

Ho realizzato su YouTube una [playlist di video](#) inerenti agli Interblocchi Meccanici e alle Serrature per le macchine industriali, con l'aiuto del costruttore ed esperto di interblocchi Gianpaolo Frigo della New Arel s.r.l. In questo articolo, e nei video dai quali deriva, trattiamo degli Interblocchi Meccanici e del loro funzionamento, delle Serrature di porta, dei Moltiplicatori di chiavi, di anti-elusione e di molto altro.

Cominciamo con il capire di più cosa sono gli Interblocchi e a cosa servono.

INTERBLOCCHI MECCANICI: A COSA SERVONO?

Gli interblocchi sono delle serrature che hanno lo scopo non tanto di aprire delle porte, ma di mettere in sicurezza una procedura, impedendo alle persone che lavorano di farsi male.

La serratura a interblocco ha due scopi principali:

- Garantire l'avvio della manutenzione in sicurezza.
- Mantenere lo stato di sicurezza per tutto il tempo della manutenzione.

Quando disattivo la fonte di pericolo e inizio a fare manutenzione, un collega non può riattivare la macchina mentre sto ancora lavorando. La sicurezza è garantita dalle due serrature: la blocco-manovra e la blocco-porta.

Un interblocco da solo fa poco, quindi come minimo devi avere due serrature e una chiave.

Interblocchi Meccanici e Serrature per macchine industriali

Facciamo un esempio, noi abbiamo la serratura sulla fonte di pericolo, in questo caso la leva di un sezionatore, che apriamo.

Da aperta la serratura si bloccherà in questa posizione ed è quindi possibile ottenere la relativa chiave, finché la chiave rimane estratta nessuno può riattivare la fonte di pericolo.

Con la stessa chiave vado ad aprire la porta che mi permette di accedere alla stanza nella quale vado a fare manutenzione.

Finché la porta rimane aperta io non posso estrarre la chiave dalla serratura.

Grazie all'utilizzo di questa chiave ho avviato la manutenzione in sicurezza, perchè finché non era in sicurezza non potevo accedere alla stanza.

Per tutto il tempo della manutenzione, con la porta aperta, la chiave è bloccata e nessuno può estrarla per riattivare la fonte di pericolo, garantendo la sicurezza.

Potrebbe succedere però che qualcuno chiuda la porta con ancora dentro il manutentore.

Per risolvere questo problema l'impianto deve essere dimensionato correttamente: con una chiave sola se l'operatore è sempre visibile, oppure con due chiavi interbloccate se l'operatore non è visibile.

Nel caso di una serratura a doppia chiave, il manutentore porta con sé la seconda chiave, evitando il problema.

Con la serratura a due chiavi, quando la porta è chiusa la chiave di sinistra è bloccata; quando inserisco la seconda chiave posso estrarre la prima.

Un volta estratta sono l'unica persona che può richiudere la porta, e quindi riavviare l'impianto.

Sono tutti impianti meccanici, in quanto parliamo di fonti di altissimo pericolo, come la media e l'alta tensione.

Bisogna quindi evitare assolutamente i falsi positivi, gli errori di software e l'errore umano.

In questo caso il meccanico funziona meglio perché se è difettoso si blocca.

Non si può rompere e non può diventare obsoleto, tendenzialmente è eterno.

SERRATURE DI PORTA: QUANDO SERVONO?

Le Serrature di Porta non sono serrature normali, sono di sicurezza.

Servono per impedire alle persone di entrare in un'area molto pericolosa quando la fonte di pericolo è ancora presente.

Ad esempio in fabbrica, nell'industria pesante o in qualunque processo industriale fortemente pericoloso.

Ne esistono diversi tipi, a seconda del paese di riferimento.

In tanti anni di utilizzo, più di cento, ogni paese ha sviluppato le sue abitudini.

Questo tipo di serratura non solo permette di aprire e chiudere una porta, ma (la cosa più importante) finché la porta è aperta la chiave non è rimovibile.

Dato che generalmente questa chiave viene dall'interruttore o dal sezionatore che va ad alimentare una fonte di pericolo, se è bloccata nella

serratura con la porta aperta significa che nessuno può riaccendere la fonte di pericolo.

Una parte della serratura viene fissata allo stipite e l'altra sulla porta, quindi finché la porta è aperta, e quindi una persona può entrare o uscire, la chiave rimane bloccata.

Però un collega poco sveglio potrebbe chiudere la porta mentre una persona è ancora dentro.

Per questo esistono vari modelli di questa serratura, quella con chiave singola è per il cosiddetto Operatore Visibile: in un quadro elettrico o in una stanza piccola dove c'è visibilità su tutto.

Se invece l'operatore non è visibile perché la stanza è grande o magari è nascosto dietro un trasformatore, si usa una serratura identica se non per il fatto che ha un secondo cilindro, a porta aperta rilascia la seconda chiave. Quindi l'operatore diventa l'unica persona al mondo che può richiudere quella porta.

COME FUNZIONA UN DISTRIBUTORE DI CHIAVI?

Quando hai una chiave di partenza che arriva dalla messa in sicurezza di una fonte di pericolo, ma la manutenzione dovete farla in due persone entrando in due stanze diverse, hai bisogno di un distributore di chiavi, che non fa altro che moltiplicare le chiavi.

Le chiavi sono interbloccate tra loro, si vincolano, un gruppo di chiavi X libera un altro gruppo di chiavi Y.

Se porti via una chiave codificata il macchinario non può riattivarlo

nessuno, perchè la chiave di riavvio è bloccata.

In numero di chiavi si studia in fase di progetto, in base alle necessità.

Se si ha un fonte di pericolo e bisogna lavorare in 2, basta un distributore di chiavi dove una chiave libera le altre 2.

In un altro caso magari ci sono 10 interruttori con 100 botole di controllo, quindi ci sarà un distributore dove 10 chiavi ne liberano 100.

A manutenzione finita le chiavi devono tornare al loro posto, così da poter riprendere la chiave con cui riavviare l'impianto.

GESTORE DI LOGICHE NEI DISTRIBUTORI DI CHIAVI

Se un distributore di chiavi permette di moltiplicare gli accessi a una stanza per fare manutenzione a più manutentori, quello a condizioni gestisce delle logiche (If, Or, Not, And).

Quello classico ha 4 chiavi e un selettore centrale che permette di scegliere quale chiave ti serve, bloccando tutte le altre.

Scelgo la chiave, la tolgo e le altre vengono bloccate; una volta che ho finito la rimetto al suo posto, sbloccando le altre.

Ne esiste uno più semplice con solo due chiavi, dove scegli se prendere la chiave di destra o quella di sinistra.

Come un distributore di chiavi normale una chiave ne libera due, ma una alla volta, non tutte e due assieme.

Le varie condizioni sono spiegate nel catalogo di riferimento.

SECURE BOX: COS'È E COME FUNZIONA?

La Secure Box è un brevetto ferroviario della New Arel s.r.l. e permette di far manutenzione in sicurezza.

Come per tutti gli interblocchi, dato che vanno a mettere in sicurezza un processo, la Secure Box può essere usata ovunque.

Nello specifico però c'è un'applicazione ferroviaria.

Nel mettere in sicurezza l'attività di manutenzione di un treno, ad esempio uno ad alta velocità, bisogna essere sicuri sia di aver sezionato sia di aver corto-circuitato il cavo.

Per farlo si usa un fioretto, un bastone, che deve essere appeso al cavo, il quale sarà collegato al binario, così da scaricare completamente la tensione.

Per obbligare gli operatori a farlo e a non dimenticarsi, la chiave di accesso all'imperiale, il balcone che permette di sbarcare sul treno e fare i lavori di manutenzione, è bloccata e per sbloccarla ho bisogno di un'altra chiave, che proviene dal sezionamento.

Questo significa che se ho la chiave giusta l'attività di sezionamento è stata fatta.

Una volta inserita si apre lo sportello e il fioretto va preso, non si può non prenderlo, e agganciato al cavo da mettere a terra.

A questo punto la chiave di accesso sarà disponibile e sarà utilizzabile sulla serratura di accesso all'imperiale.

Finché la porta rimane aperta la chiave non è rimovibile dalla serratura.

In questo modo ho avviato la manutenzione garantendo di aver sezionato e

messo a terra, e finché sono a far manutenzione la chiave che mi permette di riavviare l'impianto rimane bloccata.

LA SECURE BOX È ANTI-ELUSIONE?

È un componente di sicurezza che gli operai fanno fatica ad imbrogliare, se non con una forte internazionalità.

Non è un meccanismo banale, ci sono 3 combinazioni di sicurezza che vanno inserite contemporaneamente.

Sono presenti due chiavi, non è possibile ottenere una chiave se manca l'altra.

Quindi la prima sicurezza è proprio la presenza di una chiave, di sicuro la porta è stata chiusa.

Inoltre, anche se la chiave è stata inserita, senza inserire il fioretto nell'apposito spazio l'altra chiave non può essere estratta.

Non basta schiacciare con le mani e far finta che il fioretto ci sia.

Solamente se il fioretto viene inserito correttamente è possibile rimuovere la chiave.

Questo è un sistema anti-elusione, gli operai fanno fatica a imbrogliarlo.

Magari in 4 si riesce a farlo, ma deve esserci una forte intenzionalità, non può essere un'elusione per un errore o per distrazione in quanto viene impedita.

Quando comprate un componente di sicurezza che salva la vita a qualcuno, prendetelo anti-elusione.

ESP: ACCESSO SICURO USANDO GLI INTERBLOCCHI MECCANICI

Un ESP è un precipitatore elettrostatico, si trova in una centrale termoelettrica, è un grande filtro che deve essere mantenuto.

Come in tanti casi con fonti di pericolo alte, anche qui c'è un giro chiavi completo (2 chiavi).

La fonte di pericolo, un sezionatore di media tensione, ha il suo interruttore. Poniamo che in questo momento sia chiuso, quindi la corrente è presente e non posso prendere la chiave 1.

Io ho bisogno della chiave 2, che però è bloccata dall'assenza dell'altra chiave nell'interruttore di messa a terra, per questo mi serve prendere la chiave 1.

Quindi per prima cosa devo sezionare, tolta la corrente posso girare la chiave 1 in tutta la sua corsa ed estrarla.

La chiave la inserisco nell'interruttore di messa a terra, che è bloccato in aperto così che nessuno per sbaglio possa chiuderlo quando la corrente è ancora attiva.

Grazie alla chiave 1 posso sbloccarlo ed andare a chiuderlo; una volta chiuso sono nella posizione che mi permette di estrarre la chiave 2.

Grazie alla chiave 2 posso aprire la botola e fare manutenzione, e nessuno può riattivare la corrente.

Essendo tutto meccanico l'operatore è obbligato a seguire questa procedura, se no non può entrare nella botola.

In questo punto ho ottenuto 3 cose:

- Ho sezionato, non c'è corrente.
- Ho messo a terra.
- Entrambe le manovre sono bloccate nello stato di sicurezza.

Facendo il percorso a ritroso attivo la corrente con la certezza che la botola sia stata chiusa e la messa terra sia stata bloccata su "aperta".

Nessuno può riavviare la fonte di pericolo dimenticandosi di riaprire la messa a terra.

Tutti i passaggi sono obbligati.

COME FUNZIONA IL GIRO DI CHIAVI?

Un sistema ad interblocchi garantisce gli accessi in sicurezza, si può usare con l'alta tensione, la media tensione o ovunque ci sia la necessità di garantire sia il sezionamento che la messa a terra prima di qualunque accesso.

In questo esempio abbiamo l'interruttore, il sezionatore e la messa a terra, ovvero 3 chiavi diverse.

Solo dopo aver completato tutta questa procedura, grazie al blocco meccanico, è possibile ottenere la chiave che permette di accedere alla stanza del sezionatore o a qualunque porta di accesso serva.

L'impianto parte con l'interruttore chiuso (c'è tensione), io manutentore lo vado ad aprire perchè voglio la chiave 1.

Questo serve ad abbassare la tensione.

La chiave per essere estratta ha bisogno di mandar fuori tutto il nottolino,

Interblocchi Meccanici e Serrature per macchine industriali

L'interruttore deve quindi essere posizionato con l'asola in corrispondenza. Questo significa che l'interruttore è stato bloccato in aperto.

Ora si può passare al sezionatore, il quale ha bisogno della chiave 1. Grazie alla chiave è possibile aprire il sezionatore, una volta aperto la chiave 2 diventa estraibile; questa chiave permette di passare alla messa a terra e di ottenere l'ultima chiave.

La messa a terra è bloccata in aperto, con la chiave 2 è possibile sbloccarla e chiuderla.

Nella posizione di chiuso il nottolino può uscire ed è possibile ottenere la chiave 3, con questa chiave si accede in totale sicurezza, in quanto seguendo questa procedura ho sezionato e messo a terra.

La chiave 3 rimane bloccata durante tutta la manutenzione, in quanto finché la porta rimane aperta la chiave non è estraibile.

Mentre il manutentore sta lavorando nessuno può riattivare l'impianto. Inoltre per riattivarlo è garantito il percorso a ritroso.

In impianti molto grandi a volte si vuole sapere a remoto, in una cabina di controllo, qual è lo stato del sistema e della manutenzione, per questo vengono usate delle segnalazioni.

Si possono applicare dei fine corsa in varie forme, possono essere scatolati da esterni o da retropannello.

In questo modo lo stato della chiave è visibile, comunicato a distanza.

Gli interblocchi garantiscono 3 cose:

- Avvio in sicurezza.

- Rimango in sicurezza.
- Ritorno in sicurezza.

COME EVITARE IL PARALLELO TRA PIÙ LINEE DI ALIMENTAZIONE

Tutti gli impianti in genere vengono costruiti con dei congiuntori, che permettono di gestire una linea a valle tramite una linea a monte, che non è la sua originaria.

Il congiuntore è molto utile, ma fare un parallelo può essere talmente pericoloso da essere esplosivo, quindi va assolutamente evitato.

Per evitarlo dobbiamo impedire che le persone abbiano accesso all'interruttore di chiusura del congiuntore in condizioni di non sicurezza.

Nel caso più semplice, per chiudere il congiuntore devo avere una delle due linee aperta.

Se apro la prima linea, alimenta la seconda; se apro l'altra linea, sarà la prima ad alimentare.

Per fare questo gli interblocchi ci vengono in aiuto.

La chiave con cui andrò a sbloccare l'interruttore del congiuntore arriva da una delle due linee; nello specifico io non posso chiudere il congiuntore se non ho aperto una linea.

Io apro l'interruttore, tolgo l'alimentazione elettrica e rimuovo la chiave. Inserisco nell'interruttore la chiave B e riesco a rimuovere la X, la quale permette di chiudere il congiuntore, senza la chiave B non è possibile rimuoverla.

La chiave B della prima linea però è equivalente alla chiave Z della seconda linea.

Aprendo quindi l'interruttore della seconda linea e togliendo l'alimentazione, ottengo la chiave Z con la quale posso comunque ottenere la chiave X.

Il meccanismo segue logica If, può essere aperta o una linea o l'altra linea, mai entrambe contemporaneamente.

GRUPPO ELETTROGENO: EVITARE DI ACCENDERLO PER SBAGLIO

Anche in questo caso gli interblocchi ci aiutano: per accendere il generatore ausiliario è necessaria una chiave, la quale è bloccata in un distributore di chiavi.

I gruppi elettrogeni servono a garantire la continuità elettrica in caso di blackout, in posti dove non può saltare la luce altrimenti il rischio è troppo alto.

Però non deve essere possibile accenderne uno per sbaglio.

Grazie agli interblocchi è possibile garantire un processo di sicurezza nell'accensione di un gruppo elettrogeno, usando un distributore di chiavi. La chiave che serve per accendere il gruppo elettrogeno è bloccata nel distributore, possiamo ottenerla solo se garantiamo di aver aperto, cioè aver tolto alimentazione, alle due linee principali.

Apriamo e quindi togliamo l'alimentazione alle due linee, ora posso estrarre le due chiavi relative alle due alimentazioni.

Inserisco quindi le chiavi nel distributore di chiavi.

A questo punto ci sono nel distributore due chiavi orizzontali e due verticali, per poter estrarre le due orizzontali devo girare le altre due.

Una delle chiavi che estraggo permette di chiudere il congiuntore, con l'ausiliario devo alimentare entrambe le linee.

L'altra chiave permette di accendere il generatore ausiliario.

Così ho garantito tutta la procedura di sicurezza e mentre il generatore ausiliario è attivo, non è possibile estrarre le chiavi delle linee principali.

PREVEDERE L'AVVIO RITARDATO CON GLI INTERBLOCCHI MECCANICI

Il rischio elettrico non ha odore, non gocciola, non ha colore, non c'è modo per rilevarlo; ma c'è un accessorio che ci viene in aiuto.

Prima di accedere a una zona pericolosa devo aspettare che i pericoli si fermino: che il robot vada in posizione, che il ventilatore si fermi.

Alcune cose hanno inerzia e bisogna aspettare che passi.

Facciamo un esempio classico: un condensatore.

Prima di poter aprire la portella e accedere al condensatore per fare manutenzione, devo disalimentare.

Però non si disalimenta subito, ci vuole il suo tempo.

La prima cosa da fare è avere il blocco-manovra, così quando ho la chiave ho garantito di aver disalimentato e bloccato in aperto, quindi il condensatore non riceve più energia.

In più c'è un finecorsa, il quale ha dato un segnale e ha fatto partire un timer, che di solito si imposta sui 12 minuti.

Quindi anche se io ho la prima chiave e voglio ottenere l'altra chiave che mi permette di aprire la porta per la stanza dove dentro c'è il condensatore su cui fare manutenzione, non la posso prendere.

La chiave che necessito è ancora bloccata da un controllo elettromeccanico, che sta aspettando il consenso elettrico dal timer, ovvero sta aspettando che siano passati 12 minuti.

Quando i minuti necessari sono passati e il condensatore è scarico, si accenderà una luce e potrò schiacciare il pulsante.

A questo punto la chiave sarà estraibile e potrò entrare a fare manutenzione.

LA CODIFICA DELLE CHIAVI

La codifica delle chiavi è la base dell'anti-elusione (bypassare le serrature), quindi è anche alla base dei sistemi ad interblocco con due cilindri e una chiave.

Io quando devo raccontare cosa vuol dire codifica, faccio sempre un esempio un po' volgare, ma espressivo.

Poniamo che una ragazza sia paragonata a una serratura: c'è la ragazza che va con tanti ragazzi perchè si diverte, poi c'è la ragazza seria che si sposa solo con una persona.

La ragazza che si diverte è una chiave non codificata, mentre quella codificata è sposata con una serratura sola.

Però non tutte le chiavi codificate sono uguali.

Prendiamo in esempio due chiavi, entrambe che garantiscano gestione del sistema ad interblocchi secondo le sequenza obbligate, che però hanno caratteristiche diverse.

La prima chiave è di aspetto tradizionale con profilo europeo, volendo è più facile riuscire a trovare una chiave non intagliata dalla quale cercare di fare una copia.

L'altra chiave non esiste sul mercato, è fatta al tornio su un disegno specifico del sistema ad interblocchi.

Avendo un tornio è possibile copiare anche la seconda chiave, però bypassare la sicurezza perchè non si ha voglia di passare 5 minuti a fare il giro chiave, ma perdere un'ora al tornio per cercare di copiarla non è la scelta più azzeccata.

Comunque entrambe le codifiche sono come le chiavi dell'automobile, bisogna chiamare il concessionario per farsene fare una uguale.

CONTATORE CONTROLLATO DA UN SOLENOIDE

Si tratta di un contatore a chiave, quindi prima di tutto è presente una codifica.

Con questo contatore non è possibile commutare in qualunque momento della giornata, inoltre non può farlo chiunque, può essere fatto solo sotto certe condizioni specifiche.

Commutare significa passare da 0 a 1, aprire o chiudere un contatto elettrico.

Inoltre, essendo controllato e vincolato da un elettromagnete, non basta inserire una chiave, la quale verrà a monte da un processo d'isolamento e di controllo della fonte di pericolo, ma devo avere anche il consenso elettrico, il quale verrà dato un processo controllato elettricamente o da una cabina di controllo.

Quando avrò sia la chiave che il consenso potrò commutare.

Ovviamente c'è flessibilità, posso avere il controllo elettrico alla commutazione da 0 a 1 piuttosto che da 1 a 0 a seconda della necessità, a volte in entrambi i casi.

A volte è presente un pulsante il quale segnala lo stato in cui ti trovi.

In questo modo è un contatore evoluto nel controllo del processo a cui è collegato.

BLACKOUT MENTALE: L'IMPORTANZA DI USARE GLI INTERBLOCCHI MECCANICI

È quel momento che nessuno si aspetta e che nessuno tende a prevedere, dove quella cosa banale che fai tutti i giorni ti rovina la vita.

Il problema del blackout mentale non è che tutti si sopravvalutano, ma sottovalutano la possibilità di inciampare, di avere questo blackout.

Io posso fare la stessa manovra di sicurezza nella stessa azienda per vent'anni, ma può sempre accadere un blackout mentale, può essere causato dallo stress, dalla fatica, dai problemi familiari.

Io ho fatto il volontario in ambulanza per 5 anni, facevo il turno di notte dalle 6 di sera alle 6 del mattino, gli incidenti più comuni che vedevamo

Interblocchi Meccanici e Serrature per macchine industriali

erano le cose più familiari, comportamenti abituali, che venivano sottovalutate: cadute in casa, l'attraversamento della strada o lo scivolare sulle foglie.

Così come un processo di manutenzione che conosci benissimo è quello che più sottovaluti, lo fai da anni e lo sai fare, noi quindi un meccanicismo e anche senza pensarci lo fai nella maniera corretta.

Il problema è che quella volta che lo fai sbagliato, se parliamo di industria pesante, non hai una seconda possibilità.

Il sistema ad interblocchi ti vincola tutti i giorni alla procedura da seguire, salvandoti nel caso si presenti un blackout mentale.

Inoltre affronta anche un altro problema, i manutentori esperti che lavorano da trent'anni stanno sparendo.

Infatti rispetto a trent'anni fa anche il sistema ad interblocchi è diventato più complicato, da un abbinamento di 2/3 serrature ormai se ne mettono 20 o 30 che tra loro si interconnettono.

Questo perchè i processi sono diventati più complicati, ma sono gestiti da persone che sono meno esperte di una volta.

Difficilmente le persone rimangono a lavorare 30 o 40 anni nella stessa azienda.

Inoltre è sempre più frequente che la manutenzione venga esternalizzata, il manutentore oggi fa manutenzione in un impianto e domani la fa in un altro.

Non bisogna sottovalutare l'abitudine al rischio e mai dimenticarsi che anche se siamo esperti si può inciampare comunque.

[embedyt]

Interblocchi Meccanici e Serrature per macchine industriali

[https://www.youtube.com/embed?listType=playlist&list=PLoJna5MmYydZD57rqcjlHtFa-KYEBF9G2&layout=gallery\[/embedyt\]](https://www.youtube.com/embed?listType=playlist&list=PLoJna5MmYydZD57rqcjlHtFa-KYEBF9G2&layout=gallery[/embedyt])