

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

Ho scritto questo articolo sulla base di un corso che ho tenuto insieme all'Ing. Fabio Bergamin, progettista e consulente di impianti robotizzati.

Perché porsi questa domanda?

Perché spesso si vedono tantissime isole pensate male che necessitano poi di alcune modifiche.

E sai il rischio qual è?

Il rischio risiede nel fatto che queste modifiche apportate in un secondo momento spesso fanno fuori la certificazione ce, la sicurezza e fanno creare invenzioni e manutentori poco accettabili.

Per non parlare della mancata ottimizzazione di risorse economiche o addirittura di una perdita negli utili, della diffidenza che si crea verso gli integratori e dei processi civili in cui viene usata la sicurezza non per proteggere le persone ma per non pagare.

E qui subentriamo io e Fabio Bergamin per spiegare il corretto procedimento per creare un'isola robotica, in quanto io sono, come già sapete, esperto in sicurezza industriale e Fabio è specialista in robotica con esperienza ventennale presso i system integrators ovvero i costruttori di robot.

Ci teniamo a precisare che non siamo maestri di nessuno, ma abbiamo inventato questo webinar perché non esiste altrove e perché siamo convinti che l'informazione previene tanti errori, coinvolge la sicurezza e riduce costi, cosa non poco importante in un periodo duro come l'attuale presente.

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

Perciò, di seguito troverete cinque suggerimenti che se applicati, passo dopo passo, renderanno più efficace il procedimento preso in questione.

L'argomento in questione è come creare delle isole robotiche che caricano e scaricano i centri di lavorazione, che vengono chiamate isole di asservimento e servono per prendere i pezzi di produzione in un posto e trasferirlo in un altro in sequenza.

Dirigiamo l'attenzione su questo tema perché, oltre ad essere tra le isole robotiche più difficili da progettare, siamo estremamente convinti che sia meglio prevenire che curare; perciò se le cose vengono progettate con coscienza e con conoscenza, il risultato sarà ottimale sotto tutti i punti di vista. Altrimenti si rischia di dover rimediare in malo modo al funzionamento dell'isola, rinunciando così alla sicurezza e a un guadagno economico. Non mi stancherò mai di dire che l'informazione previene gli errori, perciò il nostro obiettivo è semplicemente quello di informare il più possibile in base alla nostra esperienza per aiutare le nostre industrie italiane a superare un momento difficile come questo.

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!



Credits: Mihajlo Maricic

Com'è fatta un'isola robotica di asservimento macchina?

Ci sono 4 componenti importanti:

- La macchina che lavora effettivamente il prodotto;
- Il robottino davanti;
- Il sistema di carico a un lato che porta i prodotti da lavorare alla

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

macchina;

- Il sistema di scarico dall'altro lato che porta fuori i prodotti lavorati dalla macchina.

Oltre a questi, ci possono essere altri componenti che non sono standard, ma che possono servire in base alle esigenze, come per esempio la presenza o meno all'interno di quest'isola di una lavatrice, di un'equilibratrice, di un conta pezzi o di altri elementi.

Per caricare il prodotto ci sono più sistemi tecnologici, che vanno dal semplice nastro trasportatore al cesto alla rinfusa. Ogni prodotto poi avrà le sue esigenze, fermo restando che l'efficacia del nastro trasportatore è indiscusso per quanto semplice. Tuttavia ogni singolo pezzo è fondamentale per la guida robot. Questo termine tecnico sta a indicare la procedura che serve per mettere il prodotto in una certa posizione. Ogni sistema di carico è studiato in modo tale da posizionare la lavorazione in un certo modo. Al riguardo è fondamentale avere le idee chiare su quello che si vuole raggiungere così da valutare al meglio sistemi e costi più adatti.

Anche per quanto riguarda il robottino, ci sono più sistemi tecnologici. Ultimamente sono stati introdotti dei robot collaborativi che vengono definiti intrinsecamente sicuri, ovvero hanno l'eventuale capacità di non fare male all'operatore nel caso in cui dovesse urtargli contro.

Ciò che è fondamentale è che l'intera isola sia collaborativa, nel senso che in tutte le parti ci sia sicurezza e che segua una linea continuativa. Bisogna fare ordine con le idee ancora prima della progettazione in quanto bisogna

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

calcolare bene che tipo di sistemi ci servono e quanto spazio occorre. Lo spazio è un elemento non poco fondamentale perchè tutti questi componenti per mantenere la sicurezza devono stare alla giusta distanza, così da permettere anche una manutenzione sicura. Dato che col tempo possono cambiare le esigenze e quindi cambiare anche i sistemi di carico e scarico, bisogna non sottovalutare l'importanza di lasciare uno spazio adeguato affinché se ci dovessero essere cambiamenti lo spazio non si riduce così tanto da mettere a repentaglio la sicurezza dell'operatore manutentore.

Se l'isola la si pensa bene in anticipo, si può anche progettare l'introduzione di alcuni sistemi, come i sistemi di supervisione, di cambio programmi o altri, che consentono di collegarsi in remoto con la macchina che lavora i pezzi e ricevere un flusso di dati che permettono di monitorare l'intera fase di produzione e poter addirittura anche vendere questi dati ai clienti. Questo significa lavorare meglio, perchè essendo in possesso di dati si possono anche ridurre i tempi o migliorare alcuni aspetti della lavorazione. L'industria 4.0 è esplosa proprio con l'introduzione di questi sistemi e soprattutto degli incentivi statali, che non sono irrilevanti.

PRIMO PASSAGGIO: Avere chiaro in mente il perché automatizzare una certa parte di produzione.

Il problema sorge perché il 40% di coloro che acquistano un impianto spesso non sono contenti.

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

Ragioni: l'impianto è troppo difficile da utilizzare oppure non viene mantenuto e gestito bene perché permane la mentalità per la quale il robot ruba posti di lavoro.

Soluzione: prima dell'utilizzo coinvolgere i dipendenti all'obiettivo finale.

Ragione: la produzione è a piccoli lotti e ci si impiega troppo tempo per riprogrammare ogni volta il robot.

Soluzione: prima di creare un'isola robotica, pensare al perché dell'impianto. Per esempio per quale quantità di produzione servirà l'impianto? Per piccoli lotti o per grandi lotti? Oppure l'impianto servirà per rendere sicuro un processo di produzione pericoloso? In questo caso l'impianto robotico sarà necessario, a prescindere dalla quantità del lotto. Oppure servirà per tracciare tutto? Ugualmente in questo caso l'automatizzazione sarà necessaria, anche per rispettare le promesse di consegna, affinché siano puntuali, né in ritardo né in anticipo.

Ragione: il costo dell'intero impianto robotico, non del semplice braccio, che si aggira sui 300/400mila euro diventa superiore del costo dell'operaio.

Soluzione: domandarsi qual è lo scopo. Spesso il problema sta nel fatto che l'impianto è stato pensato male, installato male, non ha gli spazi giusti o non fa le lavorazioni giuste. Le scelte tecniche e le scelte economiche devono mirare a un'obiettivo preciso. Perché e cosa automatizzare.

Quando conviene creare un'isola di

asservimento?

Convieni molto più spesso di quanto convenisse in passato e ha sempre senso almeno valutare se conviene.

Grazie all'evoluzione tecnologica, oggi ci sono tantissimi sistemi che semplificano e velocizzano la produzione, che rendono conveniente automatizzare alcune parti della produzione anche se si è una piccola impresa o se si fanno piccoli lotti di produzione che comportano continui cambiamenti di programma.

Esempio: per fare un lotto di soli 100 pezzi impiego solo 3 ore. Mi conviene? Se per fare il cambio di programma impiego 5 o 10 minuti, certo che mi conviene perché, rispetto a 3 ore, 5 minuti sono irrilevanti e perché l'operatore non deve stare più tutto quel tempo vicino alla lavorazione ma solo il tempo di cambiare programma.

Per sapere se conviene automatizzare parte della produzione, bisogna calcolare non solo la spesa totale, ma anche il Roi. Quest'ultimo è un acronimo che sta per Return on Investment e indica quanto tempo impiego nel riguadagnare la stessa somma dell'investimento fatto. Se impiego troppo tempo, non è fattibile; se, invece, impiego relativamente poco tempo, l'investimento diventa costruttivo.

Calcolare prima i costi e guadagni significa quindi valutare ogni fattore che cambierebbe con l'automatizzazione. Come spesa avrò sicuramente il costo della macchina, della formazione, della manutenzione ordinaria e straordinaria, il rischio di guasto, ecc; come ricavo avrò senz'altro

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

l'assenza dell'operatore che non deve stare tutto il tempo presente durante la produzione, oppure la possibilità di poter produrre con la stessa macchina il doppio dei pezzi, la rintracciabilità, l'aumento dello standard, della qualità, la possibilità di avere delle certificazioni, ecc. Perciò, bisogna fare a monte un'analisi di confronto, tenendo conto che la convenienza non viene data dalla grandezza del lotto, ma dal Roi, quindi da calcoli, numeri e analisi.

Leggi anche: [E se modifico un'isola robot?](#)

SECONDO PASSAGGIO: Scegliere cosa va automatizzato.

Questa è la parte più difficile ed è strettamente legato al primo passaggio. Per decidere quale parte va automatizzata e quale no, bisogna tener conto non solo del perché, ma anche del flusso produttivo. Non tutte le parti della produzione hanno la stessa andatura, perciò bisogna tener conto di alcuni macchinari importanti, che garantiscono uno standard produttivo e che permettono di ricevere alcune certificazioni.

Sono questi macchinari che determinano la velocità di produzione e non saranno loro ad essere automatizzati e quindi accelerati, ma altri passaggi della produzione che con l'automatizzazione potrebbero guadagnare tempo e risorse. I

Inoltre, evitare di automatizzare ciò che è già veloce renderà sicuramente

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

maggiori risultati.

Esempio: robot che semplicemente trasferisce i pezzi utilizzato in più fasi di lavorazione oppure robot che per singolo pezzo impiega poco di più della lavorazione umana eppure mantiene una stessa velocità costante per tutto il tempo; questi robot uccidono i tempi morti dell'operaio e determinano uno standard di velocità che con esseri umani difficilmente si può ottenere.

Quando c'è una scelta, bisogna raccogliere dati per iscritto, sedersi a tavolino e ragionare.

Prima di tutto bisogna mappare tutti i processi. Cosa significa? Significa che per ogni macchina bisogna individuare quali pezzi produce, quanto tempo impiega a lavorare il pezzo, quanto costa e altre descrizioni tecniche che consentono di avere un quadro generale della situazione. Poi sarà utile aggiungere per ogni macchina il calcolo del Roi, quindi integrare l'investimento e il suo ritorno per ogni macchina, se venisse automatizzata.

Una volta calcolato tutto questo, prima di decidere bisogna individuare qual è l'obiettivo e capire perchè si vuole automatizzare. Le ragioni possono essere differenti:

- si vuole produrre di più e quindi aumentare la velocità; in questo caso si automatizzerà la macchina che impiega più tempo delle altre;
- bisogna rendere sicura una parte di produzione, che altrimenti sarebbe pericolosa; in quest'altro caso ci concentreremo non tanto sui numeri, ma sulla sicurezza;

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

- si vuole aumentare la qualità e quindi il suo valore; a parità di velocità, robotizzeremo la macchina che determina la qualità del prodotto;
- si vogliono ottenere certificazioni di filiera che senza l'automatizzazione non si possono ricevere; in questa situazione, daremo maggiore attenzione alla macchina che potrebbe permetterci di raggiungere questo obiettivo;
- si vuole evitare la rigidità della produzione; se l'obiettivo è questo, molto probabilmente l'automatizzazione non farà al caso nostro.

Quindi mappare i processi e fissare l'obiettivo. La cosa fondamentale è mantenere un profilo basso e fare le cose semplici. Più i progetti sono semplici e gradualmente, più la possibilità di riuscita aumenta.

TERZO PASSAGGIO: Stabilire in anticipo come automatizzare.

Questo è il vero cuore della questione.

Ogni integratore che contattiamo ci fornisce la sua soluzione, il suo come, ma in realtà la cosa migliore da fare è pensare già a monte a come vogliamo automatizzare una certa fase di produzione.

Farsi dare dei consigli da chi si intende di robotica risulterà senz'altro utile, ma bisogna anche avere chiaro in mente la specifica tecnica, per così dire la lista della spesa delle cose che si vogliono realizzare, perché solo se si ha una richiesta specifica, si potrà raggiungere un risultato ottimale.

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

Esempio: produco penne e voglio automatizzare una certa sezione.

Di cosa ho bisogno in quella fase?

Sono io imprenditore che conosco il prodotto e so che mi servirà in quella fase produttiva la penna in verticale. Di conseguenza avrò bisogno di un braccio che prenda la penna dalla punta. Devo sapere io qual è il mio giusto come.

Tuttavia, un altro fattore da studiare sono i vincoli esterni, ovvero il capannone e le reti di energia elettrica, i quali determinano lo spazio fisico disponibile della fabbrica.

Chiaramente questi spazi non si possono cambiare facilmente, quindi, prima di automatizzare, bisogna decidere e comunicare quali aree si hanno a disposizione e ricordare che, se in un secondo momento si dovesse modificare l'impianto, in nessun caso si potrà permettere l'accesso a un operaio all'interno dell'isola, in virtù del fatto che si mantenga la sicurezza sul lavoro evitando spiacevoli infortuni.

Come individuare il come, ovvero la soluzione tecnica adatta, e a chi affidare il progetto?

Anche qui bisogna analizzare alcuni aspetti.

La prima cosa da osservare è la componente umana. Come sono i dipendenti? A prescindere dalle competenze, sono resistenti ai cambiamenti o meno? Sarà utile al riguardo coinvolgerli nel progetto per evitare ostruzionismo e per sfruttare la loro esperienza. Coinvolgerli sarà fondamentale per comprendere anche il cosa e il come. Grazie ai

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

dipendenti si possono avere una miniera di informazioni che sono utili per poi valutare il da farsi e per introdurre questi dati nella mappatura. Sicuramente questo li renderà utili e soprattutto gratificati perché vengono coinvolti in un progetto aziendale di cui loro ne fanno parte.

Successivamente, una volta definito bene il cosa e quindi anche il perché, sarà utile rivolgersi ai costruttori o a consulenti esperti di robotica per individuare la soluzione tecnica adatta. Ottenere più proposte anche da più esperti, permetterà di avere un quadro generale della situazione e delle esigenze e prendere la decisione migliore.

Bisogna comunque tener conto che più specifiche tecniche si forniscono al costruttore di robotica, più la soluzione proposta sarà su misura dell'azienda. Per specifiche tecniche si intende un elenco di descrizioni tecniche che si richiedono al costruttore di robotica, una sorta di lista spesa per dirla in parole povere. Se tutta questa analisi non viene fatta in anticipo, la dovrà fare per forza di cose il costruttore e in questa maniera si rischia di aver una soluzione adatta per il problema, ma non per l'azienda che compra.

Diversamente, se questa analisi tecnica viene fatta prima internamente, coinvolgendo tutte le persone utili, avremo la possibilità di scegliere meglio quale costruttore si confa alle nostre esigenze. Se la domanda rivolta loro è specifica ed è tecnica, la risposta sarà più immediata, più adatta e più facilmente valutabile. A quel punto sarà facile andare per esclusione e scegliere l'integratore, ovvero il costruttore di robotica più appropriato per il progetto. Non si può sottovalutare questa scelta di fiducia e affidabilità nei confronti dell'integratore, perché sarà un rapporto che durerà anni.

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

Quindi prima di prendere questa scelta sarà fondamentale analizzarsi prima e avere le idee più chiare possibili.



Credits: Nataliya Hora

QUARTO PASSAGGIO: Attuare una pianificazione continua.

Questo passaggio è strettamente legato al precedente, in quanto entrambi richiedono un lavoro introspettivo e di coinvolgimento all'interno dell'azienda che usufruirà dell'isola robotizzata. La costruzione dell'impianto è personalizzato, quindi ciò richiede una pianificazione continua che segua gradualmente tutti i vari passaggi della costruzione dell'isola.

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

A questo riguardo, ecco dei suggerimenti utili:

Avere bene in mente quale standard qualitativo si vuole mantenere. Per non creare malcontento, sarà determinante per la vendita del prodotto che avverrà successivamente. In effetti, l'imprenditore non sa costruire un'isola robotizzata, mentre l'integratore non sa mantenere degli standard di qualità: scambiandosi informazioni si trova la soluzione vincente.

- Capire quali sono i limiti e le prospettive dell'azienda. Sarà necessario per trovare una soluzione su misura;
- Coinvolgere tutte le figure implicate, come ad esempio il responsabile della sicurezza, l'addetto alla manutenzione e il commerciale. Queste figure possono essere nominati responsabili di progetto dell'isola robotizzata e sarà determinante insieme all'imprenditore fare più incontri programmati, per avere il quadro periodico della situazione e per capire qual è il funzionamento dell'isola che si vorrà acquistare. Questo deve avvenire ancora prima del pre collaudo perché lì le cose sono già state decise e modificare successivamente sarà una soluzione poco accettabile.
- Analizzare prima, durante e dopo l'acquisto dell'isola robotizzata quali sono i costi implicati. In inglese viene usato il termine Total cost of ownership, a indicare che bisogna individuare il costo di tutti i fattori che incideranno sulla spesa. Se non lo si fa, non si sa quanto si spende e si fa un acquisto al buio. E chi ne paga davvero le conseguenze alla fine è l'utilizzatore dell'impianto.

N.B. Non bisogna aspettare che questo lavoro introspettivo e di coinvolgimento venga fatto dagli integratori ma farlo di propria iniziativa

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

internamente, perché:

1. Gli integratori non conoscono tutti i fattori aziendali implicati e non hanno gli strumenti per fare un'analisi completa.
2. Naturalmente gli integratori hanno i loro interessi e, per quanto possano essere onesti, questi non sono gli interessi dell'utilizzatore. Perciò fare il lavoro di analisi internamente permetterà anche di non disperdere informazioni interne che tramite gli integratori potrebbe arrivare ai concorrenti o ad altre aziende di altri settori.
3. Se la richiesta dell'azienda è chiara perché ha già fatto un lavoro a monte, anche l'integratore lavora meglio. Se la richiesta è mal posta, si rischia che l'integratore non riesce a dare una soluzione adeguata perché, pur cercando più soluzioni, nessuna è soddisfacente; oppure si limita a fare quello che può fare e il risultato non è favorevole, in quanto non sarà adeguato o personalizzato ai bisogni dell'azienda che compra.
4. L'assenza di programmazione e di coinvolgimento crea, inoltre, un problema di manutenzione perché spesso i vincoli di manutenzione, ovvero gli spazi disponibili per la manutenzione stessa, vengono scoperti dopo l'installazione e di conseguenza gli operai saranno costretti ad arrampicarsi, passare in posti stretti o entrare nell'isola: tutte cose che danneggiano la sicurezza dei dipendenti.
5. Se si conosce chiaramente da subito l'obiettivo dell'utilizzatore, non solo si riesce a soddisfarlo meglio, ma si riesce anche a impedire qualsiasi manovra dell'imprenditore volta magari a risparmiare un niente ma che di fatto impedisce di raggiungere

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

l'obiettivo principale.

Alla luce di quanto detto, perciò, avere chiaro in mente un obiettivo è direttamente proporzionale alla riuscita della costruzione di un'isola robotica. Ma come si definiscono gli obiettivi? In questo ci aiuta l'acronimo tedesco SMART che sta per:

- specifico, ovvero chiaro
- misurabile,
- raggiungibile,
- realistico,
- time base, ovvero soddisfare le tempistiche prefissate.

Se l'obiettivo rispetterà queste caratteristiche, i risultati saranno sicuramente evidenti.

Leggi anche: [La Certificazione CE nelle isole robotizzate](#)

QUINTO PASSAGGIO: Scegliere chi costruirà l'isola robotizzata, ovvero il giusto integratore.

Infine, una volta analizzata la propria richiesta, bisogna scegliere il produttore più appropriato per il nostro obiettivo.

Dato che a loro vanno affidati non pochi soldi, bisogna scegliere bene

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

l'integratore più affidabile. Questa scelta alcuni la paragonano a un matrimonio in quanto è una stretta collaborazione che per forza di cose deve durare almeno decenni. Perciò risulta essere una decisione importante.

Ecco di seguito alcuni driver, ovvero fattori determinanti, che aiutano in questa scelta:

1) Specializzazione tecnologica.

Esempio: se ho bisogno di un impianto nell'ambito della saldatura, andrò a scegliere un integratore specializzato non in verniciatura, ma in saldatura. Nell'ipotesi in cui non dovesse esistere una specializzazione per l'impianto che mi serve perchè è particolarmente innovativo o specifico, andrò a scegliere gli integratori che sono per così dire "generalisti", ovvero, coloro che si occupano di più settori, perchè saranno meno efficaci per fare cose specifiche, ma saranno maggiormente in grado di trovare una soluzione adeguata grazie all'ampio spettro di conoscenze tecnologiche che hanno.

2) Dimensioni e affidabilità dell'integratore.

Esempio: se un'azienda da migliaia di dipendenti richiede un'impianto robotico a un integratore che ha una decina di dipendenti, avranno difficoltà a relazionarsi e a trovare una soluzione. Stessa cosa vale nel caso contrario. Quindi la cosa migliore è scegliere un'azienda che possa comprendere i miei bisogni e darmi le giuste soluzioni, perchè le comprende.

3) Distanza.

Esempio: se scelgo un integratore locale, sicuramente si avrà meno

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

problemi nel ricevere assistenza in caso di problemi, ma sarò comunque limitato nella scelta. La cosa migliore è stilarsi una mappa o un elenco di tutti gli integratori più vicini alle nostre esigenze e scremare quelli più adatti.

Come va costruita e mantenuta l'isola?

Si può sintetizzare in tre fasi: Costruiamo, Collaudiamo, Continuiamo.

Sono tre passaggi che implicano alcune cose da fare:

- 1) L'integratore riceve l'ordine e all'interno della sua azienda esegue: progettazione, costruzione, assemblaggio, messa in funzione, test e tutto quello che serve per completare una macchina. Finita questa fase, la macchina deve essere perfettamente in sicurezza con le dovute certificazioni.
- 2) In questo step c'è il passaggio dell'impianto dal costruttore all'azienda che compra. Qui si esegue il factory acceptance test (FAT) che prevede un test di accettazione dell'apparecchiatura in favore di entrambe le parti. L'azienda che acquista la macchina in questa fase di collaudo sarà interessata notevolmente a controllare che il procedimento della stessa rifletti le specifiche tecniche fornite al costruttore nei primi colloqui iniziali. In parole povere, bisogna controllare che il prodotto comprato sia effettivamente come era stato richiesto e che rispecchi le esigenze di produzione. E' in questa fase che nasce una buona documentazione che viene stilata dall'azienda compratrice insieme all'integratore, come per esempio una buona analisi dei rischi, ed è sempre in questa fase che nasce

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

una buona formazione. Sarà utile non dimenticare che il coinvolgimento dei dipendenti non avviene a questo punto, ma molto tempo prima in fase di analisi aziendale introspettiva.

3) Nella terza fase chiamata Continuiamo inizia la vita vera e propria della macchina. E' da questo momento che si cammina con le proprie gambe ed è già stato fatto tutto, compresa la formazione o la programmazione della manutenzione. Per il continuo miglioramento dell'impianto robotizzato sarà funzionale richiedere periodicamente e costantemente a chi lavora quotidianamente a stretto contatto con la macchina delle migliorie che si possono applicare all'apparecchiatura. Questo processo non può che rendere il tutto più efficiente e far sì che l'investimento fatto sia produttivo per più tempo possibile.

LA PROGETTAZIONE DELLE ISOLE ROBOT IN CONCLUSIONE.

Costruire un'isola robotizzata è come costruire una scala: ogni gradino dev'essere affidabile. Altrimenti crolla tutto e il rischio di farsi male è alto.

Si può sintetizzare quanto detto prima con il METODO DELLE 6C, che comprende questi sei semplici step:

- Cosa
- Come
- Chi
- Costruiamo

Progettazione isole robotizzate: come crearne una in 5 Step!

- Collaudiamo
- Continuiamo

Prima di procedere all'acquisto, bisogna avere bene in mente perché, cosa e come automatizzare una certa fase produttiva e sapere a chi affidarla.

Per far questo analizziamo, progettiamo, studiamo e rendiamo chiara la nostra richiesta e successivamente costruiamo nel momento in cui sviluppiamo un progetto insieme ai produttori di robotica. Poi collaudiamo nel momento in cui c'è il passaggio dell'isola stessa dagli integratori all'impresa che ne usufruirà e ciò include anche star dietro a tutta la documentazione, formare il personale ed essere in grado di mantenerla, gestirla, modificarla e usarla nella maniera dovuta.

Infine, se continuiamo a far questo quando la macchina è già funzionante, riusciremo ad avere risultati efficienti per una quantità maggiore di anni.