



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



Prof. Carlo Antonio Stival
via A. Valerio 6/1
34127 Trieste
+390405583478
cstival@units.it

TEMA 13

Materiali da costruzione Malte e conglomerati

Laboratorio di **Progettazione Tecnologica dell'Architettura**
Corso di **Materiali ed Elementi Costruttivi**

13.1

Introduzione

Conglomerati

ORIGINE ARTIFICIALE

TERRA CRUDA

CALCESTRUZZI

LATERIZI

MALTE

COMPOSITI

scelta

miscelazione

trasformazione

Caratterizza il materiale ottenuto, al termine di un qualsiasi **processo produttivo**, a partire da una **materia prima** o da una **miscela** di **materie prime** opportunamente **dosate**; al prodotto finale sono attribuite particolari **proprietà fisiche** e **meccaniche**.

I materiali da costruzione "artificiali" sono generalmente composti da una **base naturale**, **pietre** e **minerali**, e da **elementi chimici naturali** e **artificiali**. I processi che sviluppano la produzione di questi materiali sono **caratterizzati** da **fasi operative** (per esempio cernita, miscelazione, eventuale cottura ecc.) volte a garantire al **prodotto finale** le **prestazioni attese**.

13.2

Malte

Materiale base

5

DEFINIZIONE

Miscela di legante, acqua, inerti **fini** ed eventuali additivi (cellulosa, amido, vermiculite)

AGGREGATI

LEGANTE

ACQUA

ADDITIVI

ALTRE SOSTANZE

Lavorabilità dell'impasto

Stagionatura

Resistenza meccanica

13

Materiale base

6

LEGANTI

AEREI

calce aerea

argilla

porosità, traspirabilità

IDRAULICI

calce idraulica

portland

pozzolana

impermeabilità,
resistenza meccanica

MALTE BASTARDE, con mix di leganti

cemento portland (2 parti)

calce aerea (1 parte)

impermeabilità, resistenza meccanica, lavorabilità

13

Finalità d'impiego

FUNZIONI

COLLEGAMENTO (allettamento)

malta di cemento

sabbia granulometria < 5 mm

corsi, spessore $\leq 1,5$ cm

pavimentazioni, spessore ≈ 2 cm

DISTRIBUZIONE E LIVELLAMENTO (massetti e sottofondi)

malta di cemento

sabbia granulometria < 5 mm

additivi

spessore $> 1,5$ cm

TENUTA (intonaco)

malta di cemento
calce
gesso
argilla

sabbia granulometria < 2 mm

additivi

spessore $> 1,5 - 2$ cm
rinzafo, arriccio, intonachino

13

Finalità d'impiego

8

FUNZIONI

STILATURA

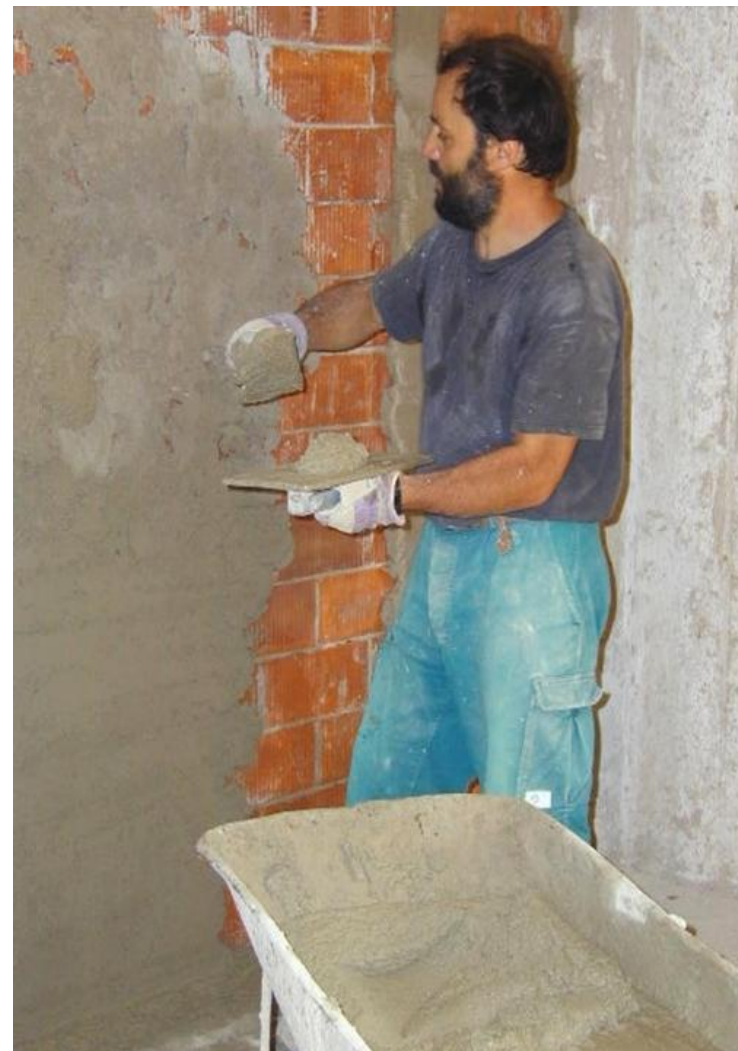
rifinitura dei giunti

INIEZIONE

interventi di riadesione di sistemi disconnessi o distaccati

13

Posa in opera



Posa in opera

10



Continuità malta-laterizio

Le pareti a piccoli elementi sono realizzate mediante la **sovrapposizione** di **elementi** di dimensioni ridotte, quali **mattoni** o **blocchi** in **laterizio** o calcestruzzo alleggerito, disposti per **strati successivi** e collegati da **letti di malta**, che permette di riempire i vuoti tra gli elementi e di creare un sistema nel quale le tensioni siano trasmesse uniformemente.

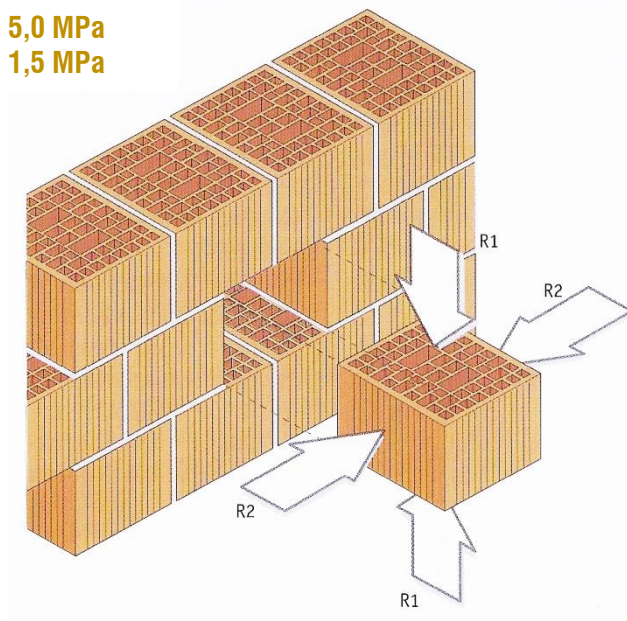
La realizzazione avviene per file orizzontali: gli strati di posa devono essere **ortogonali** alla **linea d'azione dei carichi**. Lo sfalsamento dei giunti verticali evita che si formino linee di minore resistenza che porterebbero a lesioni e distacchi nella muratura.

È necessario che le **prestazioni meccaniche** richieste ad una **malta** siano **uniformi** a quelle **offerte** dagli **elementi** della **muratura**, in quanto essa ha minore resistenza meccanica ed una certa incertezza di comportamento.

elementi pieni e semipieni

$$R1 \geq 5,0 \text{ MPa}$$

$$R2 \geq 1,5 \text{ MPa}$$



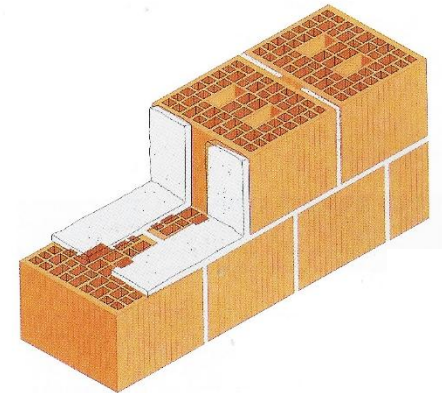
Continuità malta-laterizio

Le nuove NTC definiscono anche le **malte** per la posa in opera di elementi in laterizio, distinguendo:

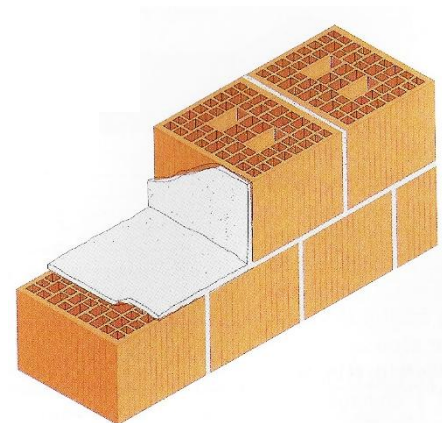
- malte a **prestazione garantita**, in cui la categoria è definita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza a compressione (2,5; 5; 10; 20) espressa in MPa;
- malte a **composizione prescritta** (idraulica, pozzolanica, bastarda, cementizia), in cui sono individuate le parti di composizione.

I giunti di malta devono essere preferibilmente **continui**, coprendo l'intera faccia dell'elemento.

Se sono eseguiti giunti interrotti al fine di migliorare le prestazioni termiche della parete, la distanza tra i cordoni di malta non devono essere superiori a 30 mm; ciò comporta una **riduzione** della **resistenza a compressione** di calcolo della muratura.



giunto interrotto



giunto continuo

Proprietà delle malte

Una malta per muratura deve garantire una serie di **proprietà**, strutturali e fisiche, che hanno influenza sulle **caratteristiche complessive** della muratura finita; le proprietà riguardano sia lo stato fresco che lo stato indurito:

- **Resistenza a compressione**: sono definite diverse classi di resistenza a compressione in base ad alcuni dei principi di classificazione delle malte.

- **Aderenza**, la resistenza di adesione **perpendicolare** allo **strato** tra la **malta** da muratura e l'elemento di **laterizio**. Per malte a prestazione garantita, destinate a essere utilizzate in applicazioni con particolari requisiti strutturali, la forza di adesione, in combinazione con un elemento di laterizio, deve essere valutata in funzione della **resistenza caratteristica a taglio**.

Tabella 3.36 Resistenza caratteristica a taglio in assenza di tensioni normali f_{vk0} (N/mm²)*

Tipo di elemento resistente	Classe di malta	f_{vk0} (N/mm ²)	Malta per strati sottili (giunto orizzontale compreso 0.5 mm e 3 mm) f_{vk0} (N/mm ²)	Malta alleggerita f_{vk0} (N/mm ²)
Laterizio pieno e semipieno	M10 ≤ M ≤ M20	0.30	0.30**	0.15
	M2,5 ≤ M ≤ M9	0.20	0.30**	0.15
	M1 ≤ M ≤ M2	0.10	0.30**	0.15
Silicato di calcio	M10 ≤ M ≤ M20	0.15	0.20***	0.15
	M2,5 ≤ M ≤ M9	0.10	0.20***	0.15
	M1 ≤ M ≤ M2	0.20	0.20***	0.15
Calcestruzzo vibrocompresso, areato autoclavato; pietra artificiale e pietra naturale a masello	M10 ≤ M ≤ M20	0.20	0.20***	0.15
	M2,5 ≤ M ≤ M9	0.15	0.20***	0.15
	M1 ≤ M ≤ M2	0.10	0.20***	0.15

* Cfr. Testo Unico per l'Edilizia, legge 27.07.2004, n. 186.

** Valore valido per malte di classe M10 o superiore e resistenza dei blocchi $f_{bk} > 5,0$ N/mm².

*** Valore valido per malte di classe M5 o superiore e resistenza dei blocchi $f_{bk} > 3,0$ N/mm².

13.3

Conglomerati bituminosi

Caratteristiche

BITUMI



Il **bitume** è un composto **organico** generalmente ricavato da processi di **distillazione** del **greggio** di petrolio.

Il materiale che si ottiene ha varie **applicazioni** nel settore delle costruzioni legate alle sue principali **proprietà** di **legante** e di **impermeabilizzante**.

Esistono tre diversi tipi di bitume derivanti dalla raffinazione del petrolio:

- da **distillazione**. Residuo della distillazione del petrolio costituito da composti organici ad alto peso molecolare;
- **duro**. Residuo ricavato dalla lavorazione sottovuoto ad alte temperature con aggiunta di vapore acqueo;
- **ossidato**. Sostanza solida ottenuta da insufflazione d'aria attraverso un residuo riscaldato o attraverso un raffinato proveniente da un processo di lavorazione del petrolio grezzo.

Produzione

BITUMI

I bitumi nelle **forme di base** così prodotti vengono ulteriormente **lavorati a caldo** (150-220 °C) e, dopo una fase di **raffreddamento**, possono essere utilizzati come **impermeabilizzanti** o **collanti**. A freddo il bitume viene utilizzato in forma diverse.

LIQUIDI

Miscele di bitumi con diluenti petroliferi per una maggiore fluidità e applicabilità.

EMULSIONI BITUMINOSE

Fini dispersioni di bitumi in acqua ed emulsionante; questo, posato in opera, asciuga lentamente con l'evaporazione d'acqua. Utilizzate come adesivo tra una superficie di appoggio ed un isolante.

FLUSSATI

Miscele di bitumi con flussanti (prodotti petroliferi ad elevato punto di ebollizione) che limitano l'evaporazione del solvente. Possono essere posati senza riscaldamento, spruzzati, stesi a rullo, rapprendendo rapidamente.

BITUMI MODIFICATI

L'aggiunta di un agente chimico polimerico conferisce al bitume coesione e stabilità alle variazioni termiche.

Proprietà

BITUMI



Le proprietà del bitume di base sono mantenute o migliorate nelle diverse forme commercialmente prodotte: in caso di riscaldamento ha un **comportamento viscoelastico** sempre più marcato, che si riduce nuovamente in fase di raffreddamento.

Ha proprietà intrinseche di **legante/collante** e **impermeabilizzante** che vengono sfruttate per la realizzazione di manti stradali, **impermeabilizzanti** per costruzioni e **sigillanti** per elementi elettrici.

Inoltre ha buone proprietà di **resistenza** alle **aggressioni chimiche**, e risulta anche inalterabile in presenza d'acqua.

Ha, però, una **bassa resistenza** in presenza di **raggi UV**, ossigeno e può assumere un comportamento **fragile** alle **basse temperature**.