

Betonrossi

Calcestruzzi a Prestazione Garantita e Speciali



Gruppo Cementirosi S.p.A.

Introduzione

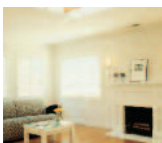
Soluzioni per un cantiere moderno ed evoluto, attento alla qualità e alle prestazioni. Al mondo dell'edilizia e delle costruzioni **Betonrossi** offre tutta la forza, l'esperienza e le tecnologie di un gruppo leader nella produzione di calcestruzzi evoluti, resistenti, durabili e sicuri. Una produzione annua pari a circa un milione e trecentomila metri cubi di calcestruzzo e uno straordinario capitale di risorse umane e produttive, un patrimonio unico di uomini, mezzi e tecnologie al servizio del cantiere e della qualità, per offrire al cliente prodotti mirati e conformi alle sue esigenze.

In questo opuscolo di immediata e semplice consultazione trovate tutta la gamma di soluzioni **Betonrossi**: dai Calcestruzzi a Prestazione Multibeton ai Calcestruzzi Speciali. Un utile strumento che vi aiuterà a individuare con facilità il prodotto giusto per il vostro progetto e il vostro cantiere. La scelta del calcestruzzo, infatti, è un tema complesso, straordinariamente ricco di variabili determinate da leggi e codici, esigenze di cantiere e, non ultimo, domanda di prestazioni specifiche, quali resistenza e durabilità, soprattutto in presenza di particolari condizioni ambientali. **Betonrossi**, per orientarvi fra questo dedalo di codici, norme e prescrizioni e per aiutarvi nella definizione del prodotto, ha infatti organizzato i dati, le caratteristiche e le prestazioni di ogni calcestruzzo in una scheda tecnica che vi consente di individuare rapidamente ciò che state cercando: calcestruzzi strutturali durabili, ad alta lavorabilità, isolanti e termocoibenti; per ristrutturazioni, pigmentati, speciali e molti altri ancora. Un'ampia gamma di conglomerati per impieghi e applicazioni specifiche alla quale, da sempre, si affianca un efficace servizio di consulenza alle imprese di costruzione e ai professionisti, per assicurare risultati e costruzioni "a regola d'arte". Perché da sempre **Betonrossi** realizza per voi prodotti, strumenti e soluzioni efficaci.





Calcestruzzi a Prestazione Garantita Multibeton®



MULTIBETON® X0

Pag 2



MULTIBETON® XC2 anche XC1

Pag 4



MULTIBETON® XC3 anche XD1-XR1

Pag 6



MULTIBETON® XC4 anche XS1-XR2-XD2-XF1

Pag 8



MULTIBETON® XF3 anche XF2

Pag 10



MULTIBETON® XF4

Pag 12



MULTIBETON® XS3 anche XS2-XR3-XD3

Pag 14



MULTIBETON® XO

Calcestruzzi a Prestazione

DESCRIZIONE

Calcestruzzo durabile per opere in c.a. esposte in:

- ambienti interni secchi con U.R. \leq 45%: classe di esposizione **X0**

In queste condizioni ambientali, che corrispondono alla classe di esposizione **X0** secondo la norma UNI 11104, non esiste rischio di corrosione per le armature metalliche per un periodo di almeno 50 anni se il rapporto acqua/cemento, (a/c)* non supera 0,65.

La resistenza caratteristica Rck* che corrisponde a questo valore del rapporto (a/c)* è di 25 MPa quando si impiegano cementi con classi di resistenza 32,5R.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione (Rc) del calcestruzzo **Multibeton® XO** misurata su provini cubici in accordo alla norma UNI EN 12390-3 compattati alla massima densità possibile secondo la norma UNI EN 12390-1.

Il conglomerato **Multibeton® XO** con inerti di Dmax di 31 mm è disponibile in quattro versioni di consistenza S3-S4-S5-SCC (calcestruzzo autocompattante).

Fig. 1. Il codice del conglomerato deve includere anche la sigla della consistenza.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo in classe di esposizione X0, Multibeton® XO va prescritto (e ordinato) come segue:

Multibeton® XO	Rck $\geq 25^*$	lavorabilità S4 - S5	diam. max dell'inerte 31 mm
-----------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

*Rck ≥ 15 se non strutturale

SCC-Multibeton® XO (autocompattante):

per un calcestruzzo autocompattante in classe di esposizione X0

Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Multibeton® XO in condizioni di laboratorio (20°C) ed in clima freddo (5-10°C) o caldo (30-35°C).

TEMPO (GIORNI)	RESISTENZA MECCANICA A COMPRESSIONE		
	20°C	5-10°C	30-35°C
3	12	4	15
7	20	10	20
28	30	28	28

Nota: i valori sono stati ottenuti con stagionatura umida (U.R. = 95%) in laboratorio. I valori realmente ottenibili in cantiere dipendono dalle condizioni di temperatura e di umidità relativa cui si troverà esposta la struttura.

Attenzione: non basarsi solo su questi dati per stabilire i tempi di disarmo della struttura.



Tipiche consistenze del **Multibeton® XO** allo stato fresco. La scelta della consistenza è di fondamentale importanza per evitare vespai interni/esterni ed è in funzione delle difficoltà esecutive e dell'affidabilità della manodopera in cantiere.

CARATTERISTICHE
FISICO-MECCANICHE
DEL MULTIBETON® XO
(Consistenza S3, S4, S5)

- Resistenza caratteristica (controllo di tipo A)	: 25 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 550 µm/m
- Modulo elastico dinamico a 28 giorni	: 28000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 110 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 35 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 22°C

CARATTERISTICHE
FISICO-MECCANICHE
DELL' SCC
MULTIBETON® XO

- Resistenza caratteristica (controllo di tipo A)	: 25 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 600 µm/m
- Modulo elastico dinamico a 28 giorni	: 27000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 120 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 35 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 24°C

Calcestruzzi a Prestazione



MULTIBETON® XC2

Anche XC1

Calcestruzzi a Prestazione

DESCRIZIONE

Calcestruzzo durabile esposto ad ambienti con ridotto rischio di corrosione dei ferri di armatura promossa da carbonatazione per opere in c.a. non direttamente a contatto con aria, quali:

- strutture interrate (es. fondazioni, pali, ecc.) e strutture idrauliche completamente sotto acqua in servizio: **XC2**
- strutture esposte all'aria con rivestimento superficiale (ceramica, pietra, ecc.): **XC1**

In queste condizioni ambientali, che corrispondono alle classi di esposizione **XC1** e **XC2** secondo la norma UNI 11104, non esiste rischio di corrosione per le armature metalliche per un periodo di almeno 50 anni purchè il massimo rapporto acqua/cemento, (a/c)*, adottato non superi 0,60.

La resistenza caratteristica R_{ck} * che corrisponde a questo valore del rapporto (a/c)* è di 30 MPa quando si impiegano cementi con classi di resistenza 32,5R.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione (R_c) del calcestruzzo **Multibeton® XC2 - XC1** misurata su provini cubici in accordo alla norma UNI EN 12390-3 compattati alla massima densità possibile secondo la norma UNI EN 12390-1.

Il conglomerato **Multibeton® XC2** con inerti di D_{max} di 31 mm è disponibile in quattro versioni di consistenza (S3-S4-S5-SCC) mostrate in Fig.1. Il codice del conglomerato deve includere anche la sigla della consistenza.

PRESCRIZIONE [E ORDINE]

Il calcestruzzo in classe di esposizione XC2, Multibeton® XC2 (ovvero XC1) va prescritto (e ordinato) come segue:

Multibeton® XC2 (ovvero XC1)	R_{ck} ≥ 30	lavorabilità S4 - S5	diam. max dell'inerte 31 mm
--	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

SCC-Multibeton® XC2 (ovvero XC1) (autocompattante):

per un calcestruzzo autocompattante in classe di esposizione XC2 (ovvero XC1).

Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Multibeton® XC2 in condizioni di laboratorio (20°C) ed in clima freddo (5-10°C) o caldo (30-35°C).

TEMPO (GIORNI)	RESISTENZA MECCANICA A COMPRESSIONE		
	20°C	5-10°C	30-35°C
3	15	5	16
7	25	15	25
28	35	33	33

MULTIBETON® XC2

Anche XC1



Nota: i valori sono stati ottenuti con stagionatura umida (U.R. = 95%) in laboratorio. I valori realmente ottenibili in cantiere dipendono dalle condizioni di temperatura e di umidità relativa cui si troverà esposta la struttura.

Attenzione: non basarsi solo su questi dati per stabilire i tempi di disarmo della struttura.



Multibeton® XC2 - S3



Multibeton® XC2 - S4



Multibeton® XC2 - S5



SCC-Multibeton® XC2

Tipiche consistenze del **Multibeton® XC2** (ovvero XC1) allo stato fresco. La scelta della consistenza è di fondamentale importanza per evitare vespai interni/esterni ed è in funzione delle difficoltà esecutive e dell'affidabilità della manodopera in cantiere.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MULTIBETON® XC2 (Ovvero XC1) (Consistenza S3, S4, S5)

- Resistenza caratteristica (controllo di tipo A)	: 30 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 500 µm/m
- Modulo elastico dinamico a 28 giorni	: 30000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 100 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 30 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 30°C

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELL' SCC MULTIBETON® XC2 (Ovvero XC1)

- Resistenza caratteristica (controllo di tipo A)	: 30 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 550 µm/m
- Modulo elastico dinamico a 28 giorni	: 28000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 120 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 30 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 32°C

Calcestruzzi a Prestazione



MULTIBETON® XC3

Anche XD1 - XA1

Calcestruzzi a Prestazione

DESCRIZIONE

Calcestruzzo durabile esposto ad ambienti con medio rischio di corrosione dei ferri di armatura promossa da carbonatazione per opere in c.a. a contatto di aria umida (ma non a pioggia) o di terre ed acque leggermente aggressive, quali:

- strutture esterne protette dal contatto diretto con la pioggia (es. getti in galleria): **XC3**
- strutture a contatto occasionale con salamoia (es. salumifici): **XD1**
- strutture a contatto di terreni solfatici ($SO_4 \geq 0,2-0,3\%$) e di acque industriali mediamente aggressive: **XA1**

In queste condizioni ambientali, che corrispondono alla classe di esposizione **XC3** secondo la norma UNI 11104, non esiste rischio di corrosione per le armature metalliche per un periodo di almeno 50 anni purchè il massimo rapporto acqua/cemento, (a/c)*, adottato non superi 0,55.

La resistenza caratteristica R_{ck} * che corrisponde a questo valore del rapporto (a/c)* è di 35 MPa quando si impiegano cementi con classi di resistenza 32,5R.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione (R_c) del calcestruzzo **Multibeton® XC3** misurata su provini cubici in accordo alla norma UNI EN 12390-3 compattati alla massima densità possibile secondo la norma UNI EN 12390-1.

Il conglomerato **Multibeton® XC3** con inerti di D_{max} di 31 mm è disponibile in quattro versioni di consistenza (S3-S4-S5-SCC) mostrate in Fig.1. Il codice del conglomerato deve includere anche la sigla della consistenza.

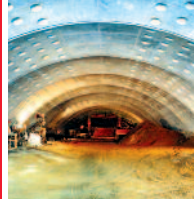
PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo in classe di esposizione XC3, Multibeton® XC3 (ovvero XD1, XA1) va prescritto (e ordinato) come segue:

Multibeton® XC3 (ovvero XD1, XA1)	Rck ≥ 35	lavorabilità S4 - S5	diam. max dell'inerte 31 mm
---	--------------------	--------------------------------	---------------------------------------

SCC-Multibeton® XC3 (ovvero XD1, XA1) (autocompattante):
per un calcestruzzo autocompattante in classe di esposizione XC3 (ovvero XD1, XA1).

Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Multibeton® XC3 (ovvero XD1, XA1) in condizioni di laboratorio (20°C) ed in clima freddo (5-10°C) o caldo (30-35°C).



TEMPO (GIORNI)	RESISTENZA MECCANICA A COMPRESIONE		
	20°C	5-10°C	30-35°C
3	20	7	21
7	30	18	30
28	39	37	36

Nota: i valori sono stati ottenuti con stagionatura umida (U.R. = 95%) in laboratorio. I valori realmente ottenibili in cantiere dipendono dalle condizioni di temperatura e di umidità relativa cui si troverà esposta la struttura.

Attenzione: non basarsi solo su questi dati per stabilire i tempi di disarmo della struttura.



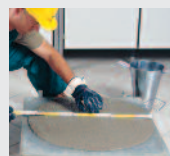
Multibeton® XC3 - S3



Multibeton® XC3 - S4



Multibeton® XC3 - S5



SCC-Multibeton® XC3

Tipiche consistenze del **Multibeton® XC3** (ovvero XD1, XA1) allo stato fresco. La scelta della consistenza è di fondamentale importanza per evitare vespai interni/esterni ed è in funzione delle difficoltà esecutive e dell'affidabilità della manodopera in cantiere.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MULTIBETON® XC3 (Ovvero XD1, XA1) (Consistenza S3, S4, S5)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : **35 MPa**
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : **400 µm/m**
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : **33000 MPa**
- **Deformazione viscosa** all'infinito
(per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : **80 µm/m**
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua
sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : **15 mm**
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : **32°C**

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELL' SCC MULTIBETON® XC3 (Ovvero XD1, XA1)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : **35 MPa**
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : **420 µm/m**
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : **32000 MPa**
- **Deformazione viscosa** all'infinito
(per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : **90 µm/m**
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua
sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : **15 mm**
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : **36°C**

Calcestruzzi a Prestazione



MULTIBETON® XC4

Anche XS1 - XA2 - XD2 - XF1

Calcestruzzi a Prestazione

DESCRIZIONE

Calcestruzzo durabile esposto ad ambienti con alto rischio di corrosione dei ferri di armatura promossa da carbonatazione per opere in c.a. a diretto contatto con l'aria esterna o con terreni ed acque aggressive, quali:

- strutture fuori terra esposte ai cicli naturali di asciutto/bagnato: **XC4**
- strutture in prossimità delle coste marine esposte a salsedine: **XS1**
- strutture a contatto di terreni solfatici ($SO_4 = 0,3-0,6\%$) o di acque industriali mediamente aggressive: **XA2**
- strutture a contatto con acque contenenti cloruro (piscine, acque industriali): **XD2**
- strutture verticali esposte alla pioggia ed al gelo-disgelo ma non ai sali disgelanti: **XF1**

In queste condizioni ambientali, che corrispondono alla classe di esposizione **XC4** secondo la norma UNI 11104, non esiste rischio di corrosione per le armature metalliche per un periodo di almeno 50 anni purchè il massimo rapporto acqua/cemento, (a/c)*, adottato non superi 0,50.

La resistenza caratteristica R_{ck} * che corrisponde a questo valore del rapporto (a/c)* è di 40 MPa quando si impiegano cementi con classi di resistenza 32,5R.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione (R_c) del calcestruzzo **Multibeton® XC4** misurata su provini cubici in accordo alla norma UNI EN 12390-3 compattati alla massima densità possibile secondo la norma UNI EN 12390-1.

Il conglomerato **Multibeton® XC4** con inerti di D_{max} di 31 mm è disponibile in quattro versioni di consistenza (S3-S4-S5-SCC) mostrate in Fig.1. Il codice del conglomerato deve includere anche la sigla della consistenza.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo in classe di esposizione XC4, Multibeton® XC4 (ovvero XS1, XA2, XD2, XF1) va prescritto (e ordinato) come segue:

Multibeton® XC4 (ovvero XS1, XA2, XD2, XF1)	R_{ck} ≥ 40	lavorabilità S4 - S5	diam. max dell'inerte 31 mm
---	----------------------------	-----------------------------	------------------------------------

SCC-Multibeton® XC4 (ovvero XS1, XA2, XD2, XF1) (autocompattante): per un calcestruzzo autocompattante in classe di esposizione XC4 (ovvero XS1, XA2, XD2, XF1).

Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Multibeton® XC4 (ovvero XS1, XA2, XD2, XF1) in condizioni di laboratorio (20°C) ed in clima freddo (5-10°C) o caldo (30-35°C).



TEMPO (GIORNI)	RESISTENZA MECCANICA A COMPRESIONE		
	20°C	5-10°C	30-35°C
3	25	8	27
7	35	21	35
28	45	43	42

Nota: i valori sono stati ottenuti con stagionatura umida (U.R. = 95%) in laboratorio. I valori realmente ottenibili in cantiere dipendono dalle condizioni di temperatura e di umidità relativa cui si troverà esposta la struttura.

Attenzione: non basarsi solo su questi dati per stabilire i tempi di disarmo della struttura.



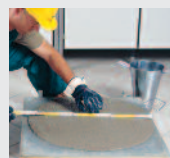
Multibeton® XC4 - S3



Multibeton® XC4 - S4



Multibeton® XC4 - S5



SCC-Multibeton® XC4

Tipiche consistenze del **Multibeton® XC4** (ovvero XS1, XR2, XD2, XF1) allo stato fresco. La scelta della consistenza è di fondamentale importanza per evitare vespai interni/esterni ed è in funzione delle difficoltà esecutive e dell'affidabilità della manodopera in cantiere.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MULTIBETON® XC4 (Ovvero XS1, XR2, XD2, XF1) (Consistenza S3, S4, S5)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : **40 MPa**
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : **300 µm/m**
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : **36000 MPa**
- **Deformazione viscosa** all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : **70 µm/m**
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : **10 mm**
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : **33°C**

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELL' SCC MULTIBETON® XC4 (Ovvero XS1, XR2, XD2, XF1)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : **40 MPa**
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : **320 µm/m**
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : **35000 MPa**
- **Deformazione viscosa** all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : **80 µm/m**
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : **10 mm**
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : **38°C**

Calcestruzzi a Prestazione



MULTIBETON® XF3

Anche XF2

Calcestruzzi a Prestazione

DESCRIZIONE

Calcestruzzo durabile esposto ad ambienti con cicli di gelo-disgelo con alto rischio di corrosione dei ferri di armatura promossa da carbonatazione ed occasionale esposizione dei sali disgelanti, e distruzione del copriferro per la formazione di ghiaccio, per opere in c.a., quali:

- strutture orizzontali esposte alla saturazione di acqua ed ai cicli di gelo-disgelo in assenza di sali disgelanti: **XF3**
- strutture esposte ai cicli di gelo-disgelo ed a sporadico spruzzo di sali disgelanti (es. barriere autostradali): **XF2**

In queste condizioni ambientali, che corrispondono alla classe di esposizione **XF3** secondo la norma UNI 11104, non esiste rischio di corrosione per le armature metalliche e di distruzione del copriferro per formazione di ghiaccio per un periodo di almeno 50 anni purchè il massimo rapporto acqua/cemento, (a/c)*, adottato non superi 0,50 e sia presente almeno 4% in volume di aria sotto forma di microbolle (100 - 300 µm).

La resistenza caratteristica Rck* che corrisponde a questo valore del rapporto (a/c)* in presenza del 4% di aria, è di 30 MPa quando si impiegano cementi con classi di resistenza 32,5R.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione (Rc) del calcestruzzo **Multibeton® XF3** misurata su provini cubici in accordo alla norma UNI EN 12390-3 compattati alla massima densità possibile secondo la norma UNI EN 12390-1.

Il conglomerato **Multibeton® XF3** con inerti di Dmax di 31 mm è disponibile in quattro versioni di consistenza (S3-S4-S5-SCC) mostrate in Fig.1. Il codice del conglomerato deve includere anche la sigla della consistenza.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo in classe di esposizione XF3, Multibeton® XF3 (ovvero XF2) va prescritto (e ordinato) come segue:

Multibeton® XF3 (ovvero XF2)	Rck ≥ 30	lavorabilità S4 - S5	diam. max dell'inerte 31 mm
--	--------------------	--------------------------------	---------------------------------------

SCC-Multibeton® XF3 (ovvero XF2) (autocompattante):

per un calcestruzzo autocompattante in classe di esposizione XF3 (ovvero XF2).

Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Multibeton® XF3 (ovvero XF2) in condizioni di laboratorio (20°C) ed in clima freddo (5-10°C) o caldo (30-35°C).



TEMPO (GIORNI)	RESISTENZA MECCANICA A COMPRESIONE		
	20°C	5-10°C	30-35°C
3	12	8	27
7	32	25	32
28	42	41	40

Nota: i valori sono stati ottenuti con stagionatura umida (U.R. = 95%) in laboratorio. I valori realmente ottenibili in cantiere dipendono dalle condizioni di temperatura e di umidità relativa cui si troverà esposta la struttura.

Attenzione: non basarsi solo su questi dati per stabilire i tempi di disarmo della struttura.



Multibeton® XF3 - S3



Multibeton® XF3 - S4



Multibeton® XF3 - S5



SCC-Multibeton® XF3

Tipiche consistenze del **Multibeton® XF3** (ovvero XF2) allo stato fresco. La scelta della consistenza è di fondamentale importanza per evitare vespai interni/esterni ed è in funzione delle difficoltà esecutive e dell'affidabilità della manodopera in cantiere.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MULTIBETON® XF3 (Ovvero XF2)

(Consistenza S3, S4, S5)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : **30 MPa**
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : **550 µm/m**
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : **34000 MPa**
- **Deformazione viscosa** all'infinito
(per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : **75 µm/m**
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua
sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : **5 mm**
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : **38°C**

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELL' SCC MULTIBETON® XF3 (Ovvero XF2)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : **30 MPa**
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : **560 µm/m**
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : **33000 MPa**
- **Deformazione viscosa** all'infinito
(per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : **85 µm/m**
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua
sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : **5 mm**
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : **40°C**



MULTIBETON® XF4

Calcestruzzi a Prestazione

DESCRIZIONE

Calcestruzzo durabile esposto ad ambienti con cicli di gelo-disgelo ed applicazione di sali disgelanti, con altissimo rischio di corrosione dei ferri di armatura promossa da carbonatazione e presenza di sali disgelanti, e distruzione del copriferro per la formazione di ghiaccio, per opere in c.a., quali:

- strutture di opere stradali ed autostradali esposte a cicli di gelo-disgelo ed a salatura nei climi invernali: **XF4**

In queste condizioni ambientali, che corrispondono alla classe di esposizione **XF4** secondo la norma UNI 11104, non esiste rischio di corrosione per le armature metalliche e di distruzione del copriferro esposto a cicli di gelo-disgelo e/o salatura per un periodo di almeno 50 anni purchè il massimo rapporto acqua/cemento, (a/c)*, adottato non superi 0,45 e sia presente almeno 4% in volume di aria sotto forma di microbolle (100 - 300 µm).

La resistenza caratteristica Rck* che corrisponde a questo valore del rapporto (a/c)* in presenza del 4% di aria, è di 35 MPa quando si impiegano cementi con classi di resistenza 32,5R.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione (Rc) del calcestruzzo **Multibeton® XF4** misurata su provini cubici in accordo alla norma UNI EN 12390-3 compattati alla massima densità possibile secondo la norma UNI EN 12390-1.

Il conglomerato **Multibeton® XF4** con inerti di Dmax di 31 mm è disponibile in quattro versioni di consistenza (S3-S4-S5-SCC) mostrate in Fig.1. Il codice del conglomerato deve includere anche la sigla della consistenza.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo in classe di esposizione XF4, **Multibeton® XF4** va prescritto (e ordinato) come segue:

Multibeton® XF4	Rck ≥ 35	lavorabilità S4 - S5	diam. max dell'inerte 31 mm
------------------------	--------------------	--------------------------------	---------------------------------------

SCC-Multibeton® XF4 (autocompattante):

per un calcestruzzo autocompattante in classe di esposizione XF4

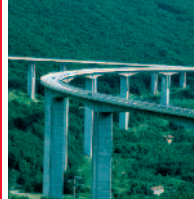
Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Multibeton® XF4 in condizioni di laboratorio (20°C) ed in clima freddo (5-10°C) o caldo (30-35°C).

TEMPO (GIORNI)	RESISTENZA MECCANICA A COMPRESSIONE		
	20°C	5-10°C	30-35°C
3	26	10	30
7	35	25	35
28	45	42	43

MULTIBETON® XF4



Gruppo Cementirosi S.p.A.



Nota: i valori sono stati ottenuti con stagionatura umida (U.R. = 95%) in laboratorio. I valori realmente ottenibili in cantiere dipendono dalle condizioni di temperatura e di umidità relativa cui si troverà esposta la struttura.

Attenzione: non basarsi solo su questi dati per stabilire i tempi di disarmo della struttura.



Multibeton® XF4 - S3



Multibeton® XF4 - S4



Multibeton® XF4 - S5



SCC-Multibeton® XF4

Tipiche consistenze del **Multibeton® XF4** allo stato fresco. La scelta della consistenza è di fondamentale importanza per evitare vespai interni/esterni ed è in funzione delle difficoltà esecutive e dell'affidabilità della manodopera in cantiere.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MULTIBETON® XF4 (Consistenza S3, S4, S5)

- Resistenza caratteristica (controllo di tipo A)	: 35 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 580 µm/m
- Modulo elastico dinamico a 28 giorni	: 35000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 85 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 5 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 40°C

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELL' SCC MULTIBETON® XF4

- Resistenza caratteristica (controllo di tipo A)	: 35 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 600 µm/m
- Modulo elastico dinamico a 28 giorni	: 34000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 95 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 5 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 42°C

Calcestruzzi a Prestazione



MULTIBETON® XS3

Anche XS2 - XA3 - XD3

Calcestruzzi a Prestazione

DESCRIZIONE

Calcestruzzo durabile esposto ad ambienti fortemente aggressivi per il calcestruzzo ed i ferri di armatura per opere in c.a., quali:

- strutture completamente immerse in acqua di mare: **XS3**
- strutture semi-immesse in acqua di mare: **XS2**
- strutture a contatto di terreni fortemente solfatici ($SO_4 \geq 1,2\%$) o destinate a depuratori, vasche e serbatoi di acque industriali ad alto tenore di sali di ammonio, magnesio, solfato, ecc: **XA3**
- strutture ciclicamente asciutte-bagnate esposte a sali contenenti cloruri (parcheeggi interni in zone esposte a trattamenti con sali disgelanti): **XD3**

In queste condizioni ambientali, che corrispondono alla classe di esposizione **XS3** secondo la norma UNI 11104, non esiste rischio di corrosione per le armature metalliche per un periodo di almeno 50 anni purchè il massimo rapporto acqua/cemento, (a/c)*, adottato non superi 0,45.

La resistenza caratteristica R_{ck} * che corrisponde a questo valore del rapporto (a/c)* è di 45 MPa quando si impiegano cementi con classi di resistenza 32,5R.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione (R_c) del calcestruzzo **Multibeton® XS3** misurata su provini cubici in accordo alla norma UNI EN 12390-3 compattati alla massima densità possibile secondo la norma UNI EN 12390-1.

Il conglomerato **Multibeton® XS3** con inerti di D_{max} di 31 mm è disponibile in quattro versioni di consistenza (S3-S4-S5-SCC) mostrate in Fig.1. Il codice del conglomerato deve includere anche la sigla della consistenza.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo in classe di esposizione XS3, Multibeton® XS3 (ovvero XS2, XA3, XD3) va prescritto (e ordinato) come segue:

Multibeton® XS3 (ovvero XS2, XA3, XD3)	R_{ck} ≥ 45	lavorabilità S4 - S5	diam. max dell'inerte 31 mm
---	-----------------------	-------------------------	--------------------------------

SCC-Multibeton® XS3 (ovvero XS2, XA3, XD3) (autocompattante):
per un calcestruzzo autocompattante in classe di esposizione XS3 (ovvero XS2, XA3, XD3).

Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Multibeton® XS3 (ovvero XS2, XA3, XD3) in condizioni di laboratorio (20°C) ed in clima freddo (5-10°C) o caldo (30-35°C).

MULTIBETON® XS3

Anche XS2 - XR3 - XD3



TEMPO (GIORNI)	RESISTENZA MECCANICA A COMPRESIONE		
	20°C	5-10°C	30-35°C
3	25	8	27
7	40	24	40
28	50	48	48

Nota: i valori sono stati ottenuti con stagionatura umida (U.R. = 95%) in laboratorio. I valori realmente ottenibili in cantiere dipendono dalle condizioni di temperatura e di umidità relativa cui si troverà esposta la struttura.

Attenzione: non basarsi solo su questi dati per stabilire i tempi di disarmo della struttura.



Multibeton® XS3 - S3



Multibeton® XS3 - S4



Multibeton® XS3 - S5



SCC-Multibeton® XS3

Tipiche consistenze del **Multibeton® XS3** (ovvero XS2, XA3, XD3) allo stato fresco. La scelta della consistenza è di fondamentale importanza per evitare vespai interni/esterni ed è in funzione delle difficoltà esecutive e dell'affidabilità della manodopera in cantiere.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MULTIBETON® XS3 (Ovvero XS2, XR3, XD3) (Consistenza S3, S4, S5)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : 45 MPa
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : 400 µm/m
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : 38000 MPa
- **Deformazione viscosa** all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : 65 µm/m
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : 5 mm
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : 38°C

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELL' SCC MULTIBETON® XS3 (Ovvero XS2, XR3, XD3)

- **Resistenza caratteristica** (controllo di tipo A) : 45 MPa
- **Ritiro igrometrico standard** con UR = 50% a 6 mesi : 430 µm/m
- **Modulo elastico dinamico** a 28 giorni : 37000 MPa
- **Deformazione viscosa** all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : 75 µm/m
- **Permeabilità** a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 : 5 mm
- **Riscaldamento** in condizioni adiabatiche : 40°C

Calcestruzzi a Prestazione

Norme Tecniche per le Costruzioni [D.M. 14.01.2008]

UNI 11104	AMBIENTE	STRUTTURE NELLA CLASSE DI ESPOSIZIONE	A/C max	
X0	Secco	Calcestruzzo all'interno di edifici con U.R. molto bassa	-	Nessuna corrosione e attacco
XC1	Asciutto	Interni di edifici con U.R. bassa	0,60	Carbonatazione
XC2	Bagnato raramente asciutto	Strutture idrauliche. Fondazioni e strutture interrato	0,60	
XC3	Moderatamente umido	Interni di edifici con U.R. media/alta. Strutture esterne protette dal contatto diretto con la pioggia	0,55	
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato	Strutture esterne esposte all'acqua piovana	0,50	
XD1	Moderatamente umido	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina (pavimentazioni esposte a spruzzi occasionali)	0,55	Cloruri (non marini)
XD2	Bagnato raramente asciutto	Piscine natatorie, Parti di ponte, Vasche di trattamento acque industriali	0,50	
XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato	Strutture esterne esposte a spruzzi contenenti cloruri. Pavimentazioni di parcheggi	0,45	
XS1	Moderatamente umido	Strutture prossime o sulla costa esposte al trascinarsi eolic dell'acqua	0,50	Cloruri (marini)
XS2	Bagnato	Strutture permanentemente e completamente sotto acqua di mare	0,45	
XS3	Ciclicamente asciutto e bagnato	Strutture esposte discontinuamente all'acqua marina (alta/bassa marea)	0,45	
XF1	Moderata saturazione con acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali esposte alla pioggia e al gelo	0,50	Gelo - disgelo con e senza sali disgelanti aggressivi
XF2	Moderata saturazione con acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali di strutture stradali esposte al gelo ed a spruzzi contenenti sali disgelanti	0,50 aria	
XF3	Elevata saturazione con acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali esposte alla pioggia e al gelo	0,50 aria	
XF4	Elevata saturazione con acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali di strutture stradali esposte al gelo ed a spruzzi contenenti sali disgelanti	0,45 aria	
XA1	Debolmente aggressivo	Terreni o acque industriali chimicamente aggressive	0,55	Terreni chimicamente aggressivi
XA2	Moderatamente aggressivo	Terreni o acque industriali chimicamente aggressive	0,50	
XA3	Fortemente aggressivo	Terreni o acque industriali chimicamente aggressive	0,45	

I calcestruzzi a Prestazione garantita MULTIBETON® Betonrossi, hanno caratteristiche che possono variare entro un ampio intervallo a seconda della resistenza meccanica richiesta, dell'ambiente dove sorgerà la costruzione e della difficoltà di getto. Le **Norme tecniche** per le costruzioni del 2008, facendo riferimento alle indicazioni contenute nelle **Linee Guida** del ministero dei lavori pubblici ed alla **Norma UNI 11104**, come applicazione della EN 206, indicano per ciascun ambiente le prescrizioni tecniche che il progettista, l'impresa, la direzione lavori, deve specificare, eseguire e controllare, rispettivamente.



Calcestruzzi Speciali



STRUTTURE MASSIVE

MAXIBETON®

Pag 18



PREFABBRICATI

PREBETON

Pag 20



ISOLANTI TERMOCOIBENTI

ISOLBETON
NEOISOLBETON™
TERMOBETON

Pag 22

Pag 24

Pag 26



PAVIMENTAZIONI

BETONPAV
BETONPAV ZEROJOINT®
BETONPAV EXPAN
FIBROBETON
DRAINBETON®

Pag 28

Pag 30

Pag 32

Pag 34

Pag 36



IMPERMEABILI E AMBIENTI AGGRESSIVI

IDROBETON®
- IDROBETON W
- MICROSILBETON
- WATERPROOFBETON®

Pag 40



RIPRISTINI E RISTRUTTURAZIONI

ESPANBETON®

Pag 42



RIEMPIMENTI FLUIDI

FILLBETON®

Pag 46



FACCIA A VISTA

ARCHITECTURALBETON®

Pag 49



SCHEMI ANTIRADIAZIONI

NUCLEARBETON®

Pag 51



MAXIBETON®

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Calcestruzzo a basso sviluppo di calore di idratazione e ridotto rischio di fessurazione, specifico per getti di massa di spessore elevato, quali:

- platee di fondazione, plinti di fondazione di pile di grande diametro, muri di sostegno e pareti di vasche di contenimento di liquidi di spessore maggiore di 70 cm
- impalcati da ponte a schema monolitico di grande spessore, basamenti di macchine operatrici e presse di stampaggio, fondazione di piloni e ancoraggi di cavi di ponti

Per queste strutture, infatti, a seguito dello sviluppo di calore, conseguente alla reazione di idratazione del cemento, e alla bassa diffusività termica del calcestruzzo, si generano gradienti di temperatura elevati tra le zone corticali del getto, più fredde per la naturale dissipazione di calore verso l'ambiente, e quelle più interne (il "cuore" della struttura) che sono termicamente "isolate" proprio dagli strati di calcestruzzo più esterni. Se lo sviluppo di calore è eccessivo le elevate temperature raggiunte possono determinare la comparsa di lesioni (sin dalle prime ore successive al getto) di ampiezza rilevante (>0.5mm) e, pertanto, pericolose sia per la statica che per la durabilità delle opere.

Maxibeton® è un calcestruzzo speciale confezionato con un cemento pozzolanico a bassissimo sviluppo di calore di idratazione e con additivi iper-riduttori di acqua per contenere il dosaggio di cemento dell'impasto al fine di minimizzare i gradienti termici nelle strutture massive. L'impiego di **Maxibeton®**, pertanto, consente di rendere praticamente nullo il rischio di fessurazione per eccessivo sviluppo di calore nelle strutture massive caratterizzate da un basso rapporto superficie/volume.

Maxibeton® è un calcestruzzo a bassissimo sviluppo di calore per strutture massive aeree esposte all'azione della pioggia (XC4) e della salsedine marina (XS1), per strutture idrauliche e per strutture interrate a contatto con terreni e acque mediamente aggressivi (XA2).

Nella Tabella 1 è riportato l'andamento nel tempo del gradiente di temperatura (ΔT) misurato in un plinto di fondazione di una pila da ponte caratterizzato da uno spessore di 3 m tra il cuore del plinto e le zone corticali del getto realizzato con Maxibeton®.

Tabella 1: Gradiente termico tra "cuore" e superficie di un plinto di fondazione avente spessore di 3 m realizzato con Maxibeton®.

ORE/GIORNI dal Getto	6h	12h	24h	3gg
ΔT (°C)	2	4	8	19



Nella Tabella 2 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione del calcestruzzo Maxibeton®.

Tabella 2: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Maxibeton® in condizioni di laboratorio (20°C) e per elevate temperature del calcestruzzo tipiche delle strutture di massa di grande spessore.

TEMPO (GIORNI)	20°C	35-40°C
3	15	17
7	26	25
28	39	35

I calcestruzzi speciali **Maxibeton®** con aggregati aventi Dmax di 32 mm sono disponibili in tre versioni di consistenza (S4-S5-SCC). Nel codice del conglomerato includere anche la sigla della consistenza.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo Maxibeton® va prescritto (e ordinato) come segue:

Maxibeton®	Rck	lavorabilità	Dmax	ΔT adiabatico
	35	S4 - S5	32 mm	20°C

Oppure se è richiesto un conglomerato autocompattante:

Maxibeton®	Rck	lavorabilità	Dmax	ΔT adiabatico
	35	SCC	32 mm	20°C

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MAXIBETON®

- Resistenza caratteristica	: 35 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 425 μm/m
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 35500 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 45 μm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 10 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 20°C

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL MAXIBETON®-SCC

- Resistenza caratteristica	: 35 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 465 μm/m
- Modulo elastico dinamico	: 34500 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 50 μm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 10 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 20°C

Calcestruzzi Speciali



PREBETON

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Calcestruzzo ad alte prestazioni meccaniche e a rapido sviluppo delle resistenze a compressione specifico per la realizzazione di strutture prefabbricate in calcestruzzo armato e precompresso, quali:

- pilastri, travi e tegoli di copertura di capannoni ad uso artigianale ed industriale
- pannelli di tamponamento per opifici artigianali ed industriali
- travi per carroponete, travi a cassone per impalcati da ponte per opere stradali, autostradali e ferroviarie

Per queste strutture, prodotte con i criteri dell'edilizia industrializzata in base a cicli continui di durata giornaliera, è di importanza predominante il raggiungimento di alte resistenze meccaniche dopo poche ore dalla realizzazione dei getti in modo da consentire un rapido disarmo e, quindi, il recupero delle casseforme per procedere ad un nuovo ciclo di produzione.

Prebeton è un calcestruzzo speciale la cui composizione è finalizzata al raggiungimento di elevate prestazioni meccaniche a breve termine per rispondere alle esigenze tipiche della prefabbricazione. L'impiego di cementi a rapido indurimento e l'uso di additivi iper-riduttori di acqua consente di conseguire elevate prestazioni garantendo nel contempo la durabilità del calcestruzzo a tutte le classi di esposizione ambientale (ad eccezione di quelle che prevedono l'impiego dell'aerante) incluse quelle più severe (XA3) previste dalla norma UNI 11104.

Nella Tabella 1 è mostrato lo sviluppo della resistenza a compressione del calcestruzzo Prebeton.

Tabella 1: Andamento nel tempo della resistenza meccanica a compressione del Prebeton in condizioni di laboratorio (20°C) e per un ciclo di maturazione accelerata a vapore a bassa pressione (durata totale 18 ore: 3 ore di prestagionatura, riscaldamento a 10°C/h, temperatura di regime 45°C).

TEMPO (GIORNI)	20°C	Maturazione a vapore Tmax = 45°C
18h	-	30
3	35	40
7	55	50
28	65	60

Il calcestruzzo speciale **Prebeton** con aggregati aventi Dmax di 16-22 mm è disponibile in tre versioni di consistenza (S4-S5-SCC). Nel codice del conglomerato includere anche la sigla della consistenza.



PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo Prebeton va prescritto (e ordinato) come segue:

Prebeton	Rck	lavorabilità	Dmax
	55	S4 - S5	16 - 22 mm

Oppure se è richiesto un conglomerato autocompattante:

Prebeton	Rck	lavorabilità	Dmax
	55	SCC	16 - 22 mm

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL PREBETON

- Resistenza caratteristica	: 55 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 520 $\mu\text{m}/\text{m}$
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 42500 MPa
- Resistenza a trazione per flessione	: 6 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 40 $\mu\text{m}/\text{m}$
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 1 mm

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL PREBETON-SCC

- Resistenza caratteristica	: 55 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 570 $\mu\text{m}/\text{m}$
- Modulo elastico dinamico	: 42000 MPa
- Resistenza a trazione per flessione a 28 giorni	: 6.5 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 42 $\mu\text{m}/\text{m}$
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 1 mm

Calcestruzzi Speciali



ISOLBETON

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Malta speciale alleggerita, termoisolante e acusticamente assorbente confezionata con aggregati leggeri di polistirene espanso per la realizzazione di riempimenti e sottofondi prima della realizzazione di massetti per la posa di pavimenti in materiale ceramico, lapideo o in legno.

Negli edifici residenziali, negli uffici, nei locali aperti al pubblico, negli ospedali etc. il miglioramento del comfort abitativo, oltre ad un notevole risparmio sui costi di gestione degli immobili, può essere raggiunto riducendo le dispersioni di calore attraverso i solai e mitigando l'impatto dei rumori prodotti negli ambienti abitati. **Isolbeton** è una malta speciale confezionata con aggregati leggeri di polistirene espanso che conferiscono al conglomerato una massa volumica da 4 a 8 volte minore rispetto a quella di una tradizionale malta per massetti cementizi. La particolare leggerezza dei sottofondi di **Isolbeton** consente di aumentare la resistività termica rispetto a quella di un riempimento di pari spessore ma confezionato con una tradizionale malta cementizia e, conseguentemente, permette di ridurre le dispersioni di calore attraverso il solaio. La minore dissipazione di calore è responsabile di una diminuzione dei costi per il riscaldamento degli ambienti oltre che di un generale miglioramento del comfort in quanto **Isolbeton** riduce l'abbassamento di temperatura all'interno degli ambienti a seguito dello spegnimento degli impianti di riscaldamento. Ne consegue che il tempo necessario per ripristinare la temperatura target (18°C) negli ambienti a seguito della riaccensione degli impianti risulta inferiore se i sottofondi vengono realizzati con **Isolbeton** anziché con una comune malta cementizia.

A seconda del livello di resistenza termica che si vuole conseguire si può scegliere:

- **Isolbeton 300** – malta leggera termoisolante di massa volumica indicativa di 300 Kg/m³;
- **Isolbeton 600** – malta leggera termoisolante di massa volumica indicativa di 600 Kg/m³.

Nella Tabella 1 vengono riportate le conducibilità termiche delle malte di **Isolbeton** e per confronto quella di una malta cementizia tradizionale.

Tabella 1: Massa volumica, conducibilità termica e spessore del sottofondo a pari resistenza termica.

TIPO DI MALTA	MASSA VOLUMICA INDICATIVA (Kg/m ³)	CONDUCIBILITA' TERMICA (W/m°C)	SPESSORE DEL SOTTOFONDO (mm) per garantire stesso isolamento termico
Cementizia tradizionale	2200	1.5	655
Isolbeton 300	300	0.080	35
Isolbeton 600	600	0.13	55



Grazie agli speciali ingredienti e alla particolare composizione, le malte di **Isolbeton** in spessori di 35-55 mm garantiscono la stessa resistenza termica di un "irrealizzabile sottofondo" cementizio di circa 650 mm di spessore!!

Isolbeton, inoltre, è pompabile e si presenta di consistenza superfluida. La sua messa in opera, pertanto, risulta facile ed agevole riducendo drasticamente, con inevitabili vantaggi per l'impresa, i tempi per la posa in opera. L'estrema leggerezza delle malte di **Isolbeton** se, da una parte, consente di incrementare la resistenza termica, dall'altra, garantisce prestazioni meccaniche a compressione tipiche di un materiale da riempimento (circa 1 MPa a 28 giorni). Pertanto, si consiglia dopo aver aspettato qualche giorno dalla posa in opera di **Isolbeton** (a seconda della temperatura esistente sul cantiere) di realizzare un massetto di adeguato spessore e rigidità (almeno 4.0 cm armato con rete elettrosaldata) che possieda prestazioni meccaniche sufficienti per resistere sia agli sforzi di compressione che a quelli tangenziali indotti dai carichi agenti sul pavimento. Il massetto potrà essere realizzato, migliorando ulteriormente la resistenza termica dell'intero pacchetto-solaio, con Termobeton 1400 calcestruzzo alleggerito con argilla espansa.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

La malta leggera termoisolante **Isolbeton** va prescritta (e ordinata) come segue:

Isolbeton 300, massa volumica indicativa di 300 Kg/m³, con aggregati di polistirene estruso, iperfluida e pompabile.

Isolbeton 600, massa volumica indicativa di 600 Kg/m³, con aggregati di polistirene estruso, iperfluida e pompabile.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI ISOLBETON 300

- Massa volumica indicativa di : 300 Kg/m³
- Conducibilità termica : 0.080 W/(m°C)
- Resistenza a compressione a 28 giorni : 1 MPa

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI ISOLBETON 600

- Massa volumica indicativa di : 600 Kg/m³
- Conducibilità termica : 0.130 W/(m°C)
- Resistenza a compressione a 28 giorni : 1.2 MPa

Calcestruzzi Speciali



NEOISOLBETON™



Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Malta speciale alleggerita con Neopor®, termoisolante e acusticamente assorbente, confezionata con aggregati leggeri di polistirene espanso addittivato con grafite, per la realizzazione di riempimenti e sottofondi, prima della realizzazione di massetti per la posa di pavimenti in materiale ceramico, lapideo o in legno.

Negli edifici residenziali, negli uffici, nei locali aperti al pubblico, negli ospedali etc. il miglioramento del comfort abitativo, oltre ad un notevole risparmio sui costi di gestione degli immobili, può essere raggiunto riducendo le dispersioni di calore attraverso i solai e mitigando l'impatto dei rumori prodotti negli ambienti abitati. **Neoisolbeton™** è una malta speciale confezionata con Neopor®, aggregato leggero di polistirene espanso addittivato con grafite, che conferisce al conglomerato una massa volumica da 4 a 8 volte minore rispetto a quella di una tradizionale malta per massetti cementizi. La particolare leggerezza dei sottofondi di **Neoisolbeton** consente di aumentare la resistività termica rispetto a quella di un riempimento di pari spessore ma confezionato con **Isolbeton** e conseguentemente, permette di ridurre le dispersioni di calore attraverso il solaio. La minore dissipazione di calore è responsabile di una diminuzione dei costi per il riscaldamento degli ambienti, oltre che di un generale miglioramento del comfort in quanto **Neoisolbeton** riduce l'abbassamento di temperatura all'interno degli ambienti a seguito dello spegnimento degli impianti di riscaldamento. Ne consegue che il tempo necessario per ripristinare la temperatura target (18°C) negli ambienti, a seguito della riaccensione degli impianti, risulta inferiore se i sottofondi vengono realizzati con **Neoisolbeton** anziché con una comune malta cementizia.

Il valore di conducibilità di **Neoisolbeton™**, rispetto a quello di **Isolbeton**, è migliore almeno del 15%, quindi è ideale per le costruzioni ad alta efficienza energetica.

Neoisolbeton™, inoltre, è pompabile e si presenta di consistenza superfluida. La sua messa in opera, pertanto, risulta facile ed agevole riducendo drasticamente, con inevitabili vantaggi per l'impresa, i tempi per la posa in opera. L'estrema leggerezza delle malte di **Neoisolbeton** se, da una parte, consente di incrementare la resistenza termica, dall'altra, garantisce prestazioni meccaniche a compressione tipiche di un materiale da riempimento (circa 1 MPa a 28 giorni). Pertanto si consiglia, dopo aver aspettato qualche giorno dalla posa in opera di **Neoisolbeton** (a seconda della temperatura esistente sul cantiere), di realizzare un massetto di adeguato spessore e rigidità (almeno 4.0 cm armato con rete elettrosaldata) che possieda prestazioni meccaniche sufficienti per resistere sia agli sforzi di compressione che a quelli tangenziali indotti dai carichi agenti sul pavimento. Il massetto potrà essere realizzato, migliorando ulteriormente la resistenza termica dell'intero pacchetto-solaio, con Termobeton 1400 calcestruzzo alleggerito con argilla espansa.



NEOISOLBETON™



PRESCRIZIONE (E ORDINE)

La malta leggera termoisolante Neoisolbeton™ va prescritta (e ordinata) come segue:

Neoisolbeton™ 300, massa volumica indicativa di 300 Kg/m³, con aggregati di polistirene estruso additivati con grafite, iperfluida e pompabile.

Neoisolbeton™ 600, massa volumica indicativa di 600 Kg/m³, con aggregati di polistirene estruso additivati con grafite, iperfluida e pompabile.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI NEOISOLBETON™ 300

- | | |
|---|-------------------------|
| - Massa volumica indicativa di | : 300 Kg/m ³ |
| - Conducibilità termica | : 0.068 W/(m°C) |
| - Resistenza a compressione a 28 giorni | : 1 MPa |

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI NEOISOLBETON™ 600

- | | |
|---|-------------------------|
| - Massa volumica indicativa di | : 600 Kg/m ³ |
| - Conducibilità termica | : 0.101 W/(m°C) |
| - Resistenza a compressione a 28 giorni | : 1.2 MPa |

Calcestruzzi Speciali



TERMOBETON

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Calcestruzzo leggero con argilla espansa strutturale a massa volumica modulabile:

- per la realizzazione di sottofondi alleggeriti e per la realizzazione del supporto nei solai di copertura prima dell'applicazione di membrane impermeabili (TERMOBETON 800);
- per la realizzazione di elementi strutturali (pilastri, travi e solai) delle intelaiature in c.a. (TERMOBETON 1800)

I calcestruzzi speciali della linea **Termobeton** coniugano al meglio le proprietà meccaniche dei tradizionali conglomerati di massa volumica normale con quelle termoisolanti tipiche delle malte confezionate con aggregati leggeri di polistirene estruso (Isolbeton).

Grazie alla possibilità di modulare la percentuale dell'aggregato leggero nell'impasto, **Termobeton** può essere prodotto privilegiando gli aspetti strutturali (**Termobeton 1800**), ma garantendo nel contempo una massa volumica ($1600 \div 2000 \text{Kg/m}^3$) drasticamente inferiore a quella di un tradizionale conglomerato ($2250 \div 2400 \text{Kg/m}^3$).

Le strutture portanti realizzate con **Termobeton 1800**, pertanto, grazie alla minore massa si addicono per la realizzazione:

- di edifici a rilevante sviluppo verticale su terreni di scarsa portanza;
- in zona sismica per la riduzione delle forze d'inerzia indotte dal movimento tellurico;
- per la realizzazione di sopraelevazioni di costruzioni esistenti quando è necessario alleggerire la massa che grava sulle strutture portanti esistenti;
- negli interventi di ristrutturazione di vecchi solai in legno nella realizzazione della cappa estradossale finalizzata all'irrigidimento dell'impalcato;
- nel consolidamento delle volte in muratura o in pietra quando si prevede la realizzazione di una cappa in calcestruzzo all'estradosso dell'archivolto.

Termobeton 1800 consente per tutte le applicazioni suggerite di avere un conglomerato che per prestazioni meccaniche è sostanzialmente identico ad un calcestruzzo tradizionale di pari Rck con il vantaggio di avere una drastica diminuzione delle masse in gioco (circa il 30%).

Termobeton 1400 privilegia l'aspetto della leggerezza senza trascurare, tuttavia, quello legato alle prestazioni elasto-meccaniche che risultano del tutto paragonabili a quelle di un conglomerato cementizio tradizionale destinato alla realizzazione di opere accessorie.

Grazie alle sue proprietà **Termobeton 1400** può essere vantaggiosamente impiegato da solo o in combinazione con sottofondi a base di Isolbeton per la realizzazione degli strati di completamento delle strutture orizzontali.

L'impiego combinato di **Isolbeton** e **Termobeton 1400** permette di ottenere resistenze termiche paragonabili a quelle conseguibili con pannelli a spessore di materiale sintetico, ma di gran lunga superiori a quelle ottenibili con quelle di una comune malta di cemento.

TERMOBETON



Gruppo Cementirosi S.p.A.



Per ottenere la stessa resistenza termica di un pacchetto costituito da 10 cm di **Isolbeton 300** e 5 cm di **Termobeton 1400**, infatti, occorrerebbe realizzare un massetto di malta tradizionale di 2 m di spessore.

Termobeton 800, esaspera le caratteristica di leggerezza dei conglomerati cementizi di questa gamma e, quindi, privilegia le proprietà di isolamento termico del materiale. Per questo motivo **Termobeton 800** viene vantaggiosamente impiegato per la realizzazione di sottofondi dei solai di copertura - laddove generalmente è maggiore la dissipazione del calore - prima della posa del manto impermeabile. Inoltre, **Termobeton 800** consente di realizzare sottofondi di solai pedonabili prima della realizzazione del massetto che precede la posa del pavimento. Grazie alle eccellenti proprietà di isolamento termico **Termobeton 800** può essere convenientemente utilizzato per il riempimento delle intercapedini nelle murature a doppia fodera per migliorare le proprietà di isolamento termico della parete di partizione.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

I calcestruzzi leggeri **Termobeton** vanno prescritti (e ordinati) come segue:

Termobeton 800	massa vol. < 800 Kg/m ³	Rck a 28 gg > di 2.5 N/mm ²	cond. termic. < 0.20 W/(m°C)
-----------------------	--	--	--

Termobeton 1400	massa vol. < 1400 Kg/m ³	Rck a 28 gg > di 10 N/mm ²	cond. termic. < 0.45 W/(m°C)
------------------------	---	---	--

Termobeton 1800	Range di massa vol. 1600 ÷ 2000 Kg/m ³	Lc* 20/22 ÷ 35/38	Lavorabilità S5	Dmax 15 mm
------------------------	---	-----------------------------	---------------------------	----------------------

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI TERMOBETON 800

- Massa volumica	: 800 Kg/m ³
- Conducibilità termica	: 0.20 W/(m°C)
- Resistenza a compressione a 28 giorni	: 2.5 MPa

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI TERMOBETON 1400

- Massa volumica	: 1400 Kg/m ³
- Conducibilità termica	: 0.45 W/(m°C)
- Resistenza a compressione a 28 giorni	: 10 MPa

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI TERMOBETON 1800

- Massa volumica	: 1800 Kg/m ³
- Conducibilità termica	: 0.75 W/(m°C)
- Resistenza a compressione media a 7 giorni	: 28 MPa
- Resistenza a compressione media a 28 giorni	: 40 MPa
- Classe di resistenza a compressione	: LC 30/33
- Modulo elastico dinamico	: 20000 MPa
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 8 mm

*Le caratteristiche di resistenza a compressione rispettano la classificazione riportata nel prospetto 8 della UNI EN 206-1 per calcestruzzo leggero.

Calcestruzzi Speciali



BETONPAV

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Calcestruzzo specifico per pavimentazioni in calcestruzzo sia interne che esterne sottoposte all'azione di carichi fissi e mobili quali:

- pavimenti di opifici industriali ed artigianali
- pavimenti per aree di stoccaggio e di movimentazione delle merci sia all'interno che all'esterno
- pavimenti di garage, autosilos e parcheggi di complessi commerciali con forte afflusso di autovetture

Grazie alla particolare composizione, al contenuto di fini superiore rispetto ad un conglomerato di pari classe di resistenza e all'utilizzo di additivi specifici, **Betonpav** concilia sia le esigenze richieste per la pavimentazione in servizio che quelle legate alla fase esecutiva. Relativamente a quest'ultimo aspetto, **Betonpav**, per la particolare composizione tesa a privilegiare il contenuto di cemento e di materiali fini, presenta una maggiore facilità di stesa e di compattazione agevolando, pertanto, la posa in opera ed alleviando la fatica degli operatori di cantiere. **Betonpav**, inoltre, grazie alla particolare composizione, al tipo di cemento impiegato, e, soprattutto, alla natura degli additivi chimici che esso contiene, consente di ridurre drasticamente i tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo rispetto a quelli di un analogo impasto di conglomerato di pari Rck. Grazie a queste peculiarità **Betonpav** consente la realizzazione degli strati di usura a spolvero o a pastina in tempi molto rapidi anche con temperature relativamente basse evitando che gli stessi debbano essere realizzati nella notte successiva al getto con rilevante dispendio di risorse economiche per la inevitabile giornata di riposo che occorre concedere alle maestranze impegnate nelle operazioni di finitura in notturna. **Betonpav**, infatti, è caratterizzato da tempi di presa più rapidi rispetto ai normali calcestruzzi e comunque inferiori alle 8 ore alla temperatura di 20°C. Questo significa che, organizzando il cantiere in modo da realizzare i getti nelle prime ore del mattino in modo da terminare per l'ora di pranzo, si possono concludere le operazioni di finitura entro le ore 20.00 della sera successiva garantendo che la "squadra di operai" possa essere impiegata senza soluzione di continuità il giorno successivo per la prosecuzione dei lavori.

Nella Tabella 1 sono riportati i tempi di finitura di **Betonpav** rispetto a quelli di un calcestruzzo di pari Rck ma non specifico per pavimentazioni.

Tabella 1: Tempi di finitura di Betonpav e di un calcestruzzo di pari classe di resistenza.

OPERAZIONI DI FINITURA	INIZIO		FINE	
	10°C	20°C	10°C	20°C
Betonpav	8h	6h	10h	8h
Calcestruzzo Rck 30	12h	9h	15h	11h



Come si può notare i tempi di finitura grazie all'impiego di **Betonpav** possono accorciarsi mediamente di 3-5 ore.

Betonpav, inoltre, per il basso rapporto acqua/cemento possiede una eccellente durabilità intrinseca ed è, pertanto, utilizzabile sia all'interno che all'esterno in qualsiasi contesto ambientale ad eccezione di quelle lavorazioni che prevedono il contatto del pavimento con sostanze chimiche aggressive.

Nella Tabella 2 viene riportato lo sviluppo della resistenza meccanica a compressione in funzione del tempo i cui valori sono di ausilio per orientare il progettista nei tempi di apertura al traffico del pavimento.

Infine, **Betonpav** è confezionato con speciali accorgimenti per minimizzare le contrazioni da ritiro igrometrico.

Questo consente, unitamente ad una tempestiva e corretta disposizione dei giunti di contrazione di realizzare pavimentazione industriali praticamente prive di antiestetiche e dannose fessurazioni. **Betonpav**, in definitiva contribuisce all'allungamento della vita utile di esercizio dell'opera producendo una conveniente riduzione dei costi globali della pavimentazione.

Tabella 2: Sviluppo delle resistenze meccaniche a compressione nel tempo di Betonpav.

TEMPO (GIORNI)	20°C	10°C
3	15	10
7	25	21
28	37	38

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo **Betonpav** va prescritto (e ordinato) come segue:

Betonpav	Rck	lavorabilità	Dmax	Proctor
	30	S4 - S5	32 mm	390/520 min.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL BETONPAV

- Resistenza caratteristica	: 30 MPa
- Tempo di inizio presa Proctor a 20°C	: 390 min
- Tempo di fine presa Proctor a 20°C	: 500 min
- Ritiro igrometrico con UR = 50% a 28 giorni	: 250 µm/m
- Ritiro igrometrico con UR = 50% a 60 giorni	: 280 µm/m
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 34000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 47 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 12 mm



BETONPAV ZEROJOINT®

Calcestruzzi Speciali

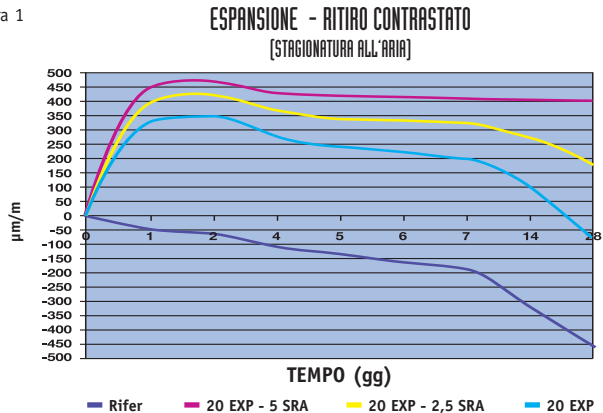
DESCRIZIONE

Betonpav ZJ® è un calcestruzzo ad altissime performance ad espansione controllata - anche in assenza di protezione umida - e compensazione del ritiro, particolarmente indicato per la realizzazione di pavimentazioni, anche di piccolo spessore, prive di giunti di contrazione specifico per:

- pavimenti di magazzini di stoccaggio e movimentazione delle merci con carrelli o sistemi telecomandati
- solette collaboranti con travi prefabbricate di grande luce
- pavimentazioni di spessore compreso tra 8 e 12 cm

Betonpav® è un calcestruzzo ad altissime performance confezionato con i più innovativi ingredienti che la ricerca ha messo a disposizione negli ultimi anni nel settore della tecnologia del calcestruzzo quali iperfluidificanti, agenti espansivi ed additivi riduttori del ritiro. Grazie alla particolare composizione, **Betonpav ZJ®** consente di imprimere benefici stati di coazione alla pavimentazione (conseguente al fenomeno di espansione contrastata) anche in assenza di maturazione umida prolungata. Il beneficio derivante dall'espansione, inoltre, è esaltato dalla stabilità dimensionale di **Betonpav ZJ®** caratterizzato da modesti valori del ritiro. L'impiego di additivi iper-riduttori di acqua, infatti, congiuntamente agli agenti espansivi e a quelli riduttori del ritiro permette di conseguire un effetto sinergico di gran lunga maggiore di quello ottenibile con gli stessi ingredienti utilizzati singolarmente. La riduzione del ritiro conseguente all'impiego di **Betonpav ZJ®** risulta drastica rispetto ad un calcestruzzo di pari rapporto acqua/cemento ed aggregato/cemento come si può notare dall'esame della figura 1.

Figura 1



Grazie all'elevata stabilità dimensionale **Betonpav ZJ®** risulta particolarmente indicato per la realizzazione di pavimenti in calcestruzzo di spessore molto ridotto e compreso tra 8 e 12 cm consentendo di limitare a valori ingegneristicamente accettabili il fenomeno del curling (imbarcaamento) caratteristico dei calcestruzzi tradizionali applicati a basso spes-

BETONPAV ZEROJOINT®



sore. Grazie a **Betonpav ZJ®**, cioè, non è necessario ricorrere a costosi e complicati lavori di solidarizzazione della nuova soletta in calcestruzzo a quella esistente al fine di avere altezza sufficiente a limitare il fenomeno dell'imbarco. **Betonpav ZJ®**, invece, viene steso dopo aver posizionato un semplice foglio di polietilene a desolidarizzare la nuova soletta dal pavimento esistente. Per l'elevata stabilità dimensionale che lo contraddistingue, unitamente al vantaggio di poter beneficiare dell'espansione anche in assenza di una maturazione umida prolungata, **Betonpav ZJ®** può essere utilizzato per realizzare pavimentazioni prive di giunti di contrazione in cui le uniche soluzioni di continuità sono rappresentate dalle sezioni in cui avvengono le riprese di getto tra giorni successivi (giunti di costruzione). Questo consente di limitare le sezioni che debbono essere sottoposte a manutenzione e permette di utilizzare sistemi di movimentazione automatici (telecomandati o a "cuscinetto elettromagnetico") il cui funzionamento corretto è subordinato all'assenza di soluzioni di continuità. Infine, **Betonpav ZJ®** consente di limitare numerosità e ampiezza delle lesioni nelle pavimentazioni realizzate su solai prefabbricati sia in aderenza (collaboranti) che desolidarizzate. **Betonpav ZJ®** è disponibile anche nelle versioni fibrorinforzate con fibre metalliche - Steel Fiber: SF - (**Betonpav ZJ® SF**) o polimeriche strutturali - Polymeric Fiber: PF - (**Betonpav ZJ® PF**) che offrono un maggior controllo dell'ampiezza delle lesioni e sfruttano le sinergie derivanti dalla presenza dell'agente espansivo consentendo di distribuire tridimensionalmente lo stato di coazione benefico di compressione derivante dal contrasto all'espansione. **Betonpav ZJ® SF** e **PF** risultano particolarmente indicati per gli stessi campi di applicazione di **Betonpav ZJ®** allorché lo spessore della piastra in calcestruzzo diventa molto piccolo (< 10 cm) o quando vi sono importanti variazioni di geometria delle sezioni con riduzione dello spessore della soletta repentino come avviene proprio nei solai prefabbricati in corrispondenza dell'appoggio delle travi.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo **Betonpav ZJ® (o SF o PF)** va prescritto (e ordinato) come segue:

Betonpav ZJ®	Rck	lavorabilità	Dmax
	30	S5	22 mm
Betonpav ZJ® STEELL FIBER	Rck	lavorabilità	Dmax
	30	S5	22 mm
Betonpav ZJ® POLYMERIC FIBER	Rck	lavorabilità	Dmax
	30	S5	22 mm

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL **BETONPAV ZJ®** **BETONPAV ZJ® SF** **BETONPAV ZJ® PF**

- Resistenza caratteristica	: 30 MPa
- Espansione contrastata all'aria (UR = 50%) a 24 h	: 450 µm/m
- Espansione contrastata all'aria (UR = 50%) a 28 gg	: 200 µm/m
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 34000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 47 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 12 mm

Calcestruzzi Speciali



BETONPAV EXPAN

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Betonpav Expan è un calcestruzzo ad alte prestazioni e ad espansione controllata e compensazione del ritiro, particolarmente indicato per la realizzazione di pavimentazioni, prive di giunti di contrazione specifico per:

- pavimenti di opifici industriali ed artigianali
- pavimenti per aree di stoccaggio e di movimentazione delle merci sia all'interno che all'esterno
- pavimenti di garage, autosilos e parcheggi di complessi commerciali con forte afflusso di autovetture

Betonpav Expan è un calcestruzzo ad alte prestazioni confezionato con additivi riduttori d'acqua, acceleranti di presa e agenti espansivi. Grazie alla particolare composizione **Betonpav Expan** consente di imprimere benefici stati di coazione alla pavimentazione conseguente al fenomeno di espansione contrastata che permettono la completa eliminazione dei giunti di contrazione nel pavimento per superfici complessive di estensione pari a 600-900 m². Resta inteso che la completa eliminazione di giunti di contrazione e l'ottenimento di superfici privi di fessurazioni sono subordinati alla presenza di una opportuna armatura di contrasto nel pavimento (almeno due reti elettrosaldate diametro 8 mm maglia 20x20 cm disposte rispettivamente ad una distanza dall'intradosso e dall'estradosso della piastra in calcestruzzo pari a 1/4 dello spessore del pavimento). In alternativa all'utilizzo della rete elettrosaldata per il contrasto all'espansione potranno essere utilizzate fibre metalliche o polimeriche strutturali. Allo scopo **Betonpav Expan** è disponibile nelle versioni **Betonpav Expan SF** e **PF** rinforzate rispettivamente con fibre metalliche (Steel Fiber: SF) o polimeriche strutturali (Polymeric Fiber: PF). Una ulteriore condizione per l'ottenimento di pavimenti senza giunti e privi di fessurazioni, indipendentemente che venga utilizzato **Betonpav Expan** (per pavimenti con doppia rete elettrosaldata) o **Betonpav Expan SF/PF** (per pavimenti privi di rete), è rappresentata da un efficace trattamento di maturazione umida della superficie effettuato immediatamente dopo l'ultimazione delle operazioni di finitura. Grazie all'espansione contrastata che lo contraddistingue in presenza di corretta disposizione dell'armatura (o in alternativa ricorrendo all'utilizzo delle versioni fibrorinforzate **Betonpav Expan SF/PF**) e di una corretta e prolungata maturazione umida **Betonpav Expan** può essere utilizzato per realizzare pavimentazioni prive di giunti di contrazione in cui le uniche soluzioni di continuità sono rappresentate dalle sezioni in cui avvengono le riprese di getto tra giorni successivi (giunti di costruzione). Questo consente di limitare le sezioni che debbono essere sottoposte a manutenzione e permette di utilizzare sistemi di movimentazione automatici (telecomandati o a "cuscinetto elettromagnetico") il cui funzionamento corretto è subordinato all'assenza di soluzioni di continuità. Unitamente alla compensazione del ritiro e, quindi, alla possibilità di realizzare pavimentazioni prive di giunti di contrazione, **Betonpav Expan** presenta tutte le specificità di un calcestruzzo progettato e confezionato per il settore dei pavimenti quali:

BETONPAV EXPAN



Gruppo Cementirossi S.p.A.



- contenuto di fini superiore rispetto ad un conglomerato di pari classe di resistenza; pertanto, **Betonpav Expan** garantisce una maggiore facilità di stesa e di compattazione;
- tempi di inizio e fine presa decisamente più corti rispetto a quelli di un analogo impasto di conglomerato di pari Rck; pertanto, **Betonpav Expan** consente la realizzazione degli strati di usura a spolvero o a pastina in tempi molto rapidi anche con temperature relativamente basse;
- basso rapporto acqua/cemento; conseguentemente, **Betonpav Expan** possiede una eccellente durabilità intrinseca da poter essere impiegato sia all'interno che all'esterno in qualsiasi contesto ambientale ad eccezione di quelle lavorazioni che prevedono il contatto del pavimento con sostanze chimiche aggressive.
- sviluppo della resistenza meccanica a compressione relativamente rapido; quindi, **Betonpav Expan** permette tempi di apertura al traffico del pavimento più brevi.

L'impiego del calcestruzzo nelle versioni fibrorinforzate **Betonpav Expan SF/PF** offre un maggior controllo dell'ampiezza delle lesioni e sfrutta le sinergie derivanti dalla presenza dell'agente espansivo consentendo di distribuire tridimensionalmente lo stato di coazione benefico di compressione derivante dal contrasto all'espansione. **Betonpav Expan SF** e **PF** risultano particolarmente indicati per gli stessi campi di applicazione di **Betonpav Expan**, ma possono essere utilizzati anche per pavimentazioni di spessore inferiore a quello (15 cm) suggerito per la versione non fibrorinforzata, tuttavia mai inferiore a 12 cm per le quali è conveniente ricorrere all'utilizzo di **Betonpav ZJ**®.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo **Betonpav Expan (o Expan SF/PF)** va prescritto (e ordinato) come segue:

Betonpav EXPAN	Rck	lavorabilità	Dmax
	30	S5	32 mm

Betonpav EXPAN STEEL FIBER	Rck	lavorabilità	Dmax
	30	S5	32 mm

Betonpav EXPAN POLYMERIC FIBER	Rck	lavorabilità	Dmax
	30	S5	32 mm

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL BETONPAV EXPAN BETONPAV EXPAN SF BETONPAV EXPAN PF

- Tempo di inizio presa Proctor a 20°C	: 390 min
- Tempo di fine presa Proctor a 20°C	: 500 min
- Resistenza caratteristica	: 30 MPa
- Espansione contrastata all'aria (UR = 95%) a 5 gg	: 400 µm/m
- Espansione contrastata all'aria (UR = 50%) a 28 gg	: 80 µm/m
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 34000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 47 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 12 mm

Calcestruzzi Speciali



FIBROBETON

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Fibrobeton è una gamma di calcestruzzi fibrorinforzati con fibre metalliche e/o polimeriche (non metalliche) specifica per il settore delle pavimentazioni industriali in calcestruzzo. Fibrobeton è disponibile nella versione POLI che utilizza fibre polimeriche non strutturali, POLI STR con fibre polimeriche strutturali, METAL con fibre metalliche e HYBRID che contiene fibre metalliche e fibre polimeriche non strutturali particolarmente indicati per:

- pavimenti di spessore medio-basso (12-15 cm)
- per la realizzazione di pavimentazioni prive di rete elettrosaldata
- per la realizzazione di pavimenti di basso spessore in sovrapposizione a pavimentazioni esistenti
- per pavimenti di opifici ed industrie ove rilevanti risultano le azioni impulsive per la continua caduta di oggetti metallici (pavimenti anti-shock)

Nelle pavimentazioni industriali realizzate con tecnologie tradizionali la rete elettrosaldata non riveste funzioni strutturali, ma viene utilizzata per controllare i movimenti indotti dai fenomeni di tipo termo-igrometrico. Molto spesso il posizionamento della rete avviene in maniera non corretta, senza ricorrere, ad esempio, all'utilizzo dei distanziatori necessari per posizionarla a circa 1/3 dello spessore della lastra dall'estradosso del pavimento. La rete erroneamente appoggiata sul fondo non garantisce il compito per il quale l'armatura viene impiegata. Inoltre, anche quando la rete viene posizionata correttamente, in corrispondenza delle sovrapposizioni dei fogli di rete lo spessore di ricoprimento in calcestruzzo può risultare insufficiente e provocare la comparsa di antiestetiche fessurazioni. Queste problematiche possono essere vantaggiosamente risolte grazie all'impiego di **Fibrobeton Metal** o di **Fibrobeton Poli STR**.

Il rinforzo fibroso di natura metallica di **Fibrobeton Metal** o di natura polimerica strutturale di **Fibrobeton Poli STR**, infatti, consente:

- di eliminare il notevole dispendio di manodopera per il corretto posizionamento della rete elettrosaldata;
- di realizzare un notevole risparmio sul costo della rete elettrosaldata e su quello dei distanziatori necessari per il corretto posizionamento;
- agli operatori di operare in un regime di maggiore sicurezza senza essere costretti a deambulare - durante le operazioni di getto del conglomerato - sulla rete di armatura.

A questi vantaggi di tipo economico **Fibrobeton Metal** e **Fibrobeton Poli STR** associano anche notevoli vantaggi dal punto di vista tecnico in quanto, beneficiando del contributo della fibra oltre il limite elastico, è possibile ridurre gli spessori della pavimentazione oltre che attenuare grandemente il rischio di comparsa di fessurazioni macroscopiche sulla superficie del pavimento. **Fibrobeton Metal** e **Fibrobeton Poli STR**, infatti, sono capaci di curare le lesioni che eventualmente si formano nel calcestruzzo impedendo che le stesse superino ampiezze di 0.1 mm. **Fibrobeton Metal** e **Fibrobeton Poli STR**, inoltre, risultano particolarmente indicati per quelle pavimentazioni soggette ad una costante caduta di oggetti metallici come avviene, ad esempio, nelle officine meccaniche. Il rinforzo fibroso è, infatti, capace di trasformare **Fibrobeton Metal** e **Fibrobeton Poli STR** in



calcestruzzi tenaci e duttili capaci di resistere agli impatti e agli urti. La gamma dei prodotti **Fibrobeton** include il calcestruzzo speciale **Fibrobeton Poli** rinforzato con fibre polimeriche non strutturali. **Fibrobeton Poli** risulta particolarmente indicato per pavimentazioni da realizzarsi durante periodi caldi e ventilati quando è alto il rischio di fessurazione in fase plastica per l'eccesso di acqua che può evaporare dal calcestruzzo verso l'ambiente esterno. Attraverso un aumento della resistenza a trazione del calcestruzzo nelle prime ore successive alla posa del conglomerato, **Fibrobeton Poli** è in grado di fronteggiare le tensioni di trazione indotte dai menischi derivanti dal ritiro plastico permettendo così di ottenere pavimenti privi di fessure e, pertanto, di eccellente durabilità. **Fibrobeton Poli**, inoltre, risulta particolarmente indicato per pavimenti di spessore medio-basso¹ (12-15 cm) che possono essere interessati da fenomeni di imbarcamento e conseguente fessurazione. Completa la gamma dei prodotti **Fibrobeton** il calcestruzzo speciale **Fibrobeton Hybrid** confezionato con fibre metalliche e polimeriche non strutturali che, pertanto, coniuga le proprietà e garantisce le prestazioni derivanti da entrambi i rinforzi fibrosi. Tutti i prodotti della gamma **Fibrobeton**, inoltre, sono confezionati con speciali additivi acceleranti dei processi di presa per consentire di effettuare le operazioni di finitura delle pavimentazioni in giornata anche durante il periodo invernale (per i dettagli si consultino le schede tecniche di **Betonpav**). I calcestruzzi **Fibrobeton** sono disponibili con aggregati da 32 mm e classi di consistenza S4 oppure S5.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo **Fibrobeton** va prescritto (e ordinato) come segue:

Fibrobeton	Rck	lavorabilità	Dmax	Proctor
	30	S4 - S5	32 mm	390/520 min.

¹ Per pavimenti di spessore inferiore utilizzare **Betonpav ZJ**[®]

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL FIBROBETON

- Resistenza caratteristica	: 30 MPa
- Tempo di inizio presa Proctor a 20°C	: 390 min
- Tempo di fine presa Proctor a 20°C	: 500 min
- Ritiro igrometrico con UR = 50% a 28 giorni	: 230 µm/m
- Ritiro igrometrico con UR = 50% a 60 giorni	: 260 µm/m
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 34000 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 47 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 12 mm
- Indice di duttilità (solo per Fibrobeton Metal, Poli STR e Hybrid) D ₀ = 0.652 D ₁ = 0.883	
- Tensione di prima fessurazione e tensioni equivalenti (solo per Fibrobeton Metal, Poli STR e Hybrid) f _t = 3,00 N/mm ² F _{eq} (0-0.6) = 1.957 N/mm ² F _{eq} (0.6-3) = 1.728 N/mm ²	

Calcestruzzi Speciali



Gruppo Cementrossi S.p.A.



Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Calcestruzzo drenante e fonoassorbente ad elevate prestazioni, appositamente studiato per il settore delle pavimentazioni stradali. Le caratteristiche di lavorabilità del materiale consentono la posa in opera mediante l'utilizzo di finitrice stradale. Drainbeton® può essere impiegato in configurazione mono-strato (in colorazione naturale o pigmentato), oppure rivestito da uno strato di usura in conglomerato bituminoso drenante, a costituire pavimentazioni doppio-drenanti/fonoassorbenti.

Drainbeton® è particolarmente indicato per:

- pavimentazioni stradali drenanti (in configurazione monostrato, o combinato a uno strato di usura in conglomerato bituminoso drenante)
- piste ciclo-pedonali
- strade secondarie e d'accesso
- aree ad utenza promiscua e "zone 30"
- viali e strade in zone sottoposte a tutela ambientale
- percorsi per impianti sportivi e campi da golf
- piazzali di sosta

L'impiego di materiali drenanti in ambito stradale è sempre più diffuso, sia per far fronte alle elevate esigenze di sicurezza di marcia anche in condizioni meteo sfavorevoli, sia come strumento per la regolazione dei deflussi delle acque piovane.

Gli interventi più comuni consistono nell'impiego di conglomerati bituminosi drenanti o, in alternativa, di masselli autobloccanti.

I vantaggi legati alla facilità di messa in opera dei conglomerati bituminosi si scontrano inevitabilmente con i costi elevati delle materie prime, in modo particolare del bitume, il cui costo segue quello in costante aumento del petrolio. Nel caso di pavimentazioni drenanti/fonoassorbenti a doppio strato, i costi incrementano ulteriormente, sia per ciò che riguarda la messa in opera, sia per gli interventi di manutenzione programmata durante il ciclo di vita utile dell'infrastruttura.

L'utilizzo di masselli autobloccanti risulta anch'esso particolarmente oneroso, sia dal punto di vista dei tempi che dei costi. Le caratteristiche di regolarità superficiale richieste per l'opera, inoltre, non sempre risultano garantite. Nel caso in cui la struttura sia destinata a sopportare il passaggio di carichi dinamici, va ad aggiungersi anche il problema della scarsa stabilità del piano viabile, il quale può, col tempo, subire cedimenti localizzati con frequente dislocazione dei masselli.

Drainbeton® rappresenta la soluzione in grado di soddisfare le diverse esigenze realizzative, strutturali ed estetiche, abbattendo allo stesso tempo sia i costi di realizzazione che quelli di manutenzione.



POSA IN OPERA

La miscela è stata appositamente studiata per essere stesa mediante finitrice stradale. Le caratteristiche di lavorabilità dell'impasto consentono infatti di eseguire la posa in opera con procedure e mezzi del tutto analoghi a quelli normalmente impiegati nella realizzazione delle pavimentazioni stradali. Questo, oltre a consentire una maggiore rapidità di stesa, garantisce anche il pieno controllo delle caratteristiche planimetriche e di regolarità superficiale della pavimentazione.

Inoltre:

- la stesa avviene "a freddo", quindi senza emissione di fumi nell'ambiente e rischi per la sicurezza degli operatori;
- la posa in opera del materiale può avvenire a temperature ambientali sensibilmente inferiori rispetto a quelle limite per i conglomerati bituminosi;
- il basso ritiro igrometrico del materiale non richiede la realizzazione di giunti di contrazione;
- l'eventuale pigmentazione conferita al materiale interessa la miscela di calcestruzzo per l'intero spessore (e non solo superficialmente), risultando quindi omogenea e duratura nel tempo;
- il piano di posa richiede caratteristiche di regolarità e portanza normalmente richieste per i sottfondi di pavimentazioni stradali.

RESISTENZA

Già dopo 2-3 giorni dalla stesa, **Drainbeton**[®] raggiunge valori di resistenza sufficienti a consentire l'apertura della strada al traffico veicolare, compreso l'eventuale passaggio dei mezzi di cantiere. Le resistenze a 7 e 28 giorni sono tali da indicare l'impiego del materiale anche per pavimentazioni stradali ad elevato volume di traffico.

DRENABILITA'

L'elevata percentuale di vuoti interconnessi, consente a **Drainbeton**[®] di drenare 30 l/mq ogni secondo, garantendo comunque elevati valori di resistenza ai carichi.

EFFETTO ANTI-GHIACCIO

La matrice aperta di **Drainbeton**[®] consente il continuo ricircolo d'aria che accelera il processo di scioglimento di neve e ghiaccio.

MINORE ASSORBIMENTO TERMICO

La colorazione chiara del materiale, insieme all'elevata porosità della miscela, costituiscono una minore fonte di assorbimento termico rispetto ai conglomerati bituminosi, consentendo anche un più rapido dissipamento del calore.

MITIGAZIONE IDROGEOLOGICA

Le ottime caratteristiche di drenabilità rendono **Drainbeton**[®] particolarmente indicato per la realizzazione di interventi in zone a tutela ambientale, per le quali è richiesta la restituzione delle acque piovane al terreno.

Calcestruzzi Speciali



AZIONE FILTRANTE

La struttura a filtro del materiale limita la necessità di interventi di trattamento delle acque meteoriche e riduce gli effetti nocivi di eventuali inquinanti.

RESISTENZA AL FUOCO E AGLI IDROCARBURI

Drainbeton® è resistente agli idrocarburi e al fuoco. Questo consente l'impiego del materiale anche in zone particolarmente a rischio di incendi o di sversamento di carburanti (es. piazzali di parcheggio, stazioni di servizio, depositi carburanti, ecc.).

MANUTENZIONE

Drainbeton® è in grado di mantenere invariate le proprie caratteristiche fisico-meccaniche ed estetiche nel tempo e non richiede pertanto particolari operazioni di manutenzione.

Per applicazioni in zone interessate da grandi quantità di detriti o polveri può essere necessario un intervento di ripristino saltuario della drenabilità mediante pulizia con acqua in pressione.

APPLICAZIONE IN PACCHETTO STRADALE DRENANTE DOPPIO-STRATO

Drainbeton® può essere impiegato combinato ad uno strato di usura in conglomerato bituminoso drenante, per dare origine ad una pavimentazione doppio-drenante/fonoassorbente.

Drainbeton® può quindi sostituirsi agli strati di base e binder (normalmente "chiusi"), conferendo al pacchetto non solo doppie caratteristiche di drenabilità e fono assorbenza, ma anche minori deformabilità e maggiori resistenze ai carichi, con incremento della vita utile della pavimentazione.

I vantaggi di impiego per questa soluzione possono essere riassunti come segue:

- Grazie allo strato d'usura in conglomerato bituminoso, la superficie della pavimentazione drenante risulta all'apparenza "ordinaria", ed è quindi percepita positivamente sia dagli Enti Pubblici che dagli utenti della strada;
- Per lo stesso motivo, le caratteristiche superficiali di aderenza, regolarità superficiale e compatibilità con la segnaletica orizzontale vengono garantite;
- La presenza di due strati ad elevata porosità conferisce alla pavimentazione notevoli capacità drenanti, oltre a proprietà di fono-assorbenza distribuita su diversi intervalli di frequenze sonore;
- Grazie alle capacità portanti e alla resistenza a fatica del materiale, la pavimentazione è in grado di garantire un'elevata vita utile, con ridotti interventi di manutenzione, limitati principalmente allo strato di usura in conglomerato bituminoso;
- Il doppio strato drenante riduce il fenomeno di occlusione dei vuoti interconnessi, mediante azione auto-pulente, prolungandone le proprietà drenanti nel tempo;
- I costi di realizzazione e di manutenzione risultano molto inferiori rispetto a un pacchetto stradale tradizionale.



PRESCRIZIONE
[E ORDINE]

DRAINBETON®

- Rm	: 15 MPa
- Lavorabilità	: terra umida/plastica
- Drenabilità media	: 30 l/mq/s (HC=0,06)
- Resistenze Medie 3 giorni	: 10 MPa
- Resistenze Medie 7 giorni	: 13 MPa
- Ritiro igrometrico	: non richiede giunti di contrazione
- Modulo elastico a 28 giorni	: 15.000 MPa

Calcestruzzi Speciali



Gruppo Cementrossi S.p.A.

IDROBETON®

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Idrobeton® è una gamma di calcestruzzi speciali confezionati con additivi idrofughi o con microsili ad altissima attività pozzolanica specifici per tutte le strutture interrate in presenza di acqua di falda e per opere a tenuta idraulica quali:

- muri interrati di cantinati o di parcheggi sotterranei
- muri interrati di vani cantinati o di parcheggi sotterranei al di sotto del livello di falda
- fondazioni e muri di piscine natatorie e di vasche contenenti acque potabili
- fondazioni e muri di vasche contenenti acque reflue o contaminate da sostanze chimiche aggressive

I calcestruzzi della gamma **Idrobeton®** sono confezionati per far fronte a tutte le possibili esigenze di impermeabilità e di tenuta idraulica delle strutture. La gamma è costituita da **Idrobeton W** un calcestruzzo speciale confezionato con additivi idrofughi che conferiscono all'impasto una ridotta capacità di assorbimento d'acqua che lo rende particolarmente adatto per quelle murature interrate interessate dal contatto con l'acqua presente nel terreno derivante da una cattiva raccolta e da un insufficiente istradamento della pioggia.

Il ridotto assorbimento di acqua di **Idrobeton W** rispetto ad un calcestruzzo di pari rapporto acqua/cemento ne permette l'utilizzo anche per la realizzazione di murature situate, sia pur per pochi metri, al di sotto del livello di falda.

Il grado di impermeabilità delle strutture in calcestruzzo può essere ulteriormente incrementato grazie all'impiego di **Microsilbeton** conglomerato cementizio speciale confezionato con particelle di microsilice ad altissima attività pozzolanica.

Grazie al basso rapporto acqua/legante, all'impiego di additivi iper-riduttori di acqua e al materiale pozzolanico la struttura porosa di **Microsilbeton** è interessata da un processo di "refinement" che consente, attraverso una riduzione della dimensione dei pori capillari, di ottenere un grado di impermeabilità tale da poter realizzare piscine e vasche senza dover ricorrere alla realizzazione di alcun trattamento ulteriore di impermeabilizzazione determinando una decisa diminuzione dei costi delle strutture.

In presenza di acque reflue o contenenti sostanze chimiche aggressive la realizzazione delle strutture può essere effettuata con **Waterproofbeton®** un calcestruzzo di fatto "impermeabile" con un coefficiente di permeabilità di circa 10 ordini di grandezza (10 miliardi di volte) minore di quello caratteristico di un terreno incoerente.

Grazie all'impermeabilità che lo contraddistingue, garantita da una formulazione specifica studiata nei Laboratori Betonrossi, **Waterproofbeton®** garantisce la perfetta tenuta idraulica delle vasche, evitando che le acque inquinanti possano contaminare le acque di falda o i terreni circostanti.

Waterproofbeton®, inoltre, garantisce che le strutture risultino intrinsecamente resistenti nei confronti di qualsiasi aggressivo chimico tra quelli previsti dalla classe di esposizione XA in accordo alla UNI 11104.



Tutti i calcestruzzi della gamma **Idrobeton®** con aggregati aventi diametro massimo di 32 mm sono disponibili nelle classi di consistenza S4 ed S5.

**PRESCRIZIONE
(E ORDINE)**

Il calcestruzzo Idrobeton® va prescritto (e ordinato) come segue:

- Per muri interrati di vani cantinati e parcheggi

Idrobeton W	Rck	lavorabilità	Dmax	Penet. acqua
	30	S4 - S5	32 mm	(UNI-EN 12390-8)<25mm

- Per muri interrati al di sotto del livello di falda, per piscine e vasche contenenti acque potabili

Microsilbeton	Rck	lavorabilità	Dmax	Penet. acqua
	35	S4 - S5	32 mm	(UNI-EN 12390-8)<10mm

- Per vasche contenenti acque reflue e sostanze chimiche aggressive

Waterproofbeton®	Rck	lavorabilità	Dmax	Penet. acqua
	40	S4 - S5	32 mm	(UNI-EN 12390-8)<5mm

**CARATTERISTICHE
FISICO-MECCANICHE
DI IDROBETON W**

- Resistenza caratteristica	: 30 MPa
- Ritiro igrometrico con UR = 50% a 6 mesi	: 480 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 20 mm

**CARATTERISTICHE
FISICO-MECCANICHE
DI MICROSBETON**

- Resistenza caratteristica	: 35 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 425 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 10 mm

**CARATTERISTICHE
FISICO-MECCANICHE DI
WATERPROOFBETON®**

- Resistenza caratteristica	: 40 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 325 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 5 mm

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

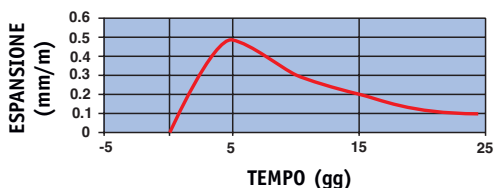
Espanbeton® è un calcestruzzo espansivo a ritiro compensato particolarmente indicato per:

- la realizzazione di strutture di fondazione a platea prive o con ridotto numero di giunti
- per opere di sottomurazione di fondazioni di edifici in muratura
- per la realizzazione di setti e pareti di taglio e per l'aumento di sezione di pilastri in calcestruzzo armato negli interventi di ristrutturazione ed adeguamento sismico di edifici esistenti
- per il ripristino di strutture esistenti che presentano intensi fenomeni di degrado laddove si richiede che la ricostruzione dell'elemento in calcestruzzo armato avvenga senza o con modifiche della sezione originaria
- per l'inghisaggio di pilastri prefabbricati alle fondazioni a plinto a bicchiere

Espanbeton® è un calcestruzzo a ritiro compensato confezionato con additivi riduttori di acqua ad alta efficacia e agenti espansivi che (Figura 1) consentono di imprimere nella sezione dell'elemento in conglomerato cementizio uno sforzo di compressione (benefico) capace di fronteggiare la coazione di trazione derivante dal naturale ritiro igrometrico del calcestruzzo prevenendo, conseguentemente, la formazione dei quadri fessurativi nelle strutture.

Figura 1

ANDAMENTO DELL'ESPANSIONE/RITIRO IN FUNZIONE DEL TEMPO



Espanbeton® è particolarmente indicato allorché il getto in calcestruzzo ha come obiettivo quello di solidarizzare due diversi elementi in conglomerato cementizio come avviene nel caso dell'inghisaggio dei pilastri prefabbricati ai plinti a bicchiere. In questa evenienza, **Espanbeton®** consente una perfetta solidarizzazione delle due strutture in quanto, grazie all'espansione, esso consente di prevenire il distacco del conglomerato sia dalla parete del plinto che da quella del pilastro prefabbricato promosso dal ritiro idraulico tipico dei calcestruzzi ordinari. Una problematica analoga a quella sopra menzionata si presenta anche negli interventi di ristrutturazione che prevedono, ad esempio, l'aumento della sezione dei pilastri esistenti determinato da una variazione di destinazione d'uso del fabbricato o per intervenute esigenze di modificare la rigidità dell'elemento verticale ai fini di adeguare l'edificio dal punto di vista sismico. La stessa esigenza di incremento delle sezioni degli elementi strutturali si presenta nei viadotti costruiti qual-

che decennio fa e che necessitano di essere adeguati ai nuovi carichi stabiliti dalla normativa. Allo stesso modo il rischio di fessurazione si presenta allorché si debba ripristinare una struttura in calcestruzzo ammalorata che presenta consistenti porzioni di calcestruzzo che debbono essere asportate (e ovviamente ricostruite). È il caso di elementi in calcestruzzo interessati da intensa corrosione dei ferri di armatura promossa dal cloruro (sali disgelanti, acqua di mare) e/o dall'anidride carbonica atmosferica, degradate per effetto dei cicli di gelo-disgelo o per l'azione aggressiva del solfato o dell'anidride carbonica libera presente nelle acque dolci. In queste situazioni il "ringrosso" strutturale (o la porzione di sezione ripristinata) per effetto del ritiro impedito dall'adesione alla struttura originaria (che ha già scontato il ritiro negli anni) viene assoggettato a sforzi di trazione che, se non opportunamente controllati, possono promuovere il distacco e la fessurazione del calcestruzzo utilizzato per la ricostruzione della sezione originaria o per il suo aumento. **Espanbeton®**, grazie allo stato di precompressione generato dal contrasto all'espansione esercitato da ferri di armatura e favorito da una corretta maturazione umida del calcestruzzo, consente di fronteggiare le tensioni di trazione che vengono indotte dal ritiro impedito. L'accurata composizione dell'impasto e l'utilizzo di agenti espansivi in quantità strettamente controllate consente ad **Espanbeton®** di imprimere una precompressione superiore allo sforzo di trazione indotto dal ritiro e, conseguentemente, di prevenire il distacco del calcestruzzo dal substrato e la comparsa di quadri fessurativi pregiudizievoli sia per la statica che per la durabilità dell'opera.

Nel caso degli interventi di ripristino di edifici in muratura che prevedono la realizzazione di opere di sottomurazione finalizzate a prevenire cedimenti del fabbricato, una delle problematiche che si presenta è relativa al fatto che, per effetto del ritiro, la nuova fondazione per entrare in carico ha bisogno di un ulteriore cedimento delle murature che può rivelarsi dannoso per le opere di elevazione nelle quali vengono indotti ulteriori quadri fessurativi. Per evitare questi ulteriori cedimenti spesso si ricorre a tecniche di difficile esecuzione, oltre che onerose, quali iniezioni di boiacche espansive o di resine successivamente all'esecuzione della sottomurazione e ad indurimento avvenuto del calcestruzzo o all'applicazione di una post-tensione sulla struttura in calcestruzzo. Queste problematiche possono essere risolte facilmente ricorrendo all'impiego di **Espanbeton®** in quanto l'espansione prodotta durante l'indurimento del calcestruzzo consente di controllare il successivo ritiro del conglomerato, prevenendo il distacco della sottomurazione in calcestruzzo dalla muratura e, quindi, consentendo alla stessa di essere staticamente efficiente senza aspettare ulteriori cedimenti della muratura. **Espanbeton®**, infine, è particolarmente indicato per la realizzazione di strutture di fondazione a platea di estensione medio-alta che debbono essere realizzate totalmente prive o con un numero limitato di giunti. Per queste strutture, infatti, il ritiro è particolarmente pronunciato in quanto esse sono caratterizzate da un elevato rapporto tra superficie esposta all'evaporazione e volume di calcestruzzo gettato. Pertanto, in assenza di giunti l'impedimento al ritiro rappresenta un

serio rischio di formazione di fessurazioni (“giunti naturali”) particolarmente pericolose non solo staticamente, ma anche in relazione alle possibili infiltrazioni di acqua dal terreno. Grazie al contrasto all’espansione esercitato dall’armatura della fondazione e favorita da una corretta maturazione umida del calcestruzzo (garantita dalla protezione della superficie con teli impermeabili o con geotessuti bagnati), **Espanbeton®** consente di controllare le coazioni di trazione indotte dal ritiro consentendo, pertanto, di realizzare platee prive (o con un numero limitato) di giunti.

Espanbeton® è disponibile nelle seguenti classi di resistenza a compressione: C25/30 (Rck 30), C28/35(Rck 35), C32/40 (Rck 40) e C35/45. Pertanto, **Espanbeton®** offre una ampia possibilità di impiego in relazione alle esigenze di durabilità, ma anche a quelle di natura prettamente strutturale.

Espanbeton® è disponibile oltre che nella versione a consistenza fluida (S4) e superfluida (S5) anche nella versione High Flow: HF (F6).

Espanbeton® HF è particolarmente indicato per:

- Per platee di fondazione con una elevata densità di ferri di armatura ladove risulta particolarmente difficoltosa la vibrazione del calcestruzzo;
- Negli interventi di ripristino o di adeguamento strutturale di strutture esistenti ove per il ridotto spessore del getto è praticamente impossibile effettuare la compattazione.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo **Espanbeton®** va prescritto (e ordinato) come segue:

Espanbeton®	Rck	lavorabilità	Dmax
	30	S4 - S5 - F6	16 o 32 mm
Espanbeton®	Rck	lavorabilità	Dmax
	35	S4 - S5 - F6	16 o 32 mm
Espanbeton®	Rck	lavorabilità	Dmax
	40	S4 - S5 - F6	16 o 32 mm
Espanbeton®	Rck	lavorabilità	Dmax
	45	S4 - S5 - F6	16 o 32 mm

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DI ESPANBETON®

- **Resistenza caratteristica - Rck** : **30 MPa**
- **Espansione contrastata (UR = 95%) a 5 gg - e₅** : **400 µm/m**
- **Espansione contrastata (UR = 50%) a 28 gg - e₂₈** : **80 µm/m**
- **Modulo elastico secante a 28 giorni - E₂₈** : **30000 MPa**
- **Deformazione viscosa - C** -
(per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa) : **120 µm/m**
- **Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8 - p₂₈** : **30 mm**

Nella tabella che segue vengono riassunte le caratteristiche fisico-mec-
caniche di **Espanbeton®** nelle classi di resistenza disponibili

ESPANBETON®	R _{ck} (N/mm ²)	e ₅ (μm/m)	e ₂₈ (μm/m)	E ₂₈ (N/mm ²)	C (μm/m)	p ₂₈ (mm)
C25/30	30	400	80	30000	120	30
C28/35	35	430	90	33000	80	15
C32/40	40	450	100	36000	70	10
C35/45	45	480	110	38000	65	5



FILLBETON®

Calcestruzzi Speciali

DESCRIZIONE

Conglomerato cementizio leggero specifico per il riempimento di scavi per tubazioni o condotte.

Fillbeton è particolarmente indicato per il riempimento di:

- scavi in trincea per le condotte del gas, per quelle fognarie, per la posa di cavi elettrici e per quelli in fibra ottica
- scavi temporanei
- cavità di difficile accesso

Inoltre, Fillbeton® può essere utilizzato per il miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni in sostituzione dei misti rullati e compattati. Fillbeton®, infine, rappresenta una valida alternativa anche ai trattamenti di stabilizzazione a calce e cemento di terreni di scadente portanza.

Nel settore specifico del riempimento di scavi effettuati lungo la sede stradale per la posa di tubazioni, condotte e cavi si richiede che il materiale utilizzato possieda una elevata portanza per evitare che per effetto dei carichi derivanti dal transito dei veicoli il manto bituminoso possa subire cedimenti e fessurazioni. La formazione delle "ormaie" sulla sede stradale, infatti, costituirebbe un serio pericolo per il transito dei veicoli. **Fillbeton®** possiede una portanza di gran lunga superiore a quella di un terreno incoerente stabilizzato sottoposto a rullatura e successiva compattezza. Pertanto, **Fillbeton®** può essere utilizzato anche nel riempimento di scavi che interessano strade di grande comunicazione laddove transitano anche mezzi pesanti. Rispetto alla soluzione tradizionale rappresentata dal riempimento con terreno granulare rullato e compattato, **Fillbeton®** presenta l'innegabile vantaggio di velocizzare il riempimento dello scavo grazie all'elevata fluidità che lo contraddistingue. Pertanto, una volta gettato, grazie proprio all'elevata fluidità, **Fillbeton®** si adegua al profilo della sezione dello scavo e non necessita di alcuna operazione di compattezza e/o vibrazione. Ne consegue un innegabile vantaggio in termini di riduzione della manodopera e di incremento dei metri lineari di scavo che si possono riempire nella giornata lavorativa con inevitabili ripercussioni positive sull'economia del lavoro. **Fillbeton®**, inoltre, è facilmente rimovibile; la facilità di escavazione di **Fillbeton®** consente, quindi, di effettuare sia la manutenzione straordinaria che le ispezioni delle tubazioni/condotte. **Fillbeton®** è, inoltre, disponibile in un'ampia gamma di colori: questa possibilità consente a ciascun gestore (di energia elettrica, gas, telecomunicazioni, etc.) di poter effettuare il riempimento dei propri scavi con un colore caratteristico che consenta, soprattutto in contesti urbani laddove diverse tubazioni e cavi sono presenti nel sottosuolo, di identificare immediatamente la propria linea/tubazione allorché è necessario attuare delle verifiche ispettive o effettuare la manutenzione. **Fillbeton®** è un calcestruzzo speciale confezionato con aggregati in curva granulometrica continua, additivi riduttori di acqua ad alta efficacia e con speciali tensioattivi capaci di conferire al conglomerato un'eccellente fluidità che consente una posa in opera agevole ed estrema-



mente rapida. La fluidità dell'impasto, inoltre, rende inutile la compattezza in quanto a getto avvenuto **Fillbeton®** si adatta alle pareti dello scavo e grazie alle eccellenti proprietà di portanza e di stabilità dimensionale non subisce in servizio per effetto dei carichi alcun cedimento. **Fillbeton®**, quindi, consente di eliminare le problematiche tipiche dei riempimenti effettuati con terreni naturali che, per effetto del lento ed inesorabile assestamento a seguito del transito dei veicoli presentano nel tempo cedimenti e avvallamenti che compromettono la sicurezza delle sedi stradali. La struttura cellulare che caratterizza **Fillbeton®**, infine, rende il materiale facilmente escavabile allorché per esigenze legate alle manutenzioni periodiche/straordinarie o alle ispezioni il materiale deve essere rimosso per accedere alle tubazioni/condotte.

- **Fillbeton®**: calcestruzzo a struttura cellulare, ad elevata fluidità, eccellente portanza e stabilità dimensionale per il riempimento di scavi in trincea per le condotte del gas, per quelle fognarie, per la posa di cavi elettrici e per quelli in fibra ottica. **Fillbeton®** è facilmente escavabile allorché si debbano effettuare ispezioni e/o interventi di manutenzione. A questo scopo **Fillbeton®** è disponibile in diverse colorazioni per una agevole ed immediata identificazione delle condotte/tubazioni interrato.

- **Fillbeton®** è disponibile (Tabella 1) in sei diverse versioni contraddistinte da masse volumiche variabili tra 1000 e 2000 kg/m³ e da resistenze a compressione comprese nell'intervallo 0,6-2,0 N/mm². In questo modo è possibile modulare la scelta di **Fillbeton®** in relazione alle caratteristiche di portanza richieste: si potrà optare per le versioni **Fillbeton®** a minore massa volumica per quei riempimenti sottoposti al passaggio di carichi di modesta entità o laddove – per effetto di manutenzioni effettuate ad intervalli di tempo relativamente brevi - si necessita escavare spesso il conglomerato. Per contro laddove – come accade per i riempimenti di scavi lungo strade sottoposte al passaggio di veicoli e mezzi pesanti – si richieda una maggiore portanza si adotteranno **Fillbeton®** di maggiore massa volumica e, quindi, contraddistinti da una resistenza a compressione più elevata.

Calcestruzzi Speciali

PRESCRIZIONE

[E ORDINE]

vedi anche Tabella 1

Il calcestruzzo **Fillbeton®** va prescritto (e ordinato) come segue:

Fillbeton®	FB	massa volumica	Rck
... kg/m ³	minima a 28 gg ... N/mm ²

Ad esempio: Calcestruzzo per il riempimento di scavi di tubazioni/condotte in zone non sottoposte al transito di veicoli su ruota

Fillbeton®	FB	massa volumica	Rck
	1000	1000 kg/m ³	minima a 28 gg 0,6 N/mm ²

Tabella 1: Denominazione, massa volumica e corrispondente resistenza meccanica a compressione di **Fillbeton®**.

DENOMINAZIONE	MASSA VOLUMICA (kg/m ³)	R _{ck} a 28 giorni (N/mm ²)
FB 1000	1000	0,6
FB 1200	1200	0,8
FB 1400	1400	1,1
FB 1600	1600	1,4
FB 1800	1800	1,7
FB 2000	2000	2,0

CARATTERISTICHE
FISICO-MECCANICHE
DI FILLBETON®

- Resistenza a compressione minima a 28 gg : vedi Tab.1
- Massa volumica : vedi Tab.1



DESCRIZIONE

Architecturalbeton® è un calcestruzzo speciale per elementi strutturali faccia a vista per ambienti interni ed esterni direttamente esposti all'azione delle piogge, specifico per:

- infrastrutture (ponti, viadotti, aeroporti, stazioni ferroviarie, etc.) con elementi parzialmente o completamente a vista
- murature interne a vista di case di civile abitazione o di ambienti di rappresentanza sia portanti che con esclusiva funzione "di arredo"
- facciate esterne di edifici in calcestruzzo a carattere pubblico e privato
- scale interne ed esterne con struttura portante a vista
- solai di edifici pubblici e privati con soffitto a vista
- elementi a sbalzo con intradosso faccia a vista
- elementi di arredo urbano quali muri di sostegno, panchine, recinzioni e muretti
- elementi architettonici o opere d'arte (sculture)

Architecturalbeton® è un conglomerato cementizio speciale sottoposto a stringenti controlli in fase produttiva, sia relativamente agli ingredienti che alla composizione dell'impasto, al fine di garantire un'eccellente faccia a vista delle opere in calcestruzzo. In particolare, per la produzione di **Architecturalbeton®**:

- viene impiegata soltanto acqua potabile conforme alla UNI-EN 1008 escludendo quelle di riciclo provenienti dal lavaggio delle autobetoniere per evitare che le particelle in sospensione possano alterare la faccia a vista delle strutture;
- gli aggregati sono sottoposti ad un rigido controllo della provenienza in modo da evitare che variazioni di fornitura possano produrre alterazioni delle tonalità cromatiche dei getti;
- vengono utilizzati esclusivamente aggregati non gelivi con assorbimento inferiore all'1% onde evitare, soprattutto in clima rigido, esfoliazioni superficiali della faccia a vista conseguenti alla rottura dell'aggregato a seguito della formazione del ghiaccio;
- viene impiegato un quantitativo di cemento e di materiali finissimi maggiore di quello di un analogo conglomerato non destinato ad opere faccia a vista e comunque mai inferiore a 350 Kg/m³ onde consentire al calcestruzzo di riprodurre fedelmente sia geometrie particolarmente complicate che tessiture particolari del cassero (soprattutto se di legno);
- viene effettuato un severo controllo del rapporto acqua/cemento dell'impasto in modo che non subisca oscillazioni maggiori o minori di 0.02 onde evitare che questo si rifletta in variazioni di colore dell'impasto.

Resta inteso che il risultato finale che verrà conseguito per la faccia a vista delle opere sarà dipendente non solo dalla qualità di **Architecturalbeton®**, ma soprattutto dalla realizzazione delle strutture. In particolare, la qualità della faccia a vista dipenderà dal tipo di cassero utilizzato, dal tipo e dal dosaggio di disarmante. Relativamente a quest'ultimo aspetto sarà opportuno che il disarmante venga steso in velo sottile, a coprire l'intera superficie del cassero. Difetti o eccessi di prodotto produrranno lo "strappo" superficiale della pasta di cemento oppure la comparsa di antiestetiche macchie di colore scuro. Allo stesso modo durante la posa del calcestruzzo occorrerà prendere opportuni

provvedimenti per evitare perdite di boiacche dalle giunzioni dei casseri e fenomeni di segregazione degli aggregati grossi durante la posa oltre a vibrare efficacemente i getti per impedire la formazione di vuoti macroscopici. Infine, anche la maturazione delle superfici risulta di vitale importanza per l'ottenimento di un faccia a vista adeguato. E' da sconsigliare a tal proposito l'irrorazione delle superfici con acqua oppure la copertura delle stesse con teli impermeabili che tendono a produrre la formazione di zone scure (bagnate) che si alternano a quelle di colore più chiaro (asciutte). E', invece, preferibile la maturazione con teli di materiale geotessile. Infine, alcuni accorgimenti progettuali tesi a suddividere superfici di notevole estensione in piccole campiture (specchiature) mediante motivi geometrici o distanziatori a vista può consentire di limitare la percezione delle inevitabili variazioni di tonalità che altrimenti verrebbero esaltate su una grande superficie.

Architecturalbeton® è disponibile:

- nella versione **Architecturalbeton® 35** per interni e per esterni protetti dalla pioggia (XC1, XC3);
- nella versione **Architecturalbeton® 40** per strutture all'esterno esposte alla pioggia (XC4), agli ambienti marini (XS1) o a contatto con soluzioni contenenti cloruri (XD2) o in ambienti moderatamente aggressivi dal punto di vista chimico (XA2).

Architecturalbeton® è disponibile con aggregati di pezzatura massima pari a 32 mm nelle versioni S4 ed S5.

PRESCRIZIONE (E ORDINE)

Il calcestruzzo Architecturalbeton® va prescritto (e ordinato) come segue:

- Per ambienti interni o esterni protetti dalla pioggia

Architecturalbeton® 35	Rck	lavorabilità	Dmax
	35	S4 - S5	32 mm

- Per ambienti esterni non protetti

Architecturalbeton® 40	Rck	lavorabilità	Dmax
	40	S4 - S5	32 mm

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE ARCHITECTURAL- BETON® 35

- Resistenza caratteristica	: 35 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 425 µm/m
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 33500 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 55 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 15 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 34 °C

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE ARCHITECTURAL- BETON® 40

- Resistenza caratteristica	: 40 MPa
- Ritiro igrometrico standard con UR = 50% a 6 mesi	: 325 µm/m
- Modulo elastico secante a 28 giorni	: 36500 MPa
- Deformazione viscosa all'infinito (per sollecitazione unitaria di compressione di 1 MPa)	: 50 µm/m
- Permeabilità a 28 giorni, penetrazione di acqua sotto pressione (5 atm) secondo UNI 12390-8	: 10 mm
- Riscaldamento in condizioni adiabatiche	: 36 °C

DESCRIZIONE

Il Nuclearbeton® è un conglomerato cementizio pesante ad alto contenuto tecnologico. È particolarmente studiato per renderlo adatto alla produzione di strutture per la realizzazione di barriere antiradiazioni.

Il Nuclearbeton® è confezionato con l'impiego di aggregati particolari con peso specifico molto elevato (tipo barite granulare) che, proprio per questa caratteristica, costituiscono una efficace barriera alla propagazione di radiazioni nucleari.

Infatti la barite (solfato di bario BaSO₄) è un minerale ad alta densità (4000 - 4500 kg/mc); la sostituzione con l'aggregato tradizionale (siliceo o calcareo) fornisce un conglomerato con massa volumica molto elevata (superiore a 2700 kg/mc) rispetto al calcestruzzo ordinario e conseguenti proprietà d'attenuazione dalle radiazioni da raggi X e gamma molto superiori.

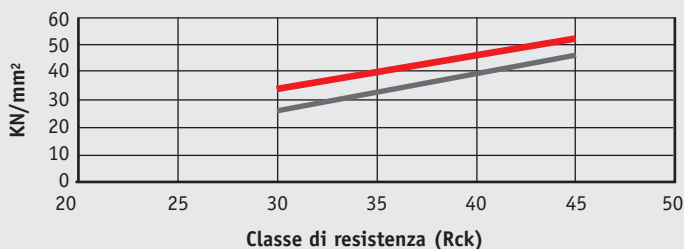
Per queste sue caratteristiche, il Nuclearbeton® è particolarmente indicato per:

- barriere di schermatura in laboratori di medicina nucleare
- schermi protettivi in strutture ospedaliere
- acceleratori in attività sanitarie (radioterapia, ciclotroni, ecc.)
- camere schermate nei laboratori di fisica nucleare
- barriere di schermatura nelle centrali elettriche ad energia nucleare
- strutture destinate alla protezione da radiazioni ionizzanti e dalla radioattività

Va ricordato che alle potenzialità del Nuclearbeton® si associano normalmente anche altri accorgimenti in fase progettuale, come dimensionamenti particolari, interposizione di ulteriori materiali schermanti, ecc.

L'impiego di Nuclearbeton® consente la riduzione degli spessori delle schermature rispetto ai calcestruzzi ordinari; al fine di ottenere un'elevata densità della struttura è comunque importante effettuare un'adeguata vibrazione durante la messa in opera.




RESISTENZA A 7 E 28 GG





Gruppo Cementirosi S.p.A.

Calcestruzzi Speciali

DESTINAZIONE	PRODOTTO	DESCRIZIONE	RCK \geq
 ISOLANTI TERMOCOIBENTI	TERMOBETON 1400	Con argilla espansa non strutturale	-
	TERMOBETON 1800	Con argilla espansa strutturale	28
	TERMOBETON 800	Con argilla espansa macinata	-
	ISOLBETON	Con polistirene espanso	-
	NEOISOLBETON™	Con polistirene espanso additivato con grafite	-
	PERLIDECK	Con perlite espansa	-
	SUGHERBETON	Con sughero naturale granulare	-
IMPERMEABILI E AMBIENTI AGGRESSIVI	IDROBETON W	Con aggiunte di idrorepellenti	35
	MICROSILBETON	Con aggiunte minerali attivi	35
	WATERPROOFBETON®	Con agenti impermeabilizzanti	40
 GALLERIE	SPRITZBETON	Spruzzabile	-
	GEOBETON	Ad alta pompabilità	-
PREFABBRICATI	PREBETON	A maturazione rapida	40
 PAVIMENTAZIONI	BETONPAV	Per pavimentazioni ad alta lavorabilità	30
	BETONPAV ZEROJOINT®	Per pavimentazioni a ritiro compensato	30
	BETONPAV EXPAN	Per pavimentazioni a ritiro compensato	30
	ECOBETON	Ecologico naturale	30
	FIBROBETON METAL	Con aggiunte di fibre metalliche	30
	FIBROBETON POLI	Con aggiunte di fibre polimeriche	30
	FIBROBETON POLI STR	Con aggiunte di fibre polimeriche strutturali	30
	FIBROBETON HYBRID	Con aggiunte di fibre miste	30
DRAINBETON®	Per pavimentazioni drenanti	30	
RIPRISTINI E RISTRUTTURAZIONI	TERMOBETON 1800	Con argilla espansa strutturale	28
	ESPANBETON®	A ritiro compensato	30
	COLORBETON	Con aggiunte di pigmenti colorati	30
CASSEFORTI	BLINDBETON	Ad altissima impenetrabilità	45
SCHERMI ANTIRADIAZIONI	NUCLEARBETON®	Pesante schermante	25
RIEMPIMENTI FLUIDI	FILLBETON®	Autolivellante ed autocompattante	-
FACCIA A VISTA	ARCHITECTURALBETON®	Rilevanza estetica	35
STRUTTURE MASSIVE	MAXIBETON®	Getti massivi	30

Le nostre aree

AREA 1

CAMPODARSEGO (PD)
049.9201600 - 9202125

RIESE PIO X (TV)
0423.746233

NOALE (VE)
041.440360

CANOVE DI ROANA (VI)
0424.450444

COGOLLO DEL CENGIO (VI)
0445.320343

MONTECCHIO PRECALCINO (VI)
0445.330150

MARANO VICENTINO (VI)
0445.621460

ZUGLIANO (VI)
0445.330150

AREA 2

MONTEBELLO VICENTINO (VI)
0444.649949 - 440595

COLOGNA VENETA (VR)
0442.85560 - 85500

LAZISE (VR)
045.6472411

NOGARA (VR)
0442.88266 - 88345

VERONA - LA RIZZA (VR)
045.542223 - 543043

PESCANTINA (VR)
045.6767268

VERONA SANTA LUCIA (VR)
045.8621721

BUTTAPIETRA (VR)
045.6660094

AREA 3

POZZOLO (MN)
0376.460288

REVERE (MN)
0376.615395

SAN BENEDETTO PO (MN)
0376.615395

MANTOVA (MN)
0376.271266 - 271240

BASTIGLIA (MO)
059.661853 - 661000

CARPI (MO)
059.661853 - 661000

MEDOLLA (MO)
0535.20308 - 27263

MODENA (MO)
059.512699 - 512694

FINALE EMILIA (MO)
339.6829949

PAVONE DEL MELLA (BS)
030.959650

AREA 4

FIorenZUOLA D'ARDA (PC)
0523.982095

GOSSOLENGO (PC)
0523.603060

PIACENZA (PC)
0523.603060

PARMA (PR)
0521.607033

AREA 5

ACQUANEGRA CREMONESE (CR)
0372.32320

BAGNOLO CREMASCO (CR)
0373.648244

CAMAIRAGO (LO)
0377.34878

MONTANASO LOMBARDO (LO)
0371.610653

SANT'ANGELO LODIGIANO (LO)
0371.90564

TRUCCAZZANO (MI)
02.95309208

SAN DONATO MILANESE (MI)
02.5391124

ZIBIDO SAN GIACOMO (MI)
02.90005279

BAREGGIO (MI)
02.90360667

ABBIEATEGRASSO (MI)
02.94969122

PAVIA (PV)
0382.460421

ARENA PO (PV)
0385.49373

LANDRIANO (PV)
0382.615740

AREA 7

ROMAGNANO (TN)
0461.349117

LAVIS (TN)
0461.240690

ARCO (TN)
0464.518133

ROVERETO (TN)
0464.944066

NAGO (TN)
0464.54818

EGNA (BZ)
0471.812289

LABORATORI

PIACENZA (PC)

CAMPODARSEGO (PD)

LAZISE (VR)

MANTOVA (MN)

MODENA (MO)

PESCANTINA (VR)



Gruppo Cementrossi S.p.A.

www.betonrossi.it