



EFFICIENZA ENERGETICA

IN LINEA

indice

OBIETTIVI	3
SOMMARIO	4
INTRODUZIONE	4
PRODUZIONE INDUSTRIALE E CONSUMI ENERGETICI	5
I DATI DELL'INDUSTRIA EUROPEA E ITALIANA	5
SMART SUSTAINABLE MANUFACTURING	8
UTILIZZARE SOLO L'ENERGIA CHE SERVE, QUANDO SERVE	8
L'EFFICIENZA ENERGETICA IN LINEA: IL RUOLO DELLO SMART PACKAGING HUB	10
ALCUNI PROGETTI GIÀ IMPLEMENTATI	10
BEST PRACTICES PER UNA PRODUZIONE SOSTENIBILE	15
PROSPETTIVE DI SVILUPPO FUTURE	16
KEYPOINTS CONCLUSIVI	18
CONCLUSIONI	18

obiettivi

EVIDENZIARE

IL RUOLO DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE
NEL CONSUMO DI ENERGIA

ILLUSTRARE

COME DIGITALIZZAZIONE E INNOVAZIONE
TECNOLOGIA POSSANO RENDERE
L'INDUSTRIA PIÙ SOSTENIBILE

PRESENTARE

IL RUOLO DELLO SMART PACKAGING HUB
IN AMBITO EFFICIENZA ENERGETICA

DARE VOCE

DIRETTAMENTE ALLE CINQUE AZIENDE
DELL'HUB PER CAPIRE COME CI SI STA
MUOVENDO IN QUESTO AMBITO

sommario

Lo Smart packaging Hub nasce dall'iniziativa di cinque aziende, Baumer, Cama, Cleverttech, Tosa e Zacmi, che hanno voluto creare un luogo di incontro virtuale nel quale gli utilizzatori finali di macchine o linee automatiche per il packaging possono confrontarsi con i costruttori per trovare le migliori soluzioni in termini di efficienza produttiva, sicurezza e qualità del prodotto, tracciabilità e risparmio energetico.

Nel seguito parleremo brevemente di produzione industriale e consumo energetico, per poi passare ad una serie di casi d'uso presentati dalle aziende dell'Hub e alle loro indicazioni concrete in termini di best practice per favorire la sostenibilità.

Da ultimo, sempre con il contributo delle aziende dell'Hub, discuteremo le tendenze in atto nel breve-medio periodo per la riduzione dei consumi nel comparto del packaging. ●

introduzione

In ambito industriale, conseguire l'efficienza energetica significa migliorare il rapporto tra produzione e immissione di energia, vale a dire ridurre il consumo di energia necessario per raggiungere lo stesso livello di produzione o per conseguire una maggiore produzione con le stesse risorse energetiche.

L'UE ha fissato come obiettivo quello di ridurre il consumo finale di energia del 32,5% entro il 2030 rispetto al consumo energetico previsto per tali anni nello scenario di riferimento del 2007. Più di recente, la Commissione europea ha proposto di alzare al 36% la riduzione prevista per il 2030. ●

Produzione industriale e consumi energetici

L'industria è responsabile del 37% del consumo di energia a livello globale e del 24% delle emissioni globali di anidride carbonica.

La crescita del consumo di energia è stata guidata in gran parte dall'aumento della produzione nei sottosettori industriali ad alta intensità energetica (cioè prodotti chimici, ferro e acciaio, cemento, cellulosa e carta e alluminio) e gran parte del consumo è oggi associato ai motori elettrici (circa il 70%).

Nel suo rapporto annuale del 2020, l'Agenzia Internazionale dell'Energia, ha sottolineato la necessità di interventi governativi che impongano target di consumo energetico ed emissioni di CO₂.

La stretta collaborazione tra governi e imprese dovrebbe inoltre agevolare il passaggio a metodi di produzione secondaria, ossia basati sul riciclo di materie prime.

I DATI DELL'INDUSTRIA EUROPEA E ITALIANA

Rileva il Rapporto Eurostat pubblicato nel maggio 2023 che il settore industriale è stato il terzo consumatore di energia nella UE nel 2021, dopo i trasporti e le famiglie, con il 25,6% del consumo.

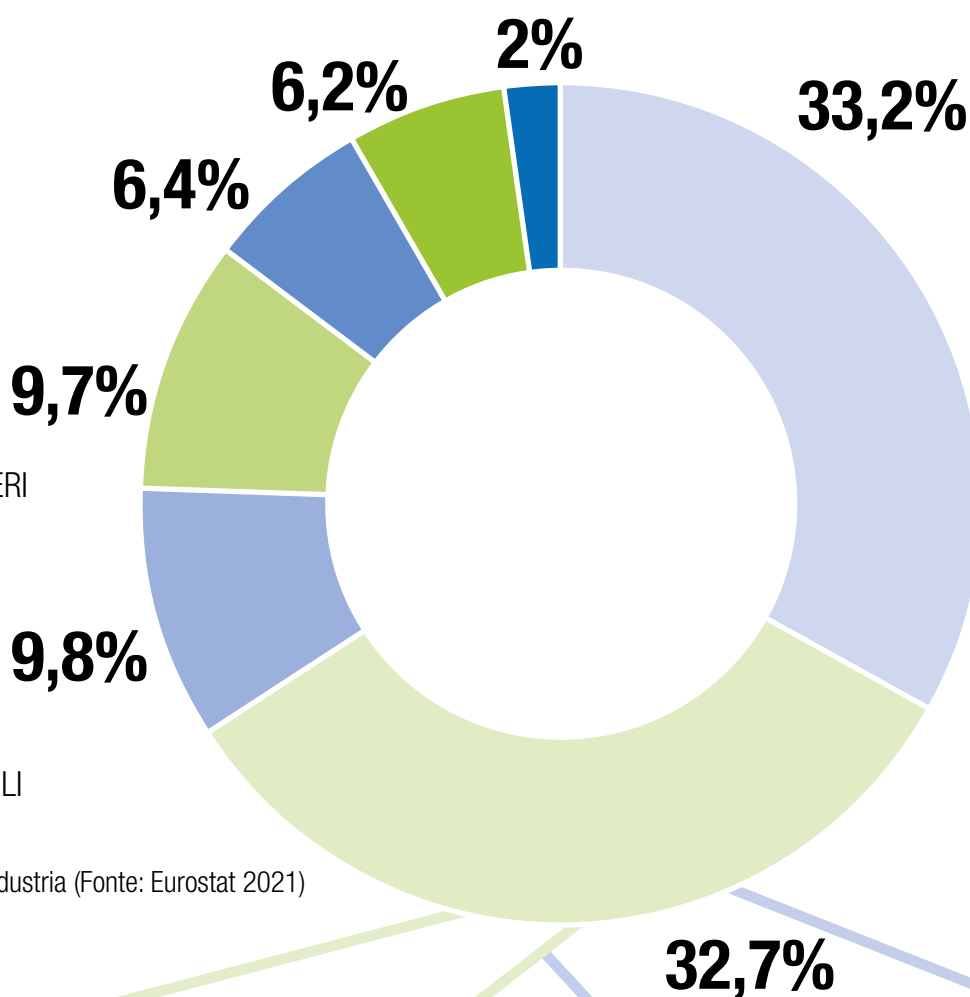
Gas naturale, petrolio e prodotti petroliferi, combustibili fossili solidi e rifiuti non rinnovabili hanno rappresentato oltre la metà (50,9%) del consumo finale di energia nell'industria nel 2021. In termini assoluti, più di un terzo dell'elettricità e più della metà del calore prodotti nella UE nel 2021 sono derivati da combustibili fossili.

Nel 2021, i settori industriali dell'Ue che hanno registrato le quote maggiori di consumo finale di energia sono stati quello chimico e petrolchimico, con oltre un quinto (2.159 petajoule o 21,5%), quello dei minerali non metalliferi (1.420 PJ

o 14,1%), quello della carta, della cellulosa e della stampa (1.361 PJ o 13,6%), quello degli alimenti, delle bevande e del tabacco (1.168 PJ o 11,6%) e quello siderurgico (1.027 PJ o 10,2%). La quota più bassa del consumo finale di energia è stata registrata dal settore tessile e del cuoio, con l'1,3% (129 PJ).

**Consumo finale di energia
nel settore industriale
per prodotto di energia,
nell'UE, 2021 (%)**

33,2%	ELETTRICITÀ
32,7%	METANO
9,8%	PETROLIO E PRODOTTI PETROLIFERI
9,7%	RINNOVABILI E BIOCOMBUSTIBILI
6,4%	COMBUSTIBILI FOSSILI SOLIDI
6,2%	CALORE
2%	RIFIUTI NON RINNOVABILI



Tipologie di energia consumata dall'industria (Fonte: Eurostat 2021)

Sulla scia dell'invasione russa dell'Ucraina e dell'impennata dei prezzi dell'energia, la domanda di gas naturale nell'Unione europea è diminuita nel 2022 di 55 miliardi di metri cubi, pari a circa il 13%, il calo più marcato della storia. Nello specifico del settore industriale, il consumo di gas è diminuito di 25 miliardi di metri cubi, pari a circa il 25%. L'energia elettrica è stata tuttavia l'unico settore in cui la domanda di gas è aumentata oltre i livelli del 2021.

Per quanto riguarda l'Italia, secondo i dati di Confindustria, nel 2012 l'intensità

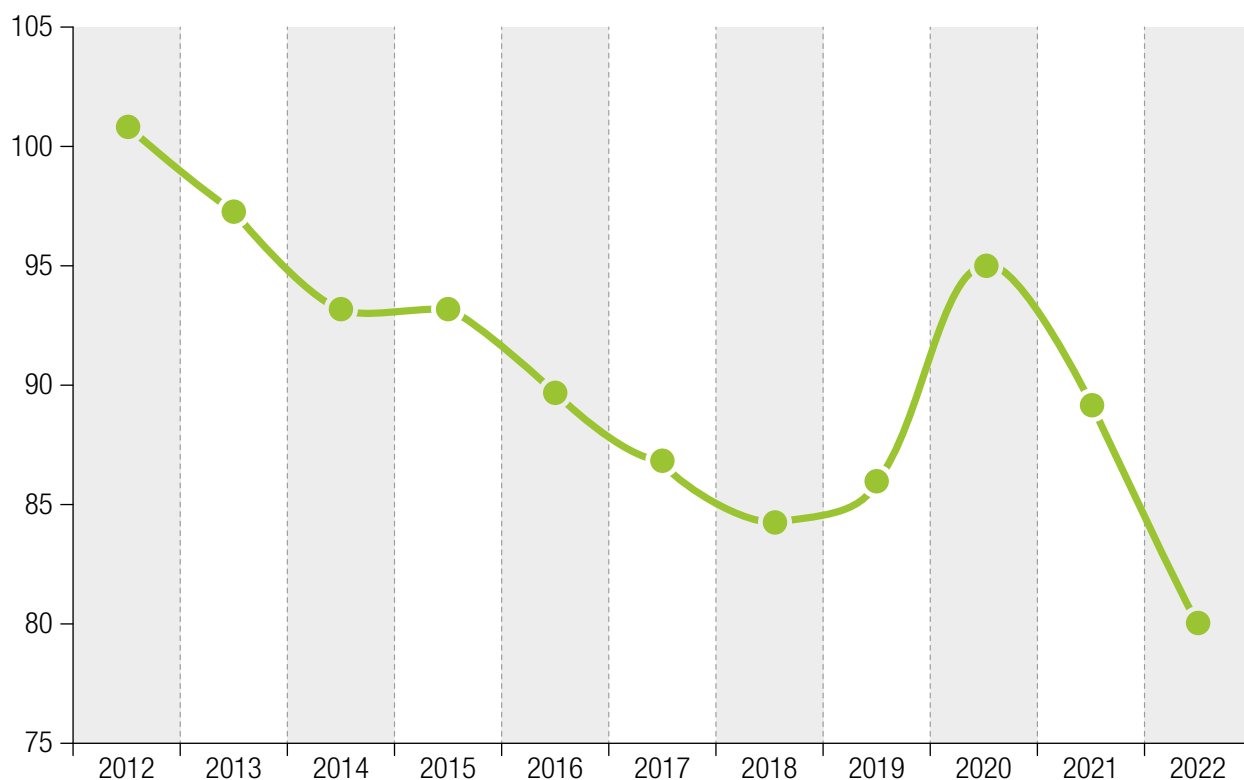
energetica dell'industria italiana era pari a 101 tonnellate equivalenti di petrolio per milione di euro di valore aggiunto con un trend in diminuzione che tuttavia nel 2020 e nel 2021 è stato parzialmente interrotto dalla pandemia.

Nel 2022 il rapporto è nuovamente sceso, attestandosi a 79,9, registrando una riduzione di circa il 10% rispetto al 2021.

Complessivamente, in Italia i consumi di gas si sono ridotti di -6,7% nel 2022 rispetto alla media 2019-2021. Il calo più consistente è attribuibile proprio alle imprese industriali, che hanno diminuito i consumi di -13,2% (-14,9% rispetto al 2021). Anche il consumo di elettricità nell'industria è diminuito di -5,6% nel 2022 rispetto al 2021. ●

SCENDE L'INTENSITÀ ENERGETICA DELL'INDUSTRIA ITALIANA

(Tonnellate equivalenti di petrolio per milione di euro di valor aggiunto a valori concatenati 2015 - 100)



Rapporto tra consumi energetici di gas, petrolio ed elettricità nell'industria su valore aggiunto
(Fonte: elaborazione Centro Studi Confindustria su dati ENEA, Eurostat e ISTAT)



Smart sustainable manufacturing

L'efficienza energetica sta diventando un tema sempre più importante nel settore manifatturiero, sia per l'aumento dei costi dell'energia che per migliorare la propria sostenibilità.

Esistono molti modi per migliorare l'efficienza energetica nel settore manifatturiero, soprattutto per quanto riguarda le linee di produzione, che sono spesso impianti ad alta intensità energetica.

Un primo approccio consiste ad esempio nell'ottimizzare i sistemi esistenti, come HVAC, illuminazione e macchinari attraverso manutenzione e aggiornamenti a cadenza regolare.

Un altro approccio consiste nell'implementare sistemi di gestione dell'energia che assicurino il monitoraggio continuo dei consumi negli impianti di produzione: i dati rilevati da questi sistemi permettono di prendere decisioni opportune in termine di risparmio energetico.

UTILIZZARE SOLO L'ENERGIA CHE SERVE, QUANDO SERVE

Per favorire l'efficienza energetica nella fabbrica 4.0, concretamente occorre intervenire su più livelli, come mostrato nella pagina seguente.

AREE DI INTERVENTO PER FAVORIRE IL RISPARMIO ENERGETICO NELLA FABBRICA

AUDIT E VALUTAZIONE ENERGETICA

Il primo passo è quello di condurre un audit energetico completo della linea di produzione valutando i modelli di consumo, identificando i processi ad alta intensità energetica e determinando le aree di miglioramento. In tal modo è possibile fissare obiettivi realistici e stabilire priorità di intervento.

OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI

Questa fase prevede l'analisi di ciascun processo nell'ottica di semplificarlo, eliminare le inefficienze e ridurre al minimo gli sprechi energetici. Esempi di strategie di ottimizzazione includono l'ottimizzazione delle impostazioni delle apparecchiature, la riduzione dei tempi di inattività, l'implementazione di una pianificazione efficace e l'ottimizzazione del flusso di materiale per ridurre al minimo i movimenti ad alta intensità energetica.

AGGIORNAMENTI E RETROFIT DEI MACCHINARI

Questa fase potrebbe comportare la sostituzione di macchinari obsoleti con modelli efficienti dal punto di vista energetico, l'installazione di azionamenti a velocità variabile (VSD) per adattare la velocità delle apparecchiature alle esigenze di produzione o l'integrazione di sistemi di recupero dell'energia come la frenatura rigenerativa.

IMPLEMENTAZIONE DI SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA (EMS)

EMS prevede il monitoraggio, il controllo e l'ottimizzazione centralizzati. Consente il monitoraggio in tempo reale del consumo energetico, facilita il processo decisionale basato sui dati e fornisce informazioni dettagliate sulle opportunità di risparmio energetico.

COINVOLGIMENTO E FORMAZIONE DEI DIPENDENTI

Coinvolgere e formare i dipendenti nelle pratiche di risparmio energetico è fondamentale per il successo di qualsiasi metodologia di risparmio energetico.

MONITORAGGIO E MIGLIORAMENTO CONTINUO

L'implementazione di una metodologia efficace di risparmio energetico richiede un monitoraggio continuo del consumo energetico e degli indicatori prestazionali.

L'efficienza energetica in linea: il ruolo dello Smart Packaging Hub

La sostenibilità sta guidando l'evoluzione del packaging del Food & Beverage, sia quello primario che secondario e terziario. Digitalizzazione, automazione, Industrial Internet of Things, e tutte le altre tecnologie abilitanti Industria 4.0, collaborano oggi nella costruzione del percorso virtuoso verso smart factory che possano garantire produzioni sostenibili, in particolare sul fronte dell'efficientamento energetico.

In quest'ottica, lo Smart Packaging Hub si propone come punto di riferimento per affrontare le sfide della digitalizzazione e dell'innovazione tecnologica.

ALCUNI PROGETTI GIÀ IMPLEMENTATI

Cama Group, Clevertex Group e Tosa hanno collaborato nell'implementazione di una linea ad alta efficienza per il cliente Kraft Heinz.

Inizialmente, il cliente aveva previsto di effettuare la pallettizzazione del prodotto vicino alla linea di produzione-confezionamento. Questo avrebbe richiesto un muletto per ogni turno di produzione e dovevano essere previsti almeno due turni per 355 giorni all'anno per un periodo minimo di 20 anni. Il muletto avrebbe dovuto portare sette pallet ogni ora dal pallettizzatore al sito di stoccaggio dei pallet finiti. Clevertex Group ha fornito un sistema di pallettizzazione completamente integrato con la logistica e lo stoccaggio, con conseguente risparmio, rispetto al progetto iniziale, in termini di costi di gestione, automezzi, personale ed energia.

La motorizzazione del trasporto dei prodotti dal confezionamento alla pallettizzazione finale ha visto l'impiego dell'ultima generazione di motori elettrici, vale a dire

la serie Movigear the Sew che ha prestazioni di efficienza del 93,9%, valore superiore anche all'88,7% dei motori serie IE5 con inverter separato e che permette un risparmio energetico del 55% rispetto ai motori normali con inverter separato.

La serie Movigear the Sew, avendo l'inverter in campo, permette anche di ridurre le dimensioni del quadro elettrico almeno del 30% rispetto alla configurazione con inverter remotizzato nel quadro elettrico. Il fatto di avere l'inverter in campo semplifica notevolmente il cablaggio durante l'installazione, il che si traduce in una più rapida messa in produzione dell'automazione rispetto alle soluzioni precedenti.

La linea così realizzata rientra perfettamente negli standard della progettazione Cama per quanto riguarda l'utilizzo di componenti a basso consumo: la tendenza in atto vede infatti il cliente chiedere motori che, anche quando sono di dimensioni contenute, abbiano comunque una classe energetica alta.

Il contributo di Tosa ha visto l'utilizzo, in tutti i casi in cui questo fosse possibile, di



Dettaglio linea integrata (Fonte Cleverttech Group)



Dettaglio della linea di preparazione e riempimento realizzata da Zacmi (Fonte Zacmi)

motori elettrici IE3 a preferenza di quelli mossi da cilindri pneumatici, che consumano circa sei volte di più e la cui efficienza diminuisce nel tempo, diversamente dal caso del motore elettrico. Ha inoltre eliminato il motore utilizzato per il restringimento della parte bassa del film, allo scopo di stabilizzare il pallet, sostituendolo con un componente meccanico.

Un controllo rigoroso delle prestazioni di linea, e un'integrazione completa e intelligente dei diversi macchinari, sono per Zacmi elementi cruciali per ottenere un'efficienza di alto livello e un basso impatto ambientale, soprattutto in presenza di ambienti di produzione flessibili.

Nel 2019, Zacmi si è aggiudicata la realizzazione della linea di preparazione e riempimento di zuppe e piatti pronti dalla seconda fabbrica di alimenti in scatola più importante d'Europa, con sede nel Regno Unito.

La linea doveva gestire più di 160 diverse ricette, 8 diverse macchine riempitrici e 6 ulteriori macchine per controllo e attività ausiliarie. Il contratto prevedeva un livello OEE (Overall Equipment Efficiency) desiderato pari all'85% e Zacmi è riuscita a raggiungere il 91,3%.

La nuova linea ha permesso al Cliente di aumentare la propria redditività e, nello stesso tempo, anche di ridurre drasticamente l'impatto ambientale. Considerando,

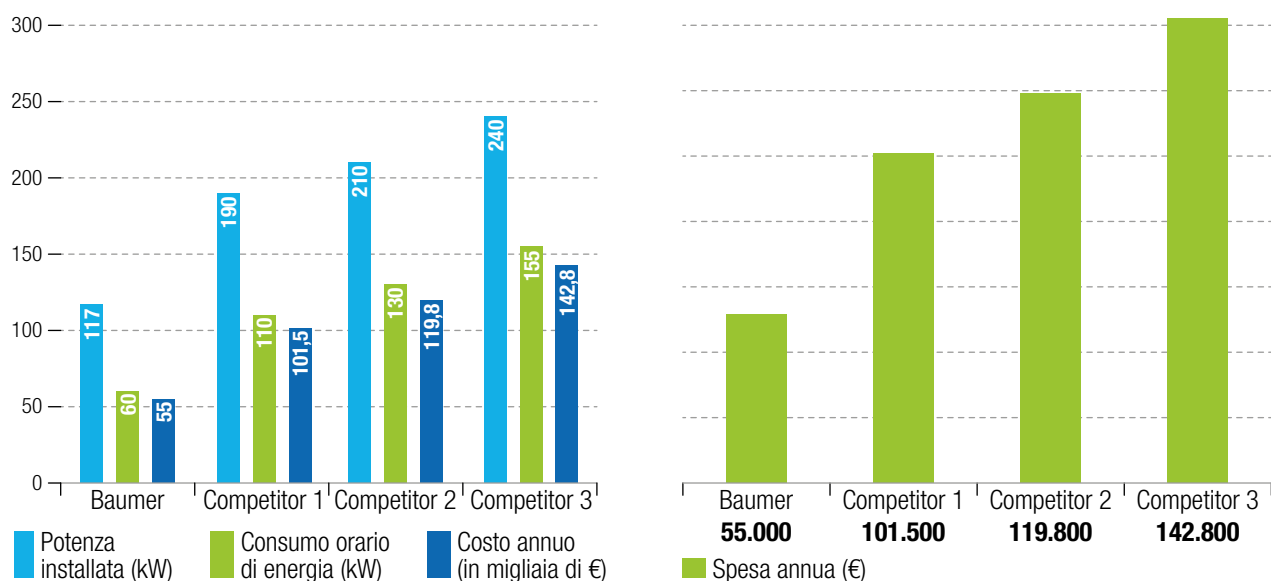
infatti, una velocità di produzione di 500 cpm per 300 giorni lavorativi all'anno su 2 turni, il 6,1% aggiuntivo di OEE consentito al cliente di produrre 9 milioni di lat-tine in più con le medesime risorse. L'elevato livello di efficienza ha inoltre ridotto drasticamente il consumo di materia prima, materiale di confezionamento, vapore, acqua ed elettricità.

Nel 2022 Baumer si è vista commissionare, da un cliente del comparto beverage, la realizzazione di una linea fardellatrice per alte velocità con particolare attenzione all'efficienza energetica, che avrebbe dovuto assicurare un risparmio di oltre il 20% rispetto alle soluzioni standard.

L'obiettivo è stato allora quello di riprogettare il tunnel di termoretrazione, responsabile della maggior parte dei consumi, in modo da renderlo più efficiente.

Il Greentech Tunnel nasce da anni di progettazione avanzata:

- le Resistenze Nichel Chromo 80/20 utilizzate all' interno permettono il raggiungimento della temperatura di lavoro in soli 20 minuti, garantendo una potenza immediata
- l' implementazione di un isolamento interno multistrato ha permesso di ridurre di oltre l'80% gli sprechi di calore verso l'esterno



Statistiche di consumo e spesa basate su una potenza di 0,25€/Kwh per ciclo produttivo da 16h/giorno per 220 giorni/anno

- l'installazione del controllo dei flussi d'aria in ingresso, in uscita e sulla rete ha garantito la perfetta eliminazione delle turbolenze.
- l'aggiunta del controllo di temperatura del tunnel su più lati rende ha reso possibile raggiungere una termoretrazione omogenea anche con film ultra-sottili da 30 a 80 micron, permettendo di risparmiare non solo sull' energia elettrica, ma anche sul consumo di materiale plastico.

Oltre al Tunnel, Baumer integra su ogni linea altre due soluzioni volte al risparmio energetico:

- servomotori ad alta efficienza: permettono un controllo preciso e rapido del movimento (ad esempio in operazioni come la sigillatura e l'impacchettamento), riducono al minimo la dissipazione di energia, massimizzando l'output di potenza. L'integrazione con il software permette di ridurre al minimo i tempi di setup. Tutti i motori Baumer sono controllati da Drive dedicati Nidec che consentono di gestire le accelerazioni e decelerazioni, i flussi d'aria nel tunnel ed il controllo della temperatura in modo tale da ridurre i consumi energetici produttivi di circa il 20% rispetto a motori con drive di vecchia generazione.

CARATTERISTICHE DEL GREENTECH TUNNEL DI BAUMER



**NICHEL
CROMO
80/20**

TEMPERATURA
DI LAVORO IN 20 MIN

POTENZA IMMEDIATA



**TUNNEL CON
ISOLAMENTO
MULTISTRATO**

RIDUZIONE
DELLO SPRECO
DI CALORE



**CONTROLLO
DEI FLUSSI
D'ARIA**

CONTROLLO DELL'ARIA:
INGRESSO, USCITA
E SULLA RETE

PERFETTA
ELIMINAZIONE DELLE
TURBOLENZE



**CONTROLLO DELLA
TEMPERATURA
DA PIÙ LATI**

TERMORETRAZIONE
OMOGENEA

FILM DA 30
A 80 MICRONS

- Software per il risparmio energetico integrato in tutte le macchine Baumer. È dotato di un menù interno è dedicato alla massimizzazione del risparmio energetico grazie alla messa automatica in standby dei componenti della macchina a maggior consumo energetico (come tunnel e incollatore) durante le fasi di pausa della produzione.

BEST PRACTICES PER UNA PRODUZIONE SOSTENIBILE

Zacmi evidenzia come cruciale sia il monitoraggio continuo dell'assorbimento energetico della linea e del calcolo dell'efficienza, in modo da individuare gli sprechi e implementare le necessarie correzioni. Elenca poi tre linee guida da seguire per avere linee produttive veramente sostenibili:

- Utilizzare motori elettrici IE3 anche laddove le normative non lo richiedano espressamente
- Nel caso delle macchine lubrificatrici, come le aggraffatrici, dedicare tutta l'energia ad un circuito per volta, in modo da poter utilizzare una pompa di piccole dimensioni
- Modulare il consumo dei gas tecnici (azoto, anidride carbonica e valore acqueo) sempre in base alla velocità della linea

Anche per Tosa occorre utilizzare sempre motori IE3. L'azienda, inoltre, evidenzia il fatto che ogni sua macchina presenta un rilevatore di carbon foot print, in grado di stimare i consumi per pallet, per turno o per unità temporale predefinita. Si tratta peraltro di macchine che, pur essendo ad alte prestazioni, non hanno necessità di operare sempre al massimo delle loro possibilità. Di conseguenza, i loro motori sono meno sollecitati, consumano meno e durano di più.

Per Cama Group è necessario che gli impianti siano vicini alle utenze, che sia evitato il più possibile l'utilizzo di componenti che consumano aria compressa (generatori di vuoto mediante effetto Venturi), che sia continuo il monitoraggio dei consumi sia elettrico che pneumatico. Tenzialmente, i clienti in questo momento chiedono di assicurare il maggior risparmio energetico possibile anche in ambito pneumatico e

prediligono impianti centralizzati pneumatici (reti di vuoto a livello di fabbrica).

Cleverttech Group evidenzia come proprio il case history Kraft Heinz abbia dimostrato come, in ottica di efficienza e sostenibilità, sia preferibile un impianto in cui i cilindri pneumatici siano sostituiti da un motore elettrico. Il risparmio ottenibile in questo caso è di circa 9500 euro/anno, ed inoltre la soluzione elettrica migliora la qualità dell'aria e necessita, come già accennato in precedenza, di molta meno manutenzione. Una buona pratica da attuare è inoltre quella di attuare, negli impianti, il recupero dell'energia dei motori in frenata: essa viene accumulata nei quadri elettrici e riutilizzata nel ciclo successivo.

Le fardellatrici sono i macchinari a maggior consumo nella linea di Baumer. Essenziali sono in questo ambito le dimensioni e l'efficienza del tunnel: per ridurre i consumi è necessario lavorare su tutta una serie di aggiornamenti hardware e software volti a limitare gli sprechi di calore ed ottimizzare i tempi di standby/azione. Altro punto importante è l'utilizzo di materiali sempre più leggeri e sottili che permettano di raggiungere una termoretrazione ottimale con un minor consumo di energia e calore.

PROSPETTIVE DI SVILUPPO FUTURE

La questione del recupero dell'energia nelle fasi passive della macchina è considerata centrale, nel breve e medio termine, anche da Tosa. La tecnologia esiste già, si tratta solo di implementarla su larga scala tenendo conto del requisito che la rende possibile, cioè la disponibilità di elevate masse in accelerazione e di alte velocità. Per l'accumulo, sarà impiegato un nuovo componente, il supercondensatore, in grado di poi di rilasciare l'energia in modalità on demand.

Sempre in ambito sostenibilità, ma relativamente all'ambito materiali consumabili, Tosa punta a sostituire i derivati del petrolio con la carta e ad impiegare simulatori delle condizioni di trasporto in modo da ottimizzare il materiale consumabile impiegato per ogni caso d'uso.

Fra le tendenze evidenziate da Zacmi troviamo invece:

- l'utilizzo di valvole di riempimento performanti, in modo da avere macchine più piccole e un minore consumo per unità di prodotto
- l'accoppiamento diretto fra motori e utenze in modo da ridurre la necessità di trasmissioni
- l'impiego di servomotori dedicati invece di grossi motori asincroni centralizzati

Anche Cama reimpiega già da anni l'energia da frenata, avendo a portafoglio macchine a movimento intermittente. Ritiene inoltre importante l'ottimizzazione dei tagli dei motori per ottimizzare di conseguenza l'impiantistica a monte delle macchine. Infine, sottolinea come i clienti siano oggi e ancor di più saranno nell'immediato futuro, sempre più attenti alla sostenibilità.

Clevertex Group ha come focus delle proprie attività il packaging secondario e in questo ambito rileva tre principali tendenze:

- la richiesta di confezioni più piccole, legata alla riduzione generalizzata del numero di componenti per famiglia
- la richiesta di un minore utilizzo di plastica per il packaging secondario, il che ne cambia anche profondamente il design
- la notevole influenza dell'e-commerce anche nel comparto del Food & Beverage. Se nel 2017-18 esso era praticamente inesistente, ora in alcuni paesi raggiunge anche il 30%. L'e-commerce porta con sé la richiesta un imballo che deve essere il più ridotto possibile per esigenze di tempo, denaro e smaltimento.

In Baumer una gran parte del budget è investito ogni anno in ricerca e sviluppo, con l'obiettivo di continuare a supportare i clienti nella riduzione dei costi. Nei prossimi anni sicuramente i materiali appositi e l'utilizzo di sensoristica 4.0 permetterà di ottimizzare ancora di più i consumi energetici. L'utilizzo di film plastici sempre più sottili, inoltre, consentirà di minimizzare i consumi mantenendo sempre la qualità al massimo livello. ●

Keypoint conclusivi

- Il tema dell'efficienza energetica è ormai cruciale per l'industria
- Si tratta di ridurre i costi e di promuovere la sostenibilità ambientale
- La produzione sostenibile è favorita dalla digitalizzazione e dal passaggio all'elettrico
- Lo Smart Packaging Hub è punto di riferimento per la sostenibilità nel comparto del Food & Beverage

Conclusioni

L'efficienza energetica è un elemento importante del piano europeo di conseguire la neutralità in termini di emissioni di carbonio entro il 2050. Migliorare l'efficienza energetica, inoltre, contribuisce a ridurre l'intensità energetica dell'economia, ossia il rapporto tra il consumo interno lordo di energia e il prodotto interno lordo.

Il contributo dell'industria alla sostenibilità è di fondamentale importanza e abbiamo visto in particolare il ruolo dello Smart Packaging Hub e delle sue aziende in termini di progetti già realizzati e di prospettive di evoluzione future. ●

60ⁱ tecniche nuove
ME|DIA