

CALSILIT/WANCOSIL pittura AS-PROTECT
NOVALITH/WANCOLITH pittura AS-PROTECT

Queste misure consentono di rimuovere le colonie presenti, di uccidere i microrganismi rimanenti e di ridurre l'assorbimento di acqua da parte della facciata, impedendo in tal modo il rapido dilavamento dei biocidi integrati.

Tuttavia a causa della necessaria idrosolubilità dei principi attivi, ogni carica biocida presto o tardi si esaurirà perdendo il suo effetto protettivo. La prevenzione della proliferazione di alghe e funghi sulle facciate con l'impiego di biocidi implica pertanto che le misure necessarie debbano essere rinnovate periodicamente. L'intervallo tra un intervento e l'altro non è prevedibile, poiché dipende da diversi fattori che possono variare caso per caso e su cui non abbiamo alcun controllo. Abbiamo buone esperienze con periodi di prova di oltre cinque anni.



(Fig. 14) Assenza di una protezione costruttiva contro l'umidità



Presenza di una protezione costruttiva

Avvertenza importante

Per le superfici di facciate intonacate e tinteggiate, esposte alle intemperie e a rischio di formazione di condensa (in part. isolamento termico esterno con intonaco) consigliamo:

ARMASIL/WANCOLAN, NOVALITH/WANCOLITH oppure BUGO-SIL/WANCODUR pittura AS-PROTECT (con film protettivo algicida e fungicida). Di norma si ottiene una protezione sufficiente solo dopo l'applicazione di due riprese. Per le costruzioni nuove e nelle ristrutturazioni il rischio di proliferazione deve essere preso in considerazione già in fase di progettazione.

Questo implica il fatto di tenere lontana l'umidità (incl. schizzi d'acqua) adottando misure di progettazione e di costruzione (ad es. tetti sporgenti, sgocciolatoi, distanziamento dalla vegetazione ecc.) e misure di manutenzione pianificate (ad es. pulizia periodica). Le aggressioni di sostanze alcaline riducono di norma l'effetto della protezione. Si prega di osservare anche le norme SIA 118/257 e 118/243 nonché le istruzioni di manutenzione (GTK-G/GTK-M/associazione svizzera del polistirene espanso EPS) e le specifiche generali e informazioni tecniche di KABE Farben, Karl Bubenhofer AG, Gossau.

Cosa ci riserva il futuro?

A causa dei requisiti di marchiatura sempre più rigidi, l'impiego di biocidi sarà sempre più problematico. Sarebbero pertanto preferibili soluzioni nell'ambito della fisica dell'edilizia che consentono una riduzione della condensa sulle superfici o puntano a favorire un'asciugatura rapida, ad es.:

- Rivestimenti IR riflettenti
- Integrazione di fibre conduttive = riscaldamento dell'intonaco con energia solare
- Intonaci con accumulo termico latente
- Sistemi di intonaci e tinteggiatura idroattivi

Sino a quando tali sistemi saranno stati sviluppati e testati passerà ancora molto tempo.

Norbert Wicki
Responsabile Settore Sviluppo
Karl Bubenhofer SA

Trovate il vostro punto vendita, siamo attivi in tutta la Svizzera.

KARL BUBENHOFER SA

Hirschenstrasse 26, 9201 Gossau SG

Telefon: +41 (0)71 387 41 41

E-Mail: bestellbuero@kabe-farben.ch

Punti vendita

Adliswil ZH

Soodring 34

Tel. +41 (0)43 928 36 17

Amriswil TG

Schrofenstrasse 11

Tel. +41 (0)71 544 43 34

Basel BS

Lyon-Strasse 10

Tel. +41 (0)61 332 32 22

Bern-Ostermundigen BE

Zentweg 21

Tel. +41 (0)31 931 64 60

Chur GR

Pulvermühlestrasse 93

Tel. +41 (0)81 284 62 62

Emmenbrücke LU

Sedelstrasse 18

Tel. +41 (0)41 250 24 88

Gossau SG

Hirschenstrasse 26

Tel. +41 (0)71 387 41 13

Hinwil ZH

Überlandstrasse 16

Tel. +41 (0)44 977 18 40

Manno TI

Via Pobiette 1

Tel. +41 (0)91 225 41 20

Oftringen AG

Aeschwuhstrasse 15

Tel. +41 (0)62 798 07 70

Seuzach ZH

Mettlenstrasse 6b

Tel. +41 (0)52 316 29 80

Solothurn SO

Glutz-Blotzheim-Strasse 3

Tel. +41 (0)32 554 41 41

Spreitenbach AG

Limmatstrasse 1

Tel. +41 (0)56 525 02 50

St. Gallen SG

Schachenstrasse 7

Tel. +41 (0)71 280 13 40

Wil SG

Untere Bahnhofstrasse 23

Tel. +41 (0)71 911 59 80

Zürich ZH

Irchelstrasse 12

Tel. +41 (0)44 363 43 13

Corcelles-près-Payerne VD

Route de la Maladaire 16

Tel. +41 (0)26 660 64 64

Les Acacias GE

Rue des Ronzades 3

Tel. +41 (0)22 342 32 72

Peseux NE

Chemin des Carrels 1

Tel. +41 (0)32 731 66 31

Villars-Sainte-Croix VD

Croix-du-Péage 1

Tel. +41 (0)21 626 17 77



KARL BUBENHOFER SA, Hirschenstrasse 26, CH-9201 Gossau SG Tel. +41 (0)71 387 41 41, www.kabe-farben.ch
Pitture per l'edilizia – Intonaci – Isolamento delle facciate – Pitture industriali – Pitture in polvere

KABE FARBEN, Ges.m.b.h., Kehlerstrasse 28, A-6850 Dornbirn, Tel. +43 (0)5572 21 568