

# Robilante, interventi di ammodernamento

## Modernization at Robilante

**Maurizio Schinà,**  
Buzzi Unicem S.p.A.

Direttore dello stabilimento  
di Robilante  
*Robilante plant Director*

A ottobre del 2009 è ripartito il forno 2 dello stabilimento di Robilante. Gli interventi effettuati negli anni dal 2006 al 2009 hanno avuto lo scopo di incrementare la produzione del forno, aumentare il tempo di ritenzione del precalcinatore, migliorare le emissioni in termini di NOx e migliorare la filtrazione.

*Robilante's kiln 2 was up and running again in October 2009 after undergoing modifications during 2006-2009 to raise the kiln's production capacity, increase the retention time of the precalciner, reduce NOx emissions and improve dust filtration.*



Posizionamento curva aspirazione gas filtro REDECAM

*Placing the gas inlet pipe on the REDECAM filter*

della torre a cicloni, gestisce il parametro NOx in uscita al camino per il rispetto dei limiti di emissioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA 2007). E' altresì presente un impianto di dosaggio di bicarbonato di sodio, che inietta il prodotto all'interno dei gas spillati dal by pass, ma prima del filtro, per l'abbattimento dei solfati, e gestito in automatico in funzione degli andamenti del parametro SO3 (ossidi di zolfo) rilevato al camino finale. Infine, è in funzione un im-

carbonte e al mulino del crudo della linea 2 per l'essiccazione delle materie prime, mentre la parte restante passa attraverso la torre di condizionamento.

All'uscita di questa, i gas incontrano il flusso gassoso in arrivo dal mulino crudo della linea 2 e sono filtrati da un elettrofiltro LURGI prima di essere immessi in atmosfera attraverso il camino dotato di sistema di rilevazione inquinanti on-line (SME).

Un impianto cosiddetto "by-pass", installato nel 2006, è in grado di recuperare fino al 8-9% dei gas di cottura per restituirli, previa diluizione con aria e filtrazione con filtro a maniche, al camino. Un sistema per il dosaggio di soluzione acquosa di urea, con 3 pompe e 5 ugelli installati nella parte calda

**I**l forno 2 dello stabilimento di Robilante è ripartito ad ottobre del 2009 a seguito del completamento delle modifiche alla torre a cicloni. Grazie a questo intervento la produzione del forno è passata da 1.800 ton/giorno a 2.200 ton/giorno.

### Descrizione dell'impianto prima della modifica

L'impianto di cottura clinker è costituito da un forno rotante Polysius diam. 4,2 x 68 m e da una torre a cicloni CLE modificata alla fine degli anni '80.

La griglia di raffreddamento clinker è Fuller modificata con uno scivolo IKN in 2 fasi, a inizio degli anni '90 e nel 2005.

I gas caldi in uscita griglia sono raffreddati e depolverati da un sistema scambiatore e filtro REDECAM. Il clinker è trasportato ai depositi attraverso una serie di trasportatori metallici e a nastro.

I gas esausti sono in parte inviati al mulino

pianto di dosaggio di polveri, spillate dal filtro e iniettate all'entrata forno per favorirne la reazione con l'ambiente caldo, consentire la condensazione e scaricare quanto più zolfo possibile nel clinker in cottura, limitando così le emissioni.

### Situazione al termine delle modifiche

L'impianto è stato trasformato con vari interventi negli anni dal 2006 al 2009 allo scopo di:

- incrementare la produzione forno, agendo sui cicloni del preriscaldatore, riducendone la perdita di carico, con incremento di tiraggio della coppia di ventilatori posti al fondo del circuito.
- Si utilizza inoltre la farina prodotta dal mulino crudo 1 con essiccazione della materia prima recuperando parte dei gas caldi dal forno 2 che saranno poi ceduti al filtro previa filtrazione nell'elettrofiltro forno 1;
- aumentare il tempo di ritenzione nel precalcinatore, incrementandone il volume, per poter utilizzare combustibili alternativi per una sostituzione calorica totale del 40% riducendo il carbonio residuo ed il CO;
- migliorare le emissioni in termini di NO<sub>x</sub>;
- migliorare la filtrazione, trasformando l'elettrofiltro in filtro a maniche e inserire un nuovo camino al fine di ridurre le emissioni.

### Interventi sul preriscaldatore

Gli interventi sul preriscaldatore sono stati effettuati negli anni 2008 e 2009 con la sostituzione dei cicloni del 1° stadio, la modifica del ciclone del 2° stadio, l'inserimento di nuovi cicloni al 4° stadio e l'aggiunta del nuovo precalcinatore.

Le modifiche apportate al preriscaldatore hanno consentito di allungare il tempo di ritenzione fino a circa 6 secondi in base alle diverse produzioni del forno con una temperatura mediamente intorno ai 850 gradi così come previsto all'articolo 8 comma 3 del dal Dlgs 133-05.

Sono state installate 8 termocoppie per il rilievo delle temperature lungo tutta la torre del forno.

In questo modo si sono raggiunti i 2 principali obiettivi: la riduzione del CO all'uscita dal camino, che dai primi giorni di esercizio si conferma essersi ridotto a valori intorno a 70/80 mg/Nm<sup>3</sup> contro i precedenti 350/400 mg/Nm<sup>3</sup> e la possibilità di porta-

re in coincenerimento, in una prima fase, fino al 40% di sostituzione calorica fra i due bruciatori di testata e, in futuro, con ulteriori interventi, fino al 70%.

### Interventi sull'elettrofiltro

Gli interventi sull'elettrofiltro sono legati alla riduzione della quantità di polvere in atmosfera in regime stazionario e transitorio.

L'intervento riguarda la sostituzione totale dei campi elettrostatici e l'inserimento di maniche filtranti in materiale PTFE (membrana in teflon) su supporto in fibra di vetro.

Il nuovo filtro è in grado di filtrare i gas nelle nuove condizioni, con aumento di portata rispetto alla situazione precedente e con velocità di attraversamento nei mezzi filtranti non superiore a 1,1 m/min.

I risultati ottenuti con la trasformazione dell'elettrofiltro in filtro a maniche hanno consentito, dopo il primo mese di esercizio, di consuntivare un valore medio mese di 1,2 mg/Nm<sup>3</sup> contro un valore medio

annuale di circa 12 mg/Nm<sup>3</sup> con il precedente elettrofiltro.

### Sostituzione del camino esistente

Il camino sarà sostituito con uno nuovo di diametro interno di 3.850 mm in calcestruzzo. L'altezza del camino da terra alla sommità sarà di 60 m.

La velocità del gas allo sbocco è di 12 m/s. Il nuovo camino avrà i bocchelli per gli strumenti di misura on-line posti ad un'altezza corrispondente a 5 diametri dall'ultimo cambio di sezione ubicato sopra alla sommità del silenziatore.

La passerella a bordo del tubo camino, necessaria per il raggiungimento degli strumenti, sarà servita da una scala accessibile da terra ed ai piedi della struttura è prevista la nuova cabina per la sistemazione delle apparecchiature dello SME.

Queste modifiche dovrebbero concludersi a luglio.

**R**obilante's kiln 2 was up and running again in October 2009 after completing the



Nuovo precalcinatore forno

*New precalciner for kiln*

modifications to the preheater tower to increase the kiln's production capacity from 1,800 tons/day to 2,200 tons/day.

### Description of the plant pre-modification

The clinker burning plant consists of a Polysius rotary kiln with a 4.2 x 68 meter diameter and a CLE preheater tower, which was modified at the end of the 1980s. The Fuller clinker grate cooler was modified with an IKN inlet after undergoing a two-step modification at the beginning of the 1990s and in 2005. The hot gases exiting from the grate are cooled and dedusted by a heat exchanger system and a REDECAM filter. The clinker is carried to the storage areas by a series of metal conveyor belts and a rubber conveyor belt. Part of the exhaust gases are sent to the coal mill and the raw mill of line 2 for drying the raw materials, while the remaining gases pass through the conditioning tower. When the gases exit from the tower they meet the gases coming from the raw mill of line 2 and are filtered by a LURGI electrofilter before being emitted into the atmosphere through the stack, which is equipped with an on-line pollution monitoring system (SME). A bypass system installed in 2006 can recover up to 8-9% of the gases generated by burning and return them to the stack after they have first been diluted with air and passed through a baghouse. An aqueous

Vista della torre di condizionamento e filtro completo al termine dei lavori

View of the conditioning tower and completed filter after completion



urea dosing system fitted with three pumps and five nozzles and installed in the hot part of the preheater tower controls the NO<sub>x</sub> emissions from the stack to ensure that they are within the limits specified by the Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA 2007 Integrated Environmental Regulations). There is also a system that injects sodium bicarbonate into the gases recovered by the bypass, but before they are filtered, to reduce the amount of sulfates, and which is automatically controlled to monitor the SO<sub>3</sub> (sulfur trioxides) at the stack. Lastly, there is a dosing system for the dust that is recovered by the filter and injected at the entrance of the kiln to promote its reaction with the hot environment, to allow condensation and unload as much sulfur as possible from the clinker as it is burning to reduce emissions.

### The plant post-modification

The plant was transformed by a number of modifications performed during 2006-2009 in order to:

- Raise the production capacity of the kiln by modifying the preheater cyclones to reduce its gas drop and increase the draft of the two fans located at the bottom of the system. The meal produced by raw mill 1 is also used, with the raw material being dried beforehand, by recovering part of the hot gases from kiln 2 which will then be sent to the filter after being filtered by the electrofilter of kiln 1;
- Increase retention time in the precalciner by raising its volume so that alternative fuels can be used to replace 40% of our fuel needs, thus reducing carbon residue and CO emissions;
- Reduce NO<sub>x</sub> emissions;

- Improve filtration by transforming the electrofilter into a baghouse and adding a new stack to reduce emissions.

### Preheater modifications

The preheater was modified in 2008 and 2009 by replacing the stage 1 cyclones, modifying the stage 2 cyclone, and adding new stage 4 cyclones and the new precalciner. These modifications increase retention time up to approximately 6 seconds depending on what is being produced in the kiln, with an average temperature of around 850 degrees as specified by article 8 of Legislative Decree 133-05. Eight thermocouples were installed to monitor the temperature along the entire length of the kiln tower.

The two main objectives were thus achieved, namely a reduction in the stack emissions of CO, which have decreased to around 70/80 mg/Nm<sup>3</sup> since the first few days of operation versus 350/400 mg/Nm<sup>3</sup> previously, and the ability to coinferate up to 40% initially of alternative fuels between the two kiln burners, and up to 70% in the future after performing additional modifications.

### Electrofilter modifications

The electrofilter was modified in order to reduce the amount of atmospheric dust in a stationary and transient regime.

The electrostatic fields were completely replaced and PTFE (teflon membrane) baghouses installed on a fiberglass support. The new filter can filter the gases under the new conditions, with an increase in capacity and at a speed of 1.1 m/min or less when passing through the filter. Transforming the electrofilter into a baghouse allowed us to obtain an average monthly value of 1.2 mg/Nm<sup>3</sup> after the first month of operation versus an average yearly value of approximately 12 mg/Nm<sup>3</sup> with the previous electrofilter.

### Replacement of the existing stack

The existing stack will be replaced by a new one in concrete with an internal diameter of 3,850 mm.

The stack will measure 60 m from the ground to the top. The speed of the gas at the outlet will be 12 m/s.

The new stack will have provisions for the on-line measuring instruments located at a height of 5 meters from the last section change situated at the top of the silencer.

The instruments on the stack will be accessed by means of a walkway, and a new room housing the SME equipment will be located at the foot of the stack.

These modifications are expected to be completed in July.