

**bm engineering sa**

<b>SSIC</b>	centro formazione professionale società svizzera impresari costruttori sezione ticino
Via S.ta Maria 27 - Casella Postale 148 - CH-6506 Gordola	Tel 091 735 23 40 - Fax 091 745 47 03 - <a href="mailto:cb@ssic-ti.ch">cb@ssic-ti.ch</a> - No. MA 356 722

**Recupero e conservazione di  
manufatti in calcestruzzo:**

## **ASPETTI ESECUTIVI ESEMPI PRATICI**

© 2007 Marco Bernasconi ing. civile – dipl. MBA

[www.bm-eng.ch](http://www.bm-eng.ch)

**Risanamento e protezione di  
superfici in calcestruzzo armato**

- **Stato del manufatto**
- **Cause del degrado**
- **Sistemi d'intervento**
- **Aspetti economici**
- **Scelta dei materiali**
- **Controllo qualità**
- **Durabilità**

© 2007 Marco Bernasconi

### Carbonatazione e corrosione delle armature



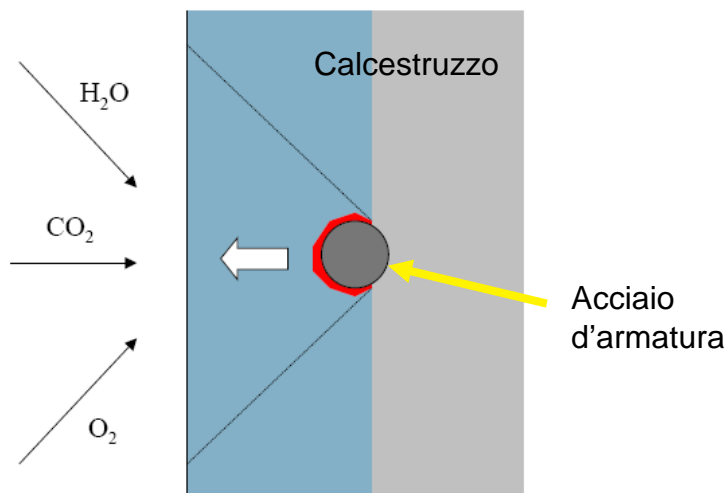
© 2007 Marco Bernasconi

### Carbonatazione e infiltrazioni d'acqua



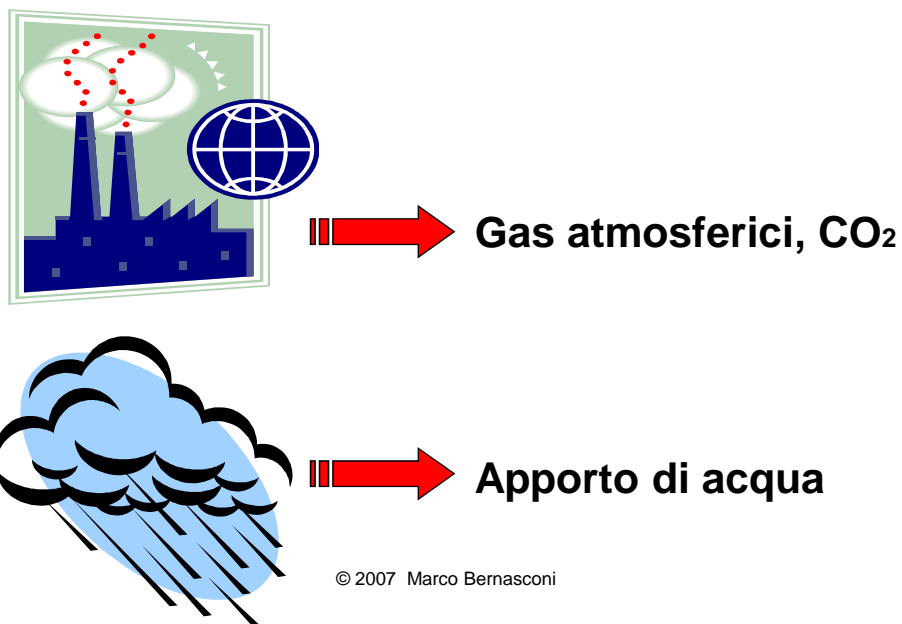
© 2007 Marco Bernasconi

### Cause principali di degrado Carbonatazione e ossidazione



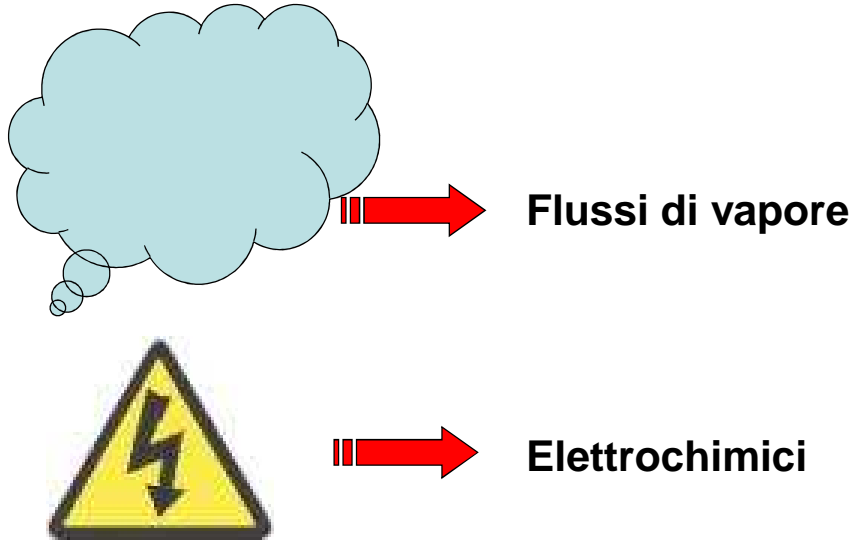
© 2007 Marco Bernasconi

### Agenti di degrado



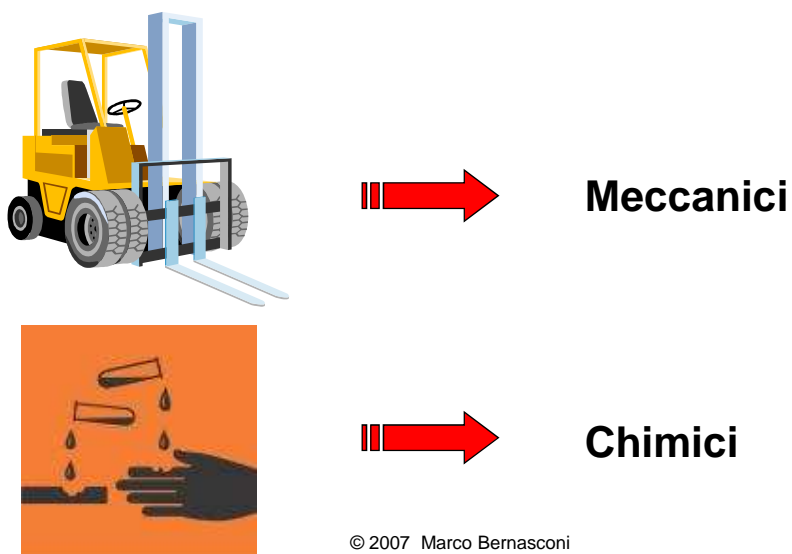
© 2007 Marco Bernasconi

## Agenti di degrado



© 2007 Marco Bernasconi

## Agenti di degrado



© 2007 Marco Bernasconi

## Agenti di degrado



**Calore, fuoco**



**Gelo, sbalzi termici**

© 2007 Marco Bernasconi

## Sistemi d'intervento

### Intervento conservativo

- Proteggere le strutture quando il degrado non è ancora avanzato
- Può essere applicato allo stato nuovo o dopo pochi anni d'esercizio

© 2007 Marco Bernasconi

Intervento conservativo: protezione contro  
gli agenti atmosferici



**Sistemi d'intervento**

## **Risanamento**

- **Localizzazione e riparazione dei danni**
- **Sostituzione materiali ammalorati**
- **Protezione contro un ulteriore degrado**

© 2007 Marco Bernasconi

### Irruvidimento con lancia idrodinamica a getto rotante



© 2007 Marco Bernasconi

### Rimozione strato superficiale Irruvidimento con sabbatura



© 2007 Marco Bernasconi

## Preparazione con pallinatura



© 2007 Marco Bernasconi

## Messa a nudo dei ferri: scanalature



© 2007 Marco Bernasconi



### Riprofilatura scanalature ...



© 2007 Marco Bernasconi

### Riproduzione della struttura estetica del cassero



© 2007 Marco Bernasconi

## Riprofilatura generalizzata con malte o calcestruzzi spruzzati



Malta spruzzata per via umida, con ponte adesivo

© 2007 Marco Bernasconi

## Aumento generale dello strato copriferro con malta spruzzata, talocciata.



© 2007 Marco Bernasconi



## Sistemi elettrochimici

- Possono prevenire una parte del degrado
- Non si tratta di un risanamento
- Non si riparano i danni strutturali
- Gli effetti possono essere parziali

© 2007 Marco Bernasconi

## Aspetti economici



- I costi indicati sono riferiti e rendimenti conosciuti, per un **risanamento “classico”**
- I prezzi d'appalto possono variare secondo le condizioni locali e di mercato

© 2007 Marco Bernasconi

## Controllo qualità

- Visti gli investimenti in gioco, è auspicabile un concetto di controllo qualità
- Si esegue prima, durante e dopo le applicazioni
- Esami in sito e in laboratorio
- Si verificano: preparazione del supporto, spessori applicati, resistenze, adesione (pull-off), assorbimento d'acqua, ecc.

© 2007 Marco Bernasconi