PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 19 - numero 4062 di venerdì 28 luglio 2017

I sistemi di controllo delle macchine e i principi base di sicurezza

Una pubblicazione dell'Inail si sofferma sui sistemi di comando delle macchine secondo le norme EN ISO 13849-1 e EN ISO 13849-2. Focus su alcuni strumenti per la validazione: i principi base di sicurezza per i sistemi meccanici.

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[SSLU01] ?#>

Roma, 28 Lug ? In materia di sicurezza delle macchine, con particolare riferimento ai **sistemi di comando**, abbiamo presentato nelle scorse settimane un documento - realizzato dal Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici (DIT) dell' Inail ? dal titolo " I sistemi di comando delle macchine secondo le norme EN ISO 13849-1 e EN ISO 13849-2". Un documento che presenta sia la norma ISO 13849-1 ("fissa i criteri e i principi di progettazione dei sistemi di controllo delle macchine") che la norma **ISO 13849-2** (riguarda "la validazione delle parti dei sistemi di controllo relative alla sicurezza, progettate secondo le procedure indicate nella parte 1 della norma stessa").

Il documento, con riferimento alla **ISO 13849-2,** si sofferma in particolare su alcuni **strumenti per la validazione** descritti - "rispettivamente per tecnologia meccanica, pneumatica, idraulica ed elettrica" - nei primi **4 Allegati** della norma:

- **principi base di sicurezza** (*Basic Safety Principles*): "sono principi generali di progettazione, di scelta di materiali e di procedure di produzione, assemblaggio, installazione, funzionamento e protezione, considerati fondamentali dalla normativa e dalla corretta pratica ingegneristica";

- **principi di sicurezza ben provati** (*Well Tried Safety Principles*): "sono criteri di scelta di soluzioni tecniche progettuali per sistemi e componenti ritenuti idonei e affidabili per applicazioni di sicurezza, ampiamente utilizzati con risultati positivi, provenienti dalla normativa o raccomandati dallo stato dell'arte";

- **componenti ben provati** (*Well Tried Components*): "sono previsti di regola solo in Categoria 1 dove la scelta del componente affidabile, per questa struttura monocanale, è essenziale per garantire il livello di prestazione richiesto, in termini di guasto per ora del sistema. Un componente è ben provato se: è stato ampiamente utilizzato in passato con risultati positivi; è realizzato in modo da essere idoneo e affidabile per applicazioni di sicurezza. I componenti e i principi di sicurezza sviluppati di recente possono essere considerati equivalenti a quelli 'ben provati' se soddisfano l'ultima delle condizioni sopra indicate, cioè se la loro costruzione è effettuata secondo principi che ne garantiscano un'elevata affidabilità";

- **guasti ed esclusione dei guasti** (*Faults and Fault Exclusions*): è presentata una "lista dei guasti e delle possibili esclusioni, nonché delle condizioni per applicarle, per componenti e sistemi elettrici", liste che non sono chiaramente esaustive.

Ci soffermiamo, a titolo esemplificativo, sui **principi base di sicurezza per i sistemi meccanici**, come riportati nel documento.

In particolare, con riferimento alla norma, "quando si usano componenti meccanici occorre fare riferimento" a questi principi:

- **uso di materiali idonei e di una fabbricazione adeguata**: "scelta dei materiali, dei metodi di fabbricazione e di trattamento, in relazione ad esempio agli sforzi, alla durabilità, all'elasticità, all'attrito, all'invecchiamento, alla corrosione, alla temperatura;

- **uso di un corretto dimensionamento e di una forma adatta**: in relazione ad esempio agli sforzi, alle deformazioni, alla fatica, alla ruvidezza delle superfici, alle tolleranze, al bloccaggio, alla fabbricazione;

- **scelta, combinazione, assemblaggio e installazione dei componenti/sistemi in modo appropriato**: applicazione delle note del costruttore, ad es.: fogli di informazione, istruzioni di installazione, specifiche tecniche e applicazione della buona pratica ingegneristica in componenti/sistemi simili;

- **uso della de-energizzazione**: se si toglie energia la macchina si porta in uno stato sicuro. Si veda l'azione primaria per l'arresto nella ISO 12100, 6.2.11.3. Per iniziare un movimento deve essere fornita energia. Si veda l'azione primaria per l'avviamento nella ISO 12100, 6.2.11.3. Si devono considerare modi diversi, ad esempio: modo di funzionamento, modo di manutenzione. Il presente principio non deve essere seguito se la mancanza di energia può creare un rischio, ad es.: rilascio di un pezzo in lavorazione a causa del venir meno della forza di serraggio;

- **fissaggio adeguato**: per il serraggio con viti si devono applicare le note del costruttore. Il sovraccarico può essere evitato utilizzando una tecnologia che permetta l'applicazione della corretta coppia di serraggio;

- **limitazione della generazione e/o della trasmissione di forza e di parametri simili**: esempi sono le spine di rottura, la piastra di rottura e il limitatore di coppia. Il presente principio non deve essere seguito se l'integrità dei componenti è essenziale per mantenere il livello di controllo richiesto;

- **campi limitati per i parametri ambientali**: esempi sono la temperatura, l'umidità e l'inquinamento nel luogo di installazione (si consiglia di consultare le note del costruttore e il paragrafo 10 della EN ISO 13849-2, o il punto 2.5.5 del capitolo 4 del presente documento);

- **limitazione della velocità e di parametri simili**: considerare, ad esempio, la velocità, l'accelerazione o la decelerazione richieste dall'applicazione;

- **tempo di reazione adeguato**: considerare, ad esempio, la fatica della molla, l'attrito, la lubrificazione, la temperatura, l'inerzia durante l'accelerazione o la decelerazione, la combinazione delle tolleranze;

- **protezione contro le partenze non volute**: considerare le partenze non volute causate dall'accumulo di energia o dal ripristino dell'alimentazione nei diversi modi (modo di funzionamento, modo di manutenzione). Possono essere necessarie apparecchiature speciali per il rilascio dell'energia accumulata. Applicazioni speciali (ed es.: accumulo di energia per dispositivi di bloccaggio e per assicurare una posizione) devono essere considerate a parte;

- **semplificazione**: evitare componenti non necessari nei sistemi relativi alla sicurezza;

- **separazione**: separazione delle funzioni di sicurezza dalle altre funzioni;

- **lubrificazione adeguata**: considerare la necessità di dispositivi di lubrificazione, di informazioni sui lubrificanti e sugli intervalli di lubrificazione;

- **adeguata prevenzione dell'ingresso di liquidi e polveri**: considerare il grado di protezione IP (si veda la IEC 60529)".

Riportiamo anche, sempre riguardo ai sistemi meccanici, i **principi di sicurezza ben provati**:

- **uso di materiali attentamente scelti e di fabbricazione adeguata**: "scelta dei materiali adatti, dei metodi di fabbricazione e di trattamento adeguati in relazione all'applicazione;

- **uso di componenti con modo di guasto orientato**: il modo di guasto predominante di un componente è conosciuto ed è sempre lo stesso (si veda la ISO 12100, 6.2.12.3);

- **sovradimensionamento/fattori di sicurezza**: i fattori di sicurezza sono suggeriti dalle norme o dall'esperienza nelle applicazioni di sicurezza;

- **posizione sicura**: la parte mobile di un componente è mantenuta in una delle posizioni di sicurezza da mezzi meccanici (l'attrito da solo non è sufficiente). è richiesta una forza per muoverla da tale posiz.;

- **forza per lo spegnimento aumentata**: uno stato sicuro può essere ottenuto con una forza per lo spegnimento aumentata rispetto alla forza per l'accensione;

- **scelta, combinazione, assemblaggio e installazione dei componenti in modo appropriato in relazione all'applicazione**;

- **scelta appropriata del fissaggio in relazione all'applicazione**: evitare di fare affidamento solo sull'attrito;

- **azione meccanica positiva**: per ottenere un'azione meccanica positiva, l'azione è trasmessa direttamente dalla forma dell'attuatore (ad esempio un albero apre direttamente il contatto di un interruttore elettrico, senza l'interposizione di una molla (si veda la ISO 12100, 6.2.5);

- **uso di molle ben provate** (le specifiche tecniche delle molle d'acciaio e altre applicazioni speciali si trovano nella ISO 4960): una molla ben provata richiede: scelta dei materiali adatti, dei metodi di fabbricazione (precondizionamento e cicli di prova prima dell'uso) e di trattamento (ad es.: laminazione, pallinatura) adeguati; guida sufficiente della molla; sufficiente fattore di sicurezza per lo sforzo da fatica (in modo da avere una probabilità più alta del fatto che non possano intervenire rotture)". La norma riporta poi anche gli accorgimenti per la progettazione di molle a spirale di compressione;

- **parti multiple** (ridondanti): ridurre l'effetto di un guasto utilizzando più parti che agiscono in parallelo (ad es.: il guasto di una molla tra più molle in parallelo non porta a una condizione pericolosa);

- **campi limitati per le forze e per parametri simili**: determinare i limiti necessari in base all'esperienza e all'applicazione. Esempi sono le spine di rottura, la piastra di rottura e il limitatore di coppia. Il presente principio non deve essere seguito se l'integrità dei componenti è essenziale per mantenere il livello di controllo richiesto;

- **campi limitati della velocità e di parametri simili**: determinare i limiti necessari in base all'esperienza e all'applicazione. Esempi sono il regolatore centrifugo, il monitoraggio della velocità e gli spostamenti limitati;

- **campi limitati per i parametri ambientali**: determinare i limiti necessari. Esempi sono la temperatura, l'umidità e l'inquinamento nel luogo di installazione (si consiglia di consultare le note del costruttore e il paragrafo 10 della EN ISO 13849-2, o il punto 2.5.5 del capitolo 4 del presente documento);

- **campo limitato per il tempo di reazione, isteresi limitata**: determinare i limiti necessari. Considerare, ad esempio, la fatica della molla, l'attrito, la lubrificazione, la temperatura, l'inerzia durante l'accelerazione o la decelerazione, la combinazione delle tolleranze".

Concludiamo ricordando che il documento, che vi invitiamo a visionare integralmente, riporta anche i principi di sicurezza per i sistemi pneumatici, per i sistemi idraulici e per i sistemi elettrici.

Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici dell'Inail, " I sistemi di comando delle macchine secondo le norme EN ISO 13849-1 e EN ISO 13849-2", a cura di Fabio Pera e Giovanni Luca Amicucci e con la collaborazione di Laura di Lollo e David Ranieri, edizione 2017 (formato PDF, 1.49 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " I sistemi di comando delle macchine".

RTM

 Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

---

www.puntosicuro.it