

## HEAT TREATMENT SOLUTIONS FOR THE AUTOMOTIVE SECTOR

### Soluzioni di trattamento termico per il settore *automotive*

Luca Antolini  
ipcm®

**Opening photo:**  
A curing oven for powder  
coatings applied on  
various components.

**Foto d'apertura:**  
forno di cottura  
delle vernici in  
polvere applicate su  
componentistica.

*In the automotive industry – highly demanding and requiring the highest quality and efficiency in all processes – ovens and heat treatment technologies play an important and delicate role in different production stages. Some of the main features that these technologies must have are: Maximisation of the end quality, speed, safety and energy efficiency. Moreover, in their design it is often necessary to consider issues such as the narrowness of the space in which they will be installed and the source of power supply available at the customer's plant. These requirements lead to the identification of another characteristic that these systems must possess: Flexibility, a factor that goes beyond the mere technical features and that requires a manufacturer of ovens and/or heat systems who clearly understands all the client's needs.*

**N**ell'industria *automotive*, settore molto esigente e che richiede la massima qualità ed efficienza in ogni processo, i forni e le tecnologie di trattamento termico svolgono un ruolo importantissimo e delicato in diverse fasi del processo produttivo. Alcune delle caratteristiche principali che queste tecnologie devono avere sono: massimizzazione della qualità del risultato finale, velocità, sicurezza ed efficienza energetica. Inoltre, nella loro progettazione è spesso necessario considerare problemi quali la ristrettezza dello spazio in cui saranno installate e la fonte di energia di alimentazione disponibile presso lo stabilimento del cliente. Queste esigenze portano quindi ad identificare un'altra caratteristica che questi sistemi devono possedere: la flessibilità. Un fattore che va oltre le mere caratteristiche tecniche e che per essere soddisfatto necessita di un produttore di forni e/o sistemi termici che abbia ben chiare tutte le esigenze.



### Technologies for the automotive industry

*Infragas Nova Impianti, an Italian company based in Leini (TO), has been a pioneer in the use of flameless gas catalytic panels to gel and cure coatings, but its range of products is not limited to this technology. As for the automotive sector, the company aims at effectively responding to all needs and all the problems related to the processes of preheating, drying, curing, polymerisation, coating gelification, resin fusion, adhesive drying and curing prior to coupling, and material pre-heating prior to thermoforming (Fig. 1).*

*"We handle all these different processes trying, in the first place, to apply the technology that we deem the most appropriate to achieve maximum efficiency and reduce the production costs," Gianfranco Carnino, the CEO and technical-commercial manager of Infragas Nova Impianti, says. "In fact, apart from the initial purchase cost of an oven or a heat system, the general production costs have a much higher impact in the long term." The main technologies offered by the company are:*

- radiation with flameless gas catalytic panels;
- radiation with infrared electric panels (Fig. 2);
- UV radiation;
- hot air convection ovens with electrical resistors, diathermic oil or gas heat exchangers, depending on the client's availability.

*"As for the type of applications, we range from the material preparation to the post-coating polymerisation. We produce systems for drying liquid coatings applied on any automotive component, from rims to brake pads supports, as well as on many mechanical parts (Ref. opening photo)," Carnino says. "For example, we have recently built an oven for curing powder coatings and two ovens for drying liquid coatings applied on brake pad supports. Among our projects we can also mention a continuous oven system for the thermal shrinkage of anti-noise sheaths intended for suspension springs, as well as a few detensioning ovens (Fig. 3) for car lighting lens, designed to be used before the application of anti-fog or anti-scratch coatings."*

*The best way to understand the benefits of these technologies and their application possibilities, however, is through the analysis of some emblematic case studies.*

### Tecnologie per il settore automotive

Infragas Nova Impianti, azienda di Leini (TO), è stata una pioniera nell'applicazione dei pannelli catalitici a gas senza fiamma per gelificare e polimerizzare le vernici, ma la sua gamma di prodotti non si limita a questa tecnologia. Nell'ambito *automotive*, l'azienda si pone come obiettivo quello di rispondere con efficacia a tutte le esigenze e a tutte le problematiche per quanto riguarda i processi di: pre-riscaldamento, asciugatura, essiccazione, polimerizzazione, gelificazione delle vernici, fusione delle resine, asciugatura ed essiccazione dei collanti prima delle accoppiature, pre-riscaldamento dei materiali prima della termoformatura (fig. 1). "Affrontiamo tutti questi diversi processi cercando, in primo luogo, di applicare la tecnologia che riteniamo più idonea per ottenere la massima efficienza e ridurre i costi di produzione", afferma Gianfranco Carnino, amministratore e responsabile tecnico-commerciale di Infragas Nova Impianti. "Infatti, al di là del costo iniziale di acquisto di un forno o di un sistema termico, ad influire maggiormente nel lungo periodo sono i costi produttivi generali".

Le tecnologie principali offerte dall'azienda sono:

- irraggiamento con pannelli radianti a gas senza fiamma;
- irraggiamento con pannelli radianti infrarossi elettrici (fig. 2);
- sistema di irraggiamento UV;
- forni convettivi ad aria calda con l'ausilio di resistenze elettriche, oppure olio diatermico o scambiatori di calore a gas, in ragione della disponibilità del cliente.

"Riguardo alle tipologie di applicazione che trattiamo, spaziamo dalla preparazione dei materiali alla polimerizzazione post-verniciatura. Produciamo sistemi per essiccare le vernici liquide su tutta la componentistica relativa alle automobili, dai cerchioni ai supporti per pastiglie freno, oltre alle altre componentistiche meccaniche (rif. foto d'apertura)", spiega Carnino. "Abbiamo, per esempio, recentemente realizzato un forno per la cottura della vernice in polvere e due forni per l'essiccazione delle vernici liquide applicate sui supporti delle pastiglie freno. Tra le nostre realizzazioni possiamo inoltre citare un forno in continuo per il termo-restringimento delle guaine anti-rumore presenti sulle molle delle sospensioni e forni di detensionamento (fig. 3) per le lenti d'illuminazione delle auto, destinati alla fase che precede l'applicazione dei rivestimenti *anti fog* oppure *anti scratch*".

Il miglior modo per comprendere i benefici di queste tecnologie e le possibilità applicative è attraverso l'analisi di alcuni casi applicativi emblematici.

### Case study 1: Brake pads

Infragas Nova Impianti has been recently contacted by a plant engineering company that needed to supply a customer with a brake pad treatment machine (Fig. 4). Infragas Nova Impianti, in this case, intervened supplying the system for drying the coating applied on these brake pads supports. "The operation of the oven is as follows: The pads are arranged on trays that are loaded on carriages managed automatically along the entire line," Carnino explains.

"The coating passivation cycle takes a few minutes; subsequently, the parts go through five drying stations that enable the paint to dry, reaching the highest quality level. Then, the carriages enter the cooling station, and finally they pass to the next processing phase. We have provided two different facilities with a solution for this process, but using two different technologies. In the first case, the customer provided the gas, since in Italy it costs less than electricity. Therefore, we have installed a hot air drying system produced with flameless gas catalytic panels, to the advantage of the plant safety." For the same plant engineering company, however, Infragas Nova Impianti has supplied the same line also to a foreign company that has preferred the electric power supply. "In some countries, there are still some hesitations in using gas: That is why we have designed a heat production system with electric heaters, achieving excellent results," Carnino states. These examples show how Infragas Nova Impianti is highly flexible and able to adapt to different needs. "Our technology can be adapted to the heat production source chosen by the customer. If, after our evaluation, we realize that the one offered by the client is too expensive, we suggest the most efficient technology also in terms of maintenance and production costs, so as to obtain the maximum

### Case study 1: pastiglie freno

Recentemente, Infragas Nova Impianti è stata contattata da un impiantista che aveva la necessità di fornire ad un cliente un impianto per il trattamento delle pastiglie dei freni (fig. 4). Infragas Nova Impianti, in questo caso, è intervenuta con la fornitura del sistema per l'essiccazione della vernice applicata sui supporti di queste pastiglie freno. "Il funzionamento del forno è il seguente: le pastiglie sono disposte su vassoi che, in seguito, sono caricati automaticamente su carrelli gestiti automaticamente lungo tut-

ta la linea", dichiara Carnino. "Il ciclo di passivazione della vernice dura alcuni minuti; in seguito i pezzi passano attraverso cinque stazioni di essiccazione che consentono alla vernice di essiccare raggiungendo la massima qualità. Successivamente, i carrelli entrano nella stazione di raffreddamento per poi passare alla successiva lavorazione.

Noi abbiamo fornito una soluzione per questo processo a due diversi stabilimenti, utilizzando due tecnologie differenti. Nel primo caso, il cliente ha messo a disposizione il gas, poiché in Italia il suo costo è inferiore rispetto all'energia elettrica. In questo contesto, quindi, abbiamo installato un sistema di essiccazione ad aria calda prodotta con pannelli catalitici a gas senza fiamma, a totale vantaggio della sicurezza dell'impianto". Per lo stesso impiantista, Infragas Nova Impianti ha realizzato la medesima linea per un'azienda estera, la quale ha però preferito l'alimentazione ad elettricità. "In alcuni Paesi ci sono, purtroppo, ancora delle remore nell'utilizzo del gas, per cui abbiamo realizzato un sistema di produzione del calore con resistenze elettriche, ottenendo degli ottimi risultati", spiega Carnino. Questi esempi rivelano quanto Infragas Nova Impianti sia flessibile ed in grado di adattarsi alle esigenze in diversi contesti. "La nostra tecnologia è in grado di adattarsi alla fonte di produzione del calore scelta dal cliente. Nel caso in cui, dopo la nostra valutazione, dovessimo notare che quella messa a disposizione dal cliente risultasse troppo dispendiosa, suggeriremmo la tecnologia più efficiente anche a livello di manutenzione e costi produttivi, per otte-



© Infragas Nova Impianti

1

Pre-heating oven for thermoforming applications.

Forno di preriscaldamento per termoformatura.



efficiency possible," Carnino adds. Achieving maximum energy efficiency is an increasingly important factor for companies, which is why it is at the core of the proposed technologies.

**Case study 2: Pre-drying ovens for soundproofing panels and acoustic insulation products for cars**

Infragas Nova Impianti has built – in different versions and for numerous multinational companies – pre-drying ovens for soundproofing panels and acoustic insulation products for cars. These ovens are usually used after the adhesive application (Fig. 5) and prior to the coupling with the final coating in a press.

The glues used need to be diluted in order to be applied. However, the diluent (usually water) must be dried prior to coupling: Otherwise, it may cause moisture problems on the finished products.

"We have been recently required an oven for this type of application, but the space available for the installation was rather limited and did not allow for a horizontal solution," Carnino says. "Our dynamic ovens must interface with production lines working on a continuous basis, at rates of about one part per minute: With residence times in the air oven of 18-20 minutes, at temperatures of 70-80-90°C to ensure the total evaporation of water, it is normally necessary to design very long furnaces. Not being possible to apply this solution, we have designed a vertical oven with trays in a continuous movement, a residence time of 19 minutes inside of it, and a footprint of 4.5 m length, 4.5 m width and 6.5 m height."

nera il massimo dell'efficienza possibile", dichiara Carnino. Il raggiungimento della massima efficienza energetica è infatti un aspetto sempre più importante oggi per le aziende e questo fattore è al centro delle tecnologie proposte.

**Case study 2: forni di pre-asciugatura di pannelli insonorizzanti e isolanti termoacustici per autoveicoli**

Infragas Nova Impianti ha realizzato, in diverse versioni per numerose multinazionali, forni dedicati alla pre-asciugatura di pannelli insonorizzanti e isolanti termoacustici per autoveicoli. Tali forni sono normalmente utilizzati successivamente all'applicazione del collante (fig. 5) e prima dell'accoppiamento in pressa con il rivestimento finale.

Le colle usate, per poter essere applicate, hanno bisogno di essere diluite. Il diluente (di solito acqua), tuttavia, deve essere asciugato prima dell'accoppiamento altrimenti potrebbe causare dei problemi di umidità sui prodotti finiti. "Poco tempo fa ci è stato richiesto un forno per questo tipo di applicazione, ma lo spazio a disposizione per l'installazione era piuttosto limitato e non consentiva l'utilizzo di una soluzione orizzontale", spiega Carnino. "Bisogna infatti considerare che si tratta di forni dinamici che devono interfacciarsi con una linea di produzione in continuo, con cadenze che solitamente consistono in un pezzo al minuto. Con tempi di permanenza dei pezzi nel forno ad aria per 18-20 minuti, a temperature di 70-80-90°C per arrivare alla totale evaporazione dell'acqua, solitamente è necessario progettare dei forni molto lunghi. Non potendo applicare questo tipo di soluzione, abbiamo progettato un forno verticale a vassoi con movimentazione continua, in grado di offrire un tempo di permanenza dei componenti di 19 minuti al suo

**2**  
**Electric IR oven with independent zones.**  
Forno ad IR elettrico a zone indipendenti.

**3**  
**Detensioning oven for lenses with electric resistances.**  
Forno di detensionamento per lenti a resistenze elettriche.

*It is a very flexible oven that enables the loading and unloading of parts on both sides of the oven, to the benefit of productivity, since it can be potentially linked with one or even two presses. The 2.5 m long and 1.2 m wide trays allow the customer to meet its current production needs (car roofs) and possible future needs for smaller components. The hot air is produced through electrical resistances, chosen according to the final customer's needs.*

*For another player of the automotive sector, Infragas Nova Impianti has built an oven to preheat the underseat thermal and acoustic insulation mat for car platforms, for subsequent press forming where, thanks to the reaction of the resin contained in the mat, it acquires the shape and rigidity required. "Also in this case, the required productivity was very high, equal to one part per minute," so Carnino. "The pre-heating time for this type of parts is quite long: It takes 4 minutes to bring the insulation mat to 180°C by applying very high temperatures, given its thickness. Due to its connection to the press, it was not possible to develop a vertical plant, and therefore we have suggested a horizontal machine. In rotation, its six carriages remain for 4 minutes in the heat treatment area. At the exit of the oven, the workpieces - at 180°C - are taken by a pick&place unit and transferred under the cold press that, compressing them, gives the shape of the car platform. By cooling down, finally, the component hardens maintaining that form".*

*These examples show that the flexibility of this technology is not limited to the choice of the heat production technique, but is expressed in the company's great ability to offer different plant configurations.*

interno, che occupa uno spazio di 4,5 m di lunghezza x 4,5 m di larghezza, con 6,5 metri di altezza".

Si tratta di un forno molto flessibile che consente il carico e lo scarico dei pezzi su entrambi i lati del forno, a vantaggio della produttività. Con questa soluzione, potenzialmente, può infatti operare sia con una sia con due presse abbinate. I vassoi, di 2,5 x 1,2 m, consentono al cliente di soddisfare le sue esigenze produttive attuali (padiglioni per auto) ed eventuali esigenze future per particolari di dimensione anche più contenuta. L'aria calda è prodotta attraverso resistenze elettriche, scelta effettuata in base alle esigenze del cliente finale.

Per un altro *player* del settore *automotive*, invece, Infragas Nova Impianti ha realizzato un forno per preriscaldare il materassino di isolamento termoacustico per pianali auto, per successiva formatura in pressa dove, grazie alla reazione della resina contenuta nel materassino, esso acquista la forma e la rigidità necessaria. "Anche in questo caso, la produttività richiesta era molto elevata, pari ad un pezzo al minuto", dichiara Carnino. "Il tempo di pre-riscaldamento con questo tipo di pezzi è piuttosto lungo: servono infatti 4 minuti per portare a 180°C il mate-

rassino isolante applicando temperature molto elevate, visto il suo spessore. Per motivi di asservimento della pressa, non era possibile sviluppare l'impianto in altezza, per cui abbiamo proposto una macchina a carrelli orizzontali. I sei carrelli, a rotazione, rimangono per 4 minuti nella zona di trattamento termico. All'uscita del forno, i particolari a 180°C sono prelevati da un'unità *pick&place* e trasferiti sotto la pressa a freddo che, comprimendoli, ne imprime la forma del pianale dell'auto. Raffreddandosi, infine, il componente si indurisce mantenendo tale forma".

Questi esempi rivelano quindi come la flessibilità di questa tecnologia non sia limitata alla scelta della tecnica di produzione del calore, ma passi anche attraverso la grande capacità di offrire diverse configurazioni impiantistiche.



4

**Drying oven for coatings applied on brake pad supports.**

**Forno di essiccazione della vernice sui supporti delle pastiglie freno.**



### Case study 3: Improving the efficiency of existing ovens

Infragas Nova Impianti is obtaining good results with the application of flameless gas radiant panels also in improving the efficiency of already existing ovens with energy supply deficiencies. By applying the radiant panels in the deficient areas, it is possible to obtain an improvement in efficiency, quality and, sometimes, an increase in the line speed.

"If the customer only asks to increase the efficiency of its existing ovens, we can make some changes without any major modification. We carry out an inspection to verify the project feasibility, and we often find out that the solution is positioning our radiant panels before the chamber and eventually removing the air veil, because our systems can address the air flow directly inside the oven. In other cases, on the other hand, we are specifically required to increase the line speed.

Our technology is also perfectly suited for this task, because, mounting IR pre-ovens, when the workpiece enters in the hot air oven the powder coating is already at its gelification phase. On average, in this way we can reduce the gelification times by 30-60%, allowing to increase the speed of the conveyor and thus the productivity", Carnino states.

Infragas Nova Impianti's technologies have been recently used also to obtain the polymerisation of powder coatings applied on LPG and technical gases cylinders. "We have designed and installed a powder coating curing oven with a cycle time of only 9 minutes, compared to the 20 minutes needed by the customer's old system," Carnino concludes. ◀

### Case study 3: miglioramento dell'efficienza su forni esistenti

Infragas Nova Impianti sta ottenendo ottimi risultati con l'applicazione dei pannelli radianti a gas senza fiamma anche nel miglioramento dell'efficienza di forni esistenti che mostrano carenze nell'apporto di energia. Applicando i pannelli radianti nelle zone deficitarie, infatti, è possibile ottenere un miglioramento dell'efficienza

e, quindi, della qualità, oltre a, talvolta,

un aumento della velocità della linea. "Se il cliente chiede soltanto di aumentare l'efficienza sui forni esistenti, possiamo apportare delle modifiche anche senza intervenire pesantemente. Effettuiamo quindi un sopralluogo per verificare la fattibilità e spesso la soluzione è rappresentata dal posizionamento dei nostri pannelli radianti nell'avancamera, eventualmente rimuovendo il velo d'aria, poiché i nostri sistemi riescono a indirizzare direttamente il flusso d'aria all'interno del forno. In altri casi, invece, riceviamo la specifica richiesta di aumentare la velocità della linea. Per queste situazioni,

la nostra tecnologia è perfettamente adatta poiché, con il montaggio di pre-forni IR, quando il pezzo entra nel forno ad aria calda la vernice in polvere è già nella fase di gelificazione. Riusciamo così ad abbattere i tempi di gelificazione della polvere, in media, dal 30% al 60%, consentendo quindi di aumentare la velocità del trasportatore e, di conseguenza, la produttività", afferma Carnino.

Le tecnologie di Infragas Nova Impianti sono state recentemente applicate anche per ottenere la polimerizzazione delle vernici in polvere applicate su bombole per gas GPL e gas tecnici. "Abbiamo progettato ed installato un forno per la cottura delle vernici in polvere in 9 minuti, rispetto ai 20 minuti del sistema che il cliente aveva installato in precedenza", conclude Carnino. ◀



© Infragas Nova Impianti

5

5

**Drying oven for adhesives applied on car roofs.**

**Forno di essiccazione del collante sui padiglioni delle auto.**