

Descrizione di un programma di applicazione

Una delle operazioni più note e sviluppate nell'industria è la pallettizzazione. Consiste nel raggruppare o immagazzinare pezzi o prodotti in modo organizzato per l'ottimizzazione degli spazi e dei tempi. Nella fotografia possiamo vedere un esempio reale. Dopo avere visto il linguaggio VAL, descriveremo alcune applicazioni industriali implementate con questo linguaggio.

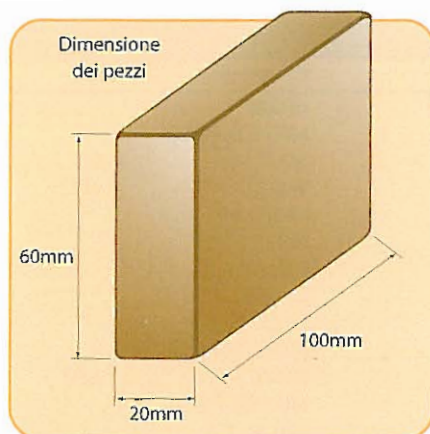


Sistema robotizzato REIS di pallettizzazione di contenitori.

Pianificazione e specifiche del lavoro

Si tratta di pallettizzare pezzi a forma di parallelepipedo, le cui forme e dimensioni sono rappresentate nella figura.

Il lavoro che svilupperà il robot, consiste nel prendere i pezzi che arrivano da due alimentatori e impilarli in modo strutturato su di un pallet. Il raggruppamento dei



Forma e dimensioni dei pezzi che saranno l'oggetto della pallettizzazione robotizzata.

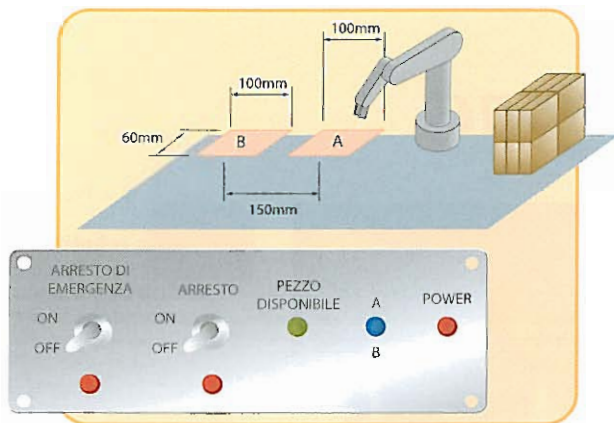
pezzi sul pallet si organizza su due strati di pezzi, con sei pezzi per ogni strato, organizzati su tre file e due colonne. Ogni pallet supporta un totale di 12 pezzi. Il sistema dispone di un "sensore di pallet", che lo informa della presenza di un pallet nella zona dove impilare i pezzi. Ci sono due alimentatori, uno di essi depositerà i pezzi nella zona A e l'altro nella zona B, come si vede nello schema della figura della pagina successiva. Esiste anche un "sensore di pezzo" che informa sulla presenza di un pezzo, anche se non fa differenza se è nella posizione A o nella B. Per risolvere questa imprecisione abbiamo a disposizione un altro sensore che genera un livello logico basso se il pezzo è su A, o un livello logico alto se il pezzo è su B. Il programma deve eseguire il conteggio dei pezzi depositati sul pallet, per sapere quando termina il primo strato e iniziare il secondo, e capire anche quando il pallet è completo con i 12 pezzi; a questo punto si attiverà un

segnale di uscita che fornirà informazioni circa le operazioni di acquisizione del pallet, disattivando il sensore di pallet.

È prevista inoltre la presenza di un pulsante di stop, premendo il quale si determina l'arresto del robot dopo aver completato il pallet in corso. Il pulsante di "arresto di emergenza" ferma immediatamente il funzionamento del robot.

Comandi per il controllo manuale

Dopo aver messo in marcia il PUMA, mediante i comandi del pulpito manuale, è possibile muovere le articolazioni e posizionare il braccio nella posizione desiderata; con il comando HERE sarà possibile, successivamente, ripetere l'accesso in questo punto. In seguito, con un'istruzione tipo MOVE seguita dal nome dei punti precedentemente scritti, il robot



Schema del sistema di pallettizzazione da robotizzare e pannello dei comandi e indicatori dei diversi sensori e dispositivi.

eseguirà l'accesso a questi punti. Il sistema PUMA ha diverse linee di ingressi digitali, che, in base al loro stato, risolvono alcune istruzioni condizionali. Esistono linee di uscita digitali che, lungo il corso del programma, possono fornire livelli logici per governare i carichi o gli attuatori collegati esternamente.

Prima soluzione semplificata

Inizialmente si risolve il compito in modo molto semplice e senza tenere conto delle esigenze del sistema, in seguito si migliorerà progressivamente la soluzione. Si suppone che esista solamente un alimentatore di pezzi, e che li depositi nella zona A. Utilizzando il pulpito manuale e il comando HERE si scrivono i cinque punti principali di lavoro:

RIPOSO: punto iniziale lontano dalla zona di lavoro.

P1: punto dove prendere il pezzo posizionato in A.

AP1: punto vicino a P1. È il punto di approssimazione.

P2: punto dove bisogna depositare il pezzo.

AP2: punto di approssimazione a P2.

Il programma corrispondente a questa procedura semplificata si chiama PUMA1 ed è riportato di seguito:

Programma PUMA1	
	OPEN
10	MOVE RIPOSO
	WAIT 1
	WAIT -1
	MOVE AP1
	MOVE P1
	CLOSE
	MOVE RIPOSO
	MOVE AP1
	MOVE P2
	OPEN
	MOVE AP2
	GOTO 10

Il programma PUMA1 inizia aprendo la pinza (OPEN) e con MOVE RIPOSO si porta il braccio nella posizione di RIPOSO. Si suppone che il "sensore pezzo disponibile" sia collegato alla linea di ingresso digitale 1, la quale indica che l'alimentatore ha depositato un pezzo su A. L'istruzione WAIT 1 ferma l'esecuzione del programma sino a quando la linea di ingresso 1 ha un livello alto. L'istruzione WAIT -1 attende, in seguito, che questa linea di ingresso passi a livello basso. Nel programma si utilizzano punti di approssimazione AP1 E AP2,

perché di solito non si realizzano movimenti diretti ai punti di presa e di destinazione negli ambienti industriali, in quanto normalmente l'accesso è complicato.

Programma migliorato

Nella realtà bisogna dedicare un tempo di attesa prima di aprire e chiudere la pinza, dato che la velocità a cui si realizzano i movimenti è elevata, e non c'è tempo sufficiente per prendere e lasciare il pezzo in modo sicuro e ripetitivo. Dopo aver aperto, o chiuso, la pinza si sposta il pezzo. Si utilizza l'istruzione DELAY n, che temporizza n secondi nel programma in esecuzione. Un altro miglioramento introdotto in questo programma è la sostituzione dell'istruzione MOVE con MOVES, che realizza i movimenti fra i punti di approssimazione e quelli di destinazione in linea retta. Questi movimenti sono più lenti però più precisi e controllati. Di seguito possiamo vedere il nuovo programma migliorato che si chiama PUMA1M:

Programma PUMA1M	
	OPEN
10	MOVE RIPOSO
	WAIT 1
	WAIT -1
	MOVE AP1
	MOVES P1
	DELAY 0,5
	CLOSE
	DELAY 0,5
	MOVE RIPOSO
	MOVE AP2
	MOVES P2
	DELAY 0,5
	OPEN
	DELAY 0,5
	MOVES AP2
	GOTO 10