



POLITECNICO
MILANO 1863

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

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

25 marzo 2024



Programma

- 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

DURABILITÀ ed EVOLUZIONE NORMATIVA

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 CSSLPP) 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*

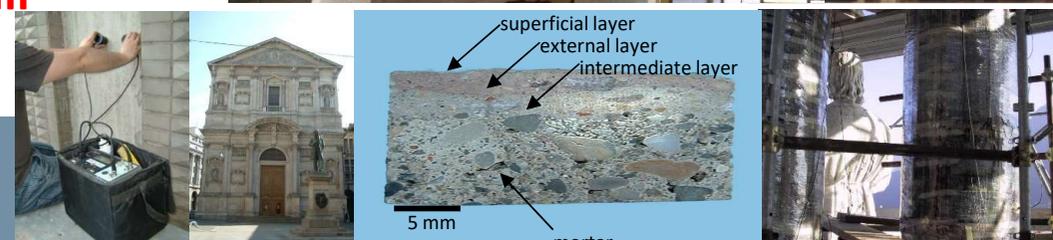
- Classe di resistenza, Classe di consistenza, Diam max aggregati
- **Classe di esposizione ambientale** rif UNI EN 206 2016
- **Classe di contenuto di cloruri se impiegate armature di precompressione**
- **Indicazioni in merito ai processi di maturazione e procedure di posa** in opera utile riferimento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

Gruppo Materiali Cementizi e Durabilità (mCD)

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 **prevenzione e prevenzione**
- l'**ispezione**, i **non distruttivi**, 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**



Gruppo Materiali Cementizi e Durabilità (mCD)

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

Le nostre attività comprendono inoltre:

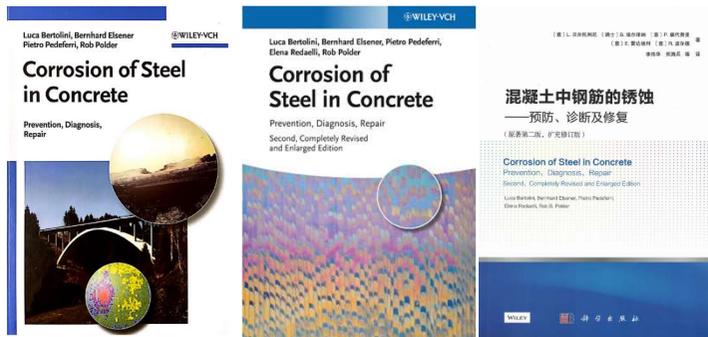
- didattica istituzionale (L e LM in ingegneria edile, ingegneria civile e architettura)
- formazione post-laurea (Master CINEAS, Master SISMICA, ...)
- formazione professionale (MAPEI AutoBrennero, ...)
- attività di consulenza
- prove di commissione

ATE_mCD



Gruppo Materiali Cementizi e Durabilità (mCD)

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



STRUCTURAL 178 | MAGGIO 2013
ISSN 2282-3794

FOCUS DURABILITÀ '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



STRUCTURAL 196 | MAGGIO 2015
ISSN 2282-3794

FOCUS DURABILITÀ '16
RICALCALIZZAZIONE ELETTROCHIMICA E RIMOZIONE DEI CLORURI
di Elena Rodalili
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 Scafaria
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**
- Corso "Ripristino di strutture in c.a. danneggiate dalla corrosione" 20 e 27 aprile 2023

| 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 |

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

Corso "Prevenzione della corrosione nel calcestruzzo"

25 marzo 2024, h. 14:30-18:00

L'obiettivo di questo incontro è quello di mettere a disposizione del progettista le conoscenze per attuare la **prevenzione della corrosione** delle armature nel calcestruzzo, in modo da garantire la **vita di servizio** richiesta. Si partirà dalla imprescindibile protezione fornita all'armatura dal calcestruzzo in termini di proprietà del **calcestruzzo**, spessore di **copriferro** e aspetti esecutivi, in funzione dell'aggressività dell'**ambiente di esposizione**. Successivamente, si analizzeranno i metodi di **protezione aggiuntiva**, necessari quando la vita di servizio richiesta è maggiore dei consueti 50 anni oppure quando l'ambiente è molto aggressivo, anche con riferimento agli ultimi sviluppi normativi e della ricerca. In particolare, si considereranno le **armature resistenti a corrosione**, la **protezione superficiale** del calcestruzzo, gli **inibitori di corrosione** e la **prevenzione catodica**. A questo seminario, di tipo introduttivo ai temi della prevenzione della corrosione, seguiranno nei mesi di settembre e ottobre corsi specifici che tratteranno in modo dettagliato i diversi metodi di prevenzione.

Lunedì 23 e 30 settembre 2024, 7 ottobre 2024

Corso "Prevenzione della corrosione nel calcestruzzo"

Programma

Titolo (Relatore/i)

Introduzione al corso (**Guzzoni/Redaelli**)

Progettare la prevenzione della corrosione: mix design del calcestruzzo, dettagli costruttivi, aspetti operativi (**Carsana**)

Armature resistenti a corrosione: acciaio zincato, acciaio inossidabile, acciaio con rivestimento di resina epossidica, barre di GFRP (**Lollini**)

Protezioni aggiuntive: rivestimenti del calcestruzzo, inibitori di corrosione, prevenzione catodica (**Redaelli**)

Domande

Corsi di formazione ATE-mCD:
La durabilità del calcestruzzo

Grazie dell'attenzione

I CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



ASSOCIAZIONE
TECNOLOGI
PER L'EDILIZIA

