

STRADE

&

Studi e Progetti
Grandi infrastrutture
Cantieri Impianti Ambiente
Macchine Tecnologie Materiali

speciale
CANTIERI E MACCHINE

MAGGIO/GIUGNO
105 **2014**
anno XVIII

AUTOSTRADE

COSTRUZIONE e MANUTENZIONE di STRADE • AUTOSTRADE • PONTI • GALLERIE



L'itinerario veloce
sull'asse Est-Ovest
della Pianura Padana

Indagini di aderenza
e tessitura sulla S.R. 450

Il ponte sospeso
sulla baia di Izmit

Aeroporto di Linate:
la riqualifica dei raccordi
alla pista principale

"La nuova Romea?
Ve la faccio io"

L'attualità dei bitumi
modificati

Eutimio Mucilli



L'uomo che... raddoppia

Al lavoro sotto Genova

Un esempio di best
practice per la
manutenzione stradale

Riciclaggio/stabilizzazione
con la compatta WR200i

Un sistema di elementi
monolitici per realizzare
opere urbane

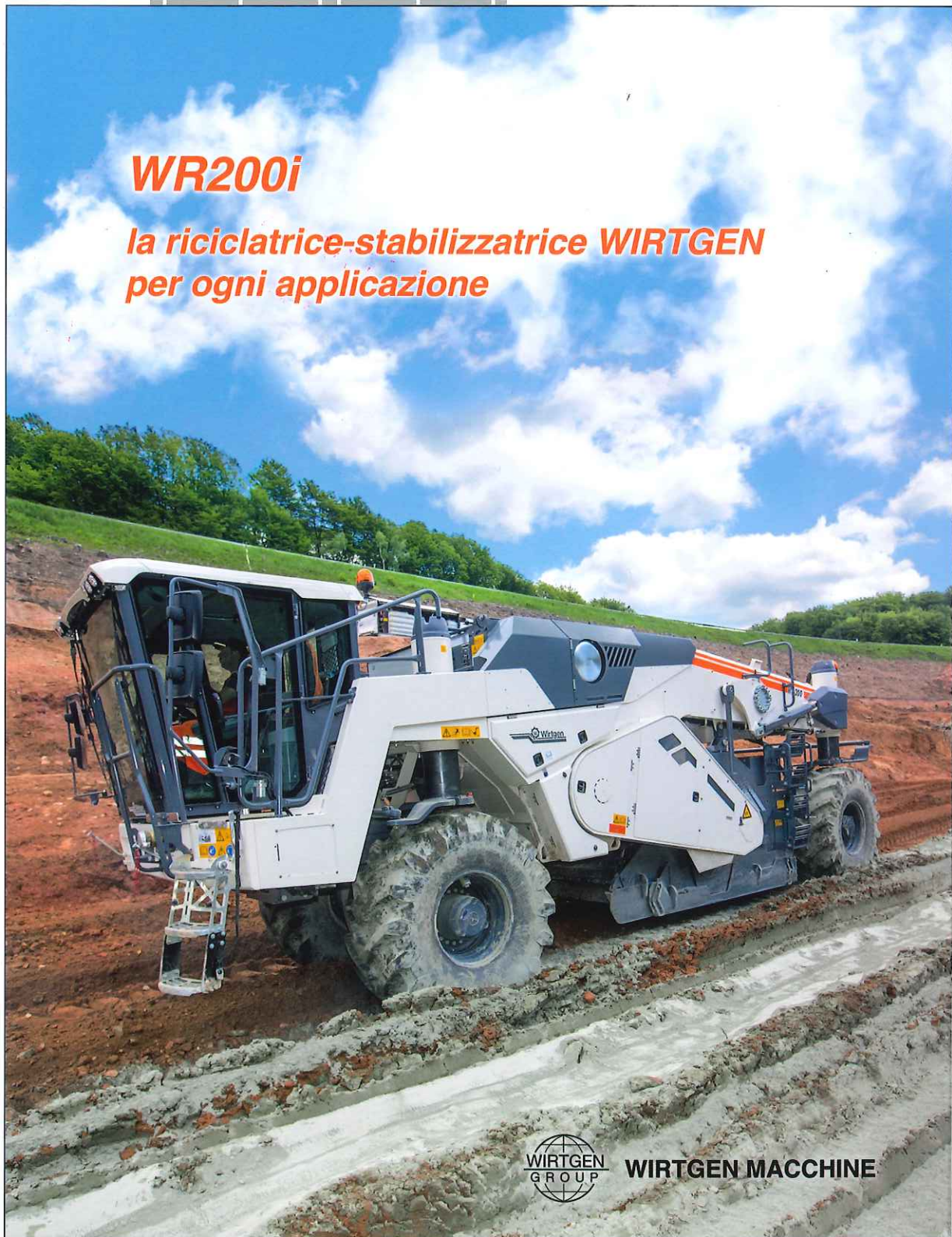
Una barriera sicura e
dall'elevata flessibilità

Horizon 2020:
il futuro dei trasporti

Eur-tem
Srl
Milano

WR200i

la riciclatrice-stabilizzatrice WIRTGEN
per ogni applicazione



WIRTGEN MACCHINE



La gestione del rischio infrastrutturale

LA SFIDA DI PROGETTARE LA DURABILITÀ, SECONDO I DETTAMI DELLE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI E DEI CODICI INTERNAZIONALI DI RIFERIMENTO, IMPONE SPESSO LA SCELTA DI MATERIALI E DI TECNOLOGIE INNOVATIVE PER SODDISFARE I REQUISITI E LA DURABILITÀ PROGETTUALMENTE DEFINITI

Dario Rosignoli*

Materiali & Inerti

Le tipologie e le innovazioni tecnologiche vengono espresse da Tecnocem Italiana SpA attraverso marchi registrati.

I principali marchi inerenti la gestione del rischio infrastrutturale sono: REFOR-tec®, MuCis®, HFE-tec®, SHRINKO-tec®, FIB-energy®, STABIL-tec®, VHDRc® e VHDRS®.

Qui di seguito vengono brevemente descritti i vantaggi e le eccellenze prestazionali di REFOR-tec® e MuCis®.

La famiglia REFOR-tec® UHPFRCC (Ultra High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composites)

La famiglia REFOR-tec® UHPFRCC (Ultra High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composites) rappresenta un'eccezionale evoluzione di capacità e versatilità formulativa dell'HPFRC (High Performance Fiber Reinforced Concretes).

I prodotti appartenenti a questa famiglia uniscono "range" di elevati valori di resistenza meccanica a compressione (da 100 MPa a 280 MPa) e flessione-trazione (> 25 MPa fino a 80 MPa), a trazione (> 6 MPa fino a >20 MPa), con ottimali valori di duttilità (energia di frattura da 5.000 a 50.000 N/m) e altre eccezionali peculiarità prestazionali. Tecnocem Italiana vanta più di 18 anni di Ricerca & Sviluppo, innovazione, sperimentazione, progettazione, applicazione.

L'incremento della capacità portante e la resistenza agli stress sismici di pilastri

L'incremento dei valori di carico assiale e del momento resistente tramite incamiciature con REFOR-tec® senza armature è elevatissimo, indicativamente:

- ◆ con 3 cm di spessore: + 230% carico assiale + 250% momento resistente;
- ◆ con 4 cm di spessore: + 330% carico assiale + 360% momento resistente

È ben noto invece, e confermato da prove sperimentali, che l'incremento consentito da fasciatu-

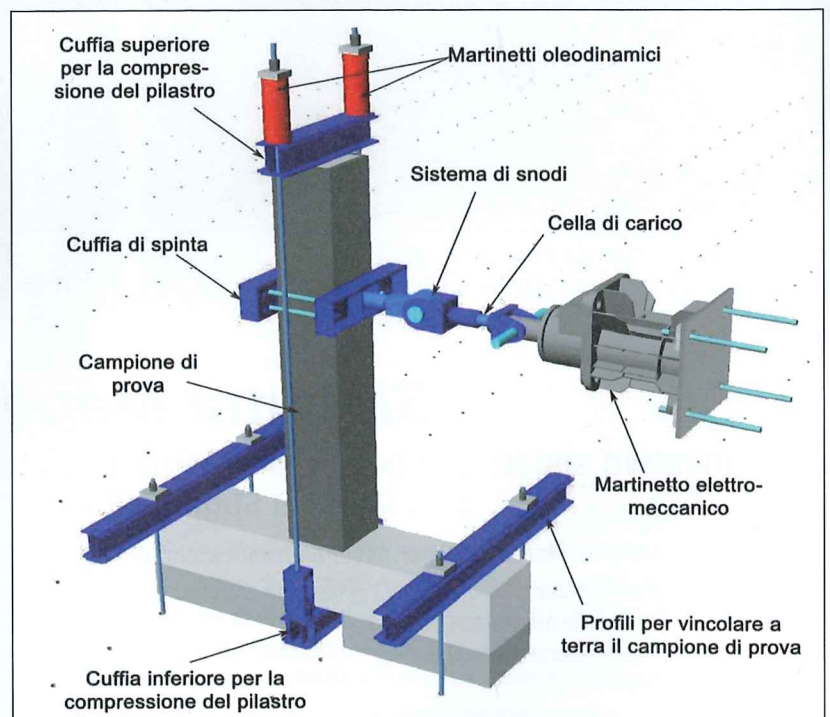
re con fibre di carbonio è irrilevante (5÷10%). Da sottolineare, inoltre, l'ottima resistenza al fuoco delle incamiciature con REFOR-tec®, praticamente nulla invece nel caso di fasciatura con fibre di carbonio.

Estremamente vantaggiosa, è l'incamiciatura con REFOR-tec® anche nei confronti delle incamiciature d'acciaio e in calcestruzzo armato a

grosso spessore. I vantaggi delle incamiciature si evidenziano e si amplificano con le sperimentazioni che riproducono gli stress sismici (per esempio, i "test cerniera").



1.



2. Lo schema di un pilastro su fondazioni



3. Il viadotto Isarco sull'Autostrada A22: "Global monitoring concepts for bridges"

L'incremento prestazionale tramite incamiciatura con REFOR-tec® a basso spessore senza armatura su travi

- ◆ Possibile raddoppio del carico ultimo su travi inflesse tramite incamiciatura REFOR-tec® 40 mm;
- ◆ incremento della rigidità con riduzione della freccia in esercizio fino a 12 volte (paragonabile ad una precompressione).

Resistenza al Fuoco

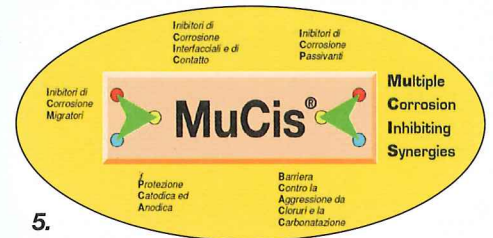
Su travi in c.a. incamiciata con REFOR-tec® 40 mm, senza armatura e sottocarico costante 300 kN, fino a 1.000°C. Massima resistenza al fuoco: Certificato Liège University EF/FH/1231 "Certificazione presso l'Università di Liège della resistenza al fuoco (800÷1.000°C temperatura del forno) su travi in c.a.; L = 5 m, 25 MPa, con incamiciatura REFOR-tec®, spessore di 40 mm, sotto carico costante di 300 kN per 130 minuti senza collasso della trave e con perfetta tenuta della incamiciatura REFOR-tec®, senza spalling, senza distacchi, microfessure distribuite, freccia massima di 74 mm, ritorno semielastico di 32 mm.



4. L'installazione di una trave in c.a. rinforzata con incamiciatura REFOR-tec® per la prova di resistenza al fuoco nei laboratori dell'Università di Liegi

La corrosione in presenza di sali cloruri

Lo spirito di innovazione della Tecnochem Italiana SpA porta l'Azienda a promuovere collaborazioni con importanti ambiti accademici e istituti di ricerca, dalle quali sviluppa una nuova generazione di inibitori di corrosione con funzione multipla: MuCis®.



I sistemi MuCis® uniscono funzioni di: migrazione in profondità all'interno della porosità del cls - protezione sia catodica che anodica (inibitore misto) - efficace barriera contro la penetrazione dei cloruri e carbonatazione - effetto sinergico: stabilità chimica all'interno del sistema cementizio.

Structural Rehabilitation of a Chloride Contaminated Silo

Dopo la scarifica e il ripristino con il sistema MuCis®, vengono inseriti dei sensori nella struttura in presenza di sali cloruri; dopo dieci anni, la corrosione risulta praticamente irrilevante; di conseguenza viene assegnato l'Award of Excellence nella categoria Longevity.

Ripristini strutturali su ponti e viadotti

Percolazioni da sali congelanti sui viadotti portano a una massiccia corrosione dirompente dei ferri d'armatura. Dopo la scarifica e prima del ripristino strutturale con sistemi MuCis®, vengono installati i sensori nella struttura per misura e monitoraggio della conducibilità del potenziale di corrosione mV, e della corrente di corrosione µA.

* Presidente di Tecnochem Italiana SpA

Dal progetto al cantiere

L'Ufficio Assistenza Promozione Progettuale di Tecnochem Italiana assiste dal progetto al cantiere con sistemi REFOR-tec® specifici per il rinforzo strutturale e l'adeguamento sismico di strutture in c.a. con contemporanea resistenza al fuoco, agli urti, alle esplosioni e con funzionalità antifessurazione (SHRINKO-tec®) e anticorrosione (MuCis®); REFOR-tec® = UHPFRCC - Ultra High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composites = energia di frattura - energia di deformazione - duttilità - dissipazione; incamiciature a basso spessore (15-40 mm) senza armatura su strutture in c.a.: pilastri - travi - nodi - pareti; cappe collaboranti a basso spessore (15-40 mm) su solai in c.a. - latero cemento - misti acciaio/cls/laterizio - altri (legno).

REFOR-tec®

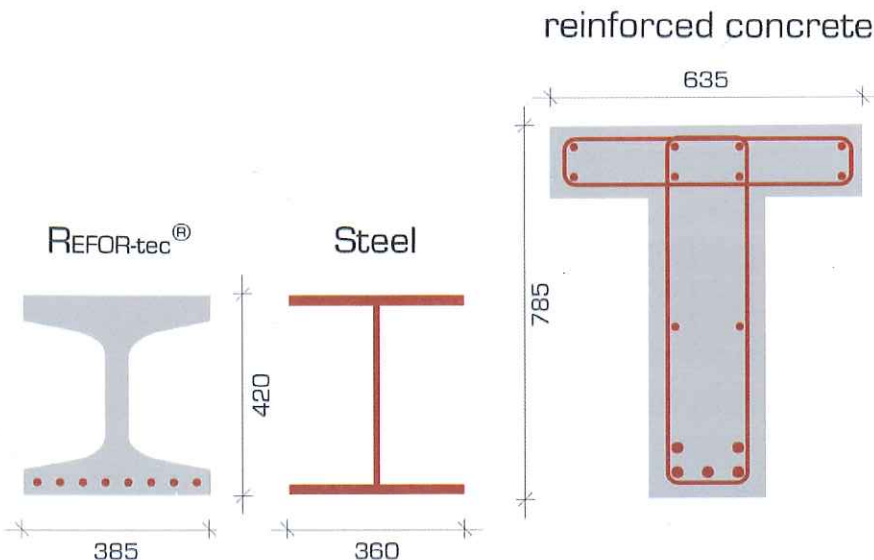
Reactive Forces Technologies

DUCTILE - LIGHT - STRONG

- Rinforzi Strutturali ed Adeguamento Sismico tramite Incamiciatura di Pilastri, Travi, Nodi
- Rinforzi Strutturali ed Adeguamento Sismico su Solai in Latero-Cemento, Misti Acciaio/Cls/Laterizio, Legno
- Costruzione di Strutture Sismo-Resistenti
- Ancoraggi di Precisione Fortemente Sollecitati
- Ripristino, Rinforzo Strutturale, Ricostruzione, anche Senza Armatura, di Elementi di Infrastrutture Autostradali - Adeguamento Sismico
- Speciali Elementi Strutturali ed Architettonici - Ingegnerizzazione delle Forme
- Modellazione della Rigidezza e Duttilità
- Resistenza al fuoco - Resistenza agli urti - Resistenza alle esplosioni
- Anticorrosione
- Elevatissima Durabilità e Sostenibilità - Crediti LEED®

HPFRC High Performance Fiber Reinforced Concretes

UHPFRCC Ultra High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composites



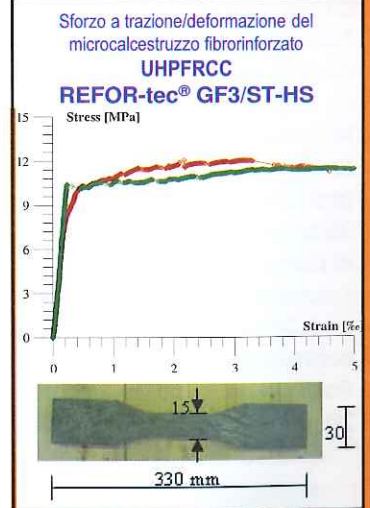
RINFORZO DI PILASTRI



RINFORZO DI TRAVI



RINFORZO DI SOLAI



INGEGNERIZZAZIONE DELLE FORME



technology

TECNOCHEM ITALIANA S.P.A. **TECNOLOGICHEM**

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