



POLITECNICO
MILANO 1863

Corsi di Formazione ATE-mCD "La durabilità del calcestruzzo"

D. Guzzoni (ATE), E. Redaelli (mCD)

20 aprile 2023



CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



ASSOCIAZIONE
TECNOLOGI
PER L'EDILIZIA



- Presentazione di ATE
- Presentazione del gruppo mCD
- Presentazione dei corsi ATE-mCD



ATE nata nel 1990

Attorno agli anni '90 abbiamo sottolineato la **grande carenza informativa in campo tecnologico**, studiando alcuni aspetti che avevano **evidenziato una necessità di conoscenza** nella vita dei cantieri: dagli sfondellamenti, alle questioni legate alla durabilità delle opere in c.a. e c.a.p., alla sicurezza degli elementi non strutturali, ai problemi di «pelle», in genere al degrado delle strutture.

OBIETTIVI

Mettere a confronto discipline e competenze diverse per riuscire a meglio comprendere **il perché delle varie patologie incontrate** nei cantieri nel nostro mestiere di ingegneri civili, di tecnologi e tecnici del settore delle costruzioni

www.ateservizi.it

CONSAPEVOLI che quasi sempre, non sono solo gli aspetti strutturali a determinare l'insuccesso di un'opera, ma anzi, nella maggior parte dei casi, sono proprio i problemi tecnologici a compromettere la riuscita di una struttura e soprattutto la sua affidabilità e durabilità.

*Oggi appaiono scontati questi elementi che allora avevamo individuato in quella necessaria **integrazione delle conoscenze** che richiede il nostro mestiere.*

Basti dire delle incomprensioni registrate sul degrado delle opere in cemento armato, quando veniva emergendo che per il loro recupero non erano più sufficienti conoscenze di Tecnica delle Costruzioni, **ma erano necessarie specifiche conoscenze di Fisica-Chimica applicata, di Elettrochimica, di Tecnologia dei Materiali.**

Pietro Pedferri è stato nel 1990 uno dei SOCI FONDATORI

DM 1996 – in vigore sino al 1 luglio 2009

- AL PARAGRAFO 2.1.8 “al fine di **garantire la durabilità** delle opere in cls **particolarmente in ambiente aggressivo** è necessario studiarne adeguatamente la composizione”
- “**si potrà anche fare utile riferimento alla UNI 9858 (maggio 1991)**”
- Unico requisito richiesto per l’identificazione del cls è **la resistenza caratteristica**

DM 2008 - **unico riferimento normativo SOLO dal 1 luglio 2009**

La **durabilità** di un’opera viene specificata come **proprietà intrinsecamente legata alle condizioni di esposizione ambientale e alla vita nominale prevista in sede di progetto**

Al CAP.11. nelle SPECIFICHE PER IL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

- Classe di **resistenza**, Classe di **consistenza**, **Diam max** aggregati
- Al fine di ottenere le prestazioni richieste **si dovranno dare indicazioni** in merito alla composizione della miscela, ai processi di maturazione e procedure di posa in opera (utile riferimento alla UNI EN 13670-1 2001 e alle LLGG CSLLPP) tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientali (rif UNI EN 206 2006)
- **copriferro solo in Circolare**

DM 2018 - (CONOSCENZE condivise dal 1990) – 30 anni...

DURABILITÀ: introdotta in modo esplicito nei **“Principi fondamentali” (2.1) tra i requisiti da soddisfare in una progettazione;** ad essa viene dedicato per la prima volta uno specifico e nuovo articolo (2.2.4)

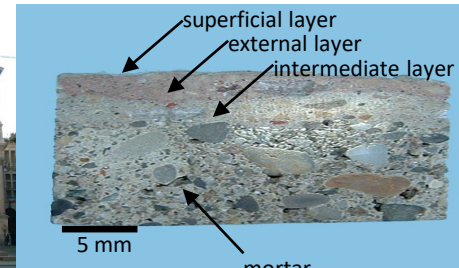
AL CAP 11.2.1 *Specifiche per il calcestruzzo, ALMENO*

- Classe di resistenza, Classe di consistenza, Diam max aggregati
- **Classe di esposizione ambientale** rif UNI EN 206 2016
- **Classe di contenuto di cloruri se impiegate armature di precompressione**
- **Indicazioni in merito ai processi di maturazione e procedure di posa** in opera utile riferimento alla UNI EN 13670 (c'è una versione italiana 2010 -messa in opera e tempo di stagionatura) e alle LLGG CSLLPP
- copriferro – **RICHIAMATO L'EC2** che lo riconduce al rispetto dell'EN 206

Il **gruppo mCD**, fondato e diretto dal prof. **Luca Bertolini**, si occupa dello studio e della caratterizzazione di **materiali cementizi** tradizionali e innovativi e della **durabilità** di strutture in calcestruzzo armato e precompresso.

Le nostre competenze riguardano:

- il **degrado** del calcestruzzo e la **corrosione** delle armature
- il **progetto della durabilità** e le tecniche di **protezione e prevenzione**
- l'**ispezione**, il **monitoraggio**, la **diagnosi** e il **restauro** delle opere in c.a. soggette a corrosione
- i materiali cementizi innovativi e le materie prime alternative per calcestruzzi **durevoli** e **sostenibili**
- i materiali cementizi dei **beni culturali**



Le nostre attività comprendono inoltre:

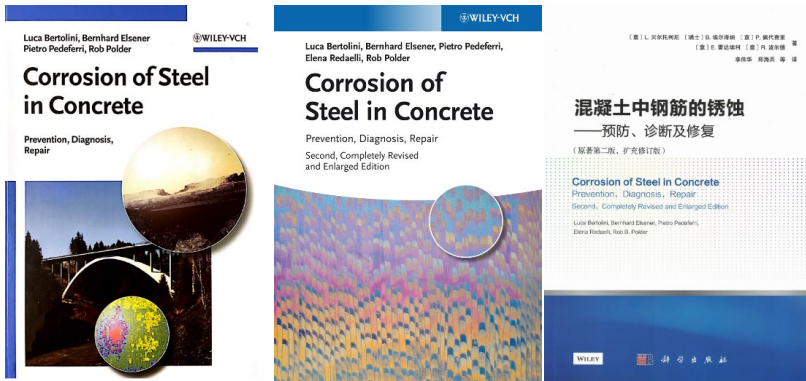
- didattica istituzionale (L e LM in ingegneria edile, ingegneria civile e architettura)
- formazione post-laurea (Master CINEAS, Master SISMICA, ...)
- formazione professionale (MAPEI, AutoBrennero, ...)
- attività di consulenza
- prove su commissione

ATE_mCD



Gruppo Materiali Cementizi e Durabilità (mCD)

<https://mcd.chem.polimi.it/>



STRUCTURAL 178 | MAGGIO 2013
ISSN 2282-3794

FOCUS DURABILITA' 1
CALCESTRUZZO ARMATO: LA SFIDA DELLA DURABILITÀ di Luca Bertolini

PORTA NUOVA GARIBALDI A MILANO
ANALISI DI UN PROGETTO STRUTTURALE COMPLESSO di Antonio Migliacci, Danilo Campagna, Alessandro Aronica

TORRI A PORTA NUOVA
FOTO DI UN CANTIERE di Antonio Migliacci, Danilo Campagna, Alessandro Aronica

FOCUS DURABILITÀ DELLE COSTRUZIONI DI CALCESTRUZZO
A cura del Gruppo di ricerca mCD del Politecnico di Milano



1 CALCESTRUZZO ARMATO LA SFIDA DELLA DURABILITÀ

Luca Bertolini
Materie correlate: Comportamento Strutturale, Diagnostica, Corrosione, F. Testi

Questo volume illustra uno stato di arte del settore. Rivista, alla luce delle più recenti normative, la ricerca e le applicazioni del cemento armato, con un focus particolare sulla durabilità e la manutenzione. Il libro è diviso in tre parti: la prima parte è dedicata alla durabilità, la seconda parte alle tecniche di prevenzione, diagnosi e riparazione, la terza parte alle tecniche di riparazione. Il volume è arricchito da numerosi esempi pratici e da una ricca galleria di immagini. È un volume di riferimento per tutti gli operatori del settore, dai progettisti ai tecnici, dai ricercatori ai docenti, e per tutti gli studenti di ingegneria e architettura.



STRUCTURAL 196 | MAGGIO 2015
ISSN 2282-3794

FOCUS DURABILITA' 16
RIALCALINIZZAZIONE ELETTROCHIMICA E RIMOZIONE DEI CLORURI di Elena Redaelli
10.12917/Stru196.12 - <http://www.dx.medra.org/10.12917/Stru196.12>

TAMPONATURE IN LATERIZIO IN ZONA SISMICA. PRESTAZIONI FUORI DAL PIANO
PARTE 2. ANALISI DI DATI SPERIMENTALI E CONFRONTO CON I MODELLI DI CAPACITÀ di Angelo Masi, Vincenzo Manfredi, Delfina Sclafani
10.12917/Stru196.13 - <http://www.dx.medra.org/10.12917/Stru196.13>

LINEE GUIDA PER LA QUALIFICAZIONE ED IL CONTROLLO DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI A MATRICE POLIMERICA (FRP) PER IL RINFORZO STRUTTURALE DI STRUTTURE ESISTENTI
di Luigi Ascione, Carlo Poggi
10.12917/Stru196.14 - <http://www.dx.medra.org/10.12917/Stru196.14>

Corsi di formazione ATE-mCD: La durabilità del calcestruzzo

- Affrontano diverse tematiche inerenti la **durabilità delle strutture in c.a.**
- Sono destinati a professionisti (ma aperti anche a studenti, ricercatori, ...) e prevedono l'attribuzione di CFP
- Sono di due tipi: **corsi ricorrenti annuali** e **corsi-laboratorio**

Corsi ricorrenti	Corsi-laboratorio
Un corso all'anno	Un corso ogni 2-3 anni
Online	In presenza – Dip. CMIC, Lab. mCD
Max 100 partecipanti	Max 10-15 partecipanti
2-3 pomeriggi, 1 giorno alla settimana	Una giornata
Test di valutazione finale	Test di valutazione finale

Corso "Ripristino di strutture in c.a. danneggiate dalla corrosione"

20 e 27 aprile 2023, h. 14:30-18:00

L'obiettivo del corso è quello di fornire le **conoscenze teoriche e pratiche** sul ripristino di strutture in c.a. danneggiate dalla corrosione. Dopo una introduzione sulle **cause** della **corrosione delle armature** nel calcestruzzo e sui principali **fattori** che la determinano, si affronteranno i passaggi necessari all'esecuzione di un intervento durevole: dapprima un'**ispezione** finalizzata alla conoscenza della struttura e dei materiali che la costituiscono e alla **diagnosi del degrado**, quindi la definizione delle **strategie** e degli **obiettivi del ripristino**, e infine i metodi per la sua attuazione, sia tradizionali (**metodi convenzionali**) sia innovativi (**metodi elettrochimici**). Si includeranno alcuni **casi di studio** relativi a strutture reali. Infine, si presenteranno i principali **prodotti per il ripristino** disponibili sul mercato.

Giovedì 20 aprile	Giovedì 27 aprile
Introduzione (Guzzoni/Redaelli)	Ripristino convenzionale (Gastaldi)
Corrosione nelle strutture in c.a. (Lollini)	Tecniche elettrochimiche (Redaelli)
Ispezione e diagnosi (Carsana)	Prodotti per il ripristino (Laino-Mapei)

Corsi di formazione ATE-mCD: La durabilità del calcestruzzo

Altri possibili **corsi ricorrenti online**:

- Prevenzione della corrosione di strutture in c.a.
- Protezione di strutture in c.a.
- Monitoraggio della corrosione di strutture in c.a.
- ...

Possibili **corsi-laboratorio**:

- Ispezione e diagnosi della corrosione di strutture in c.a.
- Prove di caratterizzazione chimico-fisica e microstrutturale del calcestruzzo
- ...

Per info e iscrizioni: www.ateservizi.it, segreteria@ateservizi.it

Grazie dell'attenzione



CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



ASSOCIAZIONE
TECNOLOGI
PER L'EDILIZIA

