

BETON PUGLIA s.r.l.

INDUSTRIA CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

Sede Sociale: Viale Armando Diaz, 4/A
70033 **CORATO** (BA)
Cantiere: S.P. 130 (Trani/Andria) Km. 6+670
76123 **ANDRIA** (BT)
Impianti: telefono **0883/59.91.76**
Uffici: telefono e telefax **0883/59.11.78**

Capitale Sociale €49.020,00 int.vers.
C.C.I.A.A. di Bari R.E.A. n. 280795
Registro Imprese Bari 03877530729
Codice Fiscale e Partita I.V.A. 03877530729
http:// www.betonpuglia.it
e-mail: info@betonpuglia.it

Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo riferiti alle azioni dell'ambiente in classe di esposizione XS

XS

Corrosione indotta dai cloruri presenti nell'acqua di mare

Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con cloruri presenti nell'acqua di mare oppure con aria che trasporta sali derivanti dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente:

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione	Prescrizioni per la "durabilità" determinate in conformità con la norma UNI 11104 (Istruzioni complementari per l'applicazione della norma UNI EN 206-1)		
			Massimo rapporto acqua/cemento	Minima classe di resistenza caratteristica Rck (N/mm ²)	Minimo contenuto di cemento (Kg./m ³)
XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	40	340
XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	45	360
XS3	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	45	360

BETON PUGLIA s.r.l.

INDUSTRIA CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

Sede Sociale: Viale Armando Diaz, 4/A
70033 CORATO (BA)

Cantiere: S.P. 130 (Trani/Andria) Km. 6+670
76123 ANDRIA (BT)

Impianti: telefono 0883/59.91.76

Uffici: telefono e telefax 0883/59.11.78

Capitale Sociale €49.020,00 int.vers.

C.C.I.A.A. di Bari R.E.A. n. 280795

Registro Imprese Bari 03877530729

Codice Fiscale e Partita I.V.A. 03877530729

http:// www.betonpuglia.it

e-mail: info@betonpuglia.it

Scheda Tecnica

Classe di esposizione in funzione delle condizioni ambientali

XS1

Corrosione indotta dai cloruri presenti nell'acqua di mare

in ambiente esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare

DESCRIZIONE:

Calcestruzzi a prestazione garantita "durabili" esposti ad ambienti con **alto rischio** di corrosione dei ferri d'armatura promossa dai cloruri presenti nell'acqua di mare.

Calcestruzzi idonei per opere strutturali in cemento armato **in ambiente esposto alla salsedine marina ma non in direttamente in contatto con l'acqua di mare**, quali per esempio:

- calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.

INDICAZIONI:

La corrosione indotta dai cloruri presenti nell'acqua di mare (fortemente aggressivi in grado di causare un attacco chimico sia per le armature e sia per la pasta cementizia) è un processo che porta alla progressiva depassivazione dei ferri d'armatura innescando la corrosione degli stessi fino alla completa distruzione del calcestruzzo, compromettendo seriamente la vita in servizio della struttura.

Il calcestruzzo allo stato fresco ha un pH compreso nell'intervallo di 13-13,8 e in questa condizione fortemente alcalina dell'interfaccia ferro/calcestruzzo, i ferri d'armatura sono passivamente protetti ed i fenomeni corrosivi non possono in pratica avvenire.

Però, la presenza di cloruri nell'ambiente marino, elementi estremamente solubili in grado di penetrare con una certa facilità nel calcestruzzo, dissolvono il film passivante dell'interfaccia ferro/calcestruzzo e abbassano il pH consentendo l'innescare dei **processi corrosivi** provocando la disgregazione del conglomerato, infatti il ferro non più protetto si ossida e aumenta il suo volume generando pressioni in grado di prevalere sulla resistenza del calcestruzzo.

Ne conseguono dapprima le **fessurazioni** e in seguito le **ossidazioni** in piccole zone del ferro (noto con il termine "Pitting") dove maggiore è la concentrazione dei cloruri.

La diffusione di questo fenomeno, che si osserva in molte strutture in conglomerato cementizio armato realizzate sulla costa o in prossimità, testimonia l'inadeguata e bassa qualità dei calcestruzzi attualmente in opera.

NORME:

Gli studi per la formulazione delle miscele del calcestruzzo (Mix Aziendale), la scelta delle materie prime impiegate, la determinazione ponderale delle quantità dei componenti, sono stati definiti soddisfacendo i requisiti richiesti dalla normativa di riferimento **UNI 11104** (Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 206-1).

CARATTERISTICHE:

Al fine di assicurare la durabilità delle strutture in classe di esposizione ambientale **XS1** per un periodo di almeno 40/50 anni (vita in servizio della struttura), le norme sopraccitate prescrivono che si utilizzi un calcestruzzo a prestazione garantita dalla resistenza caratteristica \geq a **Rck 40 N/mm²**, di non superare il valore di rapporto **acqua/cemento 0,50** e di assicurare il contenuto minimo di cemento di **Kg. 340 per m³**.

PRESCRIZIONE:

In conformità alle prescrizioni del punto 5 (Requisiti di base per le caratteristiche del calcestruzzo) della norma **UNI EN 206-1**, nel capitolato il calcestruzzo in classe di esposizione ambientale **XS1** dev'essere necessariamente specificato con i seguenti dati:

Classe di esposizione ambientale: **XS1**;

Rapporto acqua/cemento (a/c): **0,50**;

Classe di resistenza: \geq a **Rck 40 N/mm²**;

Diametro massimo nominale dell'aggregato(Dmax) : **31,5** mm. (valore "massimo" suggerito);

Classe di consistenza: **S4** (valore "minimo" suggerito).

SUGGERIMENTI:

Fondamentale è l'utilizzo di calcestruzzi studiati con le prescrizioni per la "durabilità" di cui sopra, con classe di consistenza **S4** (Fluida: abbassamento al cono di Abrams da 160 mm. a 210 mm.) o preferibilmente **S5** (Superfluida: abbassamento al cono di Abrams \geq a 220 mm.) e diametro massimo degli aggregati non superiore a **31,5** mm. per evitare di compromettere che le scelte progettuali siano vanificate dalle difficoltà collegate alla realizzazione dei getti.

NOTE:

Per far sì che da un calcestruzzo "durabile" si realizzi una struttura "durabile" è indispensabile che:

- non siano effettuate aggiunte;
- la posa in opera sia corretta;
- la compattazione sia adeguata;
- lo spessore del copriferro sia dimensionato;
- la stagionatura sia accurata.

BETON PUGLIA s.r.l.

INDUSTRIA CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

Sede Sociale: Viale Armando Diaz, 4/A
70033 CORATO (BA)

Cantiere: S.P. 130 (Trani/Andria) Km. 6+670
76123 ANDRIA (BT)

Impianti: telefono 0883/59.91.76

Uffici: telefono e telefax 0883/59.11.78

Capitale Sociale €49.020,00 int.vers.

C.C.I.A.A. di Bari R.E.A. n. 280795

Registro Imprese Bari 03877530729

Codice Fiscale e Partita I.V.A. 03877530729

http:// www.betonpuglia.it

e-mail: info@betonpuglia.it

Scheda Tecnica

Classe di esposizione in funzione delle condizioni ambientali

XS2

Corrosione indotta dai cloruri presenti nell'acqua di mare in ambiente permanentemente sommerso

DESCRIZIONE:

Calcestruzzi a prestazione garantita "durabili" esposti ad ambienti con **altissimo rischio** di corrosione dei ferri d'armatura promossa dai cloruri presenti nell'acqua di mare.

Calcestruzzi idonei per opere strutturali in cemento armato esposti **in ambiente permanentemente sommerso nell'acqua di mare**, quali per esempio:

- calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.

INDICAZIONI:

La corrosione indotta dai cloruri presenti nell'acqua di mare (fortemente aggressivi in grado di causare un attacco chimico sia per le armature e sia per la pasta cementizia) è un processo che porta alla progressiva depassivazione dei ferri d'armatura innescando la corrosione degli stessi fino alla completa distruzione del calcestruzzo, compromettendo seriamente la vita in servizio della struttura.

Il calcestruzzo allo stato fresco ha un pH compreso nell'intervallo di 13-13,8 e in questa condizione fortemente alcalina dell'interfaccia ferro/calcestruzzo, i ferri d'armatura sono passivamente protetti ed i fenomeni corrosivi non possono in pratica avvenire.

Però, la presenza di cloruri nell'ambiente marino, elementi estremamente solubili in grado di penetrare con una certa facilità nel calcestruzzo, dissolvono il film passivante dell'interfaccia ferro/calcestruzzo e abbassano il pH consentendo l'insorgere dei **processi corrosivi** provocando la disgregazione del conglomerato, infatti il ferro non più protetto si ossida e aumenta il suo volume generando pressioni in grado di prevalere sulla resistenza del calcestruzzo.

Ne conseguono dapprima le **fessurazioni** e in seguito le **ossidazioni** in piccole zone del ferro (noto con il termine "Pitting") dove maggiore è la concentrazione dei cloruri.

La diffusione di questo fenomeno, che si osserva in molte strutture in conglomerato cementizio armato realizzate sulla costa o in prossimità, testimonia l'inadeguata e bassa qualità dei calcestruzzi attualmente in opera.

NORME:

Gli studi per la formulazione delle miscele del calcestruzzo (Mix Aziendale), la scelta delle materie prime impiegate, la determinazione ponderale delle quantità dei componenti, sono stati definiti soddisfacendo i requisiti richiesti dalla normativa di riferimento **UNI 11104** (Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 206-1).

CARATTERISTICHE:

Al fine di assicurare la "durabilità" delle strutture in classe di esposizione ambientale **XS2** per un periodo di almeno 40/50 anni (vita in servizio della struttura), le norme sopraccitate prescrivono che si utilizzi un calcestruzzo a prestazione garantita dalla resistenza caratteristica \geq a **Rck 45 N/mm²**, di non superare il valore di rapporto **acqua/cemento 0,45** e di assicurare il contenuto minimo di cemento di **Kg. 360 per m³**.

PRESCRIZIONE:

In conformità alle prescrizioni del punto 5 (Requisiti di base per le caratteristiche del calcestruzzo) della norma **UNI EN 206-1**, nel capitolato il calcestruzzo in classe di esposizione ambientale **XS2** dev'essere necessariamente specificato con i seguenti dati:

Classe di esposizione ambientale: **XS2**;

Rapporto acqua/cemento (a/c): **0,45**;

Classe di resistenza: \geq a **Rck 45 N/mm²**;

Diametro massimo nominale dell'aggregato (**D_{max}**): **31,5 mm.** (valore "massimo" suggerito);

Classe di consistenza: **S4** (valore "minimo" suggerito).

SUGGERIMENTI:

Fondamentale è l'utilizzo di calcestruzzi studiati con le prescrizioni per la "durabilità" di cui sopra, con classe di consistenza **S4** (Fluida: abbassamento al cono di Abrams da 160 mm. a 210 mm.) o preferibilmente **S5** (Superfluida: abbassamento al cono di Abrams \geq a 220 mm.) e diametro massimo degli aggregati non superiore a **31,5 mm.** per evitare di compromettere che le scelte progettuali siano vanificate dalle difficoltà collegate alla realizzazione dei getti.

NOTE:

Per far sì che da un calcestruzzo "durabile" si realizzi una struttura "durabile" è indispensabile che:

- non siano effettuate aggiunte;
- la posa in opera sia corretta;
- la compattazione sia adeguata;
- lo spessore del copriferro sia dimensionato;
- la stagionatura sia accurata.

BETON PUGLIA s.r.l.

INDUSTRIA CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

Sede Sociale: Viale Armando Diaz, 4/A
70033 CORATO (BA)

Cantiere: S.P. 130 (Trani/Andria) Km. 6+670
76123 ANDRIA (BT)

Impianti: telefono 0883/59.91.76

Uffici: telefono e fax 0883/59.11.78

Capitale Sociale €49.020,00 int.vers.

C.C.I.A.A. di Bari R.E.A. n. 280795

Registro Imprese Bari 03877530729

Codice Fiscale e Partita I.V.A. 03877530729

http:// www.betonpuglia.it

e-mail: info@betonpuglia.it

Scheda Tecnica

Classe di esposizione in funzione delle condizioni ambientali

XS3

Corrosione indotta dai cloruri presenti nell'acqua di mare in ambiente esposto agli spruzzi oppure alla marea

DESCRIZIONE:

Calcestruzzi a prestazione garantita "durabili" esposti ad ambienti con altissimo rischio di corrosione dei ferri di armatura promossa dai cloruri presenti nell'acqua di mare.

Calcestruzzi idonei per opere strutturali in cemento armato in ambiente esposto agli spruzzi oppure alla marea, quali per esempio:

- calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.

INDICAZIONI:

La corrosione indotta dai cloruri presenti nell'acqua di mare (fortemente aggressivi in grado di causare un attacco chimico sia per le armature e sia per la pasta cementizia) è un processo che porta alla progressiva depassivazione dei ferri d'armatura innescando la corrosione degli stessi fino alla completa distruzione del calcestruzzo, compromettendo seriamente la vita in servizio della struttura.

Il calcestruzzo allo stato fresco ha un pH compreso nell'intervallo di 13-13,8 e in questa condizione fortemente alcalina dell'interfaccia ferro/calcestruzzo, i ferri d'armatura sono passivamente protetti ed i fenomeni corrosivi non possono in pratica avvenire.

Però, la presenza di cloruri nell'ambiente marino, elementi estremamente solubili in grado di penetrare con una certa facilità nel calcestruzzo, dissolvono il film passivante dell'interfaccia ferro/calcestruzzo e abbassano il pH consentendo l'innesco dei processi corrosivi provocando la disgregazione del conglomerato, infatti il ferro non più protetto si ossida e aumenta il suo volume generando pressioni in grado di prevalere sulla resistenza del calcestruzzo sottoposto anche all'attacco meccanico operato dalle onde.

Ne conseguono dapprima le **fessurazioni** e in seguito le **ossidazioni** in piccole zone del ferro (noto con il termine "Pitting") dove maggiore è la concentrazione dei cloruri.

La diffusione di questo fenomeno, che si osserva in molte strutture in conglomerato cementizio armato realizzate sulla costa o in prossimità, testimonia l'inadeguata e bassa qualità dei calcestruzzi attualmente in opera.

NORME:

Gli studi per la formulazione delle miscele del calcestruzzo (Mix Aziendale), la scelta delle materie prime impiegate, la determinazione ponderale delle quantità dei componenti, sono stati definiti soddisfacendo i requisiti richiesti dalla normativa di riferimento **UNI 11104** (Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 206-1).

CARATTERISTICHE:

Al fine di assicurare la durabilità delle strutture in classe di esposizione ambientale **XS3** per un periodo di almeno 40/50 anni (vita in servizio della struttura), le norme sopraccitate prescrivono che si utilizzi un calcestruzzo a prestazione garantita dalla resistenza caratteristica \geq a **Rck 45 N/mm²**, di non superare il valore di rapporto **acqua/cemento 0,45** e di assicurare il contenuto minimo di cemento di **Kg. 360 per m³**.

PRESCRIZIONE:

In conformità alle prescrizioni del punto 5 (Requisiti di base per le caratteristiche del calcestruzzo) della norma **UNI EN 206-1**, nel capitolato il calcestruzzo in classe di esposizione ambientale **XS3** dev'essere necessariamente specificato con i seguenti dati:

Classe di esposizione ambientale: **XS3**;

Rapporto acqua/cemento (a/c): **0,45**;

Classe di resistenza: \geq a **Rck 45 N/mm²**;

Diametro massimo nominale dell'aggregato (**Dmax**): **31,5 mm.** (valore "massimo" suggerito);

Classe di consistenza: **S4** (valore "minimo" suggerito).

SUGGERIMENTI:

Fondamentale è l'utilizzo di calcestruzzi studiati con le prescrizioni per la "durabilità" di cui sopra, con classe di consistenza **S4** (Fluida: abbassamento al cono di Abrams da 160 mm. a 210 mm.) o preferibilmente **S5** (Superfluida: abbassamento al cono di Abrams \geq a 220 mm.) e diametro massimo degli aggregati non superiore a **31,5 mm.** per evitare di compromettere che le scelte progettuali siano vanificate dalle difficoltà collegate alla realizzazione dei getti.

NOTE:

Per far sì che da un calcestruzzo "durabile" si realizzi una struttura "durabile" è indispensabile che:

- non siano effettuate aggiunte;
- la posa in opera sia corretta;
- la compattazione sia adeguata;
- lo spessore del copriferro sia dimensionato;
- la stagionatura sia accurata.