

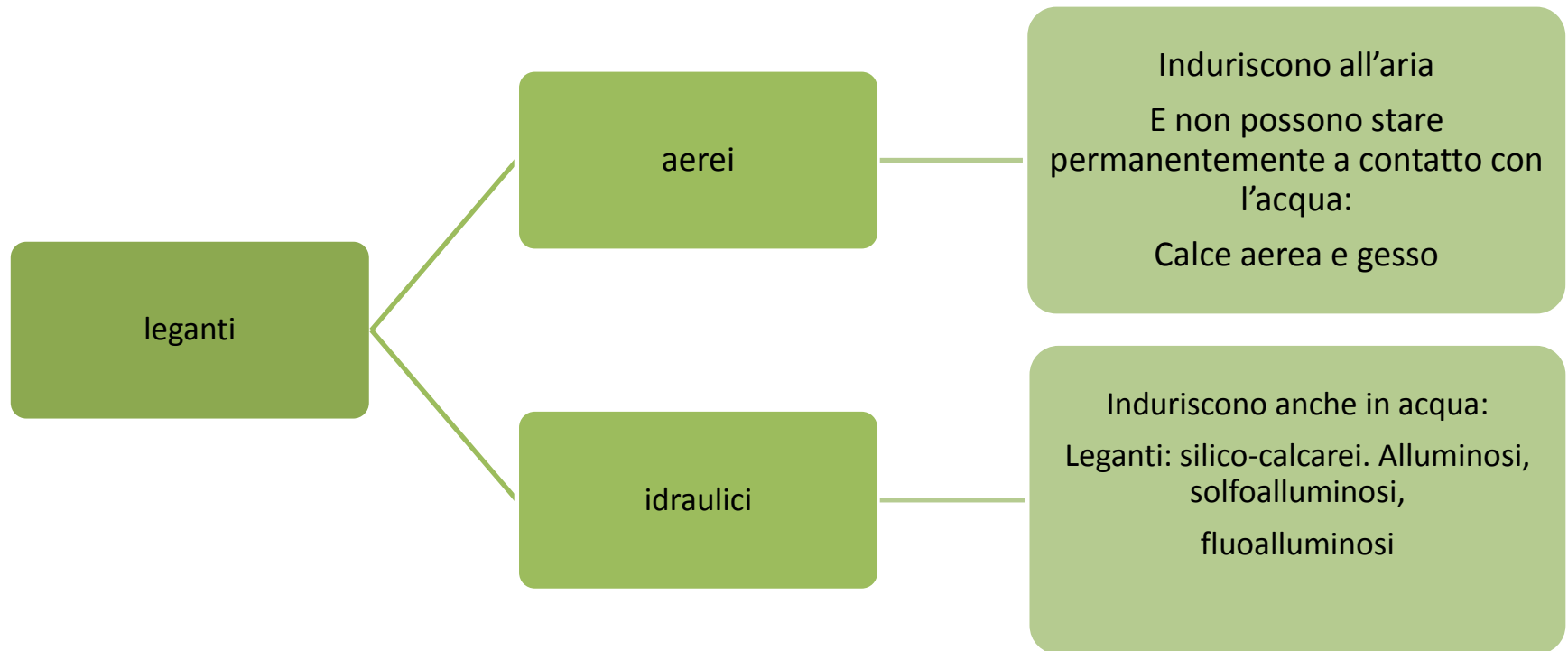
Chimica dei materiali da costruzione: le calce e i gessi

Prof. Ersilia Conte

Materiali leganti

- Nel settore delle costruzioni sono definiti MATERIALI LEGANTI quei prodotti che, mescolati con H_2O , danno origine ad impasti che induriscono progressivamente ed acquistano con il tempo una consistenza lapidea.
- I leganti possono essere utilizzati da soli o con altri materiali (sabbia, ghiaia...), allo scopo di migliorarne le caratteristiche e i costi.

Classificazione dei leganti



Utilizzo dei leganti

- **Leganti aerei** sono impiegati mescolati con acqua e sabbia (dimensione $<5\text{mm}$) per la produzione ad esempio di malta da intonaco
- **Leganti idraulici** sono utilizzati nella produzione di calcestruzzo aggiungendo aggregato più grosso (ghiaia e/o pietrisco dimensione $>5\text{mm}$) agli altri componenti
- **Malte e calcestruzzi** sono dal punto vista quantitativo i materiali più impiegati nel campo delle costruzioni.

Passaggi di indurimento: stagionatura

Stagionatura: appena preparati gli impasti sono plastici, nel tempo perdono la plasticità trasformandosi in masse dure e consistenti. Nel complesso, il fenomeno è detto stagionatura, che si divide in due fasi:

1. **Presa:** trasformazione della sospensione fluida in una massa rigida in grado di trattenere la forma iniziale, durata della presa da qualche minuto fino a qualche giorno. La presa termina quando l'impasto non è più manipolabile..
2. **Indurimento:** fase in cui l'impasto rappreso acquisisce progressivamente resistenza meccanica. Tale fase può durare ore, anni ed anche progredire per un tempo indefinito.

Leganti aerei: Gesso

Per la fabbricazione del gesso legante si utilizza il gesso naturale ovvero

solfo di calcio biidrato: $\text{Ca SO}_4 \cdot 2 \text{H}_2 \text{O}$ - *monoclinico*

Oppure l'anidrite, minerale costituito essenzialmente da:

solfo di calcio anidro CaSO_4 - *romboedrico*

Che per effetto dell'azione degli agenti atmosferici si idrata lentamente con aumento di volume trasformandosi in gesso naturale.

Le **Rocce gessose** sono la principale fonte di tale composto e comprendono sia le rocce costituite prevalentemente da gesso naturale che quelle costituite prevalentemente da anidrite

Formazione del gesso naturale

I giacimenti di gesso naturale si trovano:

in terreni di natura sedimentaria formati in seguito al deposito di acqua di mare, laguna o lago.

Il solfato di calcio è uno dei sali contenuti in maggiore quantità nelle acque marine, il gesso naturale e l'anidrite sono sempre presenti nel salgemma.

in terreni vulcanici e giacimenti metalliferi, in questi casi i giacimenti si sono formati in seguito all'ossidazione dello zolfo o solfuri metallici e successiva reazione dell'acido solforico o dei solfati solubili con il calcare.

Fabbricazione del gesso:

La fabbricazione del legante è basata sul riscaldamento della pietra da gesso a 128°C, il solfato di calcio biidrato perde una molecola e mezzo di acqua di cristallizzazione; si ha così la trasformazione in gesso da presa:



polverizzato ed impastato con acqua, riprende l'acqua perduta, cioè indurisce formando un cristallino compatto. La presa avviene con aumento di volume.

Fasi della fabbricazione del gesso

1. Frantumazione gesso naturale proveniente da cave o miniere
2. Macinazione (gesso crudo)
3. Immagazzinamento nei silos di raccolta
4. Cottura (gesso cotto)
5. Aggiunta additivi (eventuale)
6. Insaccamento

Processi industriali

I processi industriali di preparazione del gesso semiidrato (gesso cotto) si suddividono in:

procedimenti a secco cottura diretta in forni rotanti oppure cottura indiretta in caldaia. Al termine del processo si ottengono particelle molto fini a causa della rapida eliminazione di acqua, prevalentemente costituite da solfato di calcio semiidrato β (presa lenta).

procedimenti ad umido a pressione in autoclave oppure a pressione atmosferica in soluzione saline o acidi diluiti, si ottiene prevalentemente solfato di calcio semiidrato α (presa rapida)

Azione legante: Presa

L'azione legante del Gesso si basa sulla capacità di riacquistare l'acqua persa nel riscaldamento durante il fenomeno di presa.



Il gesso cotto in H_2O si reidrata formando una soluzione soprassatura di biidrato dalla quale precipita in masse cristalline aghiformi.

Il processo avviene in modo rapido e progressivo ed è un **processo esotermico** (sviluppo di calore).

Espansione e contrazione

La presa del gesso avviene nel complesso con aumento di volume del 2-5 %, che è vantaggioso per molte applicazioni (es. stampi).

In effetti si hanno due fasi successive:

- (a) fase di contrazione: durante l'impasto la reazione tra acqua e gesso emidrato avviene con riduzione di volume pari a circa il 7 %.
- (b) Fase espansione: durante l'indurimento a seguito della crescita disordinata dell'ammasso di cristalli.

Limiti

Il gesso indurito resiste molto bene negli interni e negli ambienti asciutti è inadatto ad essere impiegato

- in ambienti umidi dato che il composto è solubile
- In condizioni di $T > 40-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, dato che tendono a perdere acqua di cristallizzazione quindi compattezza.
- In ambienti ammoniacali (stalle,...) a causa della formazione di solfato di ammonio, fortemente igroscopico, con conseguente perdita di consistenza.



Additivi

1. acceleranti e ritardanti la presa
2. impermeabilizzanti
3. fluidificanti
4. plasticizzanti
5. idrofughi
6. inibitori della dilatazione
7. fungicidi/germicidi/insetticidi
8. aeranti / disareanti

Rallentanti

1. Sostanze che diminuiscono la solubilità dell'emidrato
 - Es. glicerina, alcool, acetone, etere, zucchero, acidi deboli e loro sali (acetico, citrico, fosforico, lattico)

1. Composti organici ad elevato peso molecolare che agiscono da colloid protettori, agiscono sull'accrescimento cristalli
 - Es. cheratina, caseina, albumina, gomma arabica, gelatina,...

Acceleranti

Per accelerare la presa del gesso è necessario:

1. aumentare la solubilità dell'emidrato
2. diminuire la solubilità del biidrato

Es.: Tutti i solfati (MeSO_4) sono acceleranti che diminuiscono la solubilità del biidrato facilitandone la precipitazione per effetto dello “ione a comune”

Impieghi del gesso

- additivo nel cemento
- intonaco per interni (pareti e soffitti)
- blocchi per tramezze interne non portanti
- lastre piane o forate per doppie pareti isolanti e fonoassorbenti
- gesso espanso (isolante termico, acustico)