



CLASSE DI ESPOSIZIONE **XC4** Normativa UNI EN 206:2014 UNI 11104:2016

DESCRIZIONE DELLA CLASSE AMBIENTALE:

• **CORROSIONE INDOTTA DA CARBONATAZIONE AMBIENTE CICLICAMENTE ASCIUTTO E BAGNATO**

Calcestruzzo contenente armature o inserti metallici esposto all'aria e all'umidità.

ESEMPI INFORMATIVI DI APPLICAZIONE

- Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette ad alternanze di asciutto ed umido.
- Calcestruzzi a vista in ambienti urbani.
- Superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe XC2.

VALORI LIMITE PER LA COMPOSIZIONE E LE PROPRIETA' DEL CALCESTRUZZO

- Massimo rapporto A/C **0.50**
- Minima classe di resistenza **C 32 fck'cyl / C 40 fck'cube**
- Minimo contenuto in cemento (kg/mc) **340**
- Contenuto minimo in aria (%) **—**
- Altri requisiti **—**
- **—**

NOTA IMPORTANTE: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra calcestruzzo e il suo ambiente.

SPECIFICHE DA INSERIRE IN CAPITOLATO :

Classe di Resistenza (fck'cube)	40 N/mm^q	
Dmax aggregato	31,5 mm	(valore suggerito)
Classe di Esposizione	XC4	
Classe di consistenza	S4	(valore suggerito)
Copriferro (UNI EN 1992-1-1)	30 mm	(valore minimo)
Valore ΔC_{dev} da sommare al copriferro	10 mm	(valore consigliato)

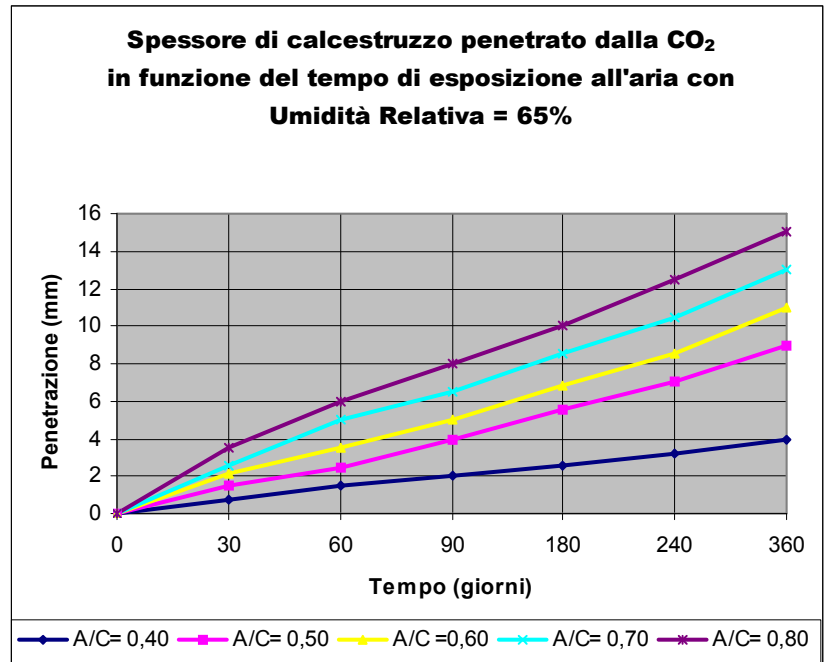




IL PROCESSO DI CARBONATAZIONE

La penetrazione di CO_2 attraverso il calcestruzzo che riveste le armature (copriferro) reagisce (in ambiente umido) eliminando l'idrossido di calcio CA(OH)_2 e portando ad una riduzione della basicità del conglomerato cementizio, (**pH 13**) sino alla soglia critica di pH prossima a 9. Alla reazione chimica tra (**Fe**) ferri di armatura, (O_2) ossigeno e l'acqua (H_2O) segue lo sviluppo di Fe(OH)_2 (ruggine).

Il fenomeno comporta un aumento del volume dell'armatura pari a 6 - 7 volte quella iniziale con conseguenti tensioni interne e superficiali con progressiva disgregazione del calcestruzzo. I criteri in base ai quali si definisce la durabilità del calcestruzzo fanno riferimento al tipo e contenuto di cemento, al rapporto A/C ed allo spessore del copriferro, come previsto dalle Norme UNI EN 206-1 il rispettivo documento di applicazione nazionale UNI 11104 e la UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice2).



La penetrazione dell'anidride carbonica dipende in parte dalla sua concentrazione in volume nell'aria, che varia a seconda delle zone: nelle Aree rurali il CO_2 è pari al **0,03 ÷ 0,04 %**, mentre in quelle Urbane può raggiungere lo **0,4 %**. La velocità di carbonatazione aumenta con la temperatura e con l'umidità relativa interna del calcestruzzo, essa diventa **significativa** oltre il **60%** e raggiunge il **massimo** intorno all'**80%**, quindi decade rapidamente e diventa trascurabile a saturazione per la bassa velocità con la quale l' O_2 si diffonde nei pori pieni d'acqua.

