

Automazione modulare per la gestione della variabilità produttiva

IL SISTEMA PRODUTTIVO BASATO SU AUTOMAZIONE MODULARE DI CASAGRANDE ELETTROCOSTRUZIONI CONSENTE DI GESTIRE LOTTI MINIMI E PRODOTTI COMPLESSI. SI TRATTA DI UN'ARCHITETTURA CENTRALIZZATA IN CUI LE TECNOLOGIE PRIMA POWER RAPPRESENTANO IL FULCRO DELL'EFFICIENZA OPERATIVA

Vista del sistema integrato Prima Power con magazzino Night Train, fulcro logistico in Casagrande Elettrocostruzioni per la gestione coordinata di materia prima e semilavorati

Nel settore della costruzione di quadri elettrici di potenza, una delle principali criticità è la variabilità sistematica, oltre alla complessità del prodotto. Ogni commessa presenta specifiche dedicate, ogni quadro ha geometrie e dimensioni differenti, ogni cliente introduce standard tecnici e normativi. Industrializzare questo modello produttivo senza sacrificarne la flessibilità è una delle sfide più impegnative per un costruttore. Casagrande Elettrocostruzioni ha risposto con un percorso di investimento progressivo nelle tecnologie Prima Power, sviluppato per step successivi e orientato all'integrazione. Il risultato, costruito in oltre vent'anni di collaborazione, è un centro di lavoro integrato in cui macchine stand-alone per punzonatura, taglio laser e piegatura operano in modo coordinato in un'architettura centralizzata. Il magazzino automatico Night Train costituisce il fulcro dell'efficienza operativa, gestendo in modo integrato materia prima e semilavorati. L'ultimo tassello di questo sviluppo,

ovvero l'installazione di una cella robotizzata abbinata alla pannellatrice Express Bender EBe 2720, ha completato la transizione da automazione di macchina ad automazione del flusso, consentendo di incrementare i volumi produttivi, gestire lotti sempre più frammentati, mantenendo condizioni operative coerenti con la lavorazione di componenti di grandi dimensioni.

Quadri di potenza ad alte prestazioni per i mercati mondiali

Fondata a Verona nel 1959 e oggi guidata dalla seconda generazione, Casagrande Elettrocostruzioni opera nell'ingegneria e nella costruzione di quadri elettrici di media e bassa tensione ad alta potenza, destinati a contesti applicativi a elevata complessità tecnica. L'offerta comprende quadri per generatori e di distribuzione, soluzioni per forni elettrici e quadri blindati, integrati da attività di messa in servizio e assistenza post-vendita. L'attività si articola su tre siti produttivi, per una

CASAGRANDE ELETTROCOSTRUZIONI

in cifre

2÷20 mm

range principale degli spessori lavorati

+180

pezzi di carpenteria per quadro

+150

commesse all'anno

150

dipendenti

57,9

fatturato nel 2025

milioni di euro

+1.600 ton

di lamiera lavorata all'anno

18.800 mq

di superficie coperta

12÷16

piegature per pannello

(da sinistra)
Roberto Casagrande, resp. Uffici tecnici;
Massimo Casagrande, responsabile amministrazione;
Emanuela Casagrande, responsabile ufficio acquisti e magazzino;
Carlo Casagrande, responsabile servizi integrati e delle officine;
Stefano Casagrande responsabile commerciale e presidente di Casagrande Elettrocostruzioni



superficie complessiva di 18.800 mq e un organico di oltre 150 addetti, distribuiti tra la sede principale di Castel d'Azzano (VR) e quella di Vinchiaturò (CB). «La struttura produttiva – sottolinea il presidente, Stefano Casagrande – è organizzata secondo una specializzazione funzionale: lo stabilimento di Verona è dedicato alla media tensione, con prodotti nel range 3-40,5kV, mentre il sito di Campobasso, dotato anch'esso di ufficio tecnico, ingegneria, produzione meccanica e cablaggio, è focalizzato sulla bassa tensione. Ciò permette di gestire in modo più efficace le diverse complessità progettuali e produttive, mantenendo elevato il controllo lungo tutte le fasi della commessa». Sul piano operativo, l'azienda gestisce circa 150 commesse annue, per oltre 1.600 ton di lamiera lavorata. A beneficiarne sono diversi settori, tra cui la produzione di energia, industria siderurgica, oil & gas ed energie rinnovabili, con clienti rappresentati da general contractor, grandi società di ingegneria

e utilizzatori finali operanti su scala internazionale. Il sistema QHSE, supportato da certificazioni ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, garantisce il controllo dei processi in termini di qualità, ambiente e sicurezza.

Dalla progettazione al collaudo

Il posizionamento competitivo di Casagrande Elettrocostruzioni si fonda sulla gestione interna della quasi totalità del processo produttivo. «Questo approccio flessibile – rileva Casagrande – ci consente di operare con forte orientamento al cliente e di mantenere un controllo diretto su qualità, integrazione tecnologica e affidabilità del prodotto finale».

La sinergia tra ufficio di industrializzazione, ingegneria elettrica e reparto R&S è uno dei principali fattori distintivi: i tecnici operano in modo integrato lungo l'intero ciclo di sviluppo, con aggiornamento continuo sugli standard internazionali per

Stefano Bertolini, responsabile officina meccanica, presidia la gestione digitale dei programmi di taglio all'interno del sistema integrato con ottimizzazione dei nesting e coerenza tra progettazione e produzione



Dettaglio strutture di carpenteria per quadri elettrici in fase di assemblaggio, con gestione di lotti differenziati



sistemi di media e bassa tensione. A ciò si affianca la capacità di gestire un ampio spettro di materiali e spessori, tra cui acciai inox AISI 304 e 316, lamiera decapata e zincata, Aluzinc e leghe di alluminio 5754, in un range compreso tra 2 e 20 mm di spessore. Il flusso produttivo parte dall'ufficio tecnico, dove la carpenteria viene sviluppata in ambiente 3D in coerenza con le specifiche elettriche del quadro. La progettazione meccanica ed elettrica avviene in modo integrato, con elevata convergenza nei quadri per generatori. «A valle delle fasi di trasformazione – precisa Casagrande – i componenti confluiscono in montaggio e cablaggio, fino al reparto prove, dove ogni quadro è sottoposto a test interni e collaudo con il cliente, fino a 14.000 A e prossimamente fino a 25.000 A, garantendo conformità e tracciabilità lungo tutte le fasi della commessa».

Dalle criticità produttive all'integrazione tecnologica

Il percorso di integrazione delle tecnologie Prima Power ha accompagnato l'evoluzione dei prodotti di Casagrande Elettrocostruzioni ed è stato avviato in una fase in cui il processo di carpenteria era caratterizzato da una gestione fortemente artigianale, con limiti evidenti in termini di capacità produttiva, tempi di lavorazione e standardizzazione. «Prima dell'acquisto della prima macchina – ricorda Casagrande – il lavoro era prevalentemente artigianale e la capacità produttiva era ridotta, con frequente ricorso a lavorazioni esterne». La crescita dell'azienda e l'evoluzione dei prodotti hanno progressivamente evidenziato la necessità di gestire carpenterie sempre più complesse, sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo, in un contesto produttivo

Specializzati nella realizzazione di quadri elettrici ad alte prestazioni

Fondata nel 1959 dai fratelli Antonio e Arnaldo Casagrande, Casagrande Elettrocostruzioni nasce come realtà attiva nelle installazioni elettriche, evolvendo verso la progettazione e costruzione di quadri elettrici di media e bassa tensione. Lo sviluppo dell'azienda si articola attraverso tappe significative: nel 1973 viene aperta la filiale di Campobasso, specializzata nella produzione di quadri di bassa tensione, mentre nel 1975 arrivano i primi contratti nel settore energetico nazionale. Dalla metà degli anni Novanta prende avvio

un percorso di internazionalizzazione, con l'ingresso nei mercati esteri e il riposizionamento verso quadri di potenza per applicazioni industriali complesse. Nei primi anni Duemila l'azienda investe nel potenziamento degli impianti produttivi, sostenendo l'aumento dei volumi e della complessità delle commesse e consolidando la propria presenza nei principali settori industriali internazionali. Oggi la guida è affidata alla seconda generazione, che ha ulteriormente strutturato l'organizzazione integrando competenze progettuali, produttive e

gestionali. La governance operativa è distribuita tra i membri della famiglia: Stefano Casagrande (commerciale) ricopre il ruolo di presidente, affiancato da Roberto Casagrande (uffici tecnici), Massimo Casagrande (amministrazione), Emanuela Casagrande (ufficio acquisti e magazzino) e Carlo Casagrande (servizi integrati e officine). Un passaggio strategico si concretizza nel 2017 con l'inaugurazione del nuovo stabilimento di Castel d'Azzano (VR), che ha triplicato le aree produttive e supportato l'evoluzione del modello industriale.

Colonna quadro elettrico MT CE-B tipo LSC2B per distribuzione primaria, progettato per applicazioni industriali complesse con elevati requisiti di continuità operativa e sicurezza



Quadri elettrici di media tensione per la distribuzione primaria

I quadri elettrici MT CE-B di tipo LSC2B sono progettati da Casagrande Elettrocostruzioni per applicazioni di distribuzione primaria in contesti a elevata complessità impiantistica. Trovano impiego in centrali di generazione, industrie siderurgiche, chimiche e petrolchimiche, dove svolgono funzioni di gestione e protezione di linee, generatori, trasformatori, motori e banchi di condensatori. La configurazione è sviluppata secondo logiche tailor-made, con soluzioni progettuali adattate alle specifiche tecniche di ciascun impianto. Questo approccio consente di garantire prestazioni elevate e continuità operativa anche in condizioni gravose, con valori nominali che coprono tensioni da 3 a 40,5 kV, correnti di sbarra fino a 6300 A, correnti di corto circuito fino a 63 kA per 3 secondi e tenuta all'arco interno (IAC AFLR) fino a 63 kA.

basato su commesse e lotti ridotti. In questo scenario, la criticità non riguardava solo la produttività, ma soprattutto la gestione del flusso, con l'esigenza di garantire ripetibilità, controllo e adattabilità a configurazioni di prodotto diverse. «La risposta – ribadisce Casagrande – è stata quella di intraprendere un percorso di investimento progressivo in tecnologie integrate, finalizzato a ridurre i tempi di attraversamento, aumentare la precisione e gestire lavorazioni sempre più articolate, mantenendo elevata flessibilità operativa». L'introduzione di sistemi automatizzati ha consentito di internalizzare lavorazioni precedentemente affidate a terzi, migliorando il controllo sul processo e creando le basi per una gestione industriale di una produzione non seriale e ad alta variabilità.

Dall'automazione delle macchine all'automazione del flusso

Il percorso evolutivo di Casagrande Elettrocostruzioni non si è limitato all'introduzione di macchine più performanti, ma ha comportato una trasformazione strutturale del modello produttivo. Il vero salto si realizza con l'adozione di un sistema integrato, in cui l'automazione non riguarda più la singola



Vista della punzonatrice-cesoia combinata Shear Genius con sistema di impilamento STS, alimentato dal magazzino Night Train

AUTOMAZIONE DELLA PIEGATURA E GESTIONE DEL PEZZO FINITO

L'introduzione della pannellatrice servo-elettrica Express Bender EBe 2720 di Prima Power rappresenta un passaggio chiave nell'evoluzione del reparto lamiera in Casagrande Elettrocostruzioni, completato dall'integrazione della cella robotizzata, che porta il processo di piegatura a piena maturità industriale. L'automazione dello scarico non nasce come intervento correttivo, ma come sviluppo coerente di un'architettura produttiva già orientata alla gestione integrata dei flussi e alla lavorazione per lotti su commessa.

La pannellatrice consente la lavorazione automatica di pannelli con lunghezze di piega fino a 2.750 mm e fogli fino a 3.850 x 1.700 mm, con diagonali prossime ai 4.000 mm. Sono gestibili altezze di piega fino a 204/264 mm e spessori fino a circa 3,2 mm per acciai e inox e a 4 mm per alluminio. I sistemi di compensazione dinamica dell'angolo si adattano automaticamente alle variabili del materiale, riducendo i tempi di setup e garantendo qualità già dal primo pezzo. In questo contesto la robotizzazione dello scarico assume un ruolo strategico.

Componenti con dimensioni fino a 2,5 m e pesi fino a 60 kg rendono inefficiente la gestione manuale, soprattutto in un flusso continuo alimentato dal magazzino automatico Prima Power Night Train. La cella robotizzata automatizza le fasi di presa, movimentazione e impilamento, garantendo sicurezza, continuità operativa e stabilità del processo. La manipolazione controllata del pezzo riduce inoltre il rischio di deformazioni e disallineamenti, migliorando la ripetibilità del risultato e l'affidabilità delle fasi successive.



La cella robotizzata abbinata alla pannellatrice Express Bender EBe 2720 ha completato in Casagrande Elettrocostruzioni la transizione da automazione di macchina ad automazione del flusso

macchina ma l'intero flusso produttivo. Il magazzino automatico Night Train rappresenta il fulcro di questa configurazione: materia prima e semilavorati vengono gestiti in modo centralizzato e resi disponibili alle diverse lavorazioni secondo la logica della commessa, alimentando in modo continuo le tecnologie di processo. «Al sistema – spiega Casagrande – sono collegate la punzonatrice-cesoia combinata Shear Genius con sistema di impilamento STS, un impianto di taglio Laser Genius+ 1530 a fibra con sistema di sorting PSR e una pannellatrice servo-elettrica automatica Express Bender EBe 2720 con cella robotizzata, creando continuità operativa ed eliminando le discontinuità tipiche delle isole produttive. In questo modo, l'obiettivo non è la produzione in serie, ma la gestione efficiente di lotti ridotti e altamente differenziati». Il sistema consente di ridurre tempi morti, movimentazioni manuali e variabilità di processo, rendendo ripetibile e controllabile una produzione intrinsecamente variabile e permettendo di scalare i volumi mantenendo coerenza di processo anche in presenza di elevata frammentazione delle commesse. In questo contesto altamente

variabile e orientato alla produzione su commessa, NC Express SYSTEM gioca un ruolo chiave come elemento di integrazione e governo del flusso produttivo. Il software consente di mantenere coerenza tra progettazione e produzione, gestendo in modo centralizzato la programmazione delle diverse tecnologie Prima Power e garantendo continuità operativa anche in presenza di lotti ridotti e geometrie fortemente differenziate. «Grazie a NC Express SYSTEM, siamo in grado di utilizzare un insieme di macchine ad alte prestazioni come un unico sistema coordinato, capace di sostenere elevati volumi produttivi senza rinunciare a flessibilità, ripetibilità e controllo del processo».

Il ruolo dell'integrazione nella produttività e gestione dei lotti

Il valore del centro di lavoro integrato in Casagrande Elettrocostruzioni emerge in modo evidente nella gestione dei lotti di piccole dimensioni. «Il collegamento della pannellatrice al magazzino è il vero valore aggiunto – osserva Casagrande – perché consente di gestire lotti ridotti con tempi compatibili con una produzione industriale».



Nel reparto di piegatura di Casagrande Elettrocostruzioni, le pieghatrici eP 0520 e hP 2240 affiancano la pannellatrice nella gestione di lotti differenziati e geometrie complesse



Fasi di assemblaggio e cablaggio dei quadri elettrici MT nello stabilimento Casagrande Elettrocostruzioni

In assenza di integrazione, la lavorazione di pochi pezzi richiederebbe tempi molto più lunghi a causa delle operazioni manuali di carico, scarico e movimentazione. Con il collegamento diretto al Night Train, invece, i semilavorati vengono automaticamente trasferiti tra le diverse fasi, garantendo continuità e una gestione più efficiente del flusso. Il beneficio è particolarmente evidente in un contesto in cui ogni quadro è composto mediamente da circa 180 componenti di carpenteria e ogni pannello richiede 12 ÷ 16 piegature. «Circa il 60% delle operazioni di piegatura – conferma Casagrande – viene oggi eseguito in pannellatrice automatica, mentre le geometrie non compatibili vengono riprogettate per essere suddivise e rese lavorabili in modo automatico. Le lavorazioni che restano fuori da questa logica vengono gestite anche tramite una pieghatrice servoelettrica eP 0520 e una oleodinamica hP2240 introdotte nel 2019 e nel 2025, a completamento della capacità di piegatura del reparto. In questo scenario, l'automazione non è orientata alla produzione di grandi serie, ma alla capacità di sostenere volumi elevati di prodotti diversi, mantenendo coerenza, qualità e controllo del processo».

Un modello produttivo scalabile per la crescita

Il contesto in cui opera Casagrande Elettrocostruzioni è caratterizzato da una domanda in espansione, trainata dalla crescita delle rinnovabili, dai programmi di ammodernamento delle reti elettriche e dallo sviluppo dei data center. Dinamiche che richiedono infrastrutture sempre più complesse, con livelli prestazionali e requisiti di affidabilità in costante crescita, con ricadute dirette sulla progettazione e produzione dei quadri elettrici. «Nel mercato attuale – osserva Casagrande – si registra una forte spinta all'elettrificazione e allo sviluppo delle rinnovabili, con prospettive positive per i prossimi anni».

In questo scenario, la capacità di gestire contemporaneamente volumi elevati e alta variabilità rappresenta un fattore competitivo determinante, soprattutto in un modello produttivo basato su commessa. I risultati economici e produttivi confermano l'efficacia del percorso di integrazione tecnologica intrapreso. Tra il 2024 e il 2025 il fatturato è cresciuto del 26%, raggiungendo quasi i 58 milioni di euro, a fronte di un incremento contenuto dell'organico: un indicatore diretto dell'aumento di produttività ottenuto senza una crescita proporzionale delle risorse, in particolare nell'area meccanica.

«La possibilità di inserire tecnologie per step – sottolinea Casagrande – è stata un valore aggiunto, perché ha permesso di calibrare gli investimenti nel tempo e facilitare l'integrazione operativa e gestionale». In questo percorso, la collaborazione con Prima Power si configura come elemento di continuità tecnologica e sviluppo, contribuendo alla costruzione di un sistema produttivo coerente e scalabile.

«La nostra prospettiva – conclude Casagrande – è continuare a investire per sostenere la crescita, mantenendo al centro qualità del prodotto e sviluppo delle competenze interne».

GUARDA LA VIDEO CASE HISTORY



Inquadra il QR code con il tuo dispositivo

<https://youtu.be/MUrmBWzADn0>