

BASF Construction Chemicals Italia Spa, 31100 Treviso, Italia

Collaborazione fruttuosa all'insegna dell'innovazione

Stai Prefabbricati è entrata in attività nel 1966 e negli anni seguenti ha registrato una crescita progressiva. Oggi il Gruppo Stai comprende dieci aziende che, facendo leva sugli effetti sinergici che si innescano tra loro, realizzano una capacità di produzione annua di 400.000 m² nel campo degli edifici industriali e artigianali. Stai si è specializzata in progetti di edilizia generale e industriale per i quali l'azienda punta sulle tecnologie più avanzate del settore della prefabbricazione in calcestruzzo, oltre che su materiali pregiati e stabilimenti di produzione altamente efficienti. Azienda dinamica e moderna, sin dall'inizio Stai ha dato la massima importanza all'alto livello della qualità, ad un'estetica accattivante e ad un rapporto qualità/prezzo adeguato, mantenendo sempre uno sguardo vigile sulle esigenze e sui trend del settore. Nel 2001, in risposta alle esigenze di mercato di allora, è stato fondato lo stabilimento di produzione Stai Prefabbricati SpA. Sito a circa due km di distanza dalla sede centrale dell'azienda, lo stabilimento dispone di un impianto di betonaggio e occupa una superficie complessiva di 44.000 m², 4.800 dei quali destinati ad un'area di produzione coperta, mentre il resto della superficie resta a disposizione per lo stoccaggio e il caricamento dei prodotti pronti.

La filosofia di produzione dell'azienda si fonda sul controllo costante del processo di produzione, sullo studio di materiali innovativi, sulla formazione continua dei collaboratori e sul rispetto per l'ambiente.

■ A. Bocchi, S. Moro, N. Zeminian,
BASF Construction Chemicals Italia SpA, Italia ■

Stai e BASF Construction Chemicals

BASF Construction Chemicals è da sempre strettamente orientata ai trend dell'industria edile e, in virtù del continuo sviluppo di tecnologie innovative sulla base delle esigenze dei produttori di calcestruzzo, nel corso degli anni ha potuto affermarsi sul mercato e nell'industria edile. Un esempio a questo proposito è il fluidificante Glenium ACE secondo lo "Zero Energy System", un'innovazione per l'industria della prefabbricazione in calcestruzzo. Grazie alle caratteristiche reodinamiche del calcestruzzo prodotto con questo sistema è stato possibile ridurre

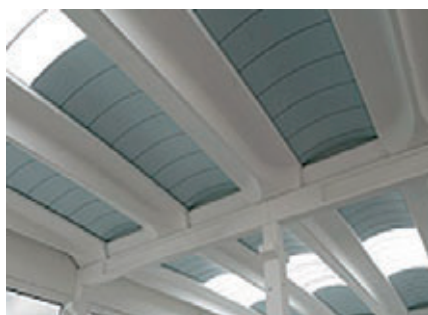


Fig. 1 + 2: Manufatti in calcestruzzo di Stai Prefabbricati

notevolmente la necessità di stagionatura al vapore ed evitare l'impiego di energia per la compattazione. Solo di recente sono state sviluppate la serie di prodotti Glenium ACE 400 e la tecnologia "Smart Dynamic Concrete" per l'industria della prefabbricazione in calcestruzzo. Questa tecnologia dovrebbe contribuire a migliorare il comportamento reologico del calcestruzzo e ad incentivare la competitività del calcestruzzo autocompattante tramite l'utilizzo di RheoMatrix.

L'ultimo prodotto di BASF per applicazioni per elementi prefabbricati in calcestruzzo introdotto sul mercato alla fine del 2009 si chiama X-Seed, ossia la componente principale dell'innovativo concetto "Crystal Speed Hardening". Questo additivo per calcestruzzo è fondato su un approccio del tutto nuovo per l'accelerazione del processo di idratazione del calcestruzzo e supera tutti i traguardi finora raggiunti sia per quanto riguarda la razionalizzazione dei cicli di produzione sia in quanto all'ottimizzazione dei mix design tramite l'aggiunta, ad esempio, di aggregati per cemento. Questo comporta sia un miglioramento della redditività dell'azienda, che della durata dei prodotti. Durante la fase di lancio e di introduzione sul mercato di X-Seed, BASF Construction Chemicals Italia ha riconosciuto in Stai un partner competente molto interessato ad approcci innovativi e disposto ad approfittare dei vantaggi offerti da X-Seed in quanto a qualità, economicità e non da ultimo a sostenibilità ambientale.

Il paragrafo che segue contiene una descrizione delle serie di test di prova condotti presso Stai utilizzando il prodotto X-Seed 100. I risultati hanno dimostrato che tutti gli obiettivi prefissati potevano essere raggiunti.

La collaborazione tra Stai e BASF Construction Chemicals rappresenta un esempio riuscito di implementazione della nuova tecnologia "Crystal Speed Hardening" in uno stabilimento di produzione.

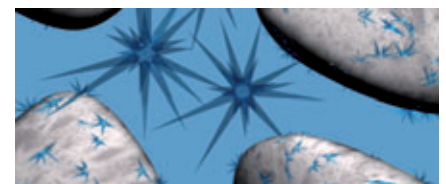


Fig. 3: Schema della modalità di funzionamento di X-Seed

X-Seed si compone di cristalli di idrati di silicato di calcio finemente dispersi che, se aggiunti all'impasto di calcestruzzo, agiscono da germi di cristallo, suscitando la reazione di idratazione nel cemento. Questo porta ad uno sviluppo accelerato della resistenza iniziale necessaria per l'handling, la sfornatura e il taglio dei tiranti, consentendo allo stesso tempo cicli di produzione brevi ed efficienti. I principali obiettivi raggiunti da BASF nello sviluppo della tecnologia "Crystal Speed Hardening" risiedono nel miglioramento del consumo di energia, dell'efficienza produttiva e della durabilità; quindi l'utilizzo di X-Seed riduce il fabbisogno energetico normalmente necessario per l'indurimento del calcestruzzo, per cui vengono eliminati alcuni dei possibili svantaggi della stagionatura in ambiente caldo (formazione ritardata di ettringite, comparsa di microfessurazioni, ecc.). Inoltre, X-Seed consente di aggiungere ingenti quantità di polvere di calcare, cenere leggera o sabbia d'altoforno senza giungere ad un ritardo dello sviluppo della resistenza iniziale, fattore che fino ad ora aveva limitato l'utilizzo massiccio di questi

X-SEED[®]

**Il nostro ultimo contributo per
costruire in modo sostenibile!**

L'uso di X-SEED[®] consente di ottenere un'eccezionale accelerazione dell'idratazione del cemento con valori straordinari delle resistenze a compressione a brevissima stagionatura ed a tutte le temperature. X-SEED garantisce inoltre la resistenza a lungo termine del calcestruzzo e ne migliora la durabilità con un allettante potenziale per quanto riguarda un risparmio in costi energetici e la riduzione di emissioni di CO₂ in ambiente. www.basf-cc.it · infomac@basf.com

Adding Value to Concrete



■ Andrea Bocchi, dopo un'esperienza quasi ventennale maturata presso uno dei principali produttori di calcestruzzo preconfezionato, per 12 anni come Responsabile Tecnologico poi come Responsabile Commerciale di Area, dal 2006 lavora presso BASF CC Italia SpA come Sales Manager Area Nord- Est Italia.
andrea.bocchi@basf.com



■ Sandro Moro ha conseguito la laurea nel 2003 in Scienze e tecnologie dei materiali presso l'Università di Venezia, in Italia. Dal 2001 dirige il Laboratorio Tecnologico presso BASF Construction Chemicals Italia Spa, dove si occupa dello sviluppo di additivi per calcestruzzo e tecnologie del calcestruzzo.
sandro.moro@basf.com



■ ha conseguito la laurea nel 1997 in Chimica industriale presso l'Università di Padova, in Italia. Al momento riveste l'incarico di Responsabile dello sviluppo di tecnologie di prefabbricazione in calcestruzzo presso BASF Construction Chemicals, Treviso, dove è responsabile dello sviluppo di nuovi prodotti e dello studio della loro interazione con i leganti e nell'ambito di tecnologie di processo del calcestruzzo.
nicoletta.zeminian@basf.com

materiali in applicazioni per elementi prefabbricati in calcestruzzo.

Risultati dei test di prova

L'obbiettivo dei test di prova era di evitare l'indurimento al vapore di elementi in calcestruzzo selezionati. Già con l'introduzione di Glenium ACE alcuni anni fa era stato possibile ridurre notevolmente la necessità di stagionare i prodotti al vapore, ma con l'aggiunta di X-Seed è possibile evitare del tutto questa operazione.

Oggetto dei test di prova era la produzione di tegoli a T capovolta (Fig. 4), per la quale andavano risolti due problemi. Il primo di questi riguardava il campo dell'ottimizzazione di processo. L'apertura delle pareti laterali delle casseforme e il ciclo di lavorazione tramite l'impianto di betonaggio dovevano essere svolti in tre ore per poter poi utilizzare le casseforme per la produzione degli elementi successivi. Questo attualmente si ottiene con una stagionatura al vapore della durata di mezz'ora. Il secondo problema riguardava la resistenza necessaria per il taglio dell'acciaio di precompressione, che si doveva raggiungere dopo 16 ore. Oggi, a seconda della temperatura esterna, la resistenza necessaria si ottiene con una stagionatura al vapore della durata massima di 4 ore.

Il primo test di prova è consistito in un confronto tra la produzione secondo le modalità allora consuete (esclusivamente stagionatura al vapore) e la produzione con utilizzo di X-Seed (stagionatura senza azione esterna). Le caratteristiche del calcestruzzo fresco, il tipo e il dosaggio dell'additivo utilizzato sono rappresentati in Tab. 1.

Il fluidificante Glenium ACE 363 è stato dosato in egual misura per tutti gli impasti, mentre l'aggiunta di acqua negli impasti X-Seed è stata ridotta di 10 litri per compensare la quantità di acqua contenuta nello stesso X-Seed. In questo modo gli impasti di calcestruzzo presentano lo stesso rapporto a/c e gli effetti di questa riduzione riguardano lo sviluppo della resistenza iniziale.

L'elemento prodotto con il calcestruzzo di riferimento è stato stagionato al vapore per 1,5 ore, mentre l'elemento prodotto con X-Seed è stato soltanto coperto per evitare che l'acqua evaporasse. Dopo tre ore è stato possibile rimuovere le sponde laterali della cassaforma e proseguire il processo di produzione come per l'elemento stagionato al vapore, e tutto questo addirittura ad una temperatura esterna di circa 15 °C.

Il diagramma in Fig. 5 mostra che la temperatura del calcestruzzo misurata con l'aiuto di sensori di temperatura inseriti negli elementi X-Seed (linea verde) cresce in modo costante dallo stato di partenza e dopo due ore aumenta significativamente. Questo è un chiaro indizio del rapido instaurarsi della reazione di idratazione.

Nel secondo test con X-Seed doveva essere esaminato un processo di presa senza stagionatura al vapore durante la notte. L'obbiettivo consisteva ancora nel raggiungere la resistenza a pressione necessaria di 30 MPa per il taglio dei tiranti dopo 16 ore. Come rappresentato in Tab. 1, il secondo test differisce soltanto per un dosaggio inferiore di X-Seed.

Il processo di betonaggio inizia con il riempimento della flangia inferiore, subito dopo la chiusura della cassaforma il volume restante dell'elemento viene riempito con calcestruzzo. Nel test precedente l'elemento restava coperto per evitare l'evaporazione dell'acqua e per tutto il tempo della stagionatura la temperatura veniva sorvegliata con l'aiuto di un cosiddetto misuratore del grado di maturità (maturometro). Gli ele-

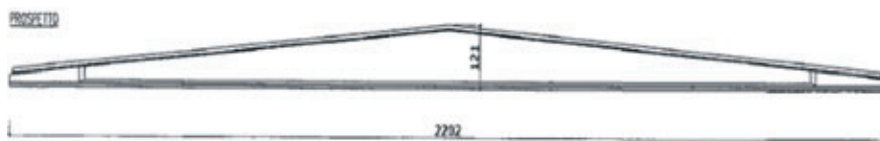


Fig. 4a + 4b: Lato anteriore e sezione di un tegolo a T capovolta.

Tab. 1		Impasto di riferimento	Impasto X-Seed Primo test	Impasto X-Seed Secondo test
Cemento	Tipo e classe	CEM I 52,5 R	CEM I 52,5 R	CEM I 52,5 R
Glenium ACE 363	l/m ³	3,0	3,0	3,0
X-Seed	l/m ³		10,0	8,0
Rapporto a/c (a comprende anche l'acqua contenuta in X-Seed)		0,483	0,458 (0,483)	0,458 (0,478)
Indice di abbassamento	cm	21,0	21,0	21,0

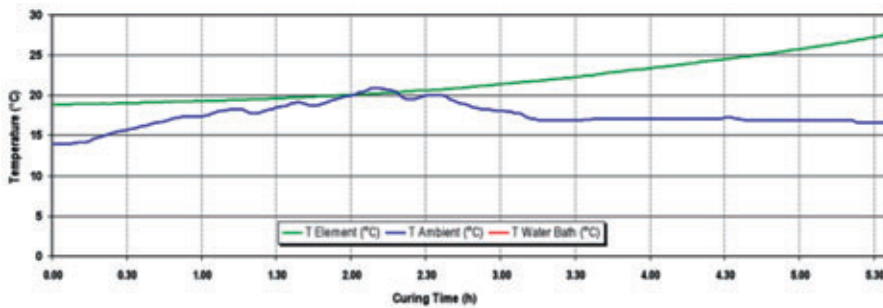


Fig. 5: Sviluppo di calore, primo test

menti di prova gettati parallelamente sono stati coricati in acqua in modo da mantenere costanti le temperature interne. Lo sviluppo di temperatura rilevato con l'aiuto del misuratore del grado di maturità è rappresentato in Fig. 7.

Dopo 16 ore e prima di scasserare gli elementi è stata misurata la resistenza a pressione degli elementi di prova. Questa misurazione ha rilevato un valore medio di 34,7 MPa. Sulla base di questi risultati positivi è stato possibile scasserare i tegoli a T capovolta e tagliare i cavi di precompressione. L'attuale produzione richiede di norma una stagionatura a vapore che tipicamente prevede le fasi seguenti:

- una fase di preriscaldamento di durata diversa a seconda della temperatura esterna per raggiungere una differenza di temperatura non superiore ai 20 °C;

- una fase della durata di due ore, nel corso della quale la temperatura viene mantenuta costante a 50-55 °C;
 - una fase di raffreddamento lento.
- Grazie ai test descritti sopra è stato possibile documentare l'accelerazione del processo di idratazione ottenuta con X-Seed, elemento che in questo caso particolare ha consentito di evitare la tradizionale stagionatura al vapore.

Ringraziamo in modo particolare Daniele Peroni e l'Ing. Cristian Madoglio per il gentile sostegno e la fruttuosa collaborazione.



Fig. 6a: Elemento prodotto con X-Seed



Fig. 6b: Elemento stagionato al vapore

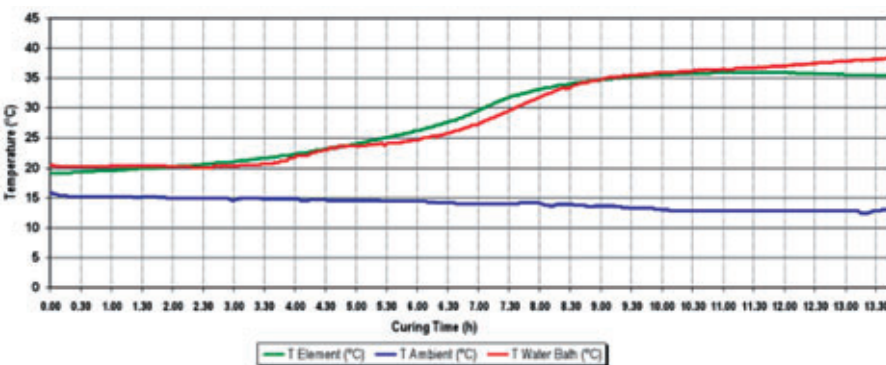


Fig. 7: Sviluppo di calore, secondo test



ALTRE INFORMAZIONI



BASF Construction Chemicals Italia Spa
 Viale Vittorio Veneto 3
 31100 Treviso, Italia
 T +39 0422 304251
 F +39 0422 429485
nicoletta.zeminian@basf.com
www.basf.com

viskomat NT

Una valutazione rapida e semplice dell'efficacia degli additivi. Quale cemento è compatibile con il fluidificante scelto?

Il viskomat NT fornisce una rapida risposta a questo quesito.

Schleibinger Geräte

Gewerbestraße 4, 84428 Buchbach, Germany
 Phone +49 80 86 9 40 10, Fax +49 80 86 9 40 14
 E-Mail info@schleibinger.com, www.schleibinger.com