

## UN'AZIENDA CHE FA LA DIFFERENZA



Publicato il 14/10/2022

Tag: [Aeternum HTE](#), [Tekna Chem](#), [Tekna Struct](#)

Il microcalcestruzzo è un importante alleato del nostro pianeta: Aeternum HTE, la soluzione che tutti stavano aspettando

L'amore per il calcestruzzo, la passione e gli importanti investimenti in ricerca e sviluppo hanno permesso alla Tekna Chem di fornire ai propri clienti prodotti di qualità, caratterizzati da proprietà meccaniche fuori dal comune e dall'elevata durabilità. Da questo punto di vista, il microcalcestruzzo Aeternum HTE, l'ultimo arrivato della linea Aeternum, non fa eccezione. Aeternum®HTE è uno speciale microcalcestruzzo fibrorinforzato costituito da aggregati quarziferi (Dmax 6 millimetri) di elevata purezza e un compound di additivi che permettono un'ottima reologia in assenza di ritiro e di permeabilità. La tecnologia Aeternum® HTE UHPFRCC (Ultra High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composites) rappresenta un'evoluzione formulativa degli HPFRC (High Performance Fiber Reinforced Concretes); i prodotti appartenenti a questa tecnologia uniscono elevati valori di resistenze meccaniche (resistenza caratteristica cilindrica a compressione pari a 100 MPa) con ottimali valori di duttilità (Classe di tenacità 14d) e di resistenza a trazione ( $\geq 9$  MPa).

### Qual è il valore che esprime Aeternum HTE?

Si tratta di un materiale da costruzione che non ha eguali nel panorama mondiale: alle elevatissime resistenze a compressione unisce un comportamento incrudente a trazione che ne permette l'utilizzo in assenza di armatura. A queste elevate caratteristiche meccaniche va aggiunta una permeabilità praticamente nulla, che gli consente di raggiungere una vita utile di 200 anni (quindi mediamente cinque volte quella di un calcestruzzo tradizionale).

Come abbiamo appreso dai nostri Avi, l'importanza di una longeva vita utile delle strutture si trasforma in un vantaggio popolare. Un simile materiale è fondamentale negli interventi sul patrimonio edilizio e infrastrutturale italiano, caratterizzato da un'obsolescenza crescente. Il 40% degli edifici ha più di 50 anni e più della metà delle abitazioni sono state realizzate prima del 1970, quindi prima della Legge 64/1974, che ha introdotto le norme tecniche per la costruzione in aree sismiche. Siamo quindi in presenza di una grande quantità di strutture con elevata vulnerabilità sia dal punto di vista sismico che statico, con patologie dovute alla scadente qualità dei materiali e all'assenza di dettagli costruttivi antisismici.

## L'equazione è molto semplice

Meno demolisco e meno materiale dovrò smaltire o riciclare: ecco l'equazione. La situazione delle infrastrutture non è delle migliori nel nostro Paese. In Italia, i ponti a rischio sismico o comunque a rischio di crolli per la vetustà delle strutture sono migliaia: nello specifico ci sono non meno di 10 mila fra ponti e viadotti di cui ignoriamo la tenuta e che, per età e traffico sostenuto, potrebbero essere a rischio crollo. I parametri per un intervento rapido si basano essenzialmente sull'età delle strutture e sui lavori richiesti o annunciati.



## Le nostre infrastrutture hanno bisogno di soluzioni innovative, sicure e durevoli

Aetemum HTE rappresenta quindi un materiale innovativo di grande ausilio nell'attività di riqualificazione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente. Le sue elevate caratteristiche meccaniche consentono notevoli incrementi di resistenza e duttilità degli elementi in cemento armato, pur con spessori applicati contenuti e

armature integrative ridotte o assenti, grazie alla sua elevata resistenza a trazione. Un materiale da costruzione, seppur eccellente, non permette da solo l'ottenimento della messa in sicurezza delle strutture esistenti. Occorre un progetto, che parta da un'attenta analisi della qualità dei materiali esistenti, dei dettagli strutturali e dei meccanismi di collasso per carichi gravitazionali e sismici, per arrivare ad interventi su determinati elementi, tali da modificare il comportamento della struttura ed aumentarne la sicurezza.

## **Come si è evoluta la progettazione antisismica?**

Le attuali norme sismiche si basano su principi di gerarchia delle resistenze, i quali assicurano che in una struttura i meccanismi di rottura duttili si manifestino prima dei meccanismi di rottura fragili. In altri termini, la progettazione delle travi e dei pilastri di una struttura deve avvenire in modo tale da garantire che la resistenza (o capacità) degli elementi e dei meccanismi fragili sia maggiore della resistenza degli elementi e dei meccanismi duttili. In tal modo la struttura sarà dotata di una maggiore duttilità e di una notevole capacità di dissipare l'energia trasmessa da un evento sismico. Di conseguenza, sarà in grado di resistere meglio alle azioni sismiche, evitando i meccanismi di collasso indesiderati che sarebbero prodotti dalle rotture fragili. Gli elementi duttili costituiscono una sorta di fusibile per le strutture: quando viene raggiunto il limite elastico, una porzione di questi elementi può deformarsi plasticamente, producendo un certo danno, ma senza perdere la propria resistenza. In questo modo si evita che il danno si manifesti altrove.

## **Qual è la situazione reale nel nostro Paese?**

Purtroppo, questi sani principi di progettazione vengono rispettati da poco più di un decennio. Ne consegue che la stragrande maggioranza di edifici e infrastrutture presenti in Italia (e nel mondo) è stata progettata in assenza del rispetto della gerarchia delle resistenze. Questo implica, ad esempio, rotture a taglio di pile da ponte (di tipo fragile, quindi rapido, senza preavviso e in assenza di dissipazione di energia) o meccanismi di piano soffice, che si verificano quando le cerniere plastiche si localizzano all'estremità dei pilastri di un singolo piano di un telaio in cemento armato.

## **L'importanza della progettazione**

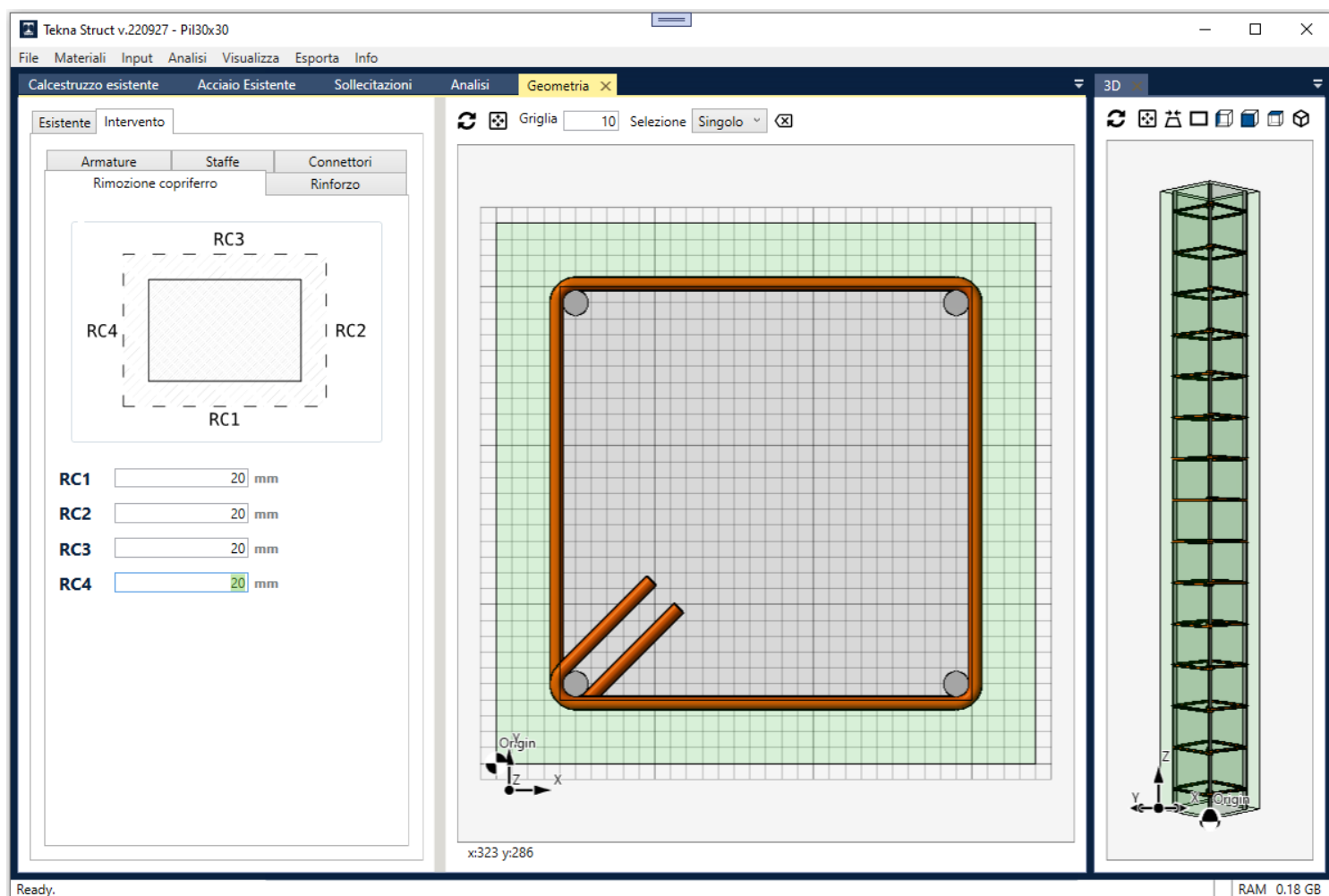
Ed è in questo punto della filiera che interviene il progettista, con l'analisi dello stato di fatto della struttura esistente e la definizione di un progetto che preveda l'intervento in determinati elementi, al fine di trasformare i meccanismi di collasso strutturali e aumentare la duttilità del sistema. Va da sé che un materiale eccellente, utilizzato negli elementi sbagliati, produrrebbe più danno che giovamento: il progetto rappresenta quindi il tassello mancante, il quale, assieme alla qualità dei materiali utilizzati nell'intervento, ci permette di vincere la sfida nella riqualificazione dell'esistente, in Italia e nel mondo.

Per queste ragioni, una volta ottenuto un materiale di qualità, l'attenzione della Tekna Chem si è spostata sul progetto. L'obiettivo era quello di ottenere uno strumento di ausilio ai progettisti, che consentisse loro di

quantificare gli incrementi di resistenza e duttilità ottenuti in interventi di rinforzo mediante incamiciature con Aeternum HTE, guidandoli nel loro progetto e assicurando un sapiente utilizzo di questo ottimo materiale.

## Un importante strumento di lavoro per il progettista: è nato Tekna Struct

Grazie al supporto della Di Sciascio Srl, dopo quasi un anno di intenso sviluppo e collaborazione, è nato Tekna Struct. Tekna Struct è il software messo a disposizione da Tekna Chem Spa per il progetto del rinforzo di travi e pilastri in cemento armato mediante incamiciatura con il microcalcestruzzo microarmato Aeternum HTE.



Il software è in grado di eseguire le verifiche alle sollecitazioni di pressoflessione (N, M) e taglio (V) previste dal DM 17/01/2018 per le sezioni in cemento armato rettangolari, a T, ad L e circolari delle strutture esistenti, nelle situazioni ante-intervento e post-intervento. Il programma elabora domini di resistenza a flessione e a taglio, nonché i diagrammi momento-curvatura, consentendo l'esportazione dei tabulati ottenuti e la generazione della relazione di calcolo. Il software integra procedure innovative, in grado di gestire l'analisi per fasi (ovvero l'applicazione del rinforzo su una sezione esistente precaricata) e di controllare le tensioni tangenziali di aderenza tra U microcalcestruzzo Aeternum HTE e il substrato esistente.



Il software Tekna Struct consente la quantificazione dell'aumento delle prestazioni di travi e pilastri, e quindi il confronto con soluzioni alternative. A tal proposito, si sottolinea come le tradizionali incamiciature in cemento armato su pilastri di edifici residenziali siano caratterizzate da spessori minimi di 8+10 centimetri, contro i 4 centimetri dell'Aeternum HTE. Questa notevole differenza tra gli spessori delle due tipologie di camicie ha una duplice motivazione: il calcestruzzo tradizionale ha caratteristiche meccaniche notevolmente minori, ma soprattutto la presenza di armatura longitudinale e delle staffe non consente, per evidenti motivi di ingombro, l'applicazione di spessori di camicie inferiori agli 8 centimetri. Le figure riportate in alto illustrano due soluzioni di intervento su un pilastro 30x30 equivalenti dal punto di vista prestazionale: la prima prevede l'applicazione di 4 centimetri di Aeternum HTE, mentre il secondo intervento è caratterizzato da una camicia di spessore 10 centimetri, calcestruzzo C40/S0, con 8 ferri d. 14 e staffe d. 10/10 centimetri.

Oltre a comportare una minore quantità di calcestruzzo e ferro d'armatura (e quindi un minor costo di realizzazione), la soluzione con Aeternum HTE ha degli evidenti vantaggi in termini di ecosostenibilità.

Considerando infatti un pilastro di altezza pari a 3 metri, si ottiene tramite semplici calcoli una produzione di 330 chilogrammi di CO<sub>2</sub> per la soluzione tradizionale, con Vita utile pari a 50 anni. Con la camicia in Aeternum HTE si ottiene invece una produzione di 75 chilogrammi di CO<sub>2</sub>, con Vita utile pari a 200 anni. Ne segue che l'effetto combinato di maggior quantità di CO<sub>2</sub> emessa e minore vita utile porta nel complesso ad una emissione di CO<sub>2</sub> da parte della soluzione tradizionale maggiore di circa 18 volte rispetto alla soluzione con camicia in Aeternum HTE.

Tutte le considerazioni sopra esposte evidenziano come il microcalcestruzzo microarmato Aeternum HTE costituisca una vera e propria innovazione nel settore dei materiali cementizi, in quanto consente di aumentare notevolmente le prestazioni di travi e pilastri in condizioni statiche e sismiche con spessori applicati contenuti: questa peculiarità, combinata con una vita utile notevolmente maggiore di quella di un calcestruzzo tradizionale, implica inoltre una elevata ecosostenibilità del prodotto. Aeternum HTE si candida pertanto come principale soluzione per gli interventi sulle strutture e sulle infrastrutture esistenti, in Italia e nel mondo.

Calcestruzzo Acciaio Analisi Geometria X

Esistente Intervento

Rinforzo Armature Staffe

+ Aggiungi - Rimuovi Array

Diametro [mm]	X [mm]	Y [mm]
16	130	130.00
16	370	130.00
16	130	370.00
16	370	370.00
14	50	50.00
14	250	50.00
14	450	50.00
14	50	250.00
14	450	250.00
14	50	450.00
14	250	450.00
14	450	450.00

Intervallo griglia 10 Selezione Singolo X

Origin

x:268 y:-3