



QUALITÀ PER L'EDILIZIA

LINEA CALCESTRUZZO
Additivi e sistemi per il calcestruzzo.

LINEA RESTAURO e PROTEZIONE
Malte e sistemi per il restauro delle strutture.

LINEA PAVIMENTI
Resine e prodotti per le pavimentazioni industriali.

LINEA UNDERGROUND e TUNNELLING
Soluzioni chimiche per fondazioni speciali e gallerie.

LINEA IMPERMEABILIZZAZIONE
Sistemi per le impermeabilizzazioni delle strutture.

LINEA RISANAMENTO e BIOEDILIZIA
Risanamento, coibentazione e benessere abitativo.

Durabilità di ponti e viadotti: le soluzioni DRACO per le problematiche connesse alla presenza di acqua

La presenza di acqua all'interno delle infrastrutture, specie se in esercizio da molti anni, rappresenta un problema complesso e di difficile soluzione. Per prevenire o risolvere tali problematiche è necessario intervenire con prodotti e tecnologie dotati di caratteristiche prestazionali estremamente elevate. Vediamone alcuni esempi.

Concetto di "durabilità" delle opere secondo NTC2018

Le **Norme Tecniche delle Costruzioni 2018** definiscono al **cap. 2.1** Principi Fondamentali la **durabilità** delle opere strutturali come la “*capacità di mantenere, nell’arco della vita nominale di progetto, i livelli prestazionali per i quali è stata progettata*”.

La presenza di acqua all’interno delle strutture può essere identificata come la minaccia più temibile nel ridurre la durabilità delle strutture, poiché favorisce l’innesco e lo sviluppo di tutti i processi di degrado nei conglomerati cementizi. Un'**elevata impermeabilità all'acqua nelle strutture in calcestruzzo armato** è sinonimo di riduzione della porosità e aumento della durabilità.

Impermeabilizzazione degli impalcati

Tutte le opere di scavalco sono tipicamente composte da strutture portanti in elevazione (pile, setti, spalle) e da strutture orizzontali portanti l'impalcato del ponte.

La parte più esposta di queste strutture, per posizione e solitamente anche per superficie, è la piattaforma stradale, che oltre ad entrare in contatto con l’acqua meteorica, è sottoposta alle sollecitazioni connesse al traffico veicolare, come la fuoriuscita accidentale di oli e carburanti dai mezzi in transito, ai carichi dinamici, alle vibrazioni e ad altre sollecitazioni meccaniche, all’avvicinarsi dei cicli gelo e disgelo, e diffusamente anche al contatto diretto coi cloruri antigelivi.

In occasione di fenomeni piovosi uniti al vento, anche le pile, così come tutte le altre opere in elevazione, hanno un'esposizione parzialmente aggravata. Tuttavia si può affermare che ad eccezione delle opere realizzate in alveo fluviale (dove il contatto con acqua è spesso permanente), gli **impalcati** sono la **parte d'opera strutturale maggiormente interessata dal contatto con acqua**.

L'**acqua** e l'**anidride carbonica** presenti in atmosfera, rappresentano un **binomio sfavorevole per la durabilità dell'intera opera**, in quanto la carbonatazione è il primo



QUALITÀ PER L'EDILIZIA

LINEA CALCESTRUZZO
Additivi e sistemi per il calcestruzzo.

LINEA RESTAURO e PROTEZIONE
Malte e sistemi per il restauro delle strutture.

LINEA PAVIMENTI
Resine e prodotti per le pavimentazioni industriali.

LINEA UNDERGROUND e TUNNELLING
Soluzioni chimiche per fondazioni speciali e gallerie.

LINEA IMPERMEABILIZZAZIONE
Sistemi per le impermeabilizzazioni delle strutture.

LINEA RISANAMENTO e BIOEDILIZIA
Risanamento, coibentazione e benessere abitativo.

passaggio chimico verso tutti gli altri fenomeni di natura corrosiva, che se trascurati possono diventare pericolosi anche in chiave statica.

Ponti, viadotti stradali e ferroviari, sono strutture strategiche alle quali viene richiesta una vita utile di 100 anni: risulta quindi evidente l'**importanza di un efficace manto impermeabile** per garantire un'effettiva durabilità degli impalcati stradali, preservando l'opera dagli attacchi di tipo chimico, e dall'azione disgregante dei cicli di gelo e disgelo.

Lo strato impermeabile è solitamente posizionato tra **il supporto e la pavimentazione stradale** realizzata in conglomerato bituminoso, dove lo strato che entra in contatto con l'impermeabilizzazione è il binder stradale. Quest'ultimo viene applicato a caldo direttamente al di sopra della membrana impermeabile, con temperature che si aggirano intorno ai 150°C. La fase di posa del binder stradale, considerando le sollecitazioni meccaniche dei mezzi d'opera e la temperatura dello stesso, rappresenta certamente il momento di maggior stress del manto impermeabile.

Viste le condizioni di lavoro aggressive e critiche, è necessario che le **membrane impermeabilizzanti** utilizzate per queste opere, abbiano **caratteristiche specifiche, superiori a quelle richieste ad altre soluzioni per l'impermeabilizzazione**, e in particolare garantiscano i seguenti **requisiti prestazionali**:

- **resistenza meccanica, all'abrasione e al punzonamento**, per non subire rotture o fessurazioni sia durante le fasi di stesura e compattazione della pavimentazione stradale che di esercizio (transito carrabile);
- **resistenza allo stress termico**, conseguenza dell'applicazione a caldo del conglomerato bituminoso, direttamente sopra la membrana impermeabilizzante;
- **adesione al supporto e alla pavimentazione asfaltica soprastante**, per evitare fenomeni di scivolamento del tappeto in asfalto in fase di esercizio;
- **resistenza chimica alle soluzioni di percolamento**, come sali antigelo, olii, idrocarburi;
- **elasticità**, per assecondare i movimenti e le deformazioni degli impalcati.

Per **garantire la durabilità di ponti e viadotti**, è necessario che lo stesso **sistema impermeabilizzante** sia durevole e **non necessiti di manutenzioni frequenti e costose**.

L'impermeabilizzazione con soluzioni **a base di resine poliuretatiche e derivate**, è la giusta scelta in termini di efficacia e durata, capace di rispondere ai requisiti prestazionali sopraindicati.

Tra i prodotti DRACO ideali per l'impermeabilizzazione delle strutture, **Elastoproof** è quello **specifico per gli impalcati di ponte**: si tratta di un **rivestimento impermeabile epossipoliuretano bicomponente** che possiede elevata elasticità e crack-bridging; ottima adesione a calcestruzzo ed acciaio, facilità di applicazione, anche su superfici inclinate; resistenza ai cicli di gelo-disgelo, agli idrocarburi, alle soluzioni saline, ai cloruri, al punzonamento, all'abrasione ed alle alte temperature (fino a 180°C). Inoltre, la speciale formulazione di **Elastoproof** garantisce la compatibilità chimica con i manti in asfalto.



QUALITÀ PER L'EDILIZIA

LINEA CALCESTRUZZO
Additivi e sistemi per il calcestruzzo.

LINEA RESTAURO e PROTEZIONE
Malte e sistemi per il restauro delle strutture.

LINEA PAVIMENTI
Resine e prodotti per le pavimentazioni industriali.

LINEA UNDERGROUND e TUNNELLING
Soluzioni chimiche per fondazioni speciali e gallerie.

LINEA IMPERMEABILIZZAZIONE
Sistemi per le impermeabilizzazioni delle strutture.

LINEA RISANAMENTO e BIOEDILIZIA
Risanamento, coibentazione e benessere abitativo.



Applicazione del rivestimento epossipoliuretano Elastoproof, per l'impermeabilizzazione di impalcato di ponte.



Elastoproof applicato preliminarmente allo strato di binder.

Degrado da reazione alcali-aggregato

Come sottolineato in precedenza, l'acqua è responsabile e promotrice dei fenomeni di degrado anche quando si parla di reazione alcali-aggregato, patologia tipica delle opere in c.a. Questo processo si innesca dalla reazione tra una particolare forma di silice amorfa presente in alcuni aggregati, e gli alcali cementizi (Na e K) oppure provenienti dai sali disgelanti (NaCl), portando a fenomeni espansivi.

Anche in questo caso il **contatto con l'acqua diventa deleterio** per la struttura perché innesca un processo che in sua assenza non si verificherebbe. I silicati di sodio e potassio sono molto voluminosi e determinano un'azione espansiva dirompente che, in funzione della parte d'opera, può **provocare fenomeni fessurativi** di diversa entità e distribuzione oppure il **sollevamento conico superficiale** (pop-out) in prossimità dell'aggregato contenente la silice amorfa reattiva.

Anche in questo caso DRACO offre una soluzione che potremmo definire polivalente; si tratta di **Supergard CLE** un formulato liquido utilizzabile sia in ottica preventiva per le nuove strutture, che per ripristino e protezione di strutture esistenti. Le azioni specifiche di **Supergard CLE** sono tre:

- mitiga la reazione alcali-aggregato contenendo significativamente l'espansione degli aggregati fino a valori considerati innocui;
- ha un effetto passivante per le armature poiché è estremamente efficace nel limitare l'ingresso dei cloruri all'interno della matrice cementizia, e quindi nell'evitare o ritardare l'insorgere del processo di corrosione delle armature metalliche;
- impermeabilizza le strutture in c.a., riducendo notevolmente l'assorbimento di acqua rispetto a quanto avviene su superfici in c.a. non trattate con [Supergard CLE](#).

A supporto di queste ottime prestazioni verificate in laboratorio e sperimentate sul campo, DRACO ha ufficializzato le caratteristiche prestazionali di [Supergard CLE](#), in diverse concentrazioni e modalità di impiego, attraverso [un'attività sperimentale](#) condotta presso il Dipartimento di Scienze ed Ingegneria della Materia, dell'Ambiente e dell'Urbanistica dell'Università Politecnica delle Marche di Ancona, con la Prof.ssa Valeria Corinaldesi in qualità di Responsabile Scientifico.

I [risultati delle prove di laboratorio](#) eseguite secondo lo standard ASTM C1260-14 "Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method)" hanno dato esiti particolarmente positivi:

per tutti i provini reattivi trattati sia in superficie che in massa non sono state osservate espansioni riconducibili alla reazione alcali-aggregato dimostrando l'efficacia del prodotto sia a posteriori su calcestruzzo esistente, sia preventivo durante il confezionamento di nuovo calcestruzzo.

Protezione delle opere in c.a. dall'acqua: quale approccio metodologico?

La **questione della durabilità** si risolve in primis con la **consapevolezza che occorre contrastare gli effetti negativi di diversi tipi di aggressioni** tra loro combinati e ciclicamente ripetuti attraverso una serie di buone prassi che partono dal progetto e si concretizzano nella qualità realizzativa e in una manutenzione che segua una programmaticità degli interventi.

Per fronteggiare dinamiche così complesse, in fase progettuale, è buona norma applicare un approccio cautelativo, considerando molteplici sistemi protettivi per impedire l'ingresso di acqua nelle strutture.

In **sede esecutiva** rivestono un'**importanza assoluta**: la **fase di accettazione dei materiali all'interno dei cantieri** ed il **controllo della corretta messa in opera**.