

ECONOMICK, la sfida ai forni a tunnel

di Thomas Foschini

Recupero totale dei fumi senza incidere sulla fluidodinamica tradizionale e controlli per ottimizzare la miscela aria-gas durante la combustione

□ L'obiettivo è particolarmente ambizioso: progettare un forno intermittente i cui consumi medi si avvicinino il più possibile a quelli di un forno a tunnel. Superando, attraverso una serie di accorgimenti tecnici, simulazioni e controlli l'oggettiva barriera rappresentata da una tecnologia che non lavora in continuo e, quindi, spreca per definizione calore ed energia durante le fasi di avviamento e spegnimento. È la sfida di Economick (*Energy consumption and CO2 and NOx emissions Minimized in an Intermittent Ceramic Kiln - LIFE15 CCM/IT/000104*), il nuovo progetto di forno sviluppato da Setec Group di Civita Castellana, in collaborazione con Kerasan (la ceramica sanitaria che lo sta testando sulle proprie linee) e Life Cycle Engineering, che si occupa di valutare la sostenibilità ambientale, economica e sociale del progetto. Quattro sono i pilastri del progetto.

“Il primo passo – spiega l'ing. Antonio Fortuna – responsabile del progetto Economick all'interno dell'azienda guidata dal padre, Domenico – è consistito nel condurre uno studio molto approfondito sugli isolamenti, per minimizzare l'inerzia termica a cui, tipicamente, è soggetto un forno intermittente”. Ad essere testati, anche con l'ausilio di simulazioni software, sono stati nuovi materiali che mostrassero “la più bassa conducibilità termica possibile”. A sostituire le classiche tavole sono, nel forno Economick, uno speciale tessuto sulla volta e un rivestimento in fibra ecologica sul piano, capaci non solo di resistere alle tipiche temperature di esercizio per la cottura del sanitario, intorno ai 1.250 gradi, ma anche di mantenere la parete esterna del forno ad una temperatura non superiore a 60°C, agendo come un vero e proprio “scudo termico” con vantaggi anche dal punto di vista della



Coibentazione interno forno



Control panel

ECONOMICK  WITH THE CONTRIBUTION OF THE LIFE FINANCIAL INSTRUMENT OF THE EUROPEAN COMMUNITY LIFE'S CONTRIBUTION

In base ai test effettuati in produzione, il forno Economick riduce del 45% i consumi di gas per kg di prodotto cotto e, parallelamente, abbatte le emissioni di ossidi di azoto (NOx) e zolfo (SOx). Il valore di riferimento considerato sono 2.500 kcal/Kg (ottenuti con il forno intermittente Setec attualmente in gamma) che si riducono, con la soluzione Economick a c.a. 1.600-1.650. La temperatura di esercizio del forno considerata è sempre di 1.250 °C. L'avvicinamento della miscela aria-gas alle condizioni stechiometriche genera inoltre una riduzione più che proporzionale

degli ossidi di azoto (NOx). A contribuire alla riduzione dell'inerzia termica del forno è in particolare l'isolamento in tessuto e fibra ecologica (al posto delle tavole), mentre i risparmi di esercizio più consistenti sono ottenuti in ragione del nuovo sistema di recupero del calore e dal controllo dell'atmosfera (miscela aria-gas) all'interno della camera di combustione. I test effettuati hanno anche evidenziato una riduzione dei tempi ciclo da 17-18 ore per il forno di riferimento a circa 12 ore per un ciclo completo di cottura con il forno Economick.

sicurezza e della salubrità del luogo di lavoro.

Ma questo, spiega l'ing. Fortuna, è solo uno degli aspetti – non il principale – che contribuisce alla riduzione complessiva dei consumi e delle emissioni totali del forno, quantificabile, secondo i test effettuati in produzione, intorno al 45%. “Il tema dell'isolamento incide sui consumi complessivi per un 15–20%. Grazie a questo materiale, è possibile ridurre questa quota di circa il 50%. Ancor più determinanti sono quindi una serie di altri aspetti, come il nuovo software implementato per il controllo dei fumi”, spiega Fortuna.

Tecnicamente, il problema può essere posto in questi termini: alle basse temperature i fumi sono compatibili con l'acciaio inox del forno, alle alte temperature entrano invece in gioco apposite serrande che si aprono per consentire di disperdere la tempera-

tura in eccesso. “Il forno Economick funziona con serrande modulabili governate dal software che riduce al minimo possibile la dispersione di calore”. Ed è solo uno dei nuovi controlli impostati, per consentire il riutilizzo integrale del calore generato dai fumi stessi.

“La tecnologia brevettata IPEG – azienda acquisita da Setec alcuni anni fa, già operante nel settore della costruzione di forni per ceramica – consente di recuperare, grazie allo scambiatore, il calore dei fumi del forno, ed utilizzarlo per preriscaldare l'aria di combustione. L'aspetto determinante di questo sistema, rispetto

a soluzioni alternative, consiste nel fatto di non alterare la tradizionale fluidodinamica del forno intermittente, per cui, in sostanza, il calore viene sì recuperato, ma non si interferisce con il processo di riscaldamento dei pezzi in cottura, che avviene per convezione ed irraggiamento”. Risultato, il sistema di recupero calore funziona in modo efficiente lungo tutto il ciclo, anche alle basse temperature, senza ricadute negative sull'uniformità del processo di cottura a causa di un'insufficiente scambio termico con i pezzi, mentre tutti i fumi del forno non vanno mai direttamente a camino ma sono indirizzati verso uno scambiatore che ne recupera il calore per preriscaldare l'aria nella camera di combustione.

Accanto ai bruciatori brevettati – dotati di due ingressi per l'aria, sia dall'esterno, attraverso un ingresso verticale e perpendicolare al flusso del

WWW

Approfondimenti su:
www.economick.eu
www.setecsrl.it

gas, sia dalla camera di combustione – interviene una quarta innovazione che, spiega l'ing. Fortuna, si è mostrata di fatto determinante per raggiungere l'obiettivo prefissato in termini di riduzione di consumi ed emissioni. “Nei nostri forni intermittenti di ultima generazione è già presente un dispositivo per misurare la quantità di aria (ossigeno) all'interno del forno. L'aspetto interessante è l'utilizzo che si fa di questo dato. Con il progetto Economick, abbiamo studiato un sistema di valvole motorizzate governate da un software che consente di mantenere sempre al minimo indispensabile la quantità di aria presente nella camera di combustione, affinché la reazione avvenga il più vicino possibile alle condizioni stechiometriche”.

In proporzione, spiega il project manager di Economick, la miscela di aria presente all'interno della camera di combustione scende dal 14% circa a valori non superiori al 3%, con scostamenti governati dal software in funzione del ciclo di cottura. “Dobbiamo riconoscere che si trattava di una tecnologia già disponibile. Quello che fa il nostro forno non è molto diverso,

dal punto di vista del controllo della miscela aria-gas, da quanto avviene all'interno del catalizzatore di un veicolo attraverso la sonda lambda. La novità sta nell'avere indirizzato a questo aspetto uno studio dedicato, per applicare questo principio anche ai forni per ceramica”.

Ultimo aspetto, reso possibile da questo insieme di innovazioni incrementali e in modo particolare dalla coibentazione-scudo termico combinata con il sistema di controllo dei bruciatori e dei fumi, è la riduzione dei cicli di cottura medi di questo forno che scende dalle tradizionali 17-18 ore a circa 12 ore, consentendo potenzialmente di realizzare due cicli di cottura su tre turni di lavoro.

In fase di test presso Kerasan sino a fine luglio, il prototipo sarà in seguito sviluppato industrialmente e commercializzato da Setec. Da sottolineare come negli obiettivi dell'azienda di Civita Castellana vi sia la presentazione di questa tecnologia come una vera e propria piattaforma modulare. “In linea di principio – osserva Antonio Fortuna – è possibile sostituire i bruciatori su un forno esistente, installare lo scambiatore e predisporre il nuovo software per il controllo della miscela aria-gas. Il nostro potenziale cliente



Sistema di recupero calore

può essere interessato solo ad alcuni moduli e non ad altri che, fatta ovviamente eccezione per il nuovo tipo di isolamento, possono essere implementati anche su macchine esistenti”. Sostenuto dal Programma europeo *Life* ed avviato a luglio 2016, il progetto Economick proseguirà in autunno anche sul parallelo ambito della stovigliera. “Una delle condizioni poste per accedere al cofinanziamento – spiega Fortuna – era la flessibilità della piattaforma. A parte questo, è importante sottolineare accanto al tema dei *savings* energetici quello della qualità estetica e funzionale dei prodotti, che è quanto più interessa al produttore. Perciò abbiamo scelto di rendere disponibili, su richiesta, tutti i risultati dei test tecnici effettuati sia sul forno sia sui prodotti realizzati in questi mesi presso il partner Kerasan”.

th.foschini@gmail.com

