

Data Pubblicazione: 16.10.2025

Cementi pozzolanici e additivi DRY: una combinazione vincente

Nel panorama dell'edilizia moderna, la ricerca di soluzioni a basso impatto ambientale è diventata una priorità imprescindibile. La produzione di clinker, componente principale del cemento Portland, è oggi responsabile di una quota rilevante delle emissioni globali di CO₂.

Fabrizio Gagliardini | Gianluca Ghirardini

La scelta dei materiali pozzolanici

L'esigenza di sviluppare **leganti alternativi**, capaci di garantire prestazioni elevate riducendo al contempo l'impronta carbonica dei materiali da costruzione è quindi diventata priorità imprescindibile.

In questo contesto, la **pozzolana** di origine naturale e non rappresenta una **risposta tanto antica quanto attuale**. La sua **capacità di reagire con la calce idrata** per formare composti cementizi **consente di sostituire parzialmente il clinker, riducendo fino al 30–50% le emissioni** associate alla produzione del legante. L'utilizzo di cementi pozzolanici non è quindi solo una soluzione di contenimento dei costi, ma una scelta ambientale, perfettamente in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione dell'edilizia europea.

Oggi, grazie all'evoluzione della chimica dei materiali, la **pozzolana può essere valorizzata oltre i limiti tradizionali**: l'introduzione di **additivi specifici**, come la **gamma DRY di Chimica Edile**, permette di ottimizzare la reazione pozzolanica e di **correggere i difetti tipici** di questo materiale, come il **ritiro igrometrico** e la **lenta maturazione**.

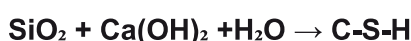
Il **risultato è un legante più sostenibile, stabile e performante** — una sintesi perfetta tra tradizione costruttiva e innovazione tecnologica.

La pozzolana: un legante antico con chimica moderna

La pozzolana è un **materiale naturale di origine vulcanica** composto prevalentemente da **silice (SiO₂)** e **allumina (Al₂O₃)** in forma amorfa. Da sola non è un legante, ma **in presenza di calce idrata (Ca(OH)₂)** e di **acqua**, reagisce lentamente per **formare silicati e alluminati di calcio idrati (C-S-H e C-A-H)**, gli stessi composti responsabili della resistenza del cemento Portland.

Oltre alla pozzolana di origine naturale, esiste una **vasta gamma di prodotti industriali**, spesso scarti o residui, che possiedono le **medesime caratteristiche** (biomasse, ceneri volanti, etc).

La **reazione pozzolanica** può essere semplificata come:



pozzolana + calce idrata + acqua → idrati cementizi

Questa trasformazione **produce un legante idraulico**, capace di indurire anche in ambienti umidi o sommersi. Già i Romani avevano sfruttato queste proprietà per realizzare opere monumentali, dai porti alla cupola del Pantheon. Oggi, le stesse caratteristiche vengono reinterpretate in chiave moderna per creare materiali più durevoli e sostenibili.

I limiti tradizionali dei leganti pozzolanici

Nonostante i vantaggi ambientali e di durabilità, i leganti pozzolanici presentano alcune **criticità tecniche**:

- **Reazioni lente**: la pozzolana sviluppa la sua attività legante nel tempo, poiché la reazione con la calce è progressiva e dipende dalle condizioni di maturazione.
- **Disponibilità limitata di calce libera**: nei sistemi cementizi moderni, la quantità di Ca(OH)_2 è spesso insufficiente per completare la reazione pozzolanica.
- **Ritiri igrometrici elevati**: la finezza della matrice e la struttura microcapillare generano ritiri più accentuati durante l'essiccazione, con rischi di fessurazioni.
- **Tempi di asciugatura lunghi**, che possono rallentare la messa in opera e la posa delle finiture.

Questi aspetti hanno storicamente limitato la diffusione dei cementi pozzolanici puri, malgrado i loro indiscutibili benefici ambientali e meccanici.

La gamma DRY e la sua efficacia con i sistemi pozzolanici

Il **componente principale** dei prodotti della **gamma DRY di Chimica Edile** consta di **ossido di calcio sintetizzato**. Le proprietà di questo materiale sono quelle di garantire una **reazione con l'acqua** nel tempo che porta ad una **espansione compensante il ritiro plastico ed igrometrico**. La sostanza chimica risultante **da questa reazione** è proprio la **calce idrata** che entra nel meccanismo di idratazione della pozzolana.

L'uso di **DRY permette di superare i limiti dei leganti pozzolanici**, mantenendone i vantaggi ecologici.

- **Rilascio controllato di calce libera (Ca(OH)_2)**
DRY libera gradualmente idrossido di calcio all'interno della matrice cementizia, garantendo una riserva costante di ioni Ca^{2+} che alimentano la reazione pozzolanica. In questo modo, la pozzolana trova sempre reagente disponibile e può proseguire la formazione di nuovi C-S-H secondari anche oltre le prime fasi di maturazione. Il risultato è una microstruttura più compatta, più densa e con resistenze meccaniche più elevate nel tempo.
- **Controllo del ritiro igrometrico**
Il comportamento di compensazione del ritiro, ben noto nei prodotti della gamma DRY, elimina uno dei principali punti deboli presente anche nei cementi pozzolanici: il ritiro. L'additivo consente di mantenere la stabilità dimensionale senza compromettere le altre caratteristiche prestazionali.



Il principio chimico: la sinergia tra pozzolana e DRY

Dal punto di vista chimico, **DRY agisce come un amplificatore della reazione pozzolanica.**

Durante l'idratazione di un legante contenente pozzolana, l'idrossido di calcio generato si consuma via via nella formazione di C-S-H. Quando questa calce si esaurisce, la reazione si arresta e parte della pozzolana resta inattiva. Molti cementi portland, infatti, non posseggono una adeguata quantità di calce tale da permettere una completa reazione della pozzolana con cui sono abbinati.

L'additivo **DRY ripristina l'equilibrio chimico rilasciando nuova calce libera** in modo progressivo. Questo prolungamento della reazione permette di sfruttare pienamente la potenzialità della pozzolana, aumentando la quantità totale di composti idrati formati. In parallelo, la riduzione dei vuoti capillari e delle tensioni interne migliora l'impermeabilità e la resistenza a fessurazione.

L'effetto complessivo è una **matrice più compatta, più stabile e più durevole**, in cui la pozzolana non è più solo un riempitivo, ma un elemento chimicamente attivo e valorizzato.

Prestazioni e benefici concreti

L'**integrazione tra pozzolana e DRY** produce una serie di miglioramenti misurabili e immediati dovuto ad una reattività potenziata.

- Maggiore grado di conversione della pozzolana in C-S-H secondari.
- Incremento graduale delle resistenze meccaniche fino a 90 giorni e oltre.
- Minore contenuto residuo di calce libera e maggiore resistenza agli agenti chimici.
- Miglioramento dell'adesione per la totale compensazione dei ritiri igrometrici
- Maggiore compattezza della matrice cementizia, con riduzione della permeabilità all'acqua e ai sali disciolti.
- Resistenza superiore ai cicli gelo-disgelo e agli ambienti umidi o salmastri.
- Riduzione significativa della quantità di clinker impiegata nel legante.
- Diminuzione diretta delle emissioni di CO₂ nella produzione.
- Miglioramento della durabilità del manufatto, con conseguente allungamento del ciclo di vita e ulteriore riduzione dell'impatto ambientale complessivo.

Campi di applicazione

L'impiego della pozzolana in combinazione con l'additivo DRY trova spazio in diverse applicazioni, dove efficienza e sostenibilità devono convivere:

- Massetti e sottofondi a ritiro controllato e alte prestazioni meccaniche.

- Malte da restauro per edifici storici, dove è possibile formulare anche senza cemento portland.
- Calcestruzzi pozzolanici strutturali in ambienti marini o aggressivi.
- Leganti ecologici a basso contenuto di clinker per costruzioni sostenibili.
- Pavimentazioni continue e industriali, dove la stabilità dimensionale è un requisito essenziale.

Pozzolana e additivi DRY: la sinergia che unisce tradizione, innovazione e responsabilità ambientale

La sinergia tra pozzolana e DRY rappresenta l'**incontro tra un sapere antico e una tecnologia moderna**. La pozzolana offre la base naturale, sostenibile e durevole; DRY fornisce l'elemento attivo che ne amplifica la reazione, ne elimina i difetti e ne stabilizza le prestazioni. Il risultato è un **sistema legante ad alta efficienza e basso impatto ambientale**, capace di unire la durabilità dei cementi romani con le esigenze prestazionali dell'edilizia contemporanea.

Questo utilizzo combinato **risponde perfettamente alle sfide del nostro tempo**: riduzione delle emissioni, efficienza chimica e durabilità.

Il materiale che un tempo costruì le opere più longeve della civiltà romana diventa oggi il protagonista della nuova edilizia sostenibile, grazie a un additivo in grado di liberare calce controllata, riattivare la reazione pozzolanica e stabilizzare il comportamento del legante.

È la dimostrazione che **la sostenibilità non nasce dalla rinuncia, ma dall'evoluzione intelligente della tradizione**: costruire in modo più green, senza sacrificare la prestazione, è oggi possibile grazie alla sinergia tra la pozzolana e il know-how chimico di Chimica Edile.

CONTATTA CHIMICA EDILE PER AVERE MAGGIORI INFORMAZIONI

oppure **CLICCA QUI** e **VISITA IL NOSTRO 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.

 **CEMENTI POZZOLANICI E ADDITIVI DRY: UNA COMBINAZIONE VINCENTE**
PDF · 555 KB