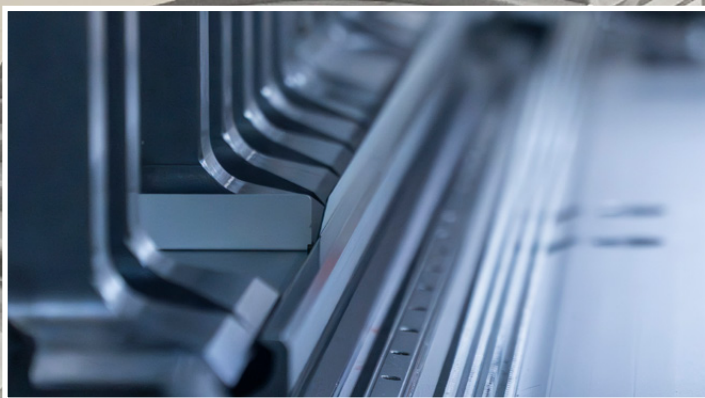


# Dal coil al foglio

## per un salto produttivo misurabile

TECNOCUPOLE PANCALDI, PRODUTTORE DI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE, VENTILAZIONE ED EVACUAZIONE NATURALE DI FUMO E CALORE, HA RIORGANIZZATO LA PROPRIA FILIERA DI LAVORAZIONE DELLA LAMIERA CON TRE IMPIANTI SALVAGNINI, INCREMENTANDO PRODUTTIVITÀ E CAPACITÀ OPERATIVA, GETTANDO LE BASI PER NUOVE TRAIETTORIE DI SVILUPPO DEL PRODOTTO



La pannellatrice P2-1620 è equipaggiata con utensili CLA, lame ausiliarie componibili in lunghezza per la realizzazione di alette di saldatura o di pieghe più corte dell'intera lunghezza del componente in lavorazione

Ci sono aziende che rinnovano un reparto e aziende che ridisegnano l'intero processo produttivo. Tecnocupole Pancaldi, produttore bolognese di lucernari, evacuatori di fumo e sistemi di controllo fumi con oltre sessant'anni di storia, ha scelto la seconda strada. Nell'ultimo triennio ha completato una trasformazione che ha coinvolto l'intera filiera della lavorazione della lamiera, passando da un ciclo a coil a una cella a foglio più automatizzata, basata su tecnologie Salvagnini. Il percorso non è stato lineare. È partito da una scelta di discontinuità, passato attraverso investimenti graduali e si è concluso con un salto tecnologico molto rilevante anche sul piano dei risultati.

«I risultati – dichiara Michela Pancaldi, amministratore delegato di Tecnocupole Pancaldi – hanno superato le simulazioni che avevamo fatto in fase di valutazione, sia sul risparmio energetico sia sulla produttività». Dietro questa trasformazione c'è una cultura

## TECNOCUPOLE PANCALDI in cifre



(da sinistra) Andrea Manni, agente di Salvagnini; Elena e Michela Pancaldi, rispettivamente direttore di produzione e amministratore delegato di Tecnocupole Pancaldi; Matteo Armatura, area manager Salvagnini. Alle spalle, il P-Robot che integra una pannellatrice P2-1620

32

dipendenti

+800

clienti attivi  
ogni anno

+10

milioni di euro  
di fatturato  
annuo

4.000

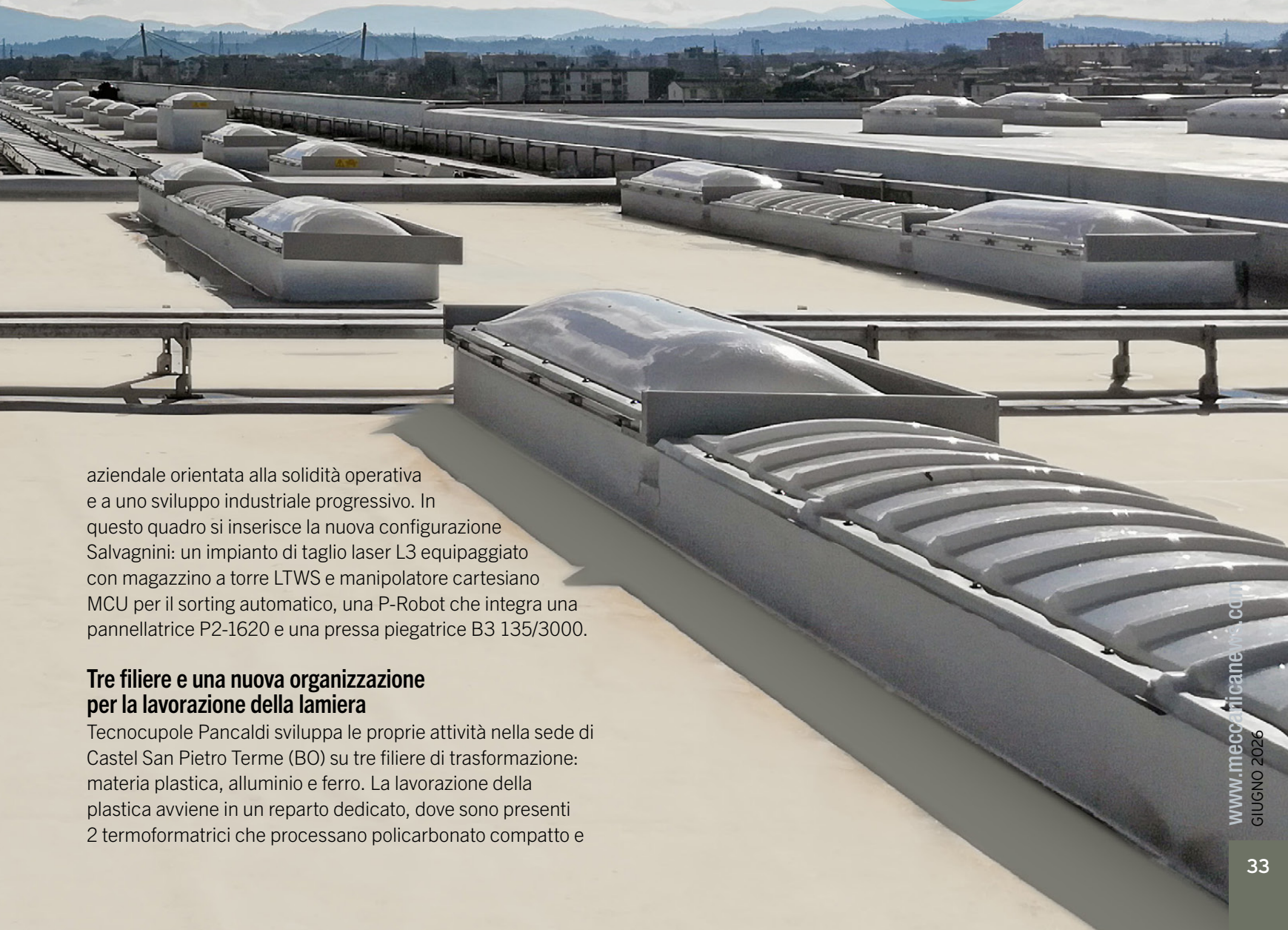
mq  
di superficie  
produttiva

70-80

pezzi/giorno  
output sulla nuova  
configurazione  
di linea

0,8÷5

mm  
range principale  
spessori lamiera  
lavorati



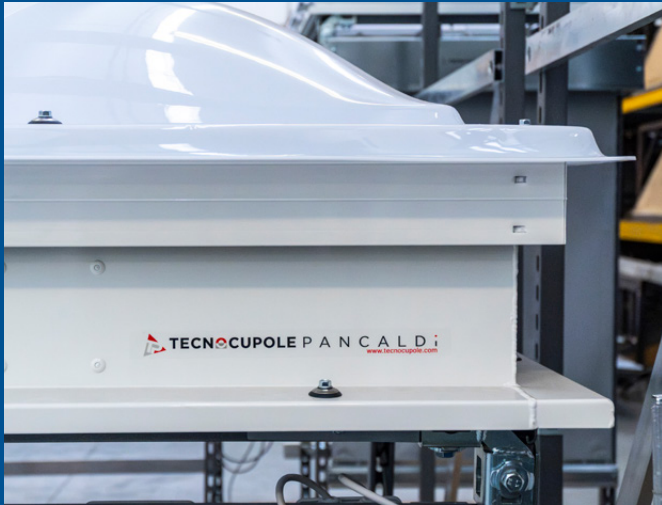
aziendale orientata alla solidità operativa e a uno sviluppo industriale progressivo. In questo quadro si inserisce la nuova configurazione Salvagnini: un impianto di taglio laser L3 equipaggiato con magazzino a torre LTWS e manipolatore cartesiano MCU per il sorting automatico, una P-Robot che integra una pannellatrice P2-1620 e una pressa piegatrice B3 135/3000.

### Tre filiere e una nuova organizzazione per la lavorazione della lamiera

Tecnocupole Pancaldi sviluppa le proprie attività nella sede di Castel San Pietro Terme (BO) su tre filiere di trasformazione: materia plastica, alluminio e ferro. La lavorazione della plastica avviene in un reparto dedicato, dove sono presenti 2 termoformatrici che processano policarbonato compatto e

## INDUSTRIALIZZARE ATTRAVERSO L'OTTIMIZZAZIONE DEL PRODOTTO

Il passaggio da tecnologie produttive tradizionali a soluzioni più evolute non si esaurisce nell'installazione dell'impianto. Per Tecnocupole Pancaldi questa evoluzione ha comportato un ripensamento del processo produttivo, adattato alle logiche di lavorazione introdotte dalla pannellatura Salvagnini. In questo contesto si inserisce Rethinks, il servizio di supporto alla progettazione e



riprogettazione dei componenti messo a disposizione dal costruttore per sfruttare al meglio le proprie tecnologie. La fase di industrializzazione è stata anticipata rispetto all'arrivo dell'impianto, avviando un lavoro di revisione dei componenti per renderli compatibili con la pannellatura, fino ad allora assente in azienda. Prima dell'installazione è stata sviluppata, insieme al fornitore, una fase prototipale orientata a definire tempi e metodi produttivi, riducendo l'incertezza tipica dell'avviamento. «Rethinks – spiega Pancaldi – ha permesso di acquisire una maggiore visibilità sui progetti e di valutarne in anticipo le modalità di produzione, con stime di tempi e metodi prima ancora di avere l'impianto».

L'intervento ha comportato una revisione dei componenti in chiave industriale, allineando il design alle logiche della pannellatura e semplificando alcune lavorazioni successive. Al tempo stesso è stata avviata la formazione del personale durante l'installazione, così che l'impianto entrasse in funzione con operatori già preparati e immediatamente produttivi.

alveolare. Per l'alluminio, il processo è incentrato su un impianto a 5 assi per la lavorazione da barra, in grado di eseguire taglio in linea, forature e scantonature, producendo gli spezzoni necessari per l'assemblaggio a banco dei telai di apertura. Dal profilo estruso al profilo finito non si ricorre alla saldatura, perché il sistema di aggancio sui lati è di tipo meccanico.

«Per quanto riguarda la lavorazione del ferro – spiega Pancaldi – abbiamo rivoluzionato l'approccio, partendo dal foglio di lamiera già spianato in formato standard, adeguandoci alla disponibilità del mercato e puntando sull'aumento di produttività attraverso impianti che velocizzassero le fasi a valle».

Il ciclo precedente partiva dal coil, con la raddrizzatura, il taglio della bandella e, in alcuni casi, la punzonatura. L'abbandono di questo modello ha liberato risorse produttive e consentito di riprogettare il flusso. «Si è passati – osserva Pancaldi – a un'organizzazione più industrializzata, con ritmi più veloci, fino a costruire un livello di automazione che ha stabilizzato il flusso e razionalizzato l'impiego delle risorse operative».

### Taglio laser preciso, pulito, efficiente

Il punto di ingresso della nuova linea è un laser a fibra Salvagnini L3, connesso a un magazzino di stoccaggio a torre LTWS a 8 vassoi, completo di manipolatore cartesiano per sorting automatico MCU. Il sistema L3 è equipaggiato con una sorgente laser da 3 kW e lavora fogli su un campo di lavoro di 3.048 x 1.524 mm, con spessori fino a 20 mm di acciaio, 12 mm di inox e 10 mm di alluminio, superiori a quelli normalmente lavorati dall'azienda, compresi tra 0,8 e 5 mm, con prevalenza attorno a 1,2 mm. «Le materie prime per i nostri sistemi – rileva Pancaldi – includono lamiera zincata, nera e preverniciata.



Per quest'ultima, il taglio si è rivelato particolarmente pulito, senza bruciature, superando i timori iniziali».

Determinante è stata la scelta del taglio ad aria compressa, con l'opzione ACUT di Salvagnini, che elimina gas come azoto e ossigeno, coerente con gli obiettivi di sostenibilità e uno dei criteri che hanno orientato la scelta del fornitore.

Completano la dotazione le opzioni SVS e APC2. La prima è l'applicazione del sistema di visione artificiale che permette di recuperare spezzoni di lamiera posizionati sul campo di lavoro acquisendone l'immagine e trasformandola in un file DXF da utilizzare come base per un nuovo nesting. APC2 è invece il sensore adattivo di processo che monitora in tempo reale le fasi di sfondamento e taglio, garantendo un piercing più rapido e di maggiore qualità, e riducendo gli scarti.

### Stoccaggio, sorting e coordinamento del flusso

A valle del laser, la gestione del materiale è affidata al magazzino a torre LTWS e al manipolatore cartesiano MCU, due componenti Salvagnini che contribuiscono in modo diretto all'efficienza complessiva dell'impianto. Il magazzino, progettato per operare in modalità non presidiata, gestisce carico, scarico e stoccaggio del materiale con tempi ciclo fino a 50 secondi. Gli organi di carico e scarico sono indipendenti tra loro, caratteristica che

mantiene l'efficienza anche in presenza di programmi di taglio con cicli molto rapidi, senza che l'uno condizioni l'altro.

«Il nuovo vincolo – osserva Pancaldi – non è più la capacità dell'impianto, ma la gestione del flusso di materiale in ingresso: 3.000 kg di lamiera, quantità un tempo considerata una riserva significativa, oggi si esauriscono in mezza giornata».

Il sistema di sorting automatico consente di impilare parti con geometrie, dimensioni e pesi differenti. Oltre alla strategia standard, può operare in modalità di presa multipla (prelevando in sequenza più parti con lo stesso organo di presa) o in modalità di doppio prelievo, riducendo i tempi destinati al prelievo dei pezzi. Il sistema integra anche l'opzione AIRB, che utilizza aria compressa per pulire la lamiera prima dello scarico dei particolari, in coerenza con la scelta ACUT e nell'ottica di ridurre gli agenti di processo.

Nella scelta del taglio laser L3, determinante è stata la scelta del taglio ad aria compressa, con l'opzione ACUT di Salvagnini, che elimina gas come azoto e ossigeno, coerente con gli obiettivi di sostenibilità e uno dei criteri che hanno orientato la scelta del fornitore



La nuova linea di Tecnocupole Pancaldi è dotata, in ingresso, di un laser a fibra Salvagnini L3, connesso a un magazzino di stoccaggio a torre LTWS a 8 vassoi, completo di manipolatore cartesiano per sorting automatico MCU. Il sistema L3 è equipaggiato con una sorgente laser da 3 kW e lavora fogli su un campo di lavoro di 3.048 x 1.524 mm

## QUASI SETTANT'ANNI TRA LUCERNARI, BREVETTI E CONTROLLO FUMI

Tecnocupole Pancaldi nasce nel 1958, quando i fratelli Gianni e Luigi Pancaldi iniziano a lavorare il polimetilmetacrilato (PMMA), realizzando internamente anche le macchine necessarie per la sua trasformazione. Negli anni Sessanta l'attività si consolida nella lavorazione delle materie plastiche per il settore dell'illuminazione e dell'arredo con la denominazione L&G Pancaldi. Il decennio successivo l'evoluzione del mercato delle coperture industriali orienta progressivamente la società verso la produzione di lucernari, mentre il policarbonato sostituisce il vetro nelle applicazioni che richiedono leggerezza, resistenza e maggiore versatilità. Nel 1986 si avviano i primi investimenti nella termoformatura industriale. Un passaggio

decisivo arriva alla fine degli anni Ottanta con l'introduzione della norma UNI 9494, che riconosce il lucernario come componente attivo nei sistemi di evacuazione naturale di fumo e calore. L'azienda risponde investendo in ricerca e sviluppo e nel 1994 deposita il brevetto Free Smoke per dispositivi pneumatici di evacuazione fumo e calore, marcato CE secondo EN12101-2:2003 e riconosciuto a livello europeo. Qualche anno dopo avviene il trasferimento nell'attuale sede di Castel San Pietro Terme (BO), dove la lavorazione delle materie plastiche viene affiancata da quelle meccaniche per telai in alluminio e basamenti in lamiera. A ottobre 2025, a conferma dell'impegno concreto verso la sostenibilità, Tecnocupole Pancaldi ha ottenuto la Dichiarazione Ambientale

di Prodotto (EPD – Environmental Product Declaration), rilasciata secondo la norma ISO 14025. L'EPD è una dichiarazione ambientale che descrive gli impatti ambientali di un prodotto durante l'intero ciclo di vita: dalla produzione delle materie prime, alla realizzazione, fino al fine vita. Oggi l'azienda è gestita dalla seconda generazione della famiglia Pancaldi: Michela, Elena, Laura e Antonella, cresciute professionalmente a diretto contatto con materiali e processi produttivi prima di assumere ruoli di responsabilità. Oggi Michela Pancaldi è amministratore delegato, Elena Pancaldi direttore di produzione, Laura Pancaldi responsabile acquisti e controllo qualità e Antonella Pancaldi responsabile amministrazione.



La sostituzione della precedente pressa piegatrice oleodinamica con una Salvagnini B3 135/3000 ha rappresentato per l'azienda bolognese il primo passaggio nella revisione della fase di piegatura

### Piegatura ibrida e pannellatura robotizzata

La sostituzione della precedente pressa piegatrice oleodinamica con una Salvagnini B3 135/3000 ha rappresentato per l'azienda bolognese il primo passaggio nella revisione della fase di piegatura. «L'intervento – sottolinea Pancaldi – non si è limitato al cambio di tecnologia, ma ha ridefinito il ruolo della piegatura all'interno del flusso produttivo. Inserita nel flusso produttivo, la nuova pressa piegatrice lavora in continuità con il taglio laser, stabilizzando la sequenza operativa».

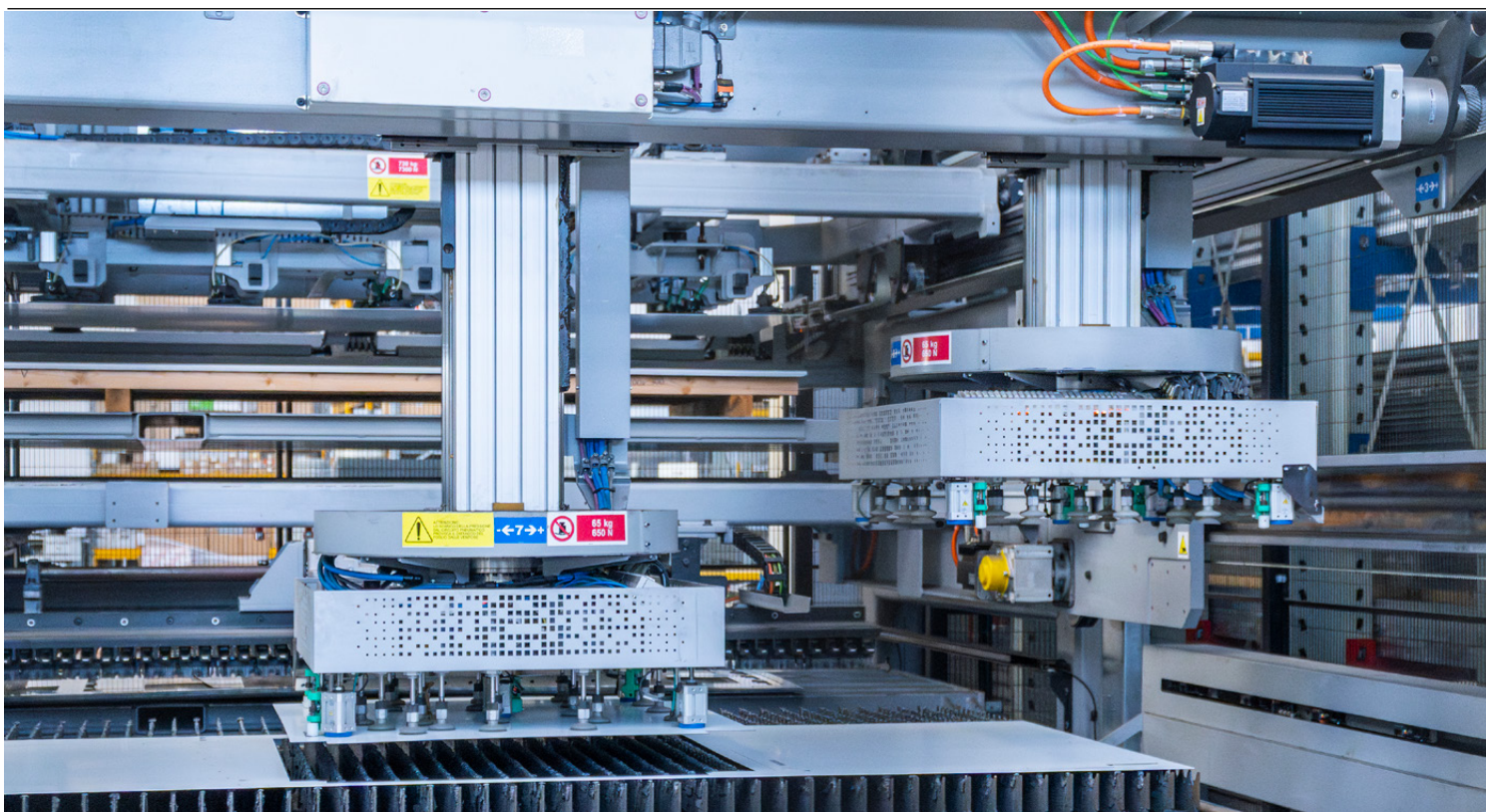
La programmazione dei cicli e la ripetibilità della tecnologia ibrida hanno reso la piega coerente con l'impostazione industrializzata

adottata dall'azienda, riducendo variabilità e tempi improduttivi rispetto alla configurazione precedente. Il salto più evidente riguarda la pannellatura, affidata a un P-Robot che integra una pannellatrice P2-1620. Equipaggiato con utensili CLA, lame ausiliarie componibili in lunghezza per la realizzazione di alette di saldatura o di pieghe più corte dell'intera lunghezza del componente in lavorazione, l'impianto è utilizzabile sia in modalità uomo-macchina sia in modalità totalmente non presidiata, grazie al robot e a soluzioni dedicate per il carico, il centraggio e l'impilamento della lamiera.

«Nei primi mesi di utilizzo – prosegue Pancaldi – il confronto tecnico interno ha evidenziato un incremento di produttività di circa 7 volte rispetto al passato. Il ciclo è stato completamente rivoluzionato: prima si partiva dalla bobina, oggi si parte dal foglio tagliato». Questo cambiamento ha comportato anche una redistribuzione delle risorse. «Se prima il ciclo dal coil al prodotto piegato richiedeva almeno 3 persone – conferma Pancaldi – e consentiva di ottenere una decina di fondi basamento al giorno, oggi è possibile realizzare 70–80 pezzi con un solo operatore».

### Risparmio energetico e coordinamento del processo

Il confronto tecnico effettuato dopo alcuni mesi di operatività ha evidenziato un risparmio energetico stimato nell'ordine del 52% rispetto alla configurazione precedente. Il risultato deriva



dalla nuova impostazione della cella e dalla sostituzione delle tecnologie precedenti con soluzioni più attente ai consumi, nell'ambito di un investimento realizzato anche con il supporto del Piano Transizione 5.0. A coordinare il sistema produttivo è OPS, il software modulare Salvagnini (già in uso con il laser e successivamente esteso anche alla pannellatrice e alla pressa piegatrice), che definisce regole e algoritmi per l'automazione del processo e può introdurre vincoli su sfrido massimo tollerabile, efficienza e numero di kit nello stesso nesting. Dal gestionale aziendale gli ordini di lavoro vengono trasferiti a OPS, che li filtra e li indirizza verso le tre macchine (il taglio laser, la fase di piegatura e la pannellatura) accorpando le commesse e ottimizzando i piazzamenti. «OPS – precisa Pancaldi – ci consente di gestire il flusso, ottimizzare i piazzamenti e mantenere livelli di sfrido molto bassi, accorpando più commesse sulle tre tecnologie».

### **Eco-design, sviluppo prodotto e prospettive future**

Le lavorazioni di lamiera, introdotte con la nuova configurazione produttiva, alimentano la gamma di sistemi Tecnocupole Pancaldi dedicati alla ventilazione naturale, all'illuminazione zenitale e al controllo dei fumi in edifici industriali e commerciali. L'azienda progetta e produce lucernari, evacuatori naturali di fumo e calore e sistemi di ventilazione in cui i componenti metallici svolgono una funzione strutturale nei basamenti, nei telai e negli elementi di supporto. «Sul fronte della sostenibilità – conferma Pancaldi – è già operativo un ciclo di recupero delle cupole ritirate dai cantieri: il materiale plastico viene trasformato in un compound e reimmesso nel ciclo produttivo come nuova materia prima. Le nuove tecnologie ci permettono inoltre di studiare sistemi di giunzione realizzabili con la pannellatrice ma non con una pressa piegatrice tradizionale, ampliando le

**Oltre alla strategia standard, il sistema MCU può operare in modalità di presa multipla o di doppio prelievo, riducendo i tempi destinati al prelievo dei pezzi. Integra anche l'opzione AIRB, che utilizza aria compressa per pulire la lamiera prima dello scarico dei particolari, in coerenza con la scelta ACUT e nell'ottica di ridurre gli agenti di processo**

possibilità di progettazione dei componenti metallici». L'orizzonte di sviluppo riguarda anche l'internalizzazione di alcune parti oggi acquistate, prevista a partire da quest'anno e resa possibile proprio dalla disponibilità della nuova configurazione produttiva.

### **Un profilo in crescita e una base produttiva rinnovata**

Tecnocupole Pancaldi ha chiuso lo scorso anno con un fatturato superiore ai 10 milioni di euro, sviluppato su una superficie produttiva di circa 4.000 mq e con un organico di 32 persone. L'azienda serve ogni anno oltre 800 clienti tra installatori, imprese di costruzione e prefabbricatori, in un mercato in cui i sistemi di controllo fumi e calore rappresentano circa il 70% delle vendite, mentre la restante quota è legata ai sistemi di ventilazione e illuminazione zenitale. La struttura dei prodotti riflette la complessità delle applicazioni: un sistema completo può integrare fino a 50 componenti tra elementi plastici termoformati, telai in alluminio e parti in lamiera. In questo contesto, le lavorazioni metalliche svolgono un ruolo strutturale nella realizzazione di basamenti, telai e sistemi di supporto. L'integrazione delle tecnologie Salvagnini ha consentito di stabilizzare i flussi produttivi, aumentare la capacità di lavorazione e creare le condizioni per internalizzare alcune lavorazioni finora affidate all'esterno. «L'introduzione di queste tecnologie – conclude Pancaldi – non ha significato solo aumentare la velocità di produzione, ma cambiare il modo di organizzare il lavoro e progettare i componenti. Oggi possiamo affrontare sviluppi di prodotto che prima non erano sostenibili o competitivi dal punto di vista industriale».