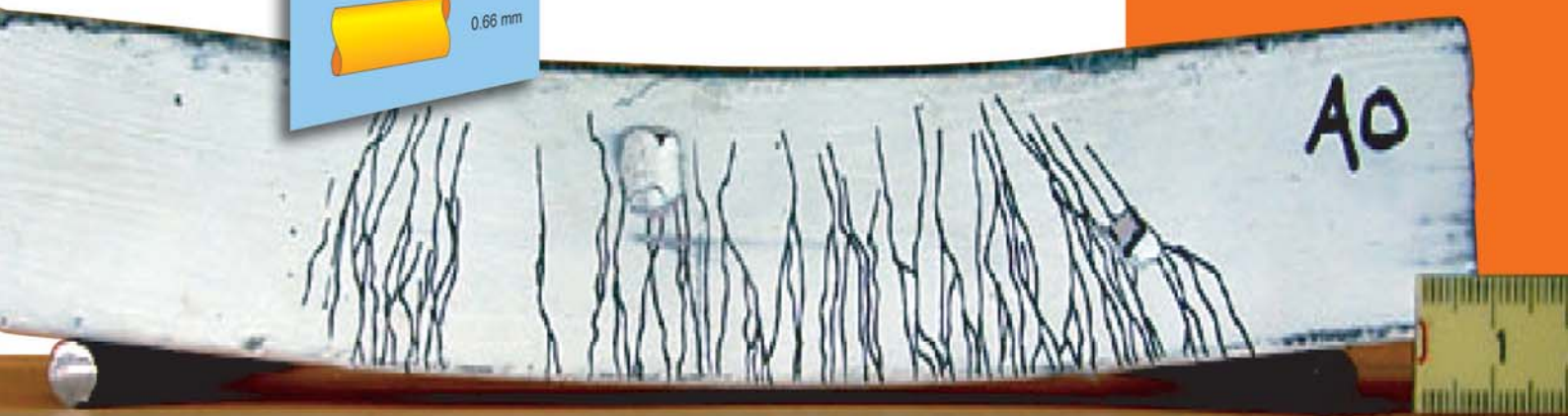
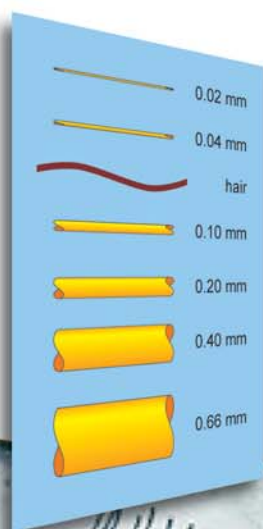


HFE - tec®

l'alta energia di frattura
per l'integrità strutturale delle costruzioni

technology



beat the cracks with High Fracture Energy!

TECNOCHEM® **TECNO ECO**
ITALIANA SPA **LOGIC CHEM**

... "Stresses will remain a theory, but deformations have been a physical reality ever since." ...
[D. Burlando, 1989]

HFE-tec® High Fracture Energy - technology

l'alta energia di frattura per l'integrità strutturale delle costruzioni

La **HFE-tec®** tecnologia incrementa la duttilità dei prodotti applicati la quale, nell'ingegneria dei materiali, è strettamente correlata all'energia di frattura. La realizzazione di tali requisiti si ottiene con speciali formulazioni fibrorinforzate.

Mission

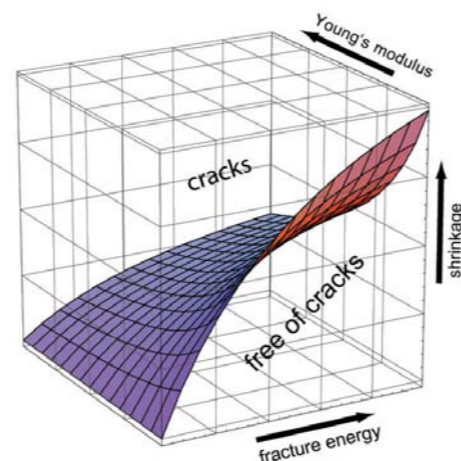
La **HFE-tec®**, alta energia di deformazione e frattura, consente il controllo delle fessurazioni rendendole strutturalmente funzionali.

Controllo e unicità dell'insieme

HFE-tec® tecnologia consente il controllo delle caratteristiche del quadro fessurativo, il numero totale, la profondità ed ampiezza delle fessure per poter così escludere gli effetti negativi sulla durabilità dei materiali e delle strutture e nel contempo eliminare o limitare il deterioramento indotto dalla penetrazione di sostanze nocive all'interno dei conglomerati.

Esempio: gli stress sismici

I terremoti portano a deformazioni tali da causare spesso la formazione di fessure nelle strutture in calcestruzzo. Può essere assicurata l'integrità strutturale delle costruzioni se si creano elementi o materiali capaci di assorbire parte di questa energia di deformazione, per esempio attraverso la formazione di microfessure senza collasso.



I meccanismi di formazione delle fessure: il rapporto fra duttilità ed energia di frattura

Impegnate Ricerche Accademiche sono state condotte, per decenni, presso Istituti Universitari leader. I risultati conseguiti consentono una conoscenza profonda dei meccanismi di formazione delle fessure anche in condizioni di estrema complessità.

I parametri che maggiormente influenzano la formazione delle fessure conseguenti a cambiamenti di volume, quali il ritiro, sono raffigurati in un diagramma con parametri tridimensionali. Con speciali formulati il Modulo di Young ed il comportamento al ritiro di un materiale possono oggi esser modificati entro notevoli valori. L'energia di frattura può essere incrementata di molte volte con adatte formulazioni che consentono l'utilizzo e la massima collaborazione strutturale di fibre ad altissimo modulo. L'influenza del valore dell'energia di frattura sul comportamento delle fessure diviene evidente dai risultati delle prove meccaniche di rottura e di deformazione sotto carico. I formulati **HFE-tec®** consentono eccezionali valori di energia di frattura e duttilità.

Obiettivo: incremento dell'energia di frattura

Un programmato incremento dell'energia di frattura di un formulato a base cemento richiede un approccio coordinato a più vie. La matrice cementizia, l'interazione con speciali additivi, la fibra polimerica come anche le interfacce richiedono proprietà coordinate le cui interazioni consentono l'effetto ricercato del controllo delle fessurazioni.

Il formulato matrice

Le proprietà meccaniche del formulato di base devono essere già concepite in modo tale da consentire la possibilità della fessurazione sottile-multipla. La fessurazione multipla porta alla formazione di un grande numero di microfessure al posto di un piccolo numero di macrofessure. Queste peculiarità sono proprie di un determinato e sufficiente volume di formulato matrice entro cui incorporare in modo ottimale le fibre speciali ad alto modulo.

Le fibre: caratteristiche fondamentali

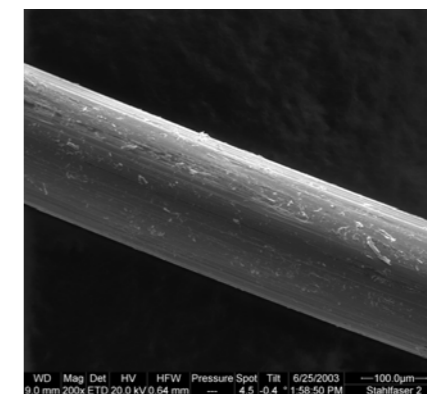
Le fibre stesse devono rispondere a due principali caratteristiche.

Resistenza. Per prima cosa la fibra deve essere resistente ad ogni meccanismo di deterioramento. Le fibre utilizzate in **HFE-tec®** tecnologia hanno dimostrato la loro resistenza con applicazioni per più di 25 anni. Studi a lungo termine sono stati condotti indipendentemente e soddisfanno precisamente queste proprietà.

Proprietà meccaniche. Oltre a ciò, le proprietà meccaniche delle fibre dimostrano valori che superano le prestazioni dell'acciaio nella resistenza a trazione. Molto importante è il rapporto tra il Modulo di Young delle fibre e quello della malta. Con i prodotti **HFE-tec®** questo rapporto supera il valore eccezionale di 1,5. Le tecnologie con fibre polimeriche standard non hanno mai superato il valore di 0,5.

Interfaccia tra fibre e matrice

Uno degli aspetti più importanti connesso con la **HFE-tec®** tecnologia è il legame tra le fibre e la matrice: le proprietà della zona di transizione interfacciale sono ottimizzate anche da un particolare trattamento delle speciali fibre utilizzate oltre che con le particolari adesioni esercitate dal formulato matrice.

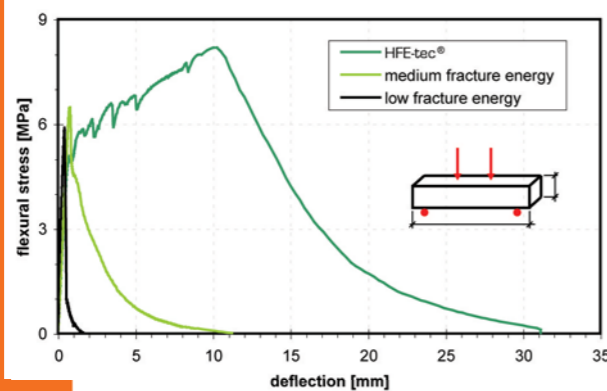
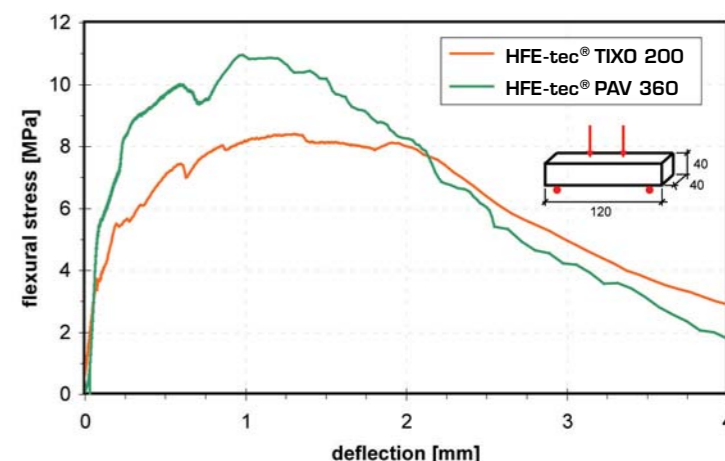


HFE-tec® TIXO 200 HFE-tec® PAV 360

La Tecnochem Italiana ha già sviluppato diverse malte e microcalcestruzzi basati sull'avanzata e collaudata tecnologia dei VHDRS® ed utilizzando la **HFE-tec®** tecnologia.

Le loro prestazioni sono evidenziate dai diagrammi della deformazione sotto carico che dimostrano chiaramente sia il mantenimento della capacità di sopportazione dei carichi su un largo intervallo di deformazioni, sia l'elevato volume dell'energia di frattura.

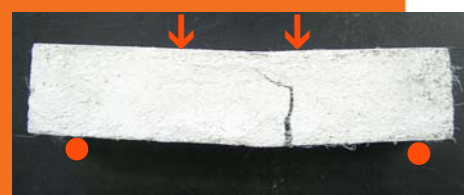
		Standard		
		HFE-tec®		
		TIXO 200	PAV 360	
Modulo di Young	GPa	20	15	21
Resistenza a compressione	MPa	35	40	55
Limite di proporzionalità	MPa	4,5	5,6	6,6
Energia di frattura	(N/m)	85	20650	37500



HFE-tec® high fracture energy



medium fracture energy



low fracture energy





Applicazione

Poiché il concetto di **HFE-tec®** rende possibile all'ingegnere dominare con successo la formazione di fessure, le quali costituiscono una delle caratteristiche peculiari dei materiali a base cemento, l'utilizzo di **HFE-tec®** tecnologia copre una vasta gamma di applicazioni:

- strutture in aree sismiche
- pavimenti
- tubi fognari
- malte di riparazione per:
 - torri di condensazione
 - ponti
 - canali
 - silos
- pareti, facciate
- riparazioni di crepe o fessure
- strati ad alta resistenza all'abrasione
- riparazioni localizzate (pavimenti etc.)
- giunti freddi



TECNOCHEM ITALIANA SpA

Via Sorte 2/4 - 24030 Barzana (BG) Italy
tel. +39 035 554811 - fax +39 035 554816
info@tecnochem.it - www.tecnochem.it