Impianto di verniciatura a bassi consumi energetici nei forni di cottura con bruciatori in vena d'aria

LOW ENERGY-CONSUMPTION COATING PLANT IN BAKING OVENS WITH DIRECT FIRE BURNERS

Danilo O. Malavolti

La M&G Italia è un'azienda che produce tubi per scarico fumi dalle caldaie (fig.1) ad Orgiano, in provincia di Vicenza. Recentemente Cristian Fortunato, ingegnere e direttore industriale della società, ci ha invitato a visitare il nuovo impianto di verniciatura a polveri, caratterizzato da un forno di cottura a bassissimo consumo di gas metano, in quanto utilizza bruciatori a vena d'aria.
L'impianto è stato progettato e installato dalla Savim, di Arbizzano (Vr).
Siamo stati accompagnati nella visita anche da Martina Belluco, responsabile della qualità e sicurezza operativa, da Fabrizio Bianco, responsabile delle produzione e da Renzo Scavini della azienda impiantistica (fig. 2).
«È un impianto che permette una notevole produzione di tubi per fumisteria, totalmente verniciati a polveri – introduce Cristian Fortunato – gestito in modo totalmente automatico, data l'esigenza produttiva citata, e allo stesso tempo, di massima flessibilità di scelta relativamente alle migliaia di pezzi di forme e sagome differenti».

M&G Italia is a company that manufactures flue pipes for boilers (fig. 1) in Orgiano, province of Vicenza, Italy. Cristian Fortunato, engineer and industrial manager of the company, has recently invited us to visit the new powder coating plant, which is characterised by a baking oven with very low consumption of methane gas, as it uses direct fire burners. The plant was designed and installed by Savim, which is based in Arbizzano (province of Verona, Italy). During our visit, we were also accompanied by Martina Belluco, quality and operating safety manager, Fabrizio Bianco, production manager and Renzo Scavini from the plant-engineering company (fig. 2). «The plant allows a considerable production of flue pipes, which are fully coated with powder products – Cristian Fortunato explained – managed in a completely automatic way due to the abovementioned production need and, at the same time, it is characterised by the maximum flexibility of choice concerning thousands of items with different shapes and outlines.»

Lo stabilimento di Orgiano nasce per fornire manufatti di elevata qualità all'industria europea di caldaie (Vaillant e altri).
É stato pensato nell'ambito di una strategia molto importante in ogni attività industriale, di minimi consumi energetici nei forni di asciugatura e di cottura polveri, perché il ciclo di pretrattamento e di finitura dei pezzi è di natura tradizionale:
• sgrassaggio in lavatrici a cabina (figg. 3 e 4) oppure dopo taglio automatico dei tubi (fig. 5)
• tunnel di sgrassaggio delle superfici in alluminio (figg. 6 e 7)
• passivazione nanotecnologica
• asciugatura
• verniciatura a polvere poliestere.

The factory in Orgiano was established to supply high-quality manufactured goods to the European industry of boilers (Vaillant and others). It was conceived within a very important strategy concerning all industrial activities, which deals with low energy consumption in powder baking and drying ovens, as the item pretreatment and finishing cycles is traditional type:
• degreasing in booth washing machines (fig. 3 and 4) or after automatic pipe cutting (fig. 5)
• tunnel to degrease aluminium surfaces (fig. 6 and 7)
• nanotechnology-based passivation
• drying
• polyester powder coating.

1 - Particolare della serie produttiva di tubi per scarico caldaie della M&G.
Detail of the manufacturing range of boiler flue pipes by M&G.

2 - Da destra Cristian Fortunato, Renzo Scavini, Martina Belluco e Fabrizio Bianco.
From the right, Cristian Fortunato, Renzo Scavini, Martina Belluco and Fabrizio Bianco.

I FORNI DI ASCIUGATURA PRETRATTAMENTO E DI COTTURA POLVERI

Cristian Fortunato si dedica, da sempre, ad industrializzare le migliori soluzioni impiantistiche, capaci di ridurre i costi energetici nelle operazioni di polimerizzazione delle polveri.
Il suo dipartimento di ricerca e sviluppo ha messo a punto, con gli specialisti della Savim Europe, applicazioni capaci di indurire a forno, e in tempi brevi, le polveri applicate sui manufatti verniciati, utilizzando bruciatori in vena d'aria in sostituzione di quelli tradizionali in forni ad aria calda: in questo modo l'impiego dell'energia utilizzata è reso più efficiente e rappresenta, allo stesso tempo, un notevole risparmio.

POWDER BAKING AND PRETREATMENT DRYING OVENS

Cristian Fortunato has always dealt with the industrialisation of the best plant-engineering solutions, which can reduce energy costs in powder polymerisation operations.
His R&D department, together with Savim Europe experts, adjusted specific applications that can harden the powders applied to the coated manufactured goods in the oven and in short times by using direct fire burners, which replace traditional burners in hot-air ovens. This way, energy is used in a more effective way and, at the same time, it leads to considerable savings.

3 - Vista generale di una lavatrice, a cabina, di tubi in alluminio.
General view of a washing machine, booth type, for aluminium pipes.

4 - Particolare della lavatrice.
Detail of the washing machine.

5 - Impianto di taglio in misura dei tubi nello stabilimento vicentino.
Plant to cut the pipes to the customised size, at the plant in the Vicenza area.

6 - L'inizio dell'operazione di pretrattamento delle superfici in alluminio, a sinistra di figura.
Beginning of the operation for the pretreatment of aluminium surfaces, on the left of the figure.

7 - Particolare dell'ingresso pezzi nel tunnel di pretrattamento.
Detail of the items entering the pretreatment tunnel.

VANTAGGI DEI BRUCIATORI IN VENA D'ARIA

Il riscaldamento è fatto con due bruciatori in vena d'aria (fig. A).
«Questo sistema ha una efficienza di scambio termico vicina al 100%, permettendo un risparmio energetico del 25-30%. In questo specifico caso si è ottenuto un risparmio del 27% rispetto ai consumi di gas che si avevano nel forno installato precedentemente, del tipo tradizionale» – ci ha confermato Cristian Fortunato.
In poche parole, viene sfruttato il camino di scarico dell'aria esausta del forno come scarico dei bruciatori.
I bruciatori in vena d'aria modulanti e la loro sofisticata centrale di controllo assicurano una tolleranza di temperatura e una sua stabilità di ± 1 °C.
Questo ha consentito di azzerare gli scarti di verniciatura dovuti al viraggio del colore.
L'assenza della camera di combustione (fig. B) e l'efficienza dello scambio termico hanno ridotto la messa a regime dell'impianto in circa 30 minuti.
Questo vale anche per il raffreddamento del forno che avviene in tempi molto rapidi. Un eventuale intervento all'interno del forno può essere eseguito nell'arco di un'ora.
I vantaggi presentati dall'installazione dei bruciatori in vena d'aria sono molteplici:
• precisione di temperatura: in genere ± 1 °C rispetto al "set point" impostato
• velocità del sistema: riduzione del tempo di messa a regime rispetto a sistemi tradizionali aventi uno scambiatore di pari potenza
• risparmio energetico: ottimizzazione dei consumi grazie al recupero del rendimento di scambio termico dei sistemi tradizionali e del calore accumulato dallo scambiatore non presente
• rapporto di modulazione: rapporto tra minima e massima potenza termica molto più alto rispetto ai sistemi tradizionali
• facilità di gestione e regolazione
• riduzione dei costi: impianti di riscaldamento forniscono il 100% del calore generato all'interno del forno con conseguente risparmio di energia
• bassa emissione di inquinamento
• riduzione dello stress termico per cui è possibile avere una vita utile più lunga del bruciatore
• costruzione semplice: non c'è camera di combustione o altro scambiatore di calore.

ADVANTAGES OF DIRECT FIRE BURNERS

Two direct fire burners perform the heating operation (fig. A).
«This system is characterised by heat transfer efficiency equalling nearly 100%, thus allowing 25%-30% energy savings. In this specific case, 27% was saved compared with the gas consumption of the previously installed traditional oven» – Cristian Fortunato confirmed.
In a few words, the exhaust air stack of the oven is exploited as burner exhaust system.
Modulating direct fire burners and their sophisticated control unit assure a temperature tolerance and its stability equalling ± 1°C.
It allowed completely removing coating waste caused by colour change.
The absence of the combustion chamber (fig. B) and the efficiency of the heat transfer reduced the time to make the plant operative to about 30 minutes.
It is also valid for oven cooling, which is very quick. Any intervention inside the oven can be carried out within one hour.
There are several advantages connected with the installation of direct fire burners:
• temperature accuracy: generally speaking, ± 1°C compared with the adjusted "setpoint"
• plant speed: reduction in the time to make the plant operative compared with the traditional plants equipped with a heat exchanger of the same rating
• energy saving: consumption streamlining thanks to the recovery of heat transfer efficiency of traditional plants and the heat accumulated by the heat exchanger not present
• modulation ratio: ratio between minimum and maximum heat rating much higher than traditional plants

A - Particolare dei due bruciatori in vena d'aria per il forno di cottura.
Detail of the two direct fire burners for the baking oven.

B - Il forno con i due bruciatori in vena d'aria, senza camera di combustione o altri scambiatori di calore, un'innovazione a suo tempo introdotta da Renzo Scavini della Savim.
The oven with the two direct fire burners, without combustion chamber or other heat exchangers, an innovation that was introduced in the past by Renzo Scavini from Savim.

8 - La fase di carico pezzi sul trasportatore.

8 - Item loading into the conveyor.

9 - Il tunnel di pretrattamento nanotecnologico di passivazione delle superfici in alluminio.

9 - The nanotechnology-based pretreatment tunnel for the passivation of aluminium surfaces.

10 - Le operazioni di pretrattamento della verniciatura dopo l'ingresso dei pezzi nel tunnel.

10 - Coating pretreatment operations after the items have entered the tunnel.

11 - Impianto di demineralizzazione dell'acqua.

11 - Water demineralisation plant.

12 - Area di trattamento acque residuali.

12 - Wastewater treatment area.

13 - Particolare del depuratore.

13 - Detail of the water-softener.

L'IMPIANTO

Il progetto finale dell'impianto perfettamente funzionante, è frutto di studi specifici dei tecnici della Savim, che hanno coordinato e discusso principalmente la fase di cottura delle polveri.
Oltre alle soluzioni tecniche adottate, per quanto riguarda i bruciatori in vena d'aria, non si deve ignorare il lavoro di ottimizzazione degli spazi occupati dall'impianto. Pure sotto questo aspetto l'impianto è stato studiato con una attenzione molto curata anche dai tecnici della M&G e da Cristian Fortunato.
Dopo la fase di carico sui supporti portapezzi (fig. 8) trasportati da un monorotaia, la seconda zona è dotata di un tunnel di sgrassaggio, doppio risciacquo con acqua di rete e demineralizzata (figg. 9, 10 e 11) e successivamente passivata con prodotti di conversione nanotecnologica. L'area di pretrattamento è accompagnata e favorita anche da una pianificazione intelligente della zona di trattamento delle acque residuali (figg. 12 e 13). All'asciugatura dello strato di alluminio passivato (fig. 14) segue l'invio delle bilancelle alla cabina di erogazione polvere. La cabina, in materiale polimerico, è del tipo di cambio colore rapido (figg. 15 e 16). Anche in questo caso, è stata scelta una soluzione completamente automatica sia per l'applicazione sia per il cambio colore, che necessita interventi di un unico operatore in tempi molto rapidi.
La separazione e il recupero delle polveri sono effettuati con ciclone e filtro finale assoluto (fig. 17).
All'uscita (fig. 18), le bilancelle sono trasportate nel citato forno di cottura (fig.19) e dopo la polimerizzazione vengono inviate allo scarico (fig. 20).

SERVIZI

Sebbene la linea sia complessa e notevolmente dimensionata, essa è stata studiata per permettere, da un lato, una gestione semplice, fatta con un numero ridotto di specialisti, che dispongono di un sistema di gestione e di controllo computerizzato; dall'altro, permette una serie di dispositivi di facile accesso per le operazioni di ordinaria manutenzione, ma soprattutto è in grado di dare bassissimi costi energetici per il funzionamento dei forni di asciugatura del pretrattamento e polimerizzazione delle polveri, grazie ai bruciatori Savim in vena d'aria.

- easy management and adjustment
- cost reduction: the heating plants supply 100% of heat generated inside the oven with subsequent energy saving
- low pollution emission
- reduction in the heat stress, so the burner has a longer useful life
- simple construction: there is no combustion chamber or other heat exchanger.

THE PLANT

The final design of the perfectly operating plant derives from specific studies by Savim engineers, who coordinated and debated mainly the powder baking step. Besides the applied technical solutions, as far as the direct fire burners are concerned, we do not have to forget the work to streamline the spaces taken up by the plant. Also concerning this aspect, the plant was conceived with great attention also by M&G engineers and Cristian Fortunato.
After the step to load the items onto the specific supports (fig. 8) conveyed by an overhead carrier, the second area is equipped with a degreasing tunnel, double rinsing plant with mains and demineralised water (fig. 9, 10 and 11), which is then passivated with nanotechnology-based conversion products. The pretreatment area is also accompanied and favoured by a smart planning of the wastewater treatment area (fig. 12 and 13). The drying of the passivated aluminium layer (fig. 14) is followed by the racks going to the powder dispensing booth. The booth, which is made with polymeric material, is quick colour-change type (fig. 15 and 16). Again, a completely automatic solution was selected both for the application and for the colour change, which needs the intervention of a single operator in very quick times.
Powder separation and recovery are made with final absolute filter and cyclone (fig. 17). At the exit (fig. 18), the racks are conveyed into the above-mentioned baking oven (fig. 19) and, after the polymerisation, they will go to the unloading area (fig. 20).

SERVICES

Even if the line is complex and remarkably dimensioned, it was conceived to allow, on the one hand, a simple management, performed with a reduced number of experts, who have a computerised control and management sy-

14 - I pezzi pretrattati nanotecnologicamente sono inviati nel forno di asciugatura (a destra sono i pezzi verniciati ad essere inviati nel forno di cottura).
The items subject to nanotechnology-based pre-treatment are conveyed to the drying oven (on the right, the coated items are conveyed to the baking oven).

15 - La cabina di erogazione polveri.
Powder dispensing booth.

16 - Al centro della figura, il "powder center".
At the centre of the figure, the "powder center".

17 - I servizi alla cabina di applicazione polveri: ciclone di recupero e filtro finale.
The services to the powder application booth: recovery cyclone and final filter.

18 - I pezzi verniciati, dopo l'uscita dalla cabina, sono trasportati nel forno di polimerizzazione.
The coated items, after leaving the booth, are conveyed to the polymerisation oven.

19 - A sinistra, l'entrata nel forno di cottura; a destra l'uscita dal forno verso lo scarico.
On the left, the entrance to the baking oven; on the right, the exit from the oven to the unloading area.

20 - I pezzi verso lo scarico e il confezionamento per la spedizione in ogni parte del mondo.
The items to the unloading area and the packaging for item shipping worldwide.

CONCLUSIONE

Il sistema informatico di gestione dell'impianto e dei processi risolve la complessità di una installazione pensata per essere totalmente automatica, ma a bassissimi consumi di gas metano, grazie ai bruciatori di riscaldamento forni a vena d'aria della Savim e per garantire i massimi standard di qualità del mercato internazionale.
«Il lavoro della Savim – ha concluso Cristian Fortunato – con il nostro gruppo di collaboratori aziendali, è stato molto valido: pensiamo d'aver soddisfatto la domanda di qualità dei produttori mondiali di caldaie, con un ridotto consumo energetico operativo».

✍ Segnare 15 su cartolina informazioni

stem; on the other hand, it allows a set of easily accessible devices for routine maintenance operations. However, it is mainly capable of reaching very low energy costs for the operation of the ovens to dry powder polymerisation and pretreatment, thanks to Savim direct fire burners.

CONCLUSION

The information system that manages the plant and the processes solves the complexity of an installation that was conceived to be fully automatic, with very low methane gas consumption thanks to Savim direct fire burners to heat the ovens and to assure maximum quality standards of the international market.
«The work by Savim – Cristian Fortunato concluded – with our group of corporate collaborators was extremely effective: we believe we met the quality demand by the international boiler manufacturers, with reduced operating energy consumption.»

✍ Mark 15 on information card

M&G ITALIA

Specializzata in fumisteria (tubi di scarico fumi dalle caldaie familiari: Vaillant e altri), fornisce tutto il sud europeo. Fondata nel 1986 è localizzata ad Orgiano, in provincia di Vicenza.
Attualmente impiega 80 lavoratori.
Fa parte della multinazionale M&G Group, leader mondiale della produzione di caldaie a gas e di sistemi di ventilazione. Le compagnie del gruppo hanno una totale e precisa conoscenza della rilevante legislazione europea e statunitense e operano secondo le norme ISO 9001 (sistema di qualità aziendale), ISO 14001 (sistema di gestione ambientale), ISO 18001 (sistema di sicurezza e igiene del lavoro), come l'azienda italiana.
Le attività del gruppo girano attorno a ricerche e sviluppo, innovazione e soluzioni customizzate attraverso il mondo.
Come partner dei fabbricanti leader delle caldaie familiari, M&G contribuisce a risolvere ogni tipo di richiesta delle società committenti per quanto riguarda condotti di esalazione fumi all'interno e all'esterno delle caldaie, soddisfacendo interamente le esigenze aziendali di minimi consumi energetici da parte del Gruppo.
Una completa serie dei prodotti in alluminio, acciaio inox e in materia plastica di polipropilene è sviluppata da ingegneri altamente specializzati, che operano nei propri stabilimenti produttivi ultra-moderni.

M&G ITALIA

It is specialised in flue pipes for household boilers: Vaillant and others, and supplies all Southern Europe countries. It was established in 1986 and is based in Orgiano, province of Vicenza.
It currently employs 80 workers.
It belongs to the M&G Group multinational company, which is the international leader for manufacturing gas boilers and ventilation plants. The companies within the group fully and precisely know the relevant US and European laws, and operate according to ISO 9001 (corporate quality system), ISO 14001 (environmental management system) and ISO 18001 (workplace health and safety system) standards, like the Italian company.
Group activities include research and development, innovation and customised solutions worldwide.
As the partner of leading manufacturers of household boilers, M&G contributes to solve any type of request by the purchasing companies concerning fume ducts inside and outside the boilers, fully meeting the corporate needs about reduced energy consumption by the Group.
A complete range of products made with aluminium, stainless steel and plastic polypropylene material was developed by highly specialised engineers, who operate at the relevant ultramodern manufacturing factories.