

Kraft Curing Systems GmbH, 49699 Lindern, Germania

Produzione di travi per ponti per la linea ferroviaria HS2: uno sguardo dietro le quinte

■ April Kraft, Kraft Curing Systems GmbH, Germania

Nel sito di produzione di FTB nella città di Melton Mowbray ha luogo una joint venture. Questa azienda, a cui partecipano i giganti del settore Freyssinet, Tierra Armada e Roger Bullivant, ha puntato sulla produzione di travi per ponti in calcestruzzo precompresso per la tratta di Balfour Beatty VINCI (BBV) sulla linea HS2, la linea ferroviaria ad alta velocità a emissioni zero dell'Inghilterra. HS2 è un progetto pionieristico di ferrovia ad alta velocità attualmente in fase di sviluppo per collegare Londra con il Nord Ovest dell'Inghilterra. I treni collegheranno senza soluzione di continuità le principali città della Scozia con Manchester, Birmingham e Londra. Si tratta del progetto infrastrutturale più grande d'Europa. La tratta ad alta velocità prevista si svilupperà dal Nord Ovest al Sud Est e comprenderà le stazioni di importanti città come Manchester, Birmingham e Londra, collegando nel contempo la Scozia e altre destinazioni tramite la rete ferroviaria esistente. L'inizio dell'operatività è previsto tra il 2029 e il 2033, al completamento della prima fase e i servizi dell'HS2 si espanderanno progressivamente con lo sviluppo di ulteriori tratte della rete.

Entità del progetto

Al centro di questa azienda si trova un impianto di produzione modernissimo e personalizzato di 365 metri di lunghezza, concepito esclusivamente per la produzione di travi per ponti in calcestruzzo precompresso per il progetto HS2. Il progetto è enorme e l'impianto stesso ne testimonia l'entità.

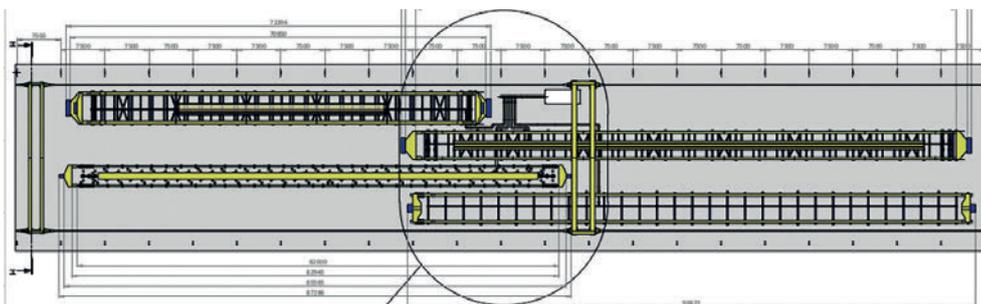
Il progetto comprende la progettazione e la produzione di oltre 3.600 travi per ponti in calcestruzzo precompresso prefabbricate fino a 33 m di lunghezza e un peso di massimo 100 t e la consegna degli elementi per 78 opere.



Il sito di produzione FTB di 365 m di lunghezza a Melton Mowbray

L'impianto comprende complessivamente quattro linee per la produzione di massimo 10 travi per ponti al giorno (produzione giornaliera massima di circa 160 m³). Per poter produrre in modo costante la quantità prevista, Kraft Curing ha avuto un ruolo fondamentale. Una maturazione rapida delle travi in calcestruzzo precompresso era necessaria per consentire il disarmo dalle casseforme fisse dopo 12 ore e per mantenere un flusso di produzione regolare.

La joint venture FTB ha deciso di investire in un generatore di vapore containerizzato di Kraft con un sistema di stabilizza-



Capannone industriale con un totale di 4 linee di produzione



La joint venture FTB ha optato di investire in un generatore di vapore containerizzato di Kraft

zione dell'acqua e un addolcitore, oltre a valvole di controllo automatiche del vapore e un sistema di tubazione di distribuzione a ciascuna delle quattro linee di produzione. Il sistema di controllo AutoCure® con funzione grafica dei dati e sensori di temperatura consente il controllo completamente automatico di tutto il processo di maturazione. Per garantire un disarmo senza problemi, vengono utilizzati quattro forni Ma-

tch-Cure, uno per ogni linea di produzione. Questi forni consentono di definire il momento ottimale per il disarmo degli elementi in calcestruzzo precompresso, garantendo così la stabilità strutturale degli stessi. L'interazione sinergica di questi componenti consente un processo di maturazione adeguato ed efficiente. Durante il processo di maturazione gli elementi vengono coperti con un sistema di rotolamento dei teloni fissato a una grande gru mobile. Questo dispositivo consente di tirare con precisione i teloni sulle casseforme, creando un ottimo ambiente per la maturazione.

L'importanza di un sistema di controllo preciso nella maturazione del calcestruzzo

Il generatore di vapore containerizzato 50-25 della Kraft Curing Systems offre tanti vantaggi ai produttori di prefabbricati in calcestruzzo che producono elementi prefabbricati in calcestruzzo o elementi in calcestruzzo precompresso di grandi dimensioni. L'innovativo design consente innanzitutto un elevato livello di mobilità e comodità. Inoltre, il generatore di vapore si contraddistingue per la straordinaria efficienza energetica che ottimizza il processo di maturazione e riduce i costi di esercizio. Il generatore di vapore a combustione diretta fornisce vapore in un intervallo di temperatura compreso tra 100 °C con un elevato contenuto di umidità e 350 °C con un basso contenuto di umidità. Questa unità è contrassegnata dalla sigla HP a causa dell'utilizzo di un'alimentazione di gas ad alta pressione (1 bar).

PRINZING PFEIFFER

A member of **TOPWERK**



PRESSA RADIALE RP per la produzione di TUBI ad alte prestazioni

- MASSIMA DENSITÀ DEL CALCESTRUZZO
- DIMENSIONI PRECISE
- CAMBI RAPIDI DELLO STAMPO

PRINZING PFEIFFER è un fornitore leader a livello mondiale di macchine e attrezzature per la produzione di tubi, pozzetti ed elementi prefabbricati in calcestruzzo.
www.prinzinger-pfeiffer.com

All'avanguardia grazie a una tecnologia collaudata.



L'unità generatrice di vapore containerizzata completamente attrezzata

La camera di combustione è costituita da una struttura in acciaio inossidabile a doppia parete, raffreddata ad acqua, che offre un ambiente protetto per la combustione di aria e gas e garantisce il contenuto di umidità desiderato del vapore. La camera di combustione in acciaio inox 304 L è sottoposta a test rigorosi e garantisce sicurezza, qualità e durata a una pressione quattro volte superiore al valore nominale massimo. Questo design raffreddato ad acqua non solo facilita la combustione di gas con una temperatura di 1.500 °C, ma ha anche una parete esterna con protezione da contatti accidentali. La fiducia di Kraft nella struttura della camera è supportata da una garanzia a vita.

Un aspetto importante è il meccanismo di sicurezza per il flusso dell'acqua che si trova nella tubazione tra il miscelatore/bruciatore con raffreddamento ad acqua e la camera di combustione in acciaio inox. Questa caratteristica di sicurezza monitora il flusso d'acqua continuo durante il funzionamento e impedisce la combustione senza acqua e il possibile danneggiamento della camera di combustione.

L'unità containerizzata nel sito di produzione di Melton Mowbray è dotata di sistema di stabilizzazione della pressione dell'acqua che evita che fluttuazioni della pressione dell'acqua arrivino al generatore di vapore e causino variazioni della temperatura del vapore e del contenuto di umidità. Garantisce una pressione costante dell'acqua, in particolare nel momento in cui il fabbisogno di acqua di una miscela di calcestruzzo è al massimo livello. L'addolcitore incorporato evita depositi calcarei nel sistema di distribuzione del vapore. L'unità containerizzata è isolata e dotata di dispositivi di illuminazione e sicurezza, nonché di un riscaldatore elettrico per mantenere la temperatura interna al di sopra del punto di congelamento.

Il controllo preciso e la distribuzione uniforme del vapore prodotto dal generatore di vapore portano a una maturazione accelerata e di alta qualità del calcestruzzo e quindi a una maggiore resistenza e durata del prodotto finale.



Il pannello a sfioramento dei Vapor Controls (in alto a destra) e il pannello a sfioramento AutoCure (in basso a destra) sull'armadio di controllo dell'unità containerizzata

Il sistema di controllo AutoCure supportato dal software sviluppato da Kraft migliora notevolmente il processo di maturazione del calcestruzzo offrendo funzioni precise di misurazione, controllo e registrazione in tutte e quattro le fasi del ciclo di maturazione. Con il sistema di controllo è possibile preimpostare i parametri durata e temperatura, consentendo così il controllo nella fase iniziale. La funzione di riscaldamento consente di controllare in modo lineare l'aumento della temperatura del calcestruzzo e di evitare problemi come le fessure nel calcestruzzo fresco. La funzione di riscaldamento regola la temperatura massima e la durata della maturazione, mentre la funzione di raffreddamento impedisce che il calcestruzzo si raffreddi troppo rapidamente per escludere il rischio di shock termico.

Grazie a un'interfaccia touchscreen di facile utilizzo, Kraft visualizza graficamente l'area di maturazione sullo schermo, consentendo all'operatore di regolare facilmente i parametri di temperatura e tempo. I dati inseriti dall'operatore generano una curva di maturazione grafica e il processo di maturazione viene avviato semplicemente toccando il pulsante di avvio. A questo punto AutoCure confronta i segnali dei vari sensori di temperatura e umidità con i valori nominali programmati e il PLC gestisce uno o più generatori di vapore e/o valvole di regolazione del vapore per creare un ottimo ambiente di maturazione per il calcestruzzo.

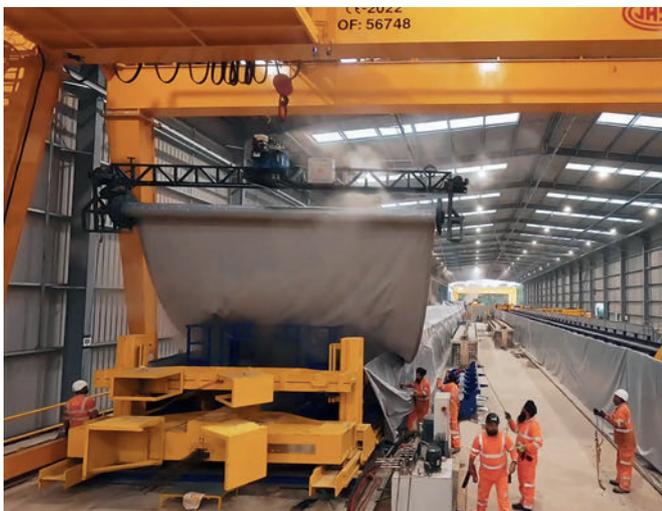
Il pannello di controllo touchscreen separato del generatore di vapore di Kraft Curing offre all'operatore il controllo completo di funzioni chiave quali automatico/manuale, accensione/spegnimento, acqua Prime, reset e arresto di emergenza. Tali funzioni vengono visualizzate sulla schermata principale del touchscreen e possono essere impostate. Il controllo automatico del vapore e della pressione e le possibili anomalie di funzionamento vengono visualizzati in tempo reale, ad esempio la bassa pressione dell'acqua, la bassa pressione del gas, la sovratemperatura del vapore e la sovratemperatura del miscelatore/bruciatore, consentendo un funzionamento efficiente e senza problemi. Il display digi-



L'unità generatrice di vapore containerizzata con 4 valvole per il vapore automatiche

taile offre persino soluzioni con fotografie e descrizioni sullo schermo, consentendo una manutenzione facile. Il pannello a sfioramento per il controllo del vapore può essere collegato a un router per la manutenzione remota tramite una connessione LAN, consentendo ai tecnici Kraft di connettersi al generatore di vapore e di monitorare i parametri di funzionamento a distanza - estremamente utile per la risoluzione dei problemi a distanza e l'ottimizzazione delle prestazioni. Il vapore viene indirizzato alle quattro aree di maturazione attraverso il sistema di tubazione del vapore. Il collettore principale è costituito da un tubo in acciaio al carbonio da 8 pollici e il collettore secondario da un tubo in acciaio al carbonio da 5 e da 4 pollici.

Una valvola di controllo in acciaio inox da 5 pollici - quattro in totale per quattro aree di maturazione- consente la distri-



Il sistema di rotolamento motorizzato trasla su un carro ponte lungo la cassaforma facendo scorrere uniformemente il telone



I quattro forni Match-Cure sono collocati accanto al generatore di vapore containerizzato

buzione controllata del vapore alle aree di maturazione del calcestruzzo indipendenti. Collabora con il sistema di maturazione AutoCure di cui sopra. La valvola di controllo del vapore è realizzata in acciaio inox e ha un elevato efficiente di flusso per ridurre le perdite di pressione.

Assicurazione qualità: il sistema di controllo della qualità Match-Cure

Con il sistema di controllo della qualità Match-Cure Kraft Curing pone fine alle congetture sulla determinazione della resistenza degli elementi in calcestruzzo precompresso. I 4 alloggiamenti Match-Cure isolati forniti offrono spazio per 3 cilindri di prova da 4 x 8 pollici o per cubi da 6 x 6 x 6 pollici dello stesso mix design degli elementi in calcestruzzo precompresso nell'area di produzione. Ogni alloggiamento



Cassaforma con telone



Nel sito di produzione vengono utilizzate complessivamente 4 linee di produzione per realizzare fino a 10 travi per ponti al giorno

Match-Cure ha un sistema di riscaldamento indipendente, un ventilatore per la circolazione dell'aria e un sensore di temperatura.

I sensori di temperatura a termocoppia di tipo K installati negli alloggiamenti Match-Cure e nell'area di produzione trasmettono le temperature del calcestruzzo al sistema centrale AutoCure per il controllo automatico del processo di maturazione del calcestruzzo, che confronta la temperatura dei cilindri di prova con quella degli elementi in calcestruzzo precompresso (fino a 70 °C/160 °F).

Inoltre, il controllo qualità degli elementi in calcestruzzo precompresso con il sistema Match-Cure previene la decompressione prematura, che potrebbe causare un prodotto danneggiato, o la decompressione ritardata, che potrebbe comportare una perdita di tempo nella produzione. Un altro vantaggio del sistema Match-Cure è quello della riduzione dei costi di maturazione (energia) evitando una maturazione eccessiva. La robusta e duratura struttura Made in Germany dei forni Match-Cure ne consente l'installazione insieme ad altri macchinari per la produzione nell'area dedicata alla produzione.

Insieme al PC industriale VaporWare V2, che misura, registra, salva e stampa tutti i dati di maturazione climatici indipendentemente da un computer, il sistema offre un ottimo controllo. L'accesso tramite il modulo router di servizio consente una connessione remota tra un utente e il PLC Siemens. L'interfaccia Access Anywhere® collega l'operatore nell'area di maturazione del calcestruzzo con lo schermo di AutoCure in fabbrica tramite moderni dispositivi di comunicazione come PC, tablet o smartphone. I parametri possono essere controllati o modificati in movimento per garantire che il processo si svolga senza intoppi.

Copertura affidabile ed efficace per casseforme extra lunghe

Il sistema di rotolamento motorizzato fornito da Kraft Curing offre un metodo affidabile ed efficace per coprire casseforme extra lunghe.

Questa unità motorizzata si trova su una traversa di sollevamento regolabile con due attacchi per la sospensione a un carro ponte. Mentre la gru si muove sulla lunghezza della cassaforma, l'azionamento idraulico aziona il mandrino di rotolamento/avvolgimento per coprire o scoprire con facilità la cassaforma al fine di accelerare la maturazione. Un potente motore a benzina aziona l'unità idraulica, mentre un telecomando manuale consente un funzionamento rapido e semplice da parte dell'operatore. L'unità di azionamento del sistema di rotolamento azionato da gru è dimensionata per il mandrino per carichi pesanti largo 7 m. Il mandrino viene fornito con un telone di 650 g/m² rinforzato in nylon, largo 7 m e lungo 70, 80 e 90 m.

Il sistema di rotolamento motorizzato garantisce la collocazione omogenea del telone sulla cassaforma, riducendo così l'usura dovuta a una sollecitazione o a tensioni irregolari che si possono verificare quando le coperture vengono effettuate manualmente. Con il telone si forma un ambiente di maturazione chiuso che trattiene il calore e l'umidità del vapore e accelera il processo di maturazione del calcestruzzo, evitando in questo modo la formazione di fessure dovute al ritiro per essiccazione.

Risultati e conclusioni

Nel corso della joint venture nel sito di produzione FTB a Melton Mowbray per il progetto HS2, l'impiego di moderne tecnologie come il generatore di vapore containerizzato, il sistema di controllo AutoCure del sistema di controllo qualità Match-Cure e del sistema di rotolamento motorizzato per le coperture ha corroborato l'impegno di Kraft a livello di precisione, innovazione ed efficienza. Il contributo di Kraft per garantire condizioni di maturazione ottime insieme alle possibilità di accesso remoto non solo contribuisce al successo della joint venture FTB nel progetto HS2, bensì definiscono anche un nuovo standard nella maturazione del calcestruzzo per quanto riguarda progetti infrastrutturali di grandi dimensioni. ■



Kraft Curing ha sponsorizzato la possibilità di scaricare gratuitamente il pdf di questo articolo per tutti i lettori di CuPI. Vi preghiamo di verificare il sito www.cpi-worldwide.com/channels/kraft_curing oppure di fare la scansione del codice QR con il Vostro smartphone per avere accesso diretto a questo sito web.



ALTRE INFORMAZIONI

KRAFT CURING
CONCRETE CURING SOLUTIONS · MADE IN GERMANY

Kraft Curing Systems GmbH
Mühlenberg 2, 49699 Lindern, Germania
T +49 5957 96120
info@kraftcuring.com
www.kraftcuring.com