

La calce

Materiale legante tra i più antichi e diffusi, la calce deve il suo successo alla facile reperibilità della materia prima (il calcare), alla semplicità della tecnica di produzione e alla vastità delle sue applicazioni.

Infatti, oltre che nel campo delle costruzioni, la calce viene utilizzata in agricoltura, in igiene ambientale, in chimica, nell'industria siderurgica, ecc.

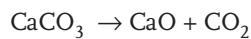
CALCI DA COSTRUZIONE

In funzione di legante tra materiali inerti (pietre, laterizi, ecc.) la calce viene applicata allo stato pastoso ed è in grado di indurire a contatto con l'aria oppure in presenza di acqua; si distinguono pertanto in:

- calce aerea;
- calce idraulica.

• Calce aerea

La materia prima è costituita da rocce calcaree abbastanza pure, cioè con alto contenuto di carbonato di calcio (CaCO_3). Dalla cottura a 800-1000 °C si ottiene la **calce viva**, cioè ossido di calcio (CaO), con rilascio di anidride carbonica (CO_2). La trasformazione chimica è quindi



Calcare in un forno tradizionale.



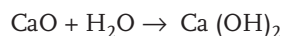
Calce viva.

Se nella roccia calcarea, oltre al carbonato di calcio, è presente anche carbonato di magnesio, dalla cottura si otterrà calce viva, che oltre all'ossido di calcio contiene anche ossido di magnesio.

Pertanto si possono distinguere:

- *calci calciche* (CL) che contengono esclusivamente ossido di calcio;
- *calci dolomitiche* (DL), con ossido di calcio e ossido di magnesio.

La calce viva non è impiegabile direttamente nelle costruzioni, ma lo diviene se trasformata in **calce idrata** (CL-S); quest'ultima è ottenuta dalla reazione della calce viva con l'acqua (*idratazione*), che provoca un violento rilascio di calore e la trasformazione dell'ossido di calcio in idrossido di calcio:



Spegnimento (idratazione) della calce viva.

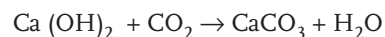
La calce idrata (detta anche *calce spenta*) viene commercializzata in diversi modi:

- **calce idrata in polvere**, ottenuta dalla reazione della calce viva con l'esatta quantità di acqua necessaria alla trasformazione in idrossido di calcio;
- **calce idrata in pasta**, ricavata idratando la calce viva in eccesso di acqua;
- **grassello di calce**, ottenuto dalla lunga maturazione in eccesso di acqua; durante questo periodo (alcuni mesi – più di un anno) i cristalli di idrossido di calcio cambiano notevolmente forma e dimensione, aumentando la plasticità e la lavorabilità della calce.

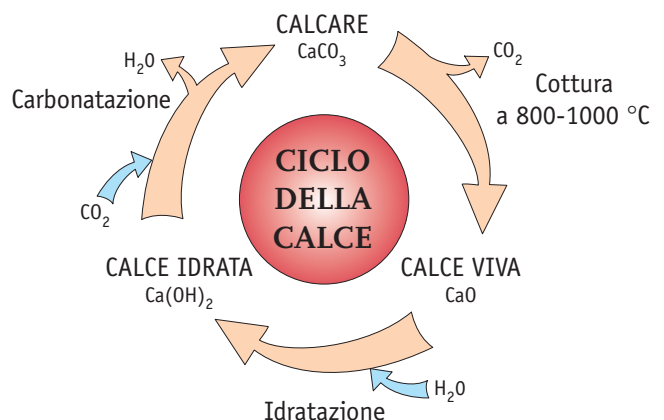


Vasche per la maturazione del grassello.

Una volta messa in opera, la calce viene a contatto durevole con l'aria e con l'anidride carbonica (CO_2) in essa contenuta; s'innesca una reazione di *carbonatazione*, che trasforma l'idrossido di calcio in carbonato di calcio, solido e duro, con rilascio di acqua:

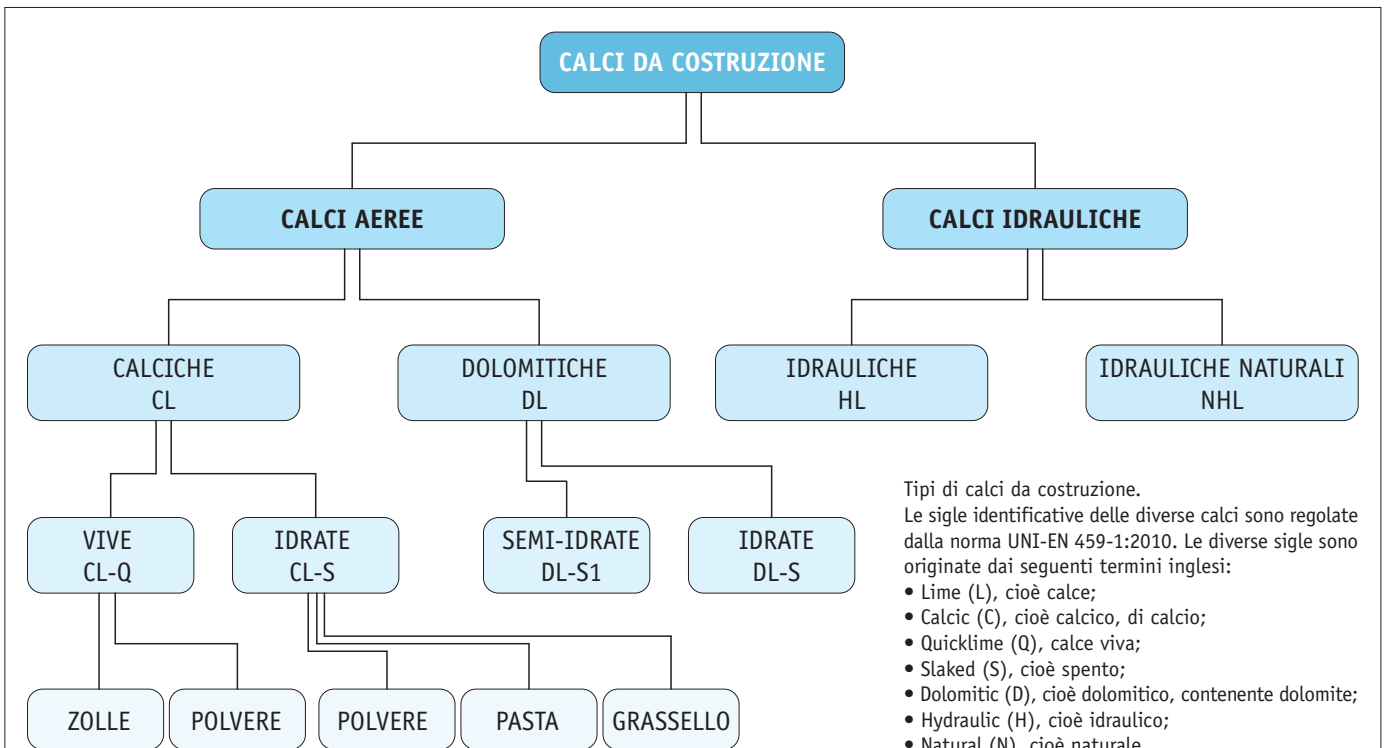


Si chiude così un ciclo (v. figura di seguito) che parte dal carbonato di calcio, trasformato in ossido di calcio (calce viva), quindi in idrossido di calcio (calce idrata) e finisce, a contatto con l'anidride carbonica dell'aria (carbonatazione), di nuovo in carbonato di calcio.



nota bene

La **calce viva** è voracissima di acqua e nella reazione rilascia intenso calore; pertanto è molto pericoloso il contatto con il corpo, che può esserne ustionato e profondamente ulcerato. È quindi un materiale da maneggiare con molta cautela e con *dispositivi di protezione individuale* (guanti, tuta, stivali, casco e visiera).



• Calce idraulica

Per calce idraulica s'intende un legante a base di calce in grado di indurire anche in presenza di acqua.

Si deve soprattutto agli antichi romani la scoperta della idraulicità di una miscela di calce idrata e *pozzolana* e anche di una malta impermeabile (*cocciopesto*) ottenuta da minuti frammenti di laterizio impastati con calce aerea.

Le eccellenti qualità idrauliche di queste antiche malte diedero spunto alla nascente chimica e alla tecnologia delle costruzioni ottocentesche per innovare profondamente il panorama dei leganti idraulici fino alla produzione dei moderni cementi.

Attualmente le norme UNI-EN distinguono le calci idrauliche in:

- calci idrauliche (HL);
- calci idrauliche naturali (NHL).

Le prime sono ottenute da cottura di una miscela di calcari con argille, pozzolane, cementi e scorie di altoforno.

Le calci idrauliche naturali sono invece derivate unicamente da cottura di marne naturali o calcari silicei. Secondo le norme esse sono distinte in NHL 2.0, NHL 3.5, NHL 5.0 in base alla diversa resistenza meccanica.

La caratteristica idraulicità di queste calci dipende dalla presenza di silice (SiO_2) e allumina (Al_2O_3), le quali durante la cottura fino a $1100\text{ }^\circ\text{C}$ reagiscono con l'ossido di calcio (CaO) producendo silicati e alluminati di calcio che, impastati con acqua, induriscono.

Le calci idrauliche hanno oggi un uso limitato dovuto al preponderante impiego del cemento, ma mantengono un ruolo significativo nei settori del restauro conservativo e nella bioedilizia.

memo

Non si deve confondere la *calce idraulica* con la *calce idrata*; mentre quest'ultima è una calce aerea, in grado di indurire solo in presenza di aria, la calce idraulica indurisce anche in presenza di acqua.



Antico pavimento in cocciopesto con tessere in marmo e saluto di benvenuto (Morgantina, Sicilia).



Sacchetto di malta al cocciopesto.



Sacchetto di calce idraulica naturale.

glossario

Pozzolana è un terriccio vulcanico costituito prevalentemente da silice (SiO_2). Il suo nome deriva dalla «pulvis puteolana» estratta nella zona di Pozzuoli, vicino Napoli.

Marna è una roccia sedimentaria composta da carbonato di calcio e argilla oppure da bicarbonato di magnesio e calcio (*dolomite*).