L'importanza della compatibilità dell'intonaco esterno con il supporto

Autor(en): **Jornet, Albert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning**

Band (Jahr): **- (2012)**

Heft 5: **L'intonaco**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-323371

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Albert Jornet*

Die Bedeutung der Kompatibilität des Außenputzes mit dem Untergrund

L'importanza della compatibilità dell'intonaco esterno con il supporto

L'intonaco esterno, rivestimento murale, costituisce l'interfaccia tra la muratura e l'ambiente, e di conseguenza è una delle parti più sollecitate degli edifici. L'intonaco, essendo quindi l'involucro delle costruzioni, oltre a contribuire a dare l'aspetto finale all'edificio, è chiamato essenzialmente a svolgere dei compiti di protezione. La tecnologia dell'intonaco, rimasta a lungo tradizionale, ha subito un'importante evoluzione negli ultimi decenni.

Come conseguenza della politica energetica recentemente introdotta nei diversi paesi europei SIA 380/1 (2009), DIN 4108-3 (2001), è diventato indispensabile migliorare l'efficienza energetica degli edifici. Per raggiungere gli obiettivi prefissati sono stati sviluppati dei mattoni o dei blocchi, forati e alleggeriti, con una maggiore capacità termoisolante.

Lo sviluppo degli elementi per la muratura è stato seguito da uno sviluppo delle malte per muratura e per intonaci, dovendo adattare le loro caratteristiche in modo tale da renderle compatibili con quelle delle nuove murature. Un altro cambiamento intervenuto negli ultimi decenni è stato il progressivo passaggio da malte miscelate e preparate in cantiere a malte premiscelate, preparate in fabbrica. Ciò ha portato all'utilizzazione di malte che oltre ai componenti tradizionali: legante, aggregato e acqua, contengono degli additivi chimici che svolgono delle funzioni diverse.

Retentori d'acqua, fluidificanti, aeranti o altro. Un ulteriore cambiamento avvenuto è stato il passaggio dall'applicazione manuale all'applicazione meccanica, ciò che ha comportato la riduzione dei tempi di esecuzione.

Infine, un ultimo cambiamento o piuttosto una tendenza, è quella di ridurre i tempi di attesa tra l'applicazione dei diversi strati. In generale, il termine intonaco sottintende un sistema costituito da vari strati che svolgono delle funzioni diverse.

L'intonaco scelto dovrà quindi essere in grado di sopportare le sollecitazioni alle quali verrà sottoposto l'edificio e dovrà essere compatibile con le proprietà meccaniche e fisiche del supporto. La norma europea EN 998-1 *Malte per intonaci interni ed esterni*, specifica i requisiti e le proprietà che devono essere rispettate dai diversi tipi di malta per intonaco in essa definiti. Le principali proprietà che caratterizzano i vari strati che costituiscono il sistema sono: resistenza a compressione, e addizionalmente resistenza a trazione e modulo di elasticità per quanto riguarda le proprietà meccaniche, e densità, coefficiente di assorbimento d'acqua, conducibilità termica ed addizionalmente, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo o lo strato d'aria equivalente, per quanto concerne le proprietà fisiche.

L'obiettivo di questo contributo e quello di fornire delle informazioni e dei riferimenti utili per eseguire una scelta ragionata dell'intonaco e, così facendo, ridurre i rischi di eventuali danni prematuri.

Scelta del sistema

Come menzionato sopra la malta per intonaco è costituita essenzialmente da legante, aggregato e acqua. La natura del legante, aereo o idraulico, determina le proprietà meccaniche delle malte. Le resistenze meccaniche aumentano progressivamente se la calce aerea viene sostituita con la calce idraulica e se questa viene sostituita con cemento. Il diametro massimo e la curva granulometrica degli aggregati influenzano in modo determinante il fabbisogno di acqua e la quantità di legante necessario, i quali influenzano a loro volta i parametri della porosità. Mentre la densità delle malte dipende essenzialmente dalla presenza in maggiore o minore proporzione di aggregati leggeri e dall'utilizzazione di additivi chimici aeranti.

La Tabella 1 contiene i valori limite delle diverse classi di: resistenza a compressione, assorbimento d'acqua per capillarità e conducibilità termica, indicati nella norma europea EN 998-1 sulle malte per intonaci minerali interni ed esterni.

Le norme DIN 4108-3 e DIN V 18550 contengono i requisiti che le malte devono rispettare per poter essere considerate in grado di proteggere la facciata contro la pioggia (Tabella 2).

Proprietà	Categorie	Valori
Resistenza a compressione a 28 giorni [N/mmq]	CS I	0.4 – 2.5
	CS II	1.5 – 5.0
	CS III	3.5 – 7.5
	CS IV	≥ 6.0
Assorbimento d'acqua per capillarità [Kg/mq×min$^{0.5}$]	W 0	Non specificato
	W 1	c ≤ 0.4
	W 2	c ≤ 0.2
Conducibilità termica [W/m×K]	T 1	≤ 0.1
	T 2	≤ 0.2

Tabella 1.
Requisiti relativi alle classi di resistenza, di assorbimento d'acqua per capillarità e di conducibilità termica secondo la norma EN 998-1.

La citata norma europea EN 998-1 distingue i seguenti tipi di malte per intonaco e definisce i requisiti che devono rispettare per quanto riguarda le proprietà dell'intonaco indurito:

- GP (general purpose rendering/plastering mortar) malta per scopi generali per intonaci esterni/interni, senza requisiti particolari;
- LW (lightweight rendering plastering mortar) malta alleggerita, con valori di densità inferiori a 1300 kg/mc e di resistenza a compressione compresi tra 0.4 e 7.5 N/mmq;
- CR (coulored rendering mortar) malta colorata nella massa, senza requisiti particolari;
- OC (one coat rendering mortar for external use) malta monostrato, con valori di assorbimento d'acqua per capillarità inferiori a 0.2 o 0.4 kg/mq×min0.5;
- R (renovation mortar) malta per risanamento, con dei valori di resistenza a compressione compresi tra 1.5 e 5.0 N/mmq, di assorbimento d'acqua per capillarità inferiore a 0.3 kg/mq dopo 24 ore, e un coefficiente di permeabilità al vapore acqueo inferiore a 15;
- T (thermal insulating mortar) malta per isolamento termico, con valori di resistenza a compressione compresi tra 0.4 e 5 N/mmq, di assorbimento d'acqua per capillarità inferiori a 0.4 kg/mq×min0.5, e di conducibilità termica inferiori a 0.1 o 0.2 W/m×K.

L'intonaco deve essere armonizzato con le proprietà meccaniche e con le proprietà relative alla fisica della costruzione del supporto. Una buona parte dei prodotti sul mercato rientra nelle categorie dell'intonaco per scopi generali, applicabile a delle murature senza proprietà particolari, dell'intonaco alleggerito Tipo I o Tipo II, sviluppati per murature con capacità termoisolante elevata o molto elevata (conducibilità termica compresa tra 0.11 e 0.18 W/m×K, Tipo I, e tra 0.14 e 0.08 W/m×K, Tipo II), o dell'intonaco con funzione termoisolante (conducibilità termica ≤ 0.2 W/m×K). I valori caratteristici di questi quattro tipi d'intonaco minerale sono riassunti nella tabella sottostante secondo le «Leitlinien für das Verputzen von Mauerwerk und Beton» del 2007.

Riassumendo, l'intonaco scelto deve sviluppare una buona adesione al supporto, deve essere in grado di assorbire le tensioni dovute ai movimenti di dilatazione e ritiro legati alle variazioni termo-igrometriche della muratura, e deve avere un comportamento soddisfacente rispetto all'acqua. Pur se la tendenza oggi è quella di applicare sistemi a due strati, quello che offre più garanzie è sicuramente il sistema a tre strati. Questo sistema è costituito da: a) rinzaffo, strato che svolge la funzione di aggrappo e rende omogeneo il supporto; b) strato di fondo o arriccio, strato che deve essere in grado di assorbire umidità e di essiccare facilmente; c) strato di finitura o stabilitura, strato che svolge una funzione di protezione e che conferisce l'aspetto finale alla superficie, a meno che non venga applicato un tinteggio per finire. Le regole dell'arte prevedono il rispetto della regola «tenero su duro», vale a dire l'applicazione di strati di malta con valori di resistenza a compressione sempre più bassi dall'interno verso l'esterno.

Sistema intonaco	Requisiti secondo la norma DIN 4108-3 (prove secondo la DIN V 18550, allegato A)
Ostacola la penetrazione dell'acqua [kg/mqh$^{0.5}$]	0.5 < w < 2.0
Respinge la penetrazione dell'acqua [kg/m×h$^{0.5}$], [kg/mqh$^{0.5}$], [m]	w×s_d ≤ 0.2 w ≤ 0.5 s_d ≤ 2.0

w: Coefficiente di assorbimento d'acqua in [kg/mqh$^{0.5}$]
s_d: strato d'aria equivalente in [m]

Tabella 2.
Requisiti relativi al coefficiente di assorbimento per capillarità e alla resistenza alla diffusione del vapore acqueo secondo le norme DIN 4108-3 e DIN V 18550 allegato A.

Fasi del processo

Lavori preliminari

Per garantire delle condizioni di applicazione e di maturazione ottimali e ridurre così i rischi inerenti al processo costruttivo è importante adottare delle misure di protezione (utilizzo di teli o reti protettivi). Queste riguardano i materiali depositati in cantiere (aree di stoccaggio dei materiali), riguardano pure parti d'opera o l'intera opera (muratura in corso di esecuzione oppure muratura già finita). Queste misure sono fondamentali per proteggere l'intonaco dall'azione degli agenti atmosferici, in particolare dall'irraggiamento solare diretto, dalla pioggia e dal vento. Ciò significa che, per quanto riguarda le facciate, queste misure dovranno essere mantenute sufficientemente a lungo per permettere così all'intonaco di maturare nelle migliori condizioni. Eventualmente dovranno essere adottati degli accorgi-

Tipo d'intonaco	Per scopi generali	Alleggerito Tipo I	Tipo I	Termoisolante
Resistenza a compressione in N/mmq	3-7	2.5-5	1-3	0.5-1.5
Classe di resistenza secondo EN 998-1	CS II / CS III	CS II	CS I / CS II	CS I
Densità a secco in kg/mc	1400-1800	1000-1300	600-1200	250-500
Modulo di elasticità in N/mmq	3000-7000	2500-5000	1000-3000	< 1000

Tabella 3.
Valori caratteristici per alcuni tipi d'intonaco presenti sul mercato.

menti per garantire le condizioni di umidità idonee al raggiungimento di una sufficiente maturazione.
Come menzionato sopra è quindi importante l'esecuzione a regola d'arte della muratura. In particolare questo comporta il rispetto dei seguenti punti:
- esecuzione della muratura con giunti di malta continui, sia in verticale sia in orizzontale;
- realizzazione della muratura con il giusto sfalsamento dei giunti, il quale deve avere un valore pari a 0.4 volte l'altezza dei mattoni o blocchi oppure maggiore di 45 mm;
- realizzazione della muratura con giunti di spessore costante , di circa 10 mm;
- se la muratura è a blocchi ad incastro, l'apertura dei giunti verticali deve essere inferiore a 5 mm. Nel caso in cui fosse superiore a questo valore, il giunto dovrebbe essere riempito con malta di allettamento così come altre eventuali aperture;
- da evitare l'utilizzazione di elementi della muratura (architravi, cornicione di gronda, testa della soletta, ecc.) costituiti da materiali diversi da quello impiegato nella muratura. Se ciò non fosse possibile bisognerebbe adottare gli accorgimenti necessari, ad esempio l'utilizzazione di una rete di armatura estesa per 20-30 cm ai lati della zona di contatto tra i due materiali diversi.

A lavoro ultimato, per stabilire la qualità della muratura è sempre possibile eseguire delle prove di verifica che possono comprendere un esame visivo (uniformità, presenza di particelle staccate, presenza di polvere, sporcizia o efflorescenze sulle superfici) o delle prove semplici quali prove di pulitura, di graffiatura o di bagnabilità.

Applicazione dell'intonaco

Nel caso di applicazione di un rinzaffo, solitamente viene utilizzato un impasto fluido, caratterizzato da un quantitativo d'acqua relativamente elevato e da un dosaggio di legante maggiore rispetto a quello dell'intonaco di fondo.
L'applicazione avviene su un supporto sufficientemente bagnato (saturo a superficie asciutta), coprendo l'intera superficie da intonacare e con uno spessore compreso tra 3 e 5 mm. Il tempo di attesa tra l'applicazione del rinzaffo e quella dell'intonaco di fondo è in generale di una settimana (circa 1 giorno per ogni mm di spessore).
Come menzionato sopra, il dosaggio in legante dell'intonaco di fondo (arriccio) deve essere inferiore a quello del rinzaffo, garantendo così delle proprietà meccaniche con valori inferiori. I migliori risultati si ottengono applicando l'intonaco di fondo in due mani, «fresco su fresco», vale a dire lasciando trascorrere poche ore tra l'applicazione della prima e della seconda mano. Con uno spessore complessivo dell'intonaco di circa 20 mm, ogni mano viene applicata in modo uniforme, con uno spessore di circa 8 mm. Il tempo di attesa tra l'applicazione dell'intonaco di fondo e l'intonaco di finitura deve corrispondere a circa 1 giorno per ogni mm di spessore, vale a dire, in generale due settimane.
Le caratteristiche meccaniche dello strato di finitura devono essere compatibili con quelle dell'intonaco di fondo. Questo significa che i valori della resistenza a compressione e del fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo devono essere inferiori a quelli dell'intonaco di fondo. L'intonaco di finitura viene applicato sull'intonaco di fondo sufficientemente bagnato e con uno spessore che corrisponde a pochi mm.

Lavori accessori

Non sono da sottovalutare i lavori che vengono considerati come accessori. L'esecuzione di spigoli, di raccordi con elementi costituiti da materiali diversi, porte, finestre, tagli di separazione e giunti di delimitazione, e la successiva sigillatura dei giunti, sono i principali dettagli esecutivi da curare in modo particolare. Nelle zone di raccordo con elementi costruttivi costituiti da materiali diversi è necessario prevedere un'adeguata protezione dei ponti termici, l'utilizzazione di guaine per desolidarizzare i due tipi di materiali, e l'utilizzazione di una rete di armatura estesa per 20-30 cm ai lati della zona di giunzione. Pure nelle zone con delle aperture è necessario prevedere l'utilizzazione di una rete di armatura nei vertici. La zona dello zoccolo merita un'attenzione particolare che riguarda le misure di protezione contro l'umidità delle parti interrate, e, a causa della maggiore esposizione agli spruzzi d'acqua, in certi casi si deve considerare anche la possibile utilizzazione di un intonaco di fondo con delle caratteristiche meccaniche e fisiche corrispondenti ad una maggiore resistenza.

Considerazioni finali

Il contenuto di questo contributo riguarda i cosiddetti intonaci esterni minerali. Vale a dire delle malte caratterizzate dall'utilizzazione di materie prime naturali. I produttori di malte per intonaco premiscelate forniscono un ampio spettro di sistemi costituiti da prodotti compatibili tra loro e in grado di svolgere le funzioni previste per i diversi strati.
L'aspetto che gioca il ruolo più importante è quello della compatibilità tra il sistema applicato ed il tipo di supporto, vale a dire la muratura. Delle indicazioni più dettagliate si possono trovare nelle «Leitlinien für das Verputzen von Mauerwerk und Beton». Quale misura preventiva bisogna sottolineare l'importanza di documentare le diverse fasi del processo costruttivo mediante la stesura di un protocollo di cantiere che contenga i dati principali che riguardano: materiali utilizzati, caratteristiche del supporto, eventuali prove di verifica, preparazione del supporto, e dati concernenti le condizioni di applicazione dei diversi strati. L'esperienza dimostra che se è stata eseguita la scelta giusta, se il sup-

porto è stato preparato in modo ottimale, se l'intonaco è stato applicato a regola d'arte, e se sono state rispettate le misure di protezione necessarie, prima, durante e dopo l'applicazione, l'intonaco può svolgere le sue diverse funzioni per lungo tempo.

* Prof. Dr. Docente di Chimica della Costruzione nel Dipartimento Ambiente Costruzioni e Design della SUPSI

Bibliografia

- DIN 4108-3 (2001): Wärmeschutz im Hochbau, Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung. Deutsches Institut für Normung, Berlin.
- DIN V 18550 (2005): Putz und Putzsysteme – Ausführung. Deutsches Institut für Normung, Berlin. Industrieverwand WerkMörtel e.V. (2007): Leitlinien für das Verputzen von Mauerwerk und Beton. Grundlagen für die Planung, Gestaltung und Ausführung. Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf.
- SIA 380/1 (2009): Thermische Energie im Hochbau, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Zürich.
- UNI EN 998-1 (2004): Specifiche per malte per opere murarie. Malte per intonaci interni ed esterni. Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.
- UNI EN 1015 Parte 1 a 21 (2000): Metodi di prova per malte per opere murarie. Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.
- UNI EN 13914-1 (2005): Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni. Parte I: Intonaci esterni. Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.

Im Hinblick auf die Anforderungen der neuen Richtlinien für energieeffiziente Gebäude wurden neue Arten von Mauersteinen oder Blöcken entwickelt, die eine höhere Wärmedämmung als herkömmliche Baustoffe mit geringerer Dichte kombinieren. Auf die Entstehung neuer Mauerelemente folgte die technische Weiterentwicklung von Einbettungsmörteln und Putzmörteln. Bei der Wahl des Putzsystems (das aus mehreren Schichten besteht) muss in erster Linie dem Untergrund Rechnung getragen werden. Weiterhin müssen auch die Exposition und die unterschiedlichen Beanspruchungen des Gebäudes berücksichtigt werden. Daher ist eine sorgfältige Ausführung der unterschiedlichen Phasen des Bauprozesses von größter Bedeutung: Vorarbeiten (Lagerung des Materials, Schutzmaßnahmen, Vorbereitung des Untergrunds), Auftragen des Putzes (Qualität des Mauerwerks, Bedingungen beim Aufbringen der unterschiedlichen Schichten), zusätzliche Arbeiten (Kanten, Verbindungsstellen). Die europäischen Normen EN 998-1 und EN 13914-1 sowie die Leitlinien des deutschen Industrieverbands Werkmörtel sind dabei nützliche Hilfestellungen. Im Vorfeld ist es wichtig, die einzelnen Phasen des Bauprozesses durch ein Baustellenprotokoll zu dokumentieren, das auch die Überwachung der Arbeiten ermöglicht. Die Erfahrung zeigt, dass Putz ein effizientes und langlebiges System ist, wenn das richtige Material ausgewählt wurde und alle Regeln der Kunst vor, während und nach dem Auftrag eingehalten wurden.

Morotti Elli
6573 Magadino
Falegnameria Al Ponte - Soffitti ribassati
FALEGNAMERIA
SCHREINEREI - MENUSIER
TEL 091 795 20 09
FAX 091 795 31 50
NATEL 079 423 83 32
www.falegnameriamorotti.ch
Email : morotti@bluewin.ch
FINESTRE INNOVATIVE

Ci trovate per un appuntamento o una visita presso le nostre sedi di:
Corso Elvezia 37, 6904 Lugano, Tel. 091 912 28 50 • Via Cantonale 36, 6594 Contone, Tel. 091 851 97 60