

L'INNOVAZIONE VIAGGIA SU ROTAIA CON IL WAGON MIX 1500

NEL MESE DI APRILE È STATO COLLAUDATO IL PRIMO TRENO DI BETONAGGIO WAGON MIX 1500 INTERAMENTE PROGETTATO E REALIZZATO DA EUROMECC

Il Wagon Mix 1500 costituisce un sistema che racchiude lo stato dell'arte relativo alle tecnologie di produzione del calcestruzzo e le condensa all'interno di un sistema idoneo agli spostamenti su rotaia per la realizzazione di qualsiasi opera ferroviaria in calcestruzzo, come i blocchi di fondazione per il sostegno dei pali e dei portali ferroviari.

Questa struttura consente di operare in qualsiasi cantiere (e a qualsiasi ora) in totale autonomia: il calcestruzzo viene preparato sul posto, con la possibilità di monitorare costantemente la composizione e la qualità di ogni ciclo, ai fini di certificare i getti.



2. Ogni carro è completamente precablato e preassemblato in Euromecc, pur rimanendo idoneo al trasporto in sagoma stradale



1. Il Wagon Mix 1500 in posizione di parcheggio

L'impianto è stato commissionato da GCF - Generale Costruzioni Ferroviarie SpA, un'eccellenza nel settore dell'armamento, dell'elettrificazione e del segnalamento ferroviario, che occupa l'undicesima posizione della classifica TOP 200 Imprese di costruzioni de "Il Sole 24 Ore", con oltre 60 anni di attività a livello nazionale, europeo e mondiale.

Nello specifico, il treno in oggetto verrà impiegato per le attività di manutenzione delle linee ferroviarie in Emilia Romagna.

LA SOLUZIONE TECNICA

Il treno di betonaggio Wagon Mix 1500 ha una struttura modulare, realizzata su cinque vagoni indipendenti installati su travi ad ali parallele e dotate di predisposizione per fissaggio tramite twist-lock ai pianali ferroviari; l'intero apparato è poi tenuto



3. Il sistema di prese-spine industriali e sezionabili a pieno carico garantisce un elevato standard di sicurezza e viene utilizzato sia per il trasferimento dei segnali che per quello dell'alimentazione



4. Tutte le carpenterie a bordo sono lucchettabili e fornite di pannelli ciechi per evitare danni da atti vandalici con resistenza IK10 e protezione IP65

da un apposito sistema di collegamenti meccanici ed elettrici plug&play: le singole carrozze sono collegate mediante un sistema di prese-spine industriali e sezionabili a pieno carico che garantiscono un elevato standard di sicurezza e vengono utilizzate sia per il trasferimento dei segnali che per quello dell'alimentazione, mentre l'intero treno è stato cablato utilizzando cavi H07 RN-F in versione migliorata, resistente ai raggi UV, privi di alogeni e a bassa emissione di fumi, con un range operativo $-40\text{ }^{\circ}\text{C} / +90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Inoltre, ogni carro ospita quadri periferici con PLC locali per la gestione semplice di eventuali espansioni già predisposte a bordo.

Ogni carrozza rispetta gli ingombri e le prescrizioni massime per il trasporto su rotaia e svolge un compito preciso nel ciclo di produzione di calcestruzzo ottimizzando al massimo ogni singolo centimetro disponibile. Nello specifico troviamo:

- due carrozze per lo stoccaggio degli inerti, in grado di trasportare fino a 32 m^3 cadauno che lavorano con un monoinerte in curva e che possono essere estese fino a un massimo di quattro portando l'autonomia di turno a circa 100 m^3 di calcestruzzo;
- una carrozza destinata allo stoccaggio acqua mediante quattro cisterne per complessivi 26.000 l , sufficiente a fornire sia l'acqua di impasto che quella di servizio, ed all'alimentazione elettrica demandata ad un gruppo elettrogeno Stage 5 ad alta efficienza che alimenta l'intera installazione e ne garantisce l'autonomia energetica e l'illuminazione;
- un carro per lo stoccaggio di cemento dotato di silo orizzontale da 32 m^3 (ca. 45 t) con idonei mezzi di depolverazione e collegato mediante sistema di coclee al dosatore posto sul carro di miscelazione;
- una carrozza di miscelazione, che costituisce il cuore dell'intero sistema. Qui troviamo un miscelatore planetario da $1,5\text{ m}^3$ di capacità, servito dal dosatore inerti alimentato da un sistema di nastri che trasporta gli aggregati dai primi due carri e che ne monitora l'umidità prima della pesata, un sistema di contaltri per il dosaggio acqua e una bilancia per il cemento. Il mescolatore è dotato di sonda igrometrica per determinare la qualità dell'impasto, doppia portella di scarico ognuna delle quali servita da apposita canale di scarico

telescopica per direzionare il getto in opera su entrambi i lati del vagone. A fianco del mixer troviamo la cabina comandi che ospita un quadro centralizzato dove sono installati il PLC principale per l'automazione e il PC con software per la gestione automatizzata del processo.



5. Il carro inerti ha una struttura modulare che consente di ampliare lo stoccaggio fino ad un massimo di quattro carrozze. È disponibile anche un'evoluzione che consente la gestione multiprodotto con pese integrate sul singolo vagone



6. Le due canale di scarico mixer sono vincolate mediante perni e finecorsa nelle fasi di trasporto. Durante il getto vengono ruotate manualmente e successivamente mediante azionamento idraulico si estendono ed inclinano fino alla posizione richiesta

L'intero convoglio è poi completato da due carri locomotori posti in testa e in coda che consentono la movimentazione lungo la tratta ferroviaria e che vengono comandati da remoto da un operatore all'interno della cabina posta sul carro di miscelazione.

DALLA MODELLAZIONE ALLA REALIZZAZIONE

Le fasi di progettazione del treno di betonaggio sono partite dall'esperienza di GCF, che aveva ben chiare le sue esigenze e gli aspetti critici che potevano richiedere migliorie; questa ha incontrato il know-how di Euromecc, con oltre 50 anni di esperienza nella progettazione e realizzazione di centrali di betonaggio. Il primo aspetto preso in considerazione è stato il mix design: conoscere la tipologia di calcestruzzo che si intende produrre e la varietà di elementi da miscelare serve ad individuare in maniera univoca il tipo di mescolatore da utilizzare e la quantità di supporti di stoccaggio da prevedere, che si riflette sul numero di carrozze complessive.

Successivamente, sono stati presi in considerazione gli aspetti logistici, come ad esempio la necessità di realizzare un impianto in conformità con le prescrizioni del regolamento ferroviario, che impone l'assenza di connessioni e/o sporgenze tra i respingenti durante i trasferimenti. Quindi è stato sviluppato un sistema di brandeggi, per componenti quali coclee e canale, mentre si è optato per l'utilizzo di componenti idrauliche retrattili nei nastri di trasporto.

Infine, ci si è concentrati sulle tematiche relative alla sicurezza, per fare in modo che l'installazione risultasse



8. Per garantire la sicurezza durante le fasi di movimentazione, ogni elemento di connessione è equipaggiato con diversi perni di fissaggio collegati ad appositi fincorsa pronti a segnalare eventuali anomalie agli operatori



7. Per passare dalla configurazione di trasporto a quella di esercizio sono presenti dei manovellismi meccanici e idraulici che consentono il rapido collegamento degli organi di trasporto inerti e polveri



9. Il vagone mixer è equipaggiato con prese di servizio multitemperatura con correnti nominali fino a 32 A in grado di accogliere sia spine trifasi con neutro che monofasi

sicura sia durante le fasi di produzione che durante gli spostamenti, con un adeguato sistema di bloccaggi a rilascio rapido e sensori finecorsa che consentono al macchinista di avere sempre un quadro completo sulla situazione del convoglio; dal punto di vista elettrico, l'impianto ha due circuiti di sicurezza, uno doppio canale per l'interruzione di emergenza che provoca la disalimentazione di tutto l'impianto elettrico, ed un secondo, anch'esso doppio canale, per l'arresto di tutti gli organi in movimento che possono creare problemi per gli operatori.

Ad arricchire l'intero comparto tecnico troviamo due serbatoi additivi da 750 l e altrettanti contaltri a disco nutante, e un impianto di lavaggio ad alta pressione con possibilità di misurare l'acqua per somministrarla mediante le testine di lavaggio e risciacquare il cielo e la parte superiore della vasca ad ogni ciclo. Tutti i nastri e gli azionamenti principali sono comandati da Inverter, protetti da differenziali in classe B, mentre il mixer è attivato da soft-starter con doppio contattore di linea per l'ottenimento di un performance level pari a D.

IL COLLAUDO A FREDDO E A CALDO

Completate le fasi di progettazione e produzione, l'intero sistema è stato interamente assemblato in Euromecc. Questo ha permesso di raggiungere un altissimo livello di dettaglio ed una grande cura di particolari che tipicamente si attenzionano solo durante l'utilizzo ordinario.

Inoltre, sono stati pre-impostati i parametri di funzionamento del software di automazione Dorner, in vista delle fasi di test e collaudo a pieno.

Le cinque carrozze sono poi state trasportate in cantiere mediante pianali ribassati prima di essere installate su carri standard della serie RGMMS e completate prima di essere regolarmente connesse tra loro. Una volta in loco, le carrozze sono state collegate con estrema semplicità e completate con l'assemblaggio dei componenti che eccedono la sagoma di trasporto stradale. In quattro giorni si è ultimata



10. I primi getti di calcestruzzo durante le fasi di collaudo

la fase di collaudo a freddo, così da poter impiegare le successive due notti per le operazioni di collaudo a caldo, evitando potenziali disservizi per la tratta ferroviaria, e producendo i primi 42 m³ di calcestruzzo.

CONCLUSIONI

Il treno di betonaggio Wagon Mix 1500 di Euromecc ha appena iniziato a produrre per l'elettificazione del corridoio ferroviario "Parma-Suzzara-Poggio Rusco", dove resterà impegnato per i prossimi 24 mesi, ma già in GCF si comincia a pensare al futuro

di questo impianto, capace di essere agevolmente ricollocato ovunque nel mondo, con la prospettiva di impiegarlo anche per opere di armamento ferroviario. ■

⁽¹⁾ Ingegnere dell'Ufficio Commerciale di Euromecc Srl

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: FER Ferrovie Emilia Romagna

Progetto esecutivo: "Elettificazione corridoio ferroviario Parma-Suzzara-Poggio Rusco"

RUP: Ing. Stefano Masola di FER Ferrovie Emilia Romagna

Direzione dei Lavori: Ing. Fabrizio Maccari di FER Ferrovie Emilia Romagna

Responsabile Sicurezza: Ing. Gaetano Ruocco di FER Ferrovie Emilia Romagna

Direzione di Cantiere: Michele De Leo, Filippo Sasso, Massimo Coraggio e Alessio Persico di GCF SpA

Esecutori dei Lavori: GCF SpA (Mandataria), Salcef SpA (Mandante) e Cemes SpA (Mandante)

Subappaltatori: Hitec Srl

Importo dei lavori: 42.735.257,84 Euro

Durata dei lavori: 840 giorni

Data di consegna: 10 Gennaio 2022

Data di ultimazione: 29 Aprile 2024