

# Utilizzo degli attuatori elettrici nelle applicazioni di processo:

## Principi di progettazione secondo normative igieniche e selezione dei materiali sono fondamentali per le prestazioni degli attuatori negli ambienti alimentari.

Di Aaron Dietrich

### Introduzione

La produzione di alimenti e bevande su scala industriale, come avviene al giorno d'oggi, non sarebbe possibile senza un elevato livello di automazione. Pneumatici, idraulici e elettrici, gli attuatori sono componenti critici nelle apparecchiature utilizzate per la trasformazione e il confezionamento di prodotti alimentari e bevande in tutto il mondo. Oltre ad una produzione efficiente, le macchine in questi processi devono garantire la sicurezza degli alimenti e delle bevande prevenendo la formazione di batteri, ed evitando che i fluidi lubrificanti o altri contaminanti possano contaminare il prodotto, danneggiandolo.

Come risultato dell'aumento delle norme di sicurezza alimentare atte alla prevenzione delle malattie di origine alimentare, l'utilizzo di principi di progettazione secondo normative igieniche, nelle moderne attrezzature per la trasformazione dei prodotti alimentari, sono diventati fondamentali. La scelta di materiali adeguati anticorrosione, delle corrette guarnizioni e dei metodi di costruzione sono fondamentali per eliminare i punti di raccolta in cui i batteri possono prosperare e che potrebbero contaminare la fase di processo. Inoltre, è importante che gli attuatori siano progettati in modo da poter essere soggetti alle procedure di lavaggio ad alta pressione e ad alta temperatura ed alle svariate soluzioni di pulizia sanitaria.

Con questo articolo verranno presi in esame gli aspetti da tenere in

#### Sull'Autore:



Aaron Dietrich ha un ampio background nel settore del controllo del movimento. Aaron ha conseguito

una laurea in ingegneria elettrica presso l'Università del Nord Dakota e un MBA presso l'Università di San Tommaso in Minnesota.

Tolomatic è un fornitore leader di attuatori lineari, sia elettrici che pneumatici. L'esperienza di Tolomatic comprende attuatori lineari, attuatori servoazionati ad alta spinta, servomotori e motori passo-passo, azionamenti e sistemi lineari configurati. I prodotti standard sono costruiti su ordinazione e spediti in tre settimane o meno. Tolomatic produce anche riduttori ad angolo retto, freni a disco a pinza e frizioni.

considerazione durante la fase di progettazione di un sistema meccanico per il settore F&B (compresi gli attuatori elettrici) per cercare di ridurre al minimo i rischi di eventuali contaminazioni.

## **Un approccio proattivo contro la contaminazione alimentare**

Fino a poco tempo fa, l'industria di trasformazione alimentare gestiva un evento di contaminazione in modo reattivo. Se una malattia di origine alimentare veniva fatta risalire ad un problema di contaminazione in un dato stabilimento di produzione, l'agenzia governativa avrebbe multato il produttore e richiesto loro di risolvere il problema. Il difetto di questo sistema, tuttavia, era che la maggior parte di queste malattie erano prevenibili. Ad esempio, negli Stati Uniti, i Centri per il Controllo e la Prevenzione delle malattie stimano che 48 milioni di persone (1 su 6 Americani) si ammalano, 128.000 sono ricoverati in ospedale, e 3.000 muoiono ogni anno per malattie di origine alimentare.

Con il Food Safety Modernization Act (FSMA) – legge emanata nel gennaio 2011- Il governo degli Stati Uniti è intervenuto per cambiare il modo di operare della FDA e dei produttori di alimenti. Questa importante normativa sposta infatti l'attenzione sulla prevenzione dei problemi di contaminazione invece di limitarsi a risponderci. L' FSMA riguarda tutti i componenti di automazione utilizzati nell'industria, tra cui gli attuatori lineari. Esistono altre norme simili, in materia di sicurezza alimentare in corso di emanazione a livello mondiale, per affrontare la crescente preoccupazione per le fonti alimentari contaminate.

Le applicazioni più critiche nel settore F&B riguardano produzione di latticini, carni, frutti di mare e uova. Queste applicazioni richiedono la massima attenzione ai dettagli per quanto riguarda il design igienico e la selezione dei materiali a causa del maggior rischio di contaminazione batterica e delle pratiche di lavaggio più aggressive. Tuttavia, ci sono molti altri tipi di ambienti di lavorazione meno rigorosi come panifici, pasticceria, lavorazione di bevande in cui i componenti dovranno comunque essere puliti, dovranno resistere alla corrosione e impedire la crescita di batteri, ma nei quali è possibile accettare alcuni compromessi nella scelta dei materiali e del design igienico.

Indipendentemente dall'applicazione, un progettista di macchine può

## **FDA FOOD SAFETY MODERNIZATION ACT**



Il Food Safety Modernization Act (FSMA) della FDA consente alla FDA di proteggere meglio la salute pubblica rafforzando il sistema di sicurezza alimentare. Essa riconosce che gli standard di controllo preventivo migliorano la sicurezza alimentare solo nella misura in cui i produttori e i trasformatori vi si conformano.



Per applicazioni che richiedono il contatto diretto dell'attuatore con soluzioni di lavaggio, l'attuatore ad asta è l'unica scelta grazie alle sue caratteristiche di tenuta.

ridurre i rischi seguendo i principi di progettazione igienica e di selezione dei materiali per valutare la capacità di ogni componente di resistere alle procedure di pulizia, di evitare la corrosione ed eliminare i punti di proliferazione dei batteri. I fattori da cercare includono:

- Design e forme che impediscono l'accumulo di umidità e residui di lavorazione
- Materiali resistenti alla corrosione
- Grado di protezione IP69k di tutti i componenti vitali



Nella figura sopra sono riportati due diversi modelli di attuatori: a stelo e senza stelo. Il grado di tenuta dell'attuatore a stelo ne fanno l'unica scelta logica per gli ambienti di lavaggio dove la schermatura dell'attuatore non è possibile.

### **Tipologia di attuatori:**

Le macchine utilizzate per la lavorazione di alimenti e bevande possono impiegare diverse tipologie di attuatori, compresi quelli a stelo, senza stelo o rotativi a seconda di dove si trovano negli impianti di lavorazione e come vengono protetti dai processi di lavaggio. Il sistema di supporto di un attuatore senza stelo è progettato per trasportare carichi durante tutta la corsa dell'attuatore ma il suo design non consente che sia adeguatamente sigillato per proteggerlo dall'ingresso di liquidi nell'attuatore. Un attuatore senza stelo deve essere ben protetto dal processo di lavaggio con schermature in acciaio inox il che aggiunge

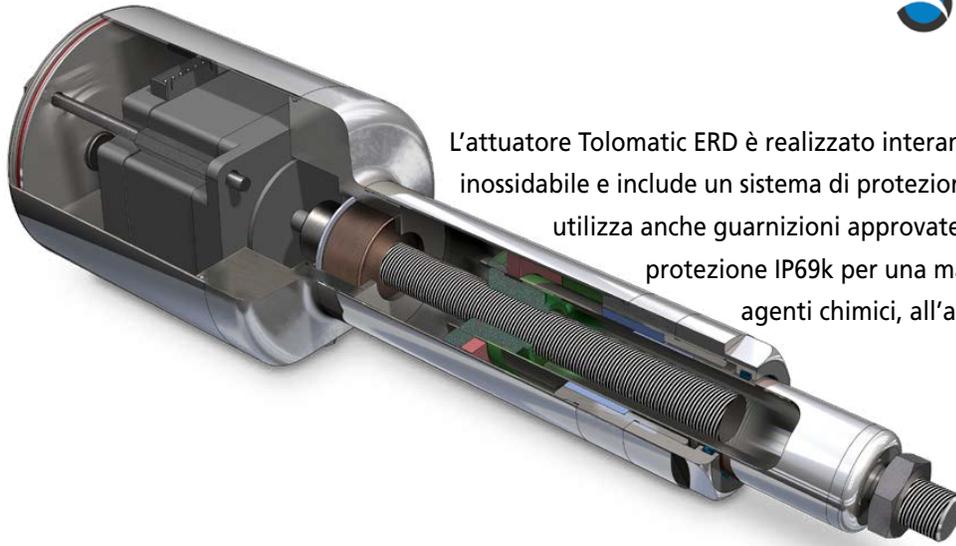


costi e complessità alla progettazione della macchina. Anche con una adeguata protezione, il rischio di ingresso in un attuatore senza stelo non può essere comunque eliminato. Per le applicazioni che richiedono che l'attuatore venga in contatto diretto con soluzioni di lavaggio, l'attuatore a stelo è l'unica scelta grazie alla resistenza dei materiali di costruzione e al grado di protezione. Cilindri pneumatici e idraulici sono ampiamente utilizzati nell'industria del F&B grazie al loro basso costo, ma gli attuatori elettrici con stelo stanno guadagnando sempre più mercato grazie alla flessibilità di controllo (multiplo posizioni e profili di movimento), l'efficienza (eliminazione di aria compressa) e prestazioni superiori (precisione, accuratezza, ripetibilità). Inoltre, ci sono rischi di contaminazione associati all'uso di cilindri pneumatici ed idraulici. Nel caso di cilindri pneumatici, l'aria compressa e le linee dell'aria devono essere mantenute pulite dalla condensa e da altri contaminanti che potrebbero causare la crescita di batteri. Con i cilindri idraulici invece, perdite di fluido idraulico potrebbero contaminare il prodotto e causare costosi ritardi nella produzione per le attività di pulizia

Gli attuatori utilizzati in ambienti di lavaggio devono essere adeguatamente sigillati e realizzati in materiali resistenti alla corrosione o essere accuratamente schermati per evitare che acqua, prodotti alimentari o sostanze chimiche raggiungano il meccanismo dell'attuatore.

## **Materiali adatti per ambienti di lavaggio**

Gli attuatori utilizzati in ambienti di lavaggio devono essere realizzati in materiali resistenti alla corrosione (acciaio inox e guarnizioni in plastica) o essere accuratamente schermati per evitare che acqua, prodotti alimentari o sostanze chimiche vadano a contatto con l'attuatore. Nel caso di attuatori più economici non progettati per il lavaggio l'uso delle schermature è ampiamente praticato anche se questi scudi complicano le cose e molte volte interferiscono con la manutenzione. L'utilizzo di attuatori elettrici in acciaio inox progettati per il lavaggio eliminano la necessità della schermatura semplificando la progettazione e la costruzione della macchina.



L'attuatore Tolomatic ERD è realizzato interamente in acciaio inossidabile e include un sistema di protezione motore. L'attuatore utilizza anche guarnizioni approvate FDA ed ha un grado di protezione IP69k per una maggiore resistenza agli agenti chimici, all'acqua e alla polvere.

Le leghe di metallo diverse dall'acciaio inossidabile possono essere adatte per applicazioni di lavorazione di prodotti secchi, a condizione che l'attuatore non sia sottoposto a operazioni di lavaggio con forti soluzioni caustiche.

Idealmente, gli attuatori utilizzati negli ambienti soggetti a lavaggio dovrebbe essere costruiti in AISI Serie 300 acciaio inox (escluso il tipo 301 e 302), di cui il 304 e il 316 sono i più popolari. Mentre le leghe di metallo (come l'alluminio) diverse dall'acciaio inossidabile possono essere adatte ad esempio per applicazioni di lavorazione di prodotti secchi, a condizione che l'attuatore non sia sottoposto a operazioni di lavaggio con forti soluzioni caustiche. Diversi trattamenti superficiali o rivestimenti possono essere utilizzati per ridurre la corrosione sui componenti in contatto con il prodotto, ma tali rivestimenti devono essere comunque approvati per l'utilizzo nel settore alimentare.

Attuatore elettrico Tolomatic IMA con motore integrato. Servoattuatore rivestito con vernice epossidica bianca con grado alimentare e stelo ed elementi di fissaggio in acciaio inox. Questa è un'ottima scelta per macchine per prodotti da pasticceria, e applicazioni per bevande.

Altre parti dell'attuatore, come guarnizioni, connettori, cavi e non da meno il grasso lubrificante



devono anche loro essere compatibili con l'ambiente di trasformazione alimentare specialmente se sono in contatto con il prodotto o utilizzati sopra il prodotto. Inoltre le guarnizioni devono essere in grado di resistere agli effetti delle soluzioni detergenti utilizzate e fornire una tenuta adeguata tra il corpo dell'attuatore e lo stelo con grado di protezione IP67 o grado di protezione IP69k.

A seconda delle varie regioni del mondo, le agenzie governative locali (FDA o simili) stilano elenchi di materiali plastici e di gomma approvati al fine di sopportare soluzioni di lavaggio sanitario e prevenire le perdite nell'ambiente di lavoro. Ci sono varie scelte di materiali, ma le più popolari sono le miscele di Poliuretano, Viton® e UHMW. Inoltre, i lubrificanti utilizzati all'interno dell'attuatore possono migrare nel tempo verso l'asta. Questi oli e grassi devono essere approvati dall'FDA o da enti simili che ne regolano l'utilizzo.



*Tolomatic utilizza grasso di grado alimentare in tutti i suoi attuatori per il settore del F&B. Questo grasso è stato selezionato e testato per ottenere una durata ottimale dell'attuatore.*

## **Forme e progettazione**

Tutte le applicazioni meccaniche per il settore alimentare devono essere

Il design degli attuatori elettrici ad asta per applicazioni alimentari e delle bevande deve essere privo di fessure che possono ospitare batteri, essere sigillati per il lavaggio e avere superfici arrotondate con una finitura liscia che elimina l'umidità.

prive di fessure che possono ospitare batteri, devono essere sigillate per il lavaggio (preferibilmente IP69K) e devono essere progettate con superfici arrotondate e un'ottima finitura. Alloggiamento motore, corpo attuatore, angoli e bordi devono essere tutti arrotondati per favorire il deflusso dell'umidità. In generale, una superficie in acciaio inox rettificata con finitura 0.1 o superiore priva di fessure, crepe, pieghe o altre imperfezioni è adatta per applicazioni soggette a lavaggio.



Nella costruzione di un attuatore è importante che le giunzioni siano saldate, sigillate con un o-ring o con una guarnizione. Indipendentemente dal tipo di costruzione, la giunzione deve essere completamente pulibile quando assemblata e non contenere fessure che permettono ai batteri di proliferare. Per esempio, con l'uso di guarnizioni od o-ring, il materiale deve riempire eventuali spazi tra le superfici adiacenti per eliminare fessure o crepe. Gli attuatori standard con corpo in alluminio invece, che presentano scanalature lungo il corpo per il fissaggio dei sensori di posizione, non sono adatti per l'uso in un applicazioni per ambiente F&B.

*Gli attuatori Tolomatic ERD sono costruiti con il corpo in Acciaio inossidabile con giunzioni saldate, guarnizioni e o-ring per riempire spazi tra superfici adiacenti ed eliminare eventuali fessure.*

Evitare i bulloni a testa cilindrica, i fori controforati, le viti con intaglio o i dispositivi di fissaggio con zigrinatura, in quanto sono tutti dotati di punti di raccolta detriti.

Anche i dispositivi di fissaggio utilizzati per gli attuatori destinati ad ambienti soggetti a lavaggio devono essere in grado di drenare liberamente l'acqua. Evitare i bulloni a testa cilindrica, le viti con intaglio o i dispositivi di fissaggio con zigrinatura, in quanto sono tutti dotati di potenziali punti di raccolta del materiale residuo di lavorazione. Bulloni a testa esagonale o viti

approvate igienicamente sono la scelta preferita per eliminare qualsiasi punto di deposito. Inoltre, evitare elementi di fissaggio o teste a snodo con filettature a vista, dove i materiali residui tendono a raccogliersi.

Che si tratti di un attuatore pneumatico, idraulico o elettrico, deve essere sigillato correttamente in modo che la polvere, i fluidi e le soluzioni di lavaggio non vadano a contaminare il motore o i meccanismi interni. Attuatori con un grado di protezione IP65 o IP67 sono protetti contro l'ingresso di polvere e bassa pressione. in condizioni statiche. Per lavaggi estremi un grado di protezione IP69K offre la migliore protezione. Anche se l'IP69K non specifica la protezione da attacchi chimici dovuti a soluzioni di pulizia aggressive, questa classificazione mantiene un livello elevato di protezione in caso di lavaggio ad alta pressione e ad alta temperatura. Ma, con un attuatore IP69k progettato per il settore F&B la designazione IP69k implica per l'utente finale che l'attuatore sarà anche in grado di resistere ai lavaggi.

PRIMA CIFRA, SOLIDI:		
6	A tenuta di polvere	Protezione completa contro l'ingresso di polvere e solidi
SECONDA CIFRA, LIQUIDI		
9K	Alta pressione, alta temperatura, lavaggio	Protezione complete contro l'ingresso di liquidi anche in condizioni di lavaggi ad alta pressione e alta temperatura



Ma, con un attuatore IP69k progettato per la lavorazione di alimenti e bevande, la designazione IP69k implica per gli utenti finali che l'attuatore sarà anche in grado di resistere ai lavaggi con una varietà di soluzioni di pulizia.

*Il design igienico del servoattuatore Tolomatic IMA-ST con*

*motore integrato include tutte le migliori soluzioni di progettazione per il settore F&B, come ad esempio corpo e guarnizioni in acciaio inox 316, approvati FDA, giunti saldati, bordi lisci e arrotondati, dispositivi di fissaggio adeguati e grado di protezione IP69k.*



## Manutenzione degli attuatori

La manutenzione delle attrezzature nel settore del F&B e del Packaging è di vitale importanza per garantire un'igiene adeguata e per consentire il massimo tempo di vita. In un ambiente difficile come può esserlo quello degli impianti sottoposti a lavaggio, è importante essere costantemente alla ricerca di prove di corrosione o di un funzionamento non ottimale. Gli attuatori, se progettati specificamente per ambienti di lavaggio e correttamente dimensionati per l'applicazione, possono essere componenti molto durevoli.

Tuttavia, è importante ispezionare periodicamente gli attuatori per rilevare eventuali segni di usura e corrosione delle guarnizioni e lungo l'asta. La corrosione infatti può creare siti di raccolta dell'umidità, ma anche detriti o batteri.

## Conclusioni

Gli attuatori svolgono un ruolo importante nella progettazione delle macchine per il packaging e il settore F&B in quanto sono la principale soluzione di movimentazione lineare. Il design degli attuatori utilizzati in queste applicazioni è fondamentale per la salute e la sicurezza del prodotto finale. Elementi di design come la selezione dei materiali, grado di protezione, fabbricazione, tipologia di saldatura, sono fondamentali per la scelta della soluzione corretta. È meglio scegliere un attuatore progettato per il F&B che abbia il maggior numero possibile di elementi adatti ad essere utilizzati in un ambiente igienico sanitario e che sia adatto ad essere sottoposto ai cicli CIP di sanificazione per ridurre al minimo il rischio complessivo di contaminazione batterica e corrosione.

## Per maggiori informazioni:

Per informazioni sugli Standard Sanitari 3-A visitare il sito, <http://www.3-a.org/>.

Per le linee guida USDA visitare il sito <http://www.ams.usda.gov/services/auditing/equipment>

[Per informazioni su FSMA, clicca qui.](#)