

Malte cementizie per il rinforzo strutturale: il contributo degli additivi DRY di Chimica Edile

Tra le numerose proprietà che caratterizzano un prodotto per l'edilizia, il modulo elastico riveste un ruolo centrale. Si tratta di un parametro fondamentale, soggetto a specifici limiti normativi, che i progettisti devono valutare con attenzione in funzione della tipologia di intervento. Ma in che modo gli additivi della linea DRY di Chimica Edile possono contribuire a migliorare il modulo elastico nelle malte da rinforzo strutturale?

Fabrizio Gagliardini | Gianluca Ghirardini

Cos'è il modulo elastico e da cosa dipende

Il **modulo elastico** di un calcestruzzo o di una malta cementizia in generale (o modulo di elasticità, **modulo di Young**) rappresenta la **capacità del prodotto indurito di deformarsi elasticamente sotto uno sforzo**. Con il termine elastico si intende che, dopo una sollecitazione, il materiale ritorna alle condizioni iniziali senza aver subito modifiche di dimensioni e prestazioni. È evidente che sia una caratteristica importantissima nel mondo delle costruzioni!

Esso è **influenzato da numerosi fattori** legati sia alla composizione del materiale, sia alle condizioni di maturazione e applicazione.

10 fattori che influenzano il modulo elastico di una malta cementizia

Ecco le principali caratteristiche che influenzano il modulo elastico di una malta cementizia:

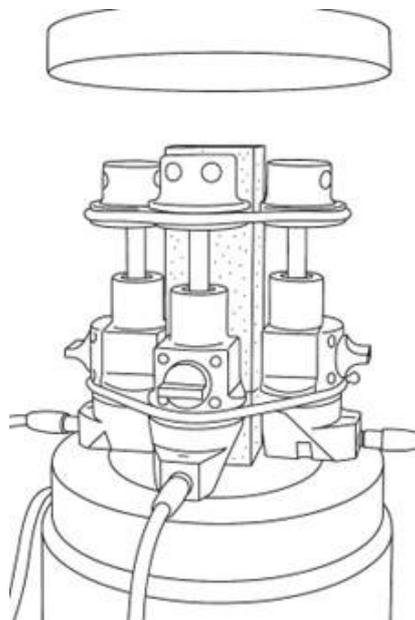
1. **Tipo di cemento.** Cementi con maggiore resistenza meccanica (es. CEM I 52,5) tendono ad aumentare il modulo elastico.
2. **Dosaggio del cemento.** Una maggiore quantità di cemento generalmente aumenta il modulo elastico, grazie a una maggiore densità della matrice legante.
3. **Rapporto acqua/cemento (a/c).** Più basso è il rapporto, maggiore è la densità e minore la porosità, portando a un modulo elastico più elevato. Viceversa, un a/c alto porta a un materiale più poroso e quindi con minore rigidità.
4. **Tipo e granulometria degli aggregati.** Più duro e resistente è un aggregato e più alto sarà il modulo elastico del prodotto in cui è incorporato. Inoltre, una granulometria ben distribuita riduce i vuoti e migliora la compattazione della malta.
5. **Rapporto aggregati/legante.** Se la coesione con la pasta cementizia è ottimale, un contenuto elevato di aggregati tende a incrementare il modulo elastico.
6. **Porosità del prodotto.**
7. **Tempo di stagionatura.**
8. **Umidità e temperatura di stagionatura.**

9. **Additivi.** La riduzione del rapporto a/c, materiali che saturano la microstruttura del prodotto indurito e materiali che aumentano la densità possono contribuire allo scopo.

Come si misura il modulo elastico di un prodotto cementizio?

Il modulo elastico di un prodotto cementizio si misura mediante una **prova di compressione**, applicando carichi incrementali a un provino cilindrico o prismatico. Si registra la deformazione assiale sotto carico e si calcola il modulo come **rapporto tra incremento di tensione e corrispondente deformazione** nella fase lineare del diagramma sforzo-deformazione.

In pratica, un provino viene sottoposto a pressione e si misura il suo schiacciamento rimanendo a carichi tali che questo sia lineare con la forza esercitata. Questo indica che siamo in fase elastica.



Provino di malta cementizia di dimensioni 160x40x40 mm posto in una pressa e con i tre comparatori assiali per verificarne il movimento.

Esistono anche **altre modalità di misura indirette** di cui la più conosciuta è quella ad **ultrasuoni**.

Sostanzialmente, si utilizzano due sensori (emittente e ricevitori) con cui si fa attraversare il provino da un ultrasuono. In base al tempo di percorrenza ed alle dimensioni del provino, è possibile **ricavare il modulo elastico (dinamico) tramite leggi empiriche**. È un metodo molto utile per effettuare prove non distruttive e di confronto fra materiali.

Modulo elastico di una malta cementizia: perché è importante

Avere un **modulo elastico elevato** in una malta cementizia è utile quando è necessario **garantire elevata rigidità e limitata deformabilità elastica**, ovvero quando la malta deve trasferire sforzi senza deformarsi eccessivamente.

Non è infatti un caso che la norma europea armonizzata **UNI EN 1504-3**, *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale*, abbia **specifici requisiti minimi**.

In base alla classificazione, è infatti richiesta una prestazione di modulo elastico minima. **Ad esempio**, per le **malte R4**, quelle a più alta resistenza, è chiesto un **valore minimo di 45 N/mm²**.

Più in generale, negli **interventi di riparazione o consolidamento** di travi, pilastri, solai, ecc., è **importante che la malta abbia un comportamento compatibile con il calcestruzzo originale**, che normalmente possiede un modulo elastico elevato.

Una **malta troppo deformabile** può causare **discontinuità meccaniche, fessurazioni o distacchi** tra vecchio e nuovo materiale. Stesso concetto può essere applicato agli intonaci destinati al rinforzo di murature.

Pensiamo anche ai **getti integrativi** o alle **cuciture armate**. Nei collegamenti tra elementi strutturali o nei giunti colati in opera, la **malta deve garantire buona rigidità** e comportarsi in modo analogo ai materiali circostanti.

I Test condotti sulla gamma di additivi DRY di Chimica Edile

Tenuto conto di tutte le caratteristiche che influenzano il modulo elastico e delle caratteristiche più volte osservate sui prodotti della gamma DRY, abbiamo svolto test per comprendere come e se il modulo elastico venisse modificato da questi materiali. Infatti, come visto anche in recenti pubblicazioni, gli **additivi DRY** riducono la porosità del materiale cementizio, permettono di avere una chiusura e continuità maggiore fra i vari componenti che è evidenziato anche da un **aumento delle prestazioni meccaniche**.

	Riferimento		Dry D1 C		Dry D1 NG		Dry M3 plus	
	%	g	%	g	%	g	%	g
cemento 52,5R tipo I	24	432,00	24	432,00	24	432,00	24	432,00
micronizzato (carbonato di calcio < 100 micron)	1	18,00						
Dry D1 C			1	18,00				
Dry D1 NG					1	18,00		
Dry M3 plus							1	18,00
sabbia normalizzata (EN 196)	75	1350,00	75	1350,00	75	1350,00	75	1350,00
rapporto a/c	0,5		0,5		0,5		0,5	
Modulo Elastico Statico 28gg (sensori) Gpa	34,66		36,68		36,03		36,41	
Aumento rispetto al riferimento	---		5,8%		4,0%		5,0%	
Modulo Elastico Dinamico 28gg (ultrasuoni) Gpa	37,48		39,09		38,98		39,17	
Aumento rispetto al riferimento	---		4,3%		4,0%		4,5%	

Come è possibile notare, tutti i DRY **concorrono a migliorare la prestazione del modulo elastico (circa +5%)**.

Ricordiamo che la **caratteristica principale di questi additivi** è quella di fungere da **compensatori di ritiro igrometrico**, riducendo se non annullando questo comportamento negativo, utilizzando una tecnologia comunque inorganica (che non compromette quindi le emissioni VOC al contrario di tanti additivi SRA) e che rimane totalmente affine al cemento.

Questo aiuto che gli additivi DRY danno anche alla caratteristica del modulo elastico li rende ancora di più la soluzione perfetta per chi deve formulare prodotti performanti e superiori.

CONTATTA CHIMICA EDILE PER AVERE MAGGIORI INFORMAZIONI

oppure **CLICCA QUI** e **VISITA IL SITO**

Articolo integrale in PDF

L'articolo nella sua forma integrale è disponibile attraverso il LINK riportato di seguito.

Il file PDF è salvabile e stampabile.

[🔗 MALTE DA RINFORZO STRUTTURALE: ADDITIVI DRY E MODULO ELASTICO_ CHIMICA EDILE](#)
PDF · 620 KB



Fabrizio Gagliardini



SCHEDA



Gianluca Ghirardini



SCHEDA

Calcestruzzo Armato



Esplora la guida completa sul calcestruzzo e sul calcestruzzo armato, due elementi fondamentali nell'edilizia. Scopri le composizioni, come l'integrazione di fibre metalliche e polimeriche, e le ultime innovazioni che migliorano le proprietà strutturali. Aggiorna le tue...
SCOPRI DI PIÙ

Malte da Rinforzo Strutturale