

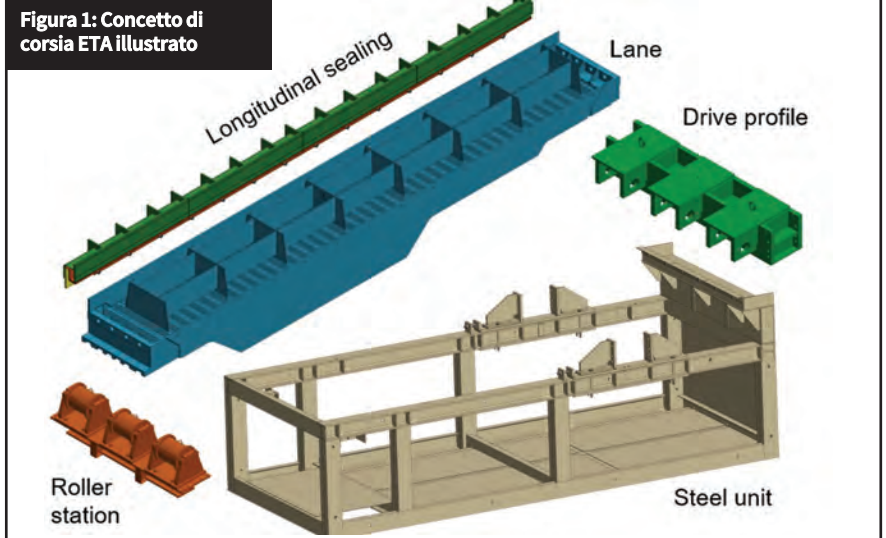
Fatto per adattarsi

Sostituire le piastre di un raffreddatore a griglia con un sistema a corsie unisce un basso investimento alla più elevata efficienza sul mercato, come dimostrato da un recente progetto in Corea del Sud sviluppato da Claudius Peters.

■ di **Andre Vos**, Claudius Peters Projects GmbH, Germania

A settembre del 2017 Ssangyong Cement ha sostituito la vecchia tecnologia del raffreddatore a griglia del suo impianto di Donghae, Corea del Sud, con un nuovo raffreddatore di ultima generazione ETA di Claudius Peters. Come si suol dire, tenere ciò che è buono e sostituire ciò che è cattivo. Il sistema a corsie ETA è progettato proprio per fare ciò, sostituire i componenti interni del vecchio raffreddatore a griglia, quali piastre, supporti e telaio mobile, con il pavimento mobile di prima qualità ETA. L'obiettivo del progetto era di affrontare i seguenti problemi:

- **Piastre bruciate** – Donghae ha un ciclone dell'aria terziaria sul palco forno con un ritorno di polvere alimentato al raffreddatore. In caso di raffreddatore a griglia, i ritorni di polvere calda vengono spinti sulla superficie della griglia, danneggiando le piastre. Il principio di movimento del raffreddatore ETA evita lo spostamento verticale del clinker, mentre le corsie piene di ciottoli proteggono le entrate dell'aria.
- **Fluttuazioni nella fase di preriscaldamento** – il preriscaldatore a letto fluido a Donghae sembrava essere molto sensibile alle fluttuazioni della temperatura dell'aria di recupero fornita dal raffreddatore a griglia. L'elevato letto del raffreddatore ETA ha un effetto di smorzamento su queste fluttuazioni.



- **Circolazione della polvere** – l'elevato carico d'aria richiesto dal raffreddatore a griglia causava un'alta circolazione di polvere tra il raffreddatore ed il forno. Il minore carico d'aria del raffreddatore ETA, grazie al letto clinker più alto, ha un effetto positivo sulla riduzione della circolazione d'aria. Nel momento in cui l'aumento dell'efficienza, i bassi costi di manutenzione e l'alta adattabilità del raffreddatore ETA sono stati confrontati con i costi d'esercizio del raffreddatore esistente, è risultato chiaro che il raffreddatore ETA aveva un ritorno di investimento breve.

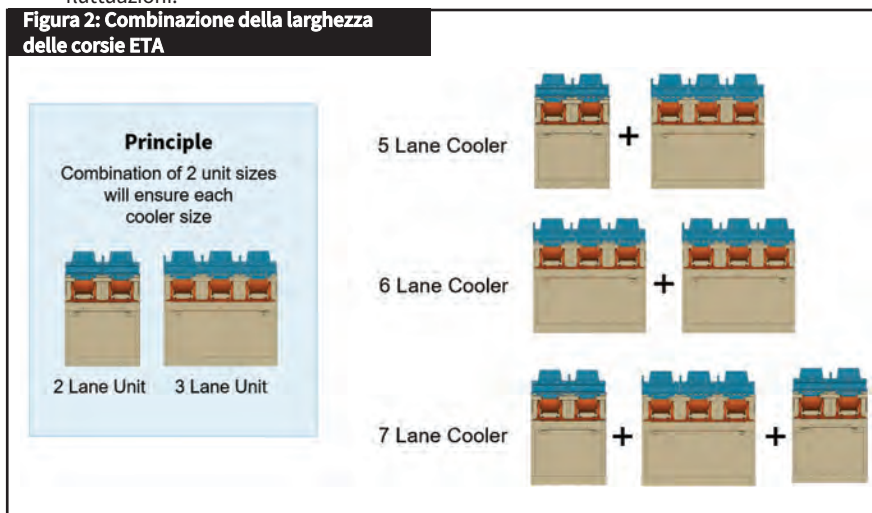
Il sistema a corsie ETA illustrato

Il sistema a corsie ETA è stato specificatamente progettato per sostituire i componenti interni dei vecchi raffreddatori a griglia (vedere Figura 1). Unisce parti standard a creare una soluzione customizzata per ridurre i tempi di progettazione ed assicurare una consegna rapida. Ogni corsia è composta da:

- un'unità in acciaio per il posizionamento di 2-3 corsie. La combinazione di unità in acciaio da 2-3 corsie può adattarsi a uno scopo di fornitura di 2-12 corsie.
- corsie areate con ingressi d'aria
- robusti rulli a supporto delle corsie areate
- tenute tra le corsie e la parte laterale delle corsie.

Le corsie, i rulli e le tenute sono parti standard con un breve tempo di consegna. Ogni corsia ETA è larga il doppio rispetto la piastra del vecchio raffreddatore a griglia Fuller, sul quale si basa la maggior parte dei raffreddatori a griglia. Quindi un raffreddatore a griglia di 8ft può essere sostituito con un raffreddatore ETA a 4 corsie, un raffreddatore a griglia di 10ft con un raffreddatore ETA a cinque corsie, un raffreddatore a griglia di 12ft con un raffreddatore ETA a sei corsie, ecc. (vedere Figura 2). A Donghae, il primo stadio del raffreddatore di 16ft è stato sostituito con un raffreddatore ETA ad 8 corsie.

Figura 2: Combinazione della larghezza delle corsie ETA



In termini di lunghezza del raffreddatore, combinando unità di lunghezza 3.3m- e 4.4m-, il raffreddatore può essere sostituito con un'accuratezza di 1.1 m in lunghezza. La struttura di acciaio delle corsie può anche essere fornita localmente. A questo scopo, i disegni di officina sono prontamente disponibili. In alternativa le unità in acciaio possono essere fornite con rulli, cilindri idraulici, corsie e tenute come modulo preassemblato.

In questo caso il vantaggio è che le unità sono costruite in un'officina bene equipaggiata, assicurando quindi accuratezza. Un altro beneficio del preassemblaggio è un'installazione più rapida, riducendo il tempo di fermata del forno.

Esecuzione della modifica

La sostituzione del raffreddatore presso l'impianto di Donghae è stato pianificato in maniera tale che gli interni del raffreddatore, incluse le piastre della griglia, i supporti della griglia e il telaio mobile, sono stati rimossi e la parte esterna del raffreddatore esistente è stata recuperata. Il processo di modifica del raffreddatore può essere suddiviso in 10 passi (vedere Figura 3):

- **Passo 1** – dal momento che le parti interne del raffreddatore devono essere completamente rimosse, è necessario supportare la parte superiore del raffreddatore dal di fuori per evitare il piegamento delle colonne. Solitamente la parte superiore viene collegata alle colonne dell'edificio in modo da essere staticamente al sicuro. Ciò può essere fatto prima della fermata forno.

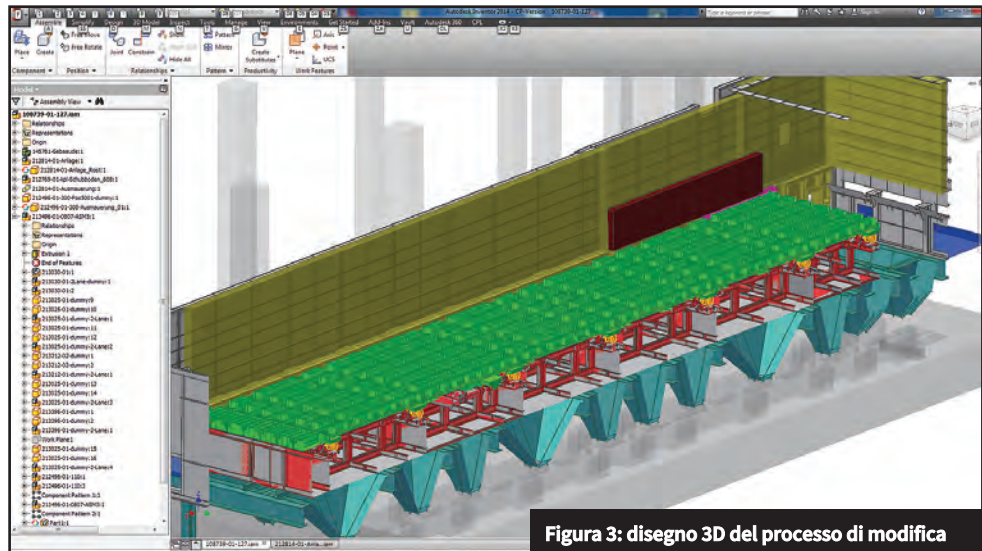


Figura 3: disegno 3D del processo di modifica

- **Passo 2** – le piastre della griglia, i supporti della griglia e il telaio mobile, gli assi di supporto e gli assi di azionamento vengono completamente rimossi. Le unità idrauliche di azionamento e i ventilatori aria di raffreddamento che non saranno riutilizzati sono altresì rimossi.
- **Passo 3** – in molti casi la parete inferiore laterale deve essere adattata per collegare le corsie alla parte laterale del raffreddatore. Ciò permette di posizionare il refrattario all'altezza corretta e di preparare la connessione tra le pareti inferiori laterali esistenti e le corsie.
- **Passo 4** – limitate modifiche vengono apportate alla carpenteria della parte superiore del raffreddatore
- **Passo 5** – posizionamento dello scivolo fisso o modulo HE e relativo telaio. Ciò comprende il posizionamento del telaio in acciaio sul quale le unità in acciaio verranno posizionate. Il telaio sarà posto ad un livello tale che il montaggio delle unità in acciaio può essere completato rapidamente.
- **Passo 6** – le unità in acciaio sono posizionate e saldate al telaio esistente. Per un raffreddatore largo, come nel caso di Donghae con un raffreddatore a 8 corsie, le unità in acciaio laterali vengono posizionate per prime, seguite dalle unità intermedie.

- **Passo 7** – posizionamento del frantoio. La preparazione della struttura di supporto può essere eseguita in anticipo. Nel progetto Donghae, il frantoio a rulli esistente è stato riutilizzato.
- **Passo 8** – installazione di rulli e cilindri. Sulle unità in acciaio fissate, i rulli e i cilindri idraulici possono essere montati e allineati. Dato che le unità in acciaio sono già state montate su un telaio livellato, l'allineamento dei rulli è solitamente una procedura semplice.
- **Passo 9** – la parte superiore del raffreddatore viene estesa sopra il frantoio a rulli se necessario.
- **Passo 10** – montaggio corsie e tenute. Le corsie sono posizionate sui rulli allineati e connesse tra di loro. Infine, le tenute vengono posizionate – il raffreddatore è ora pronto. Tutti i lavori al di fuori del raffreddatore, come la centralina idraulica ed i nuovi raffreddatori, non sono così critici e possono essere eseguiti in parallelo alla modifica in 10 passi del raffreddatore.

A Donghae la fermata forno completa è stata di solo 45 giorni con la squadra di montaggio al lavoro per 10h/giorno. Il raffreddatore ETA ha superato tutte le aspettative. I problemi di prestazione menzionati in precedenza sono stati diminuiti, permettendo all'impianto di ridurre i costi operativi e di massimizzare i profitti. Non c'è più bisogno di sostituire le piastre griglia ogni anno, e con una garanzia di 5 anni su rulli, piastre del modulo HE e corsie aerate, il raffreddatore ETA ha definito nuovi standard per i costi di manutenzione. Il costo di esercizio nel lungo termine di un raffreddatore ETA offre il minore costo di proprietà sul mercato. La tecnologia dimostra che guardare al di là dell'investimento iniziale è una mossa intelligente.



Montaggio dell'unità a corsie