

Fausto Ferrari
Area Manager Nord-Ovest
Fibrocev Srl

Dott. Ing. Marco Brambilla
Responsabile Tecnico
Fibrocev Srl

Pavimentazioni Joint-Less in calcestruzzo fibrorinforzato per industria automotive **CECOMP S.P.A**

Ripristino di pavimentazione industriale sottoposta a carichi elevati, di spessore 15 cm in interno e 20 cm in esterno.

Superficie complessiva di 8000 mq di cui 4000 mq esterna con pavimentazione joint-less in calcestruzzo fibrorinforzato con fibre strutturali in acciaio FIBRAG® STEEL.

L'intervento di ripristino è consistito nella riconversione del vecchio fabbricato destinato sempre all'industria metalmeccanica (sagomatura parti di carrozzeria) ed ha interessato totalmente sia la pavimentazione interna che esterna procedendo con due differenti sistemi di ristrutturazione in tempi diversi.

La pavimentazione interna eseguita tra dicembre e gennaio 2016 ha interessato circa 4000 mq di superficie mediante sovrapposizione di un massetto dello spessore di 15 cm in calcestruzzo desolarizzato alla pavimentazione sottostante, logora e impregnata di olii.

La superficie esterna della stessa metratura all'incirca, è stata a fine Ottobre e completata nei primi giorni di Novembre, ricorrendo invece alla parziale demolizione della pavimentazione oppure, come alle aree retrostanti su massicciata stesa "ex novo".

La caratteristica peculiare di entrambe le strutture risiede nella completa assenza di giunti di controllo; sono stati previsti unicamente giunti di lavoro in corrispondenza di ogni campo di getto variabile da 80 ai 200 mq. Le lastre di calcestruzzo sono state confinate con giunti in acciaio e collegate tramite barrotti in acciaio ripartitori di carico su entrambi i lati.



I carichi

Nel progetto della pavimentazione sono stati considerati i seguenti carichi:

- CARICHI STATICI

Coils di acciaio	24 ton/m ²
------------------	-----------------------

- CARICHI DINAMICI

Muletto	5,5 ton
Autoarticolato 6 Assi	7,5 ton/ruota

Il calcestruzzo

Per il progetto della pavimentazione è stata posta particolare attenzione al mix design del calcestruzzo, per garantire la corretta integrità della pavimentazione sia durante le prime ore di maturazione del calcestruzzo, che per preservarne la vita utile in relazione ai carichi agenti.

Nello specifico, è stato utilizzato un calcestruzzo così definito:

Calcestruzzo	C25/30
Classe di esposizione	XC1
Rapporto a/c	0,55
Classe di consistenza	S5

Tipologia strutturale

Il progettista ha previsto l'utilizzo di armatura delle lastre in calcestruzzo mediante l'utilizzo di rete elettrosaldata singola con maglia 200 x 200 mm, diametro 10 mm a cui sono state aggiunte delle fibre in acciaio **FIBRAG® STEEL: F-DUE 44/45 MT** con dosaggio di 20 Kg/m³, allo scopo di eliminare la seconda rete necessaria in funzione dei carichi molto elevati a cui sarà sottoposta la pavimentazione soprattutto esterna, infatti si prevede lo stoccaggio e movimentazione di coils in acciaio del peso di decine di tonnellate.

Nelle zone a bordo getto in modo cautelativo è stata sovrapposta (non distanziata) una seconda rete ulteriore rinforzo dei giunti e dei lembi.

Le fibre di acciaio strutturali **FIBRAG® STEEL: F-DUE 44/45 MT**: grazie all'elevato grado di adesione, interazione e di distribuzione uniforme all'interno della matrice cementizia, forniscono un eccellente rinforzo tridimensionale della sezione, incrementando le resistenze residue a trazione del calcestruzzo.

L'unicità della geometria delle fibre **FIBRAG®**, ha garantito un'elevata miscelabilità nella matrice cementizia, senza creare né effetti di "balling" né affioramenti delle stesse fibre sulla superficie della pavimentazione.

- CARICHI STATICI



Coils accatastati

- CARICHI DINAMICI



Autoarticolato e Muletti

Le fibre

FIBRAG® STEEL: F-DUE 44/45 MT



Gruppo	II (lamiera tagliata)
Lunghezza	44 mm
Diametro equivalente (D)	0,98 mm
Rapporto d'aspetto (L/D)	45
Resistenza a trazione	1100 N/mm ²
Numerosità	3.860 fibre/kg

Le fasi del getto

I getti e la realizzazione della pavimentazione sono stati eseguiti attraverso pompaggio del calcestruzzo fornito dall'impianto di calcestruzzo **MASSANO AURELIO CALCESTRUZZI SRL** per un totale di circa 1.500 mc.

La maturazione del calcestruzzo



Pavimentazione interna pre trattamento superficiale



Armatura della pavimentazione esterna Joint-Less

Il Mix Design

Additivi e aggiuntivi impiegati

- ✓ additivo superfluidificante specifico per il calcestruzzo destinato alle pavimentazioni industriali 1% in volume
- ✓ additivo **espansivo** in polvere 20kg/mc
- ✓ additivo **anti-ritiro S.R.A.** liquido 3.5 kg/mc
- ✓ componente a base di silicati di

Vantaggi con l'utilizzo delle fibre di acciaio FIBROCEV

FIBRAG® STEEL F-DUE 44/45 MT

- ✓ **eliminata** completamente la rete elettrosaldata superiore
- ✓ **diminuzione** dei tempi di posa del calcestruzzo
- ✓ **elevate resistenze** residue del calcestruzzo
- ✓ **contrasto** dei fenomeni di **ritiro** del calcestruzzo
- ✓ **maggior resistenza** ai carichi dinamici e statici
- ✓ **maggior resistenza** all'impatto e alla caduta dei materiali
- ✓ maggior **durabilità** della pavimentazione
- ✓ **maggior resistenza** agli sbalzi termici della pavimentazione
- ✓ **omogeneità delle prestazioni** in tutta l'altezza della sezione

La protezione della pavimentazione

La progettazione si è concentrata maggiormente su un aspetto fino ad ora poco praticato nelle costruzioni delle strutture in calcestruzzo, vale a dire sulla durabilità dell'opera ma soprattutto sull'allungamento dei cicli di manutenzione sia ordinaria che straordinaria.

L'aver eliminato i giunti di controllo mediante l'utilizzo del sistema joint-less e prescritto calcestruzzi di elevata qualità additivati con specifici superfluidificanti antiritiro, in abbinamento alle fibre strutturali in acciaio **FIBRAG® STEEL: F-DUE 44/45 MT**, ha permesso di conferire alle lastre di calcestruzzo una notevole duttilità e resistenza meccanica scongiurando fessurazioni, causa di una probabile riduzione della funzionalità dell'intera struttura.

A compimento delle caratteristiche di resistenza e durabilità è stato impiegato uno specifico componente a base di silicati di litio ad azione densificante per il trattamento corticale; tale prodotto irrorato sulla superficie del calcestruzzo dopo poche ore dalla conclusione del getto reagendo con l'idrossido di calcio (calce libera) presente nel calcestruzzo crea un reticolo cristallino che densifica, consolida e innalza le doti meccaniche dello strato corticale della pavimentazione determinando un incremento delle resistenze meccaniche superficiali della pavimentazione sia in termini di abrasione che compressione, migliora inoltre la resistenza chimica attivando un effetto antiefflorescenza, riduce l'assorbimento e conferisce anche un'efficace azione antipolvere.



La pavimentazione interna



CONCLUSIONI

Tutte queste tecnologie messe a disposizione per conferire al calcestruzzo doti di elevata qualità e durabilità hanno reso possibile un nuovo e radicale cambiamento sia della progettazione sia nei tempi di realizzazione della pavimentazione industriale ,ma soprattutto ha permesso di creare strutture con elevato impatto estetico più performanti, più funzionali con allungamento dei costosi cicli di manutenzione.

Ciò permette di rispettare pienamente le ambiziose aspettative della committenza, in quanto questa soluzione si dimostra sia tecnicamente molto valida, ma sopra tutto economicamente vincente e vantaggiosa.



La pavimetnaizione interna in esercizio

Dati generali dell'opera

COMMITTENTE

CECOMP S.p.A Piobesi (To)



IMPRESA ESECUTRICE

EDIL-CAR DI MONCO CARLO - TROFARELLO (TO)

IMPRESA ESECUTRICE PAVIMENTAZIONI

F.LLI RUSSO - RIVALTA (TO)

CALCESTRUZZO

MASSANO AURELIO CALCESTRUZZI - CARMAGNOLA (TO)



PAVIMENTAZIONE

Superficie	8.000 mq
Spessore	15-20 cm
Calcestruzzo	C25/30
Classe di consistenza	S5
Armatura fibre	FIBRAG® STEEL: F-DUE 44/45 MT
Additivo superfluidificante	1 %
Additivo espansivo	20 kg/mc
Additivo S.R.A.	3.5 kg/mc

Periodo di esecuzione:

gennaio 2016 (pavimentazione interna)
ottobre 2016 (pavimentazione esterna)

