

fortatech[®] fibre



Fortatech[®]Fibre High Grade

*Le fibre strutturali in poliolefine pure
ad elevate prestazioni*



aziChem[®]
PRODOTTI SPECIALI PER L'EDILIZIA E LA BIOEDILIZIA

Fortatech®Fibre High Grade

*Le fibre strutturali in poliolefine pure
ad elevate prestazioni*

INDICE GENERALE

Scheda tecnica	pag. 04 - 05
Istruzioni per produttori di calcestruzzo preconfezionato	pag. 06
<i>Fortatech®fibre High Grade</i> nelle strutture in calcestruzzo gettate in opera	pag. 07
<i>Fortatech®fibre High Grade</i> nelle piastre di distribuzione dei carichi	pag. 08
Dati per la definizione di pavimenti in calcestruzzo armati con fibre sintetiche	pag. 09
Domande e risposte	pag. 10
Note bibliografiche e fonti	pag. 11

Scheda tecnica**Fortatech®Fibre High Grade****1. Nome del prodotto**

Fortatech®Fibre High Grade

2. Produttore

Fortatech AG, CH-9015 St. Gallen, Tel. +41 71 314 74 74, Fax +41 71 314 74 91

3. Descrizione del prodotto

Fortatech®Fibre High Grade è una fibra ad elevate prestazioni, trattata, raggrupata in fasci e fibrillata, per l'armatura del calcestruzzo. La superficie particolarmente ruvida, determina un ancoraggio intimo ed efficace nella matrice cementizia, garantendo una rapida ed omogenea distribuzione tridimensionale nel calcestruzzo durante il processo di mescolamento. Gli elevati parametri tecnici del calcestruzzo confezionato con *Fortatech®Fibre High Grade*, possono essere impiegati nei calcoli statici.

Fortatech®Fibre High Grade svolge la funzione di rinforzo strutturale, aumenta la resistenza all'urto del calcestruzzo confezionato con essa ed è utilizzabile anche in ambito statico.

Fortatech®Fibre High Grade è utilizzata anche nel settore delle costruzioni in calcestruzzo con prestazioni antincendio e di elevata resistenza al fuoco.

Fortatech®Fibre High Grade evita la sedimentazione, riducendo drasticamente il bleeding e la segregazione delle malte e dei calcestruzzi.

Fortatech®Fibre High Grade aumenta la resistenza delle opere in calcestruzzo nei confronti delle acque aggressive.

4. Ambito di impiego

Fortatech®Fibre High Grade trova applicazione sia nel calcestruzzo ordinario trasportato con gru che nel calcestruzzo pompato ed in quello applicato mediante gunitatura (spritz beton), nelle pavimentazioni in calcestruzzo, nei plinti di fondazione, nelle palificazioni in cemento armato, nelle fondazioni speciali, in ponti e viadotti, nelle opere industriali ed idrauliche, nelle costruzioni in calcestruzzo a rischio incendio, nella prefabbricazione, nonché nella costruzione di strutture prefabbricate e nella riparazione e ristrutturazione di opere in calcestruzzo degradate, ecc. Sulla base della direttiva sul calcestruzzo con fibre è possibile produrre una dimostrazione statica inerente la sicurezza di appoggio di pavimentazioni industriali, piastroni in calcestruzzo, fondazioni, pareti ed altre strutture, nelle quali può essere significativamente ridotta, quando non omessa totalmente, l'armatura ordinaria in acciaio che, come è noto, è spesso causa dei processi corrosivi e degenerativi delle opere in conglomerato cementizio armato.

5. Dosaggio

Il valore di riferimento per l'usuale dosaggio della fibra *Fortatech®Fibre High Grade* come armatura costruttiva è dato da 1 kg di *Fortatech®Fibre High Grade* per metro cubo di calcestruzzo.

Per il calcestruzzo a proiezione e per le guniti (spritz beton), può essere consigliabile un dosaggio da 1,5 a 6 kg di *Fortatech®Fibre High Grade* per metro cubo di materiale da spruzzare.

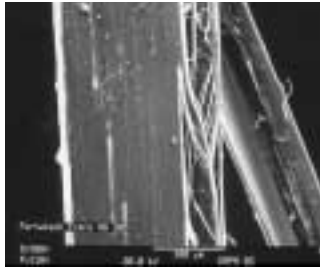
Per il calcestruzzo antincendio o resistente al fuoco, debbono essere considerati dosaggi sino a 5 kg/m³. In questi casi il dosaggio è in funzione dell'ambito di utilizzo e delle specifiche esigenze di sicurezza contro gli incendi e viene pertanto valutato caso per caso.

Fortatech®Fibre High Grade è disponibile nelle lunghezze standard da mm 19 (Tipo 190) e mm 38 (Tipo 380).

Su richiesta possono essere fornite anche lunghezze differenti.

6. Caratteristiche fisiche

- Materiale..... poliolefina pura, bonificata
- Forma..... attorcigliata, fibrillata
- Peso specifico apparente..... 0,91 kg/dm³
- Lunghezze..... Standard: mm.19 (tipo 190) e mm. 38 (tipo 380)
speciali a richiesta (tolleranza +/- 5%)
- Colore..... beige
- Resistenza ad acidi e alcali..... inerte
- Resistenza alla trazione e allo strappo..... ca. 400 N/mm²
- Modulo di elasticità..... ca. 4900 N/mm²
- Punto di rammollimento..... ca. 150°C
- Spessore del film..... ca. 80 µm



7. Lavorazione

L'aggiunta di *Fortatech®Fibre High Grade* non richiede, in genere, incrementi dei tempi di impasto. Per impasti particolari di conglomerati speciali possono essere richiesti tempi di impasto più lunghi. *Fortatech®Fibre High Grade* può essere aggiunta direttamente anche nell'autobetoniera. In questo caso può essere adottata la seguente regola empirica: 1 minuto di tempo di mescolazione, alla massima velocità di rotazione del tamburo della betoniera, per ogni metro cubo di calcestruzzo da confezionare (minimo 5 minuti).

Fortatech®Fibre High Grade può essere addizionata, senza problemi, anche per conglomerati additivati con tutti gli additivi a noi conosciuti.

Attenzione: L'aggiunta di *Fortatech®Fibre High Grade* aumenta la consistenza del calcestruzzo !

Non aggiungere ulteriore acqua all'impasto !

Adeguare la consistenza ai valori desiderati attraverso l'impiego di additivi fluidificanti !

8. Imballo (sacchetti in speciale carta idrosolubile)

- Sacchetti..... 1 kg
- Scatole di cartone contenenti..... 12 sacchi da 1 kg
- Altre confezioni a richiesta.

9. Garanzia

Fortatech®Fibre High Grade adempie a tutte le norme in vigore e garantisce quindi una costanza di elevata qualità. Fortatech AG non ha alcun controllo sulla lavorazione e sulla fabbricazione di prodotti e manufatti con *Fortatech®Fibre High Grade*. Pertanto non è responsabile per il prodotto finale.

Istruzioni per produttori di calcestruzzo preconfezionato

Ricetta del calcestruzzo (mix design)

Curva granulometrica, tenore di cemento, aggiunta di acqua, rapporto acqua/cemento e dosaggio di additivi per calcestruzzo, possono rimanere invariati. Le fibre si comportano in modo neutro nei confronti degli additivi per calcestruzzo e sono resistenti agli alcali. Per le ricette si raccomanda di rispettare le norme in vigore.

Fortatech®Fibre High Grade

Il tipo e la lunghezza delle fibre vengono stabiliti in funzione della destinazione d'uso, del calcolo statico e/o delle norme vigenti. Il dosaggio è riportato sulla scheda tecnica del prodotto.

Tempo di miscelazione

Il tempo di miscelazione nella betoniera usualmente considerato, può essere mantenuto anche con l'immissione delle fibre. Accertarsi che i fasci di fibre risultino aperti al termine del periodo di miscelazione e distribuiti nell'impasto in modo omogeneo. Per il confezionamento di calcestruzzi speciali può essere necessario un tempo di miscelazione più lungo.

Immissione delle fibre

Inserire le fibre nella pesa per gli aggregati più grossi (ghiaia) o nel silo di preparazione unitamente alla ghiaia e/o al materiale sabbioso. In caso di immissione diretta nella betoniera ad impasto già avvenuto, può essere necessario un leggero aumento del tempo di miscelazione. Le fibre possono essere immesse nella betoniera unitamente al sacchetto di contenimento, costituito da carta idrosolubile.

Un tempo di miscelazione a secco, di ghiaia, sabbia, cemento e fibre, di circa 30 secondi, migliora la miscela, la qualità e la lavorabilità del calcestruzzo.

Immissione delle fibre nell'autobetoniera

Le *Fortatech®Fibre High Grade* possono essere inserite direttamente nell'autobetoniera insieme alla propria confezione (sacco idrosolubile). Per calcolare il tempo ideale di miscelazione, applicare la seguente regola empirica: 1 minuto di tempo di miscelazione, alla massima velocità di rotazione del tamburo della betoniera, per ogni metro cubo di calcestruzzo da confezionare (minimo 5 minuti).

Importante!

L'aggiunta delle fibre aumenta la rigidità del calcestruzzo. La consistenza di posa desiderata può però essere ottimizzata mediante additivi fluidificanti.

Non aggiungere altra acqua !

Fortatech®Fibre High Grade nelle strutture in calcestruzzo gettato in opera

Vantaggi / Benefici

- Riduzione od eliminazione dell'armatura ordinaria, eliminazione degli eventuali additivi per il controllo del ritiro, riduzione od eliminazione dell'armatura antiritiro (cavallotti, supporti distanziatori, ecc.), riduzione od eliminazione delle fessure da ritiro.
- Semplificazione del processo di confezionamento e posa dei calcestruzzi, grazie all'armatura ridotta.
- Facilitazione dell'adozione di calcestruzzi a più basso rapporto acqua/cemento.
- Miglioramento dell'efficienza dei sistemi vibranti: la vibrazione del calcestruzzo è più semplice, più accessibile in casseforme strette.
- Incremento della densità, dell'omogeneità del calcestruzzo e della protezione dell'armatura necessaria staticamente.
- Incremento del modulo elastico del calcestruzzo, della sua elasticità e deformabilità: il calcestruzzo sopporta deformazioni più prolungate prima di rompersi.
- Riduzione del coefficiente di contrazione totale.
- Incremento della resistenza alle sollecitazioni dinamiche.
- Possibilità di eliminare, sulla base di precisi calcoli statici conformi alle norme, l'armatura ordinaria nelle pavimentazioni industriali in calcestruzzo, nelle piastre di fondazione, nelle strade in calcestruzzo, nelle pareti di cantine e nei manti superficiali in genere.

Tipo di fibra e dosaggio

Tipo di fibra consigliata: *Fortatech®Fibre High Grade*. La lunghezza della fibra che viene fissata in base all'impiego previsto ed alle esigenze statiche, può essere suggerita dagli organismi tecnici del produttore e/o dai suoi distributori ufficiali convenzionati. Il dosaggio è indicato nella scheda tecnica del prodotto.

Preparazione e qualità del calcestruzzo

Le ricette di confezionamento del calcestruzzo possono rimanere invariate, ivi compresi gli eventuali additivi previsti nel mix-design. Il rapporto acqua/cemento, coerentemente con le norme generali, dovrebbe essere mantenuto il più basso possibile (ca. 0,45 - 0,50). La qualità del calcestruzzo viene definita secondo requisiti fissi e non dovrebbe essere inferiore al livello di qualità contemplato dalla classe C 25/30. A seconda dell'impiego previsto si osservano particolari caratteristiche del calcestruzzo (resistenza al congelamento e al disgelo salino ripetuto, aggressioni chimiche, caratteristiche antiusura ecc.). Per la produzione di calcestruzzo si rimanda al foglio delle specifiche istruzioni per produttori di calcestruzzo preconfezionato, appositamente predisposto.

Facilità di lavorazione

L'aggiunta di *Fortatech®Fibre High Grade* al calcestruzzo può avvenire normalmente in sacchi, su nastro trasportatore o a mezzo pompe, senza problema alcuno.

Esempi pratici d'impiego

- Plinti di fondazione per distributori di benzina, zone di accesso a veicoli, pavimentazione di capannoni industriali, campi sportivi, costruzione agricole
- Strade in cemento, ingressi di abitazioni, rampe inclinate
- Coperture di scarpate, canali
- Pareti con limitato carico statico, muri di contenimento, intelaiature
- Pozzetti
- Scale
- Parapetti
- Calcestruzzo di protezione su materiale isolante e tubi di raffreddamento, massetti di copertura di impianti a pannelli radianti
- Solette di copertura in calcestruzzo, calcestruzzo di stabilizzazione orizzontale ed inclinato.

Fortatech®Fibre High Grade nelle piastre di distribuzione dei carichi

Vantaggi / Benefici

- Forte aumento della prevenzione antifessurativa.
- Aumento significativo della resistenza all'urto e all'abrasione.
- Riduzione dei rischi di danneggiamento e prevenzione dei danni indiretti successivi.
- Risparmio di reti in acciaio o riduzione quantitativa dell'acciaio d'armatura convenzionale.

Tipo di fibra e dosaggio

Tipo di fibra consigliata: *Fortatech®Fibre High Grade*.

La lunghezza della fibra che viene fissata in base all'impiego previsto ed alle esigenze statiche, può essere suggerita dagli organismi tecnici del produttore e/o dai suoi distributori ufficiali convenzionati.

Il dosaggio è indicato nella scheda tecnica del prodotto.

Confezionamento e qualità del calcestruzzo

Le ricette di confezionamento del calcestruzzo possono rimanere invariate, ivi compresi gli eventuali additivi previsti nel mix-design.

Il rapporto acqua/cemento, coerentemente con le norme generali, dovrebbe essere mantenuto il più basso possibile (ca. 0,45 - 0,50).

La qualità del calcestruzzo viene definita secondo requisiti fissi e non dovrebbe essere inferiore al livello di qualità contemplato dalla classe C 25/30.

A seconda dell'impiego previsto si osservano particolari caratteristiche del calcestruzzo (resistenza al congelamento e al disgelo salino ripetuto, aggressioni chimiche, caratteristiche di usura ecc.).

Per la produzione di calcestruzzo si rimanda al foglio delle specifiche istruzioni per produttori di calcestruzzo, appositamente predisposto.

Armatura

Le lastre di calcestruzzo debbono prevedere le armature in acciaio contemplate dalle normative.

In base ad un riscontro statico oggettivo, nella maggior parte dei casi è richiesta solo un'armatura con fibre.

Per casi particolari, può essere necessaria la combinazione delle fibre Fortatech®Fibre High Grade con appositi tralicci in acciaio .

Maturazione

Le norme di maturazione del calcestruzzo non comportano esclusione alcuna in ordine all'impiego di *Fortatech®Fibre High Grade*.

DATI PER LA DEFINIZIONE DI PAVIMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATI CON FIBRE SINTETICHE

*	Oggetto _____
	Committente _____
	Architetto/Ingegnere/Geometra _____
	Impresa _____
	Tempi di realizzo previsti _____

LASTRA IN CALCESTRUZZO

*	Superficie totale	Lunghezza mt.	Larghezza mt.
	Piastra singola	Lunghezza mt.	Larghezza mt.
*	Posizione	All'aperto <input type="checkbox"/>	All'interno <input type="checkbox"/>

QUALITA' DEL MATERIALE: secondo la norma

(1) se non ci sono indicazioni si considera un "normale realizzo" e valori coerenti con le norme in vigore

*	Calcestruzzo
		Resistenza alla compressione ⁽¹⁾	Resistenza alla flessione $f_{tm,fl}$
	Parametri del terreno	Resistenza al terreno (MN/m ²)	Strato portante
*		Modulo di deformazione Ev1 (MN/m ²)	Strato portante
*		Modulo di deformazione Ev2 (MN/m ²)	Strato portante
		Press.del terreno consentita (KN/m ²)	Strato portante
*	Strato termoisolante	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
*		Se SI - tipo, spessore, densità

CARICHI (livello di utilizzo)

*	I. Densità di carico	Distribuzione del carico sconosciuta	KN/m ²
	II. Carichi sulla ruota	KN	Aggregati per gli urti SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
*		Superficie portante mm ²	Pressione da contatto: Pneumatici N/mm ² < 1.0 <input type="checkbox"/>
			Copertoni di gomma piena N/mm ² < 1.5 <input type="checkbox"/>
			Pneumatici speciali N/mm ² < <input type="checkbox"/>
		Gruppo di carico: (Numero di carichi sulla ruota)	
		Distanza di carico per gruppi di carico	Direzione (X) mt..... Direzione (Y) mt
	III. Carico individuale	KN	
		Superficie portante mm ²	
		Distanza di carico per gruppi di carico	Direzione (X) mt..... Direzione (Y) mt
	Combinazione di carico	

INTEGRAZIONI

.....

.....

*	Ufficio Tecnico _____	Tel _____
	Relatore incaricato _____	Fax _____
	Via _____	E-mail _____
	CAP - PR _____	Data - Visto _____

Domande e risposte

Perché si deve utilizzare Fortatech®Fibre High Grade nelle malte e nei calcestruzzi?

Perché Fortatech®Fibre High Grade non solo migliora le caratteristiche proprie delle miscele di malta e calcestruzzo ma permette anche la riduzione o la totale sostituzione delle fibre d'acciaio e delle armature metalliche in ambito statico.

Dove si possono raggiungere soluzioni economiche con Fortatech®Fibre High Grade sulla base di parametri tecnici?

Costruzioni in cemento armato, elementi prefabbricati in cemento armato, pavimenti di capannoni industriali, carreggiate in calcestruzzo, pavimenti di garage, piastre di fondazione, pareti di cantine, costruzioni di pareti in calcestruzzo, calcestruzzi speciali (spritz beton, costruzioni in calcestruzzo a rischio di incendio), malte e intonaci.

Qual è il dosaggio massimo di Fortatech®Fibre High Grade?

In genere basta 1kg di Fortatech®Fibre High Grade /m³ di calcestruzzo per migliorare decisamente la struttura del prodotto (fanno eccezione: spritz beton, calcestruzzo Lyfor ignifugo).

Con 1 kg/m³ di Fortatech®Fibre High Grade possono essere approssimativamente raggiunti gli stessi valori di resistenza a flessione ottenibili con 25 - 30 kg/m³ di fibre d'acciaio.

Quali proprietà del calcestruzzo sono influenzate positivamente dall'aggiunta di Fortatech®Fibre High Grade?

La resistenza alla flessione, il comportamento al ritiro, la resistenza ai cicli gelo/disgelo, ai sali fondenti antigelo, la resistenza ai solfati, la resistenza agli urti, la resistenza all'usura, l'assorbimento d'acqua, la resistenza al fuoco.

L'azione esercitata da additivi aggiunti al calcestruzzo viene influenzata da Fortatech®Fibre High Grade?

Fortatech®Fibre High Grade è un materiale inerte, ne consegue che l'efficienza degli additivi chimici in genere rimane invariata.

Fortatech®Fibre High Grade è un prodotto ecologico ?

Sì, le fibre sono in poliolefine puro e, come tali, pulite, prive di emissioni nocive e di rischi per la salute.

Cosa succede in caso di incendio?

I gas che derivano dalla combustione delle fibre sono classificati, dal punto di vista tossicologico, come "non pericolosi".

La consistenza del calcestruzzo varia con l'aggiunta di Fortatech®Fibre High Grade?

Sì, la consistenza del calcestruzzo si riduce. Il calcestruzzo diventa più rigido e, a seconda dell'utilizzo, può richiedere l'aggiunta di additivi fluidificanti, mentre è da evitarsi l'ulteriore aggiunta di acqua.

E' necessaria la maturazione del calcestruzzo fibrorinforzato?

Come buona norma, anche con l'utilizzo di Fortatech®Fibre High Grade, è necessario prevedere un'adeguata stagionatura umida dei manufatti.

Dove si può impiegare il calcestruzzo con le fibre strutturali Fortatech®Fibre High Grade?

- Pavimentazioni industriali
- Piste aeroportuali
- Edilizia abitativa
- Carreggiate in calcestruzzo
- Muri di contenimento
- Muri in calcestruzzo
- Impianti di depurazione
- Centrali elettriche
- Opere idrauliche, dighe, canalizzazioni, condotte, ecc.
- Costruzione di ponti, viadotti, gallerie, ecc.
- Solette e strutture impermeabili
- Industria degli elementi prefabbricati
- Calcestruzzo a proiezione (spritz beton)



Note bibliografiche e fonti

- *Resistenza alla pressione, resistenza alla flessione, resistenza alla rottura ed energia di rottura, resistenza ai solfati, resistenza iniziale, comportamento rispetto alle incrinature di ritiro precoci: autorizzazione tecnica dell'industria edile EMI AG, Budapest, Ungheria*
- *Resistenza alla flessione: Istituto di Ricerca e Sperimentazione MA39, Città di Vienna, Austria*
- *Comportamento al ritiro: Zollo Report "Hardend Concrete Drying Shrinkage", Prof. Dr. Zollo, ACI, Detroit, USA*
- *Comportamento alla combustione: esperimenti di combustione su elementi in calcestruzzo, Galleria sperimentale Hagerbach AG, Sargans e convegno di specialisti sul calcestruzzo ignifugo alla Galleria sperimentale Hagerbach AG, a Sargans in Svizzera*
- *Rapporto sulla ricerca MPA, Dortmund, Germania*
- *Direttiva sul calcestruzzo con fibre, Associazione austriaca per la perizia edile e sul calcestruzzo, Vienna, Austria*
- *Resistenza alla flessione e alla pressione: attestato di collaudo della Dr. Hartl GesmbH, istituto di collaudo accreditato dallo stato, Seyring, Austria*
- *Profondità della penetrazione dell'acqua: Akademia Rolnicza, Poznan, Polonia*



aziChem[®]
PRODOTTI SPECIALI PER L'EDILIZIA E LA BIOEDILIZIA

AZICHEM SRL - Via G.Gentile 16/A - 46044 Goito (MN) - Tel. 0376.604185/604365 - Fax 0376.604398
info@azichem.it - www.azichem.it