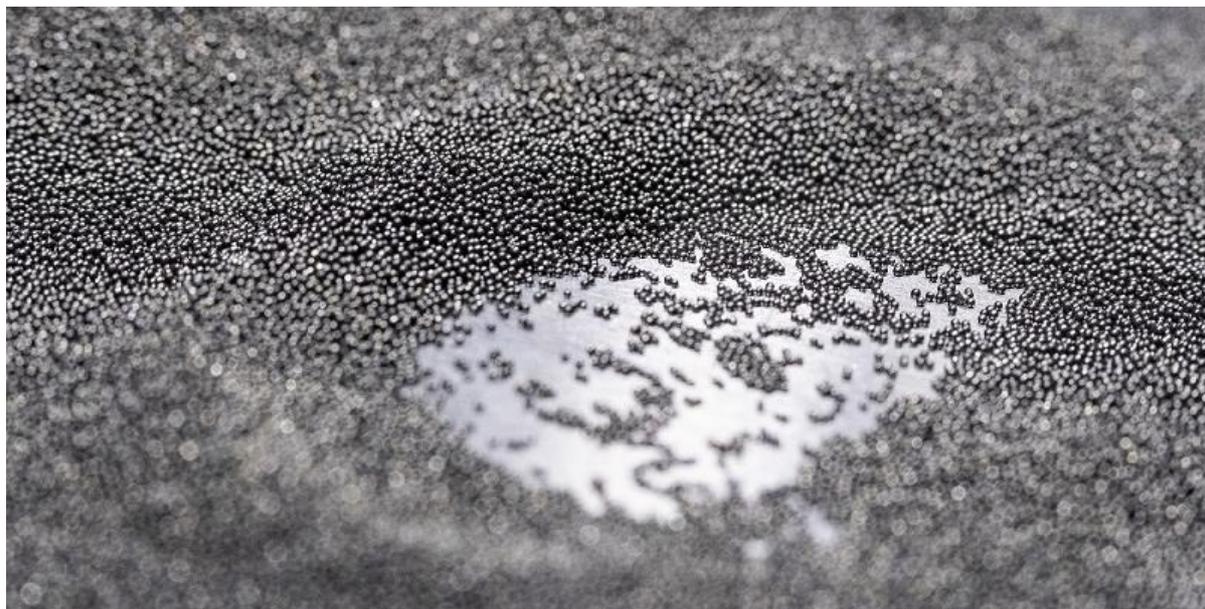


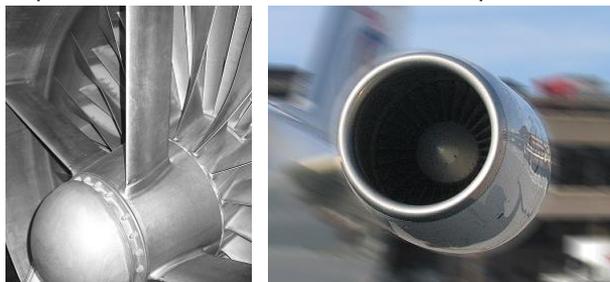
## La pallinatura allunga la vita

Freymatic realizza impianti di pallinatura per la costruzione di motori per aerei e si affida al motion control di KOLLMORGEN per soddisfare gli elevati standard qualitativi richiesti



I pallini devono colpire la superficie alla perfezione: solo in questo modo potranno manifestare al meglio la propria forza. Si tratta di una forza non distruttiva, che rende invece il bersaglio ancora più forte, resistente e tenace a ogni impatto. Per questo motivo la precisione, la velocità di volo e la giusta quantità abbinata alla massa corretta risultano decisive. L'azienda svizzera Freymatic AG realizza impianti di pallinatura che garantiscono una durata prolungata a componenti sottoposti a tensioni elevate, ad esempio nel settore aeronautico: il procedimento, proprio come un martello da fabbro, genera precise tensioni di compressione nella superficie. Il motion control di KOLLMORGEN assicura che un numero sufficiente di pallini raggiunga il bersaglio e il sistema di collegamento a cavo singolo consente di risparmiare tempo prezioso durante l'installazione.

"In caso di guasto non possiamo semplicemente accostare": così gli operatori del settore sintetizzano il problema relativo alla sicurezza in ambito aeronautico. Se con un albero a cerniera rotto è possibile atterrare in qualche modo con il carrello su un campo o in un fossato, senza danni, in presenza di un'avaria simile in volo le conseguenze sarebbero decisamente peggiori. Considerando le gravi implicazioni di guasti tecnici nell'aviazione civile, tutti i componenti di un velivolo sono dotati di margini di sicurezza notevoli. Un modo per rendere i pezzi sottoposti a tensioni elevate ancora più robusti rispetto alle forze prevalenti è la pallinatura, detta anche **shot peening**. Questo procedimento viene impiegato principalmente nella costruzione di motori.



*Presa d'aria di un motore con pale sottoposte a pallinatura (sinistra) e 16000 PS in azione (destra).*

### Un'armatura di forze di tensione

La pressione contrasta efficacemente la trazione. Per dirlo con un'immagine, i componenti vengono inseriti in un'armatura le cui parti sono rappresentate da tensioni di compressione che affilano le sfere grazie all'energia cinetica che si sviluppa durante l'urto contro il reticolo di atomi. In questo modo eventuali danni da fatica si verificano solo molto dopo. "Le crepe nel materiale si formano dove prevalgono le tensioni di trazione", spiega Martin Hunziker, CEO di Freymatic AG. La relazione tra forze di trazione e formazione di crepe riveste un'importanza particolare proprio nella costruzione di aerei poiché in questo caso lo scopo è avere una struttura leggera. Le pale di un motore, sebbene grandi, devono essere molto leggere e per questo motivo sono realizzate in una lega di titanio. I motori delle future generazioni saranno ancora più leggeri, anche grazie all'impiego di materiali compositi a base di titanio. Il procedimento rappresenta tuttavia una pratica consolidata anche nel settore automobilistico, proprio laddove è richiesta una durata elevata.



Martin Hunziker, CEO di Freymatic AG.

*"Da quando utilizziamo i servomotori AC AKM di KOLLMORGEN per i nostri sistemi di dosaggio, riusciamo a ottenere livelli di precisione ottimali, tipicamente con uno scostamento di <3%, per la quantità di graniglia".*

Per la pallinatura i costruttori utilizzano spesso **impianti Roxor** di Freymatic AG. L'azienda, con sede a Domat-Ems nel cantone dei Grigioni, posiziona un robot industriale in una cabina ermeticamente chiusa ed applica al suo polso, in modo completamente automatico fino a 6 ugelli di pallinatura diversi attraverso un meccanismo. Mentre il robot all'interno della cabina insonorizzata esegue la traiettoria di movimento lungo i componenti da sottoporre a pallinatura, l'alimentazione di pressione e l'unità di dosaggio rimangono all'esterno. Le quantità di graniglia sono selezionabili in un intervallo da 1 a 10, con scostamenti standard inferiori al 3 per cento. Questa precisione è necessaria dal momento che nella pallinatura non è possibile eseguire un monitoraggio qualitativo in linea, perlomeno non senza distruggere il pezzo. Il gestore dell'impianto deve quindi essere certo del rispetto dei parametri di processo indicati: per questo motivo all'unità di dosaggio azionata con servomotore è richiesta la massima precisione e ripetibilità. Questa precisione è ottenuta grazie ad una ruota elicoidale a velocità controllata. La coclea di alimentazione è azionata da [servomotori sincroni della serie AKM di KOLLMORGEN](#), collegati dal canto loro con il **sistema a cavo singolo a [servoazionamenti AKD](#)**.

**Il collegamento a cavo singolo tra servodrive e servomotore risulta vantaggioso per questa applicazione grazie al cablaggio più rapido e meno ingombrante degli impianti;** infatti viene a mancare il cavo di norma utilizzato per i segnali di retroazione.



KOLLMORGEN si affida in questo caso a un sottile cavo ibrido per motore e feedback.

La particolarità è rappresentata in questo caso dal fatto che **il sistema di collegamento a cavo singolo funziona anche senza costosi e complessi encoder multigiro**. Gli esperti di motion control hanno sviluppato a questo scopo il **resolver digitale SFD3**. L'interfaccia traduce i dati analogici del resolver in un segnale digitale che viene poi trasmesso "one cable" ai drive.

### Tolleranze ridotte per il dosaggio

Ritorniamo al sistema di pallinatura di Freymatic: è costituito da due recipienti in pressione che fungono da paratoia tra il serbatoio di graniglia depressurizzato e il sistema di dosaggio ad alta pressione. Il sistema di dosaggio, azionato dai servomotori **AKM** nella versione a cavo singolo, rappresenta una funzionalità chiave degli impianti Roxor ed eroga in uso quantità di graniglia comprese tra 0,1 e 12 kg al minuto con una precisione pari a +/- 5 percento. Nel tubo di miscelazione e fino all'ugello la graniglia subisce un'accelerazione fino a raggiungere la velocità di uscita. Questa velocità costituisce il secondo parametro di processo essenziale e viene regolata indirettamente attraverso la pressione di pallinatura entro un intervallo di tolleranza ridotto. In questo caso la pressione è compresa tra uno e sette bar.



*Servomotori AKM di KOLLMORGEN con sistema di collegamento a cavo singolo nell'impianto di pallinatura (o shot peening) Roxor (sinistra). Graniglia (pallini di acciaio) per la compressione in superficie (destra).*

Per il sistema di regolazione dell'azionamento, progettato da TBM Automation, l'ampio intervallo previsto pone soprattutto il problema della sensibilità abbinata comunque alla rapidità. Gli assi di azionamento regolano, attraverso i segnali di sensori di portata, la velocità della coclea di alimentazione. "Se arriva troppo materiale, la velocità diminuisce e viceversa", spiega Silvester Tribus, amministratore di TBM Automation AG. L'azienda, con sede a Widnau a sud del Lago di Costanza, collabora da tempo con Freymatic come integratore di sistemi ed è partner di KOLLMORGEN con competenza tecnica altamente specializzata.

### Precisione a velocità zero

Per una regolazione rapida e precisa, Urs Tobler, dirigente di TBM ed esperto di sistemi di controllo per impianti di pallinatura, ha perfezionato il motion control aggiungendo alcune funzionalità speciali. "Quello che vogliamo alla fine è avviare il sistema rapidamente e ci serve quindi poco tempo per raggiungere con precisione la quantità e la pressione impostate", Urs Tobler fa il confronto con il passato, quando l'azionamento dei sistemi di dosaggio era ancora affidato a motori DC la cui regolazione per piccole quantità risultava pessima e con i quali si potevano ottenere valori affidabili solo a velocità elevate. Attraverso una linearizzazione supplementare della regolazione con valori analogici e utilizzando motori **AKM** di KOLLMORGEN oggi è possibile "essere precisi già a velocità pari a zero". Questa possibilità di regolazione su un intervallo più ampio rende il processo estremamente affidabile. È un aspetto assolutamente centrale soprattutto nella pallinatura, poiché dopo il trattamento non è più possibile svolgere un'analisi della qualità senza danneggiare i pezzi. Un getto di pallini troppo ridotto si traduce in valori negativi".



*Urs Tobler, dirigente di TBM.*

Il gestore dell'impianto potrà stabilire il valore ottimale solo con cosiddette strisce Almen, determinando l'effetto del getto di pallini attraverso la deformazione di una superficie normalizzata. I valori Almen rilevati sulla base della deformazione di una striscia metallica indicano l'efficacia del processo, che deve poi svilupparsi con precisione e in maniera continua seguendo i valori caratteristici prestabiliti affinché si possano verificare gli effetti desiderati della tensione di compressione. Il procedimento funziona pertanto solo con una regolare calibrazione.

### **In conclusione**

I complicati processi di irrobustimento meccanico di componenti metallici attraverso la pallinatura evidenziano l'importanza di un sistema di azionamento preciso e soprattutto ripetibile. L'automazione progettata da TBM Automation AG per Freymatic AG è semplice da utilizzare per l'operatore e consente una visualizzazione ottimale.



Autore:  
Martin Zimmermann, Key Account Manager, KOLLMORGEN Svizzera

### **INFORMAZIONI SU KOLLMORGEN**

Sin dalla fondazione della società nel 1916 le soluzioni innovative di KOLLMORGEN hanno dato vita a grandi idee, nonché migliorato la sicurezza globale e la vita delle persone. KOLLMORGEN offre lo sviluppo continuo di soluzioni innovative e senza pari per prestazioni, affidabilità e facilità d'uso. Determinanti in tal senso sono il preziosissimo know-how nel campo dei sistemi e dei componenti di azionamento, una qualità insuperabile nel settore e una solida esperienza nel combinare e integrare prodotti standard e personalizzati. Garantiamo un vantaggio competitivo innegabile per i produttori di macchine in tutto il mondo e la massima sicurezza per i nostri clienti. – Per maggiori informazioni visitare il sito: [www.kollmorgen.com/it-it](http://www.kollmorgen.com/it-it) | [THINK@kollmorgen.com](mailto:THINK@kollmorgen.com).

© KOLLMORGEN. L'uso per scopi editoriali è gratuito.