



**ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE ITIS - IPIA
"Francesco Alberghetti"**

**PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA EL'ARTIGIANATO - TECNICO INDUSTRIALE
Indirizzo sperimentale SCIENTIFICO TECNOLOGICO corrispondente a Liceo Scientifico**

Via Pio IX - tel. 0542 44024 - fax 44296 - 40026 - Imola BO -

 segreteria@alberghetti.it - <http://www.alberghetti.it>

**GARA NAZIONALE
OPERATORE ELETTRICO
IMOLA (BO) 5 - 6 - 7 Maggio 2009**

Progetto: Impianto Automatizzato di Stoccaggio

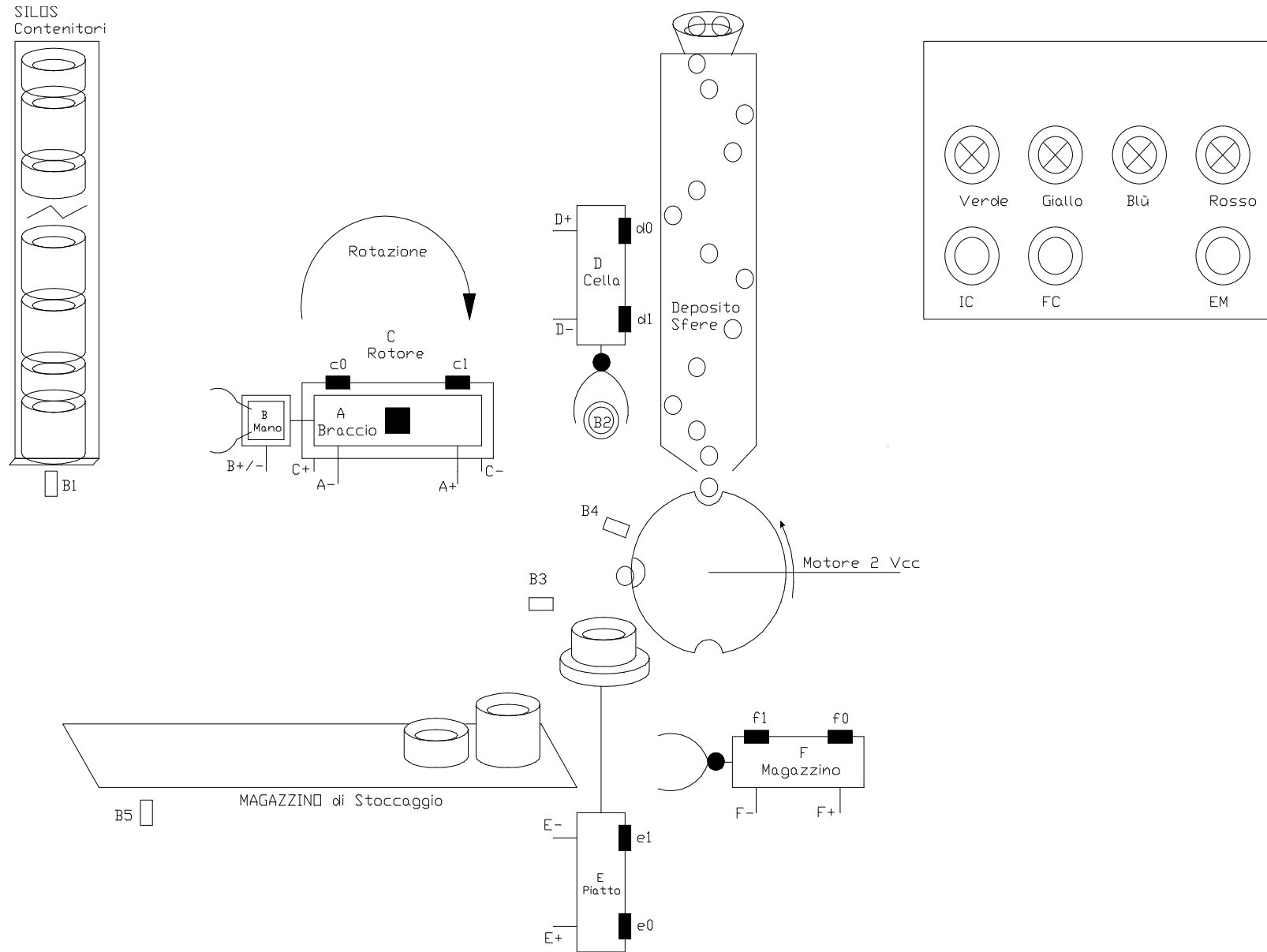


SEDE IPIA Viale Dante Alighieri n. 1 **Imola (BO)** Tel. 0542 22413

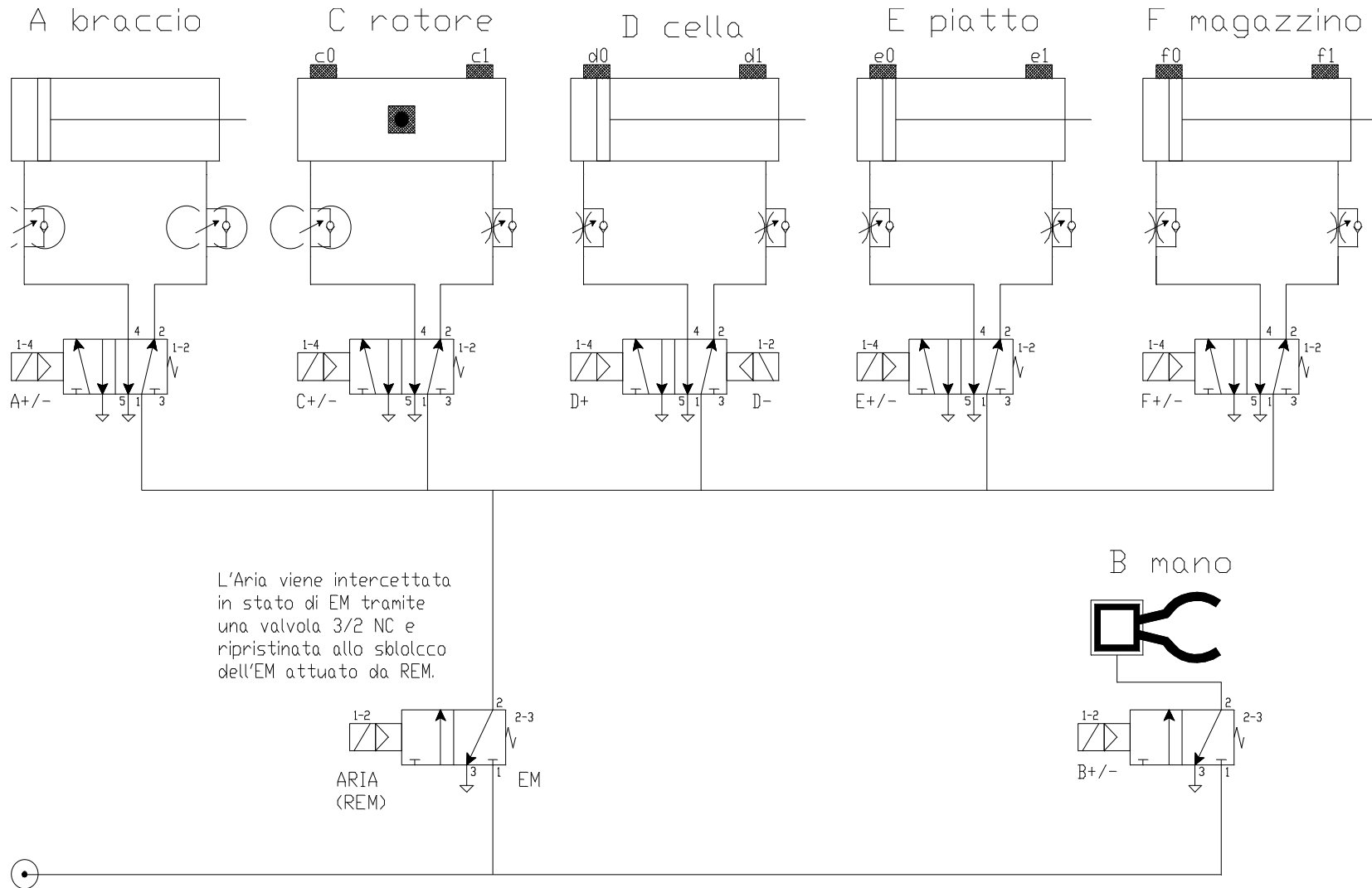
Candidato (Scrivere in Stampatello):

Cognome, Nome		
Nato il		
Istituto Città (Prov.) di provenienza		
Elaborato consegnato alle ore:		Postazione N°

TEMA DEL PROGETTO: Realizzare tramite PLC il programma di comando per il seguente - Impianto Automatizzato di Stoccaggio



SEQUENZA a piatto alto: A+ /B+ /A- /C+/B- /C-/ D+/motore, conteggio sfere, riempimento contenitore/ E-/F+/F-/E+/D-



I cilindri a doppio effetto A, C, E, F sono azionati da e-v 5/2 **monostabili** che se non alimentate mantengono i cilindri stessi in posizione rientrata; il cilindro D a doppio effetto è azionato da e-v 5/2 **bistabile**. La mano B viene comandata da e-v 3/2 **monostabile NC**.

La valvola EM, che intercetta l'aria ai cilindri a doppio effetto, viene comandata dal circuito esterno che in stato di emergenza rilascia la valvola.

Si noti la mancanza dei sensori di posizione al braccio e alla mano.

IMPORTANTE: Si considerino tutti gli **INGRESSI N.A.**
Se non azionati o non rilevano presenze il loro stato logico è 0

Breve descrizione della funzionalità:

All'avvio del ciclo operativo (IC) con il piatto alto, il braccio esce, la mano stringe il contenitore, il braccio si ritrae, trasla di 180° e rilascia il contenitore in cella. Il rilevamento del contenitore in B2, riposiziona a 0° il rotore e consente l'avanzamento della cella in posizione di riempimento. In tale postazione è presente un sensore per la individuazione dei contenitori **alti**. Nel contenitore **basso** vanno introdotte n. 6 sfere; nel contenitore **alto** vanno introdotte n. 9 sfere. Ultimato il riempimento del contenitore, il piatto scende, il magazzino effettua lo stoccaggio del contenitore. Il magazzino, il piatto e la cella si riposizionano per un nuovo ciclo operativo.

Il pulsante di FC una volta premuto consente di completare il ciclo fino allo stoccaggio e relativi riposizionamenti, quindi lo arresta.

Il comando di EM (da circuito esterno) arresta il sistema nello stato in cui si trova. Dopo aver rimosso le cause che avevano creato lo stato di emergenza, con il comando di IC, il ciclo deve riprendere dal punto in cui era stato interrotto.

DESCRIZIONE analitica del progetto da realizzare:

1° fase : alla pressione di **IC** inizio ciclo (*segnalato dalla accensione di una lampada verde*) il sistema alza automaticamente il piatto **E+** e se è presente uno o più contenitori nel silos rilevati dal sensore induttivo **B1**, (*la mancanza dei contenitori viene segnalata dalla accensione di una lampada blu anche se non viene premuto IC*), il braccio **A** avanza, dopo 3", tempo necessario al completo inserimento nel silos, la mano **B** stringe il contenitore, trascorsi 2" dal comando che consente la presa del contenitore, il braccio **A** si ritrae, dopo 3" inizia la rotazione **C** del gruppo braccio-mano in senso orario, arrivato a fine corsa dopo rotazione di 180° rilevato da **c1**, la mano **B** con un ritardo di 1" si apre e lascia cadere il contenitore nella cella.

2° fase: il contenitore in cella, rilevato dal sensore induttivo **B2**, consente al rotore **C** di riposizionarsi a 0°, quindi rilevata la posizione in **c0**, la cella **D** avanza spostando il contenitore fino alla postazione di riempimento, rilevato da **d1** (in tale postazione è presente un sensore ottico **B3** che rileva la presenza solo dei contenitori **alti**) che permette l'azionamento del **motore** (*segnalato dalla lampada verde che inizia a lampeggiare*) che tramite una ruota con incavi preleva una ad una le sfere dal deposito e le fa cadere, previo conteggio del sensore capacitivo **B4**, nel contenitore; il numero delle sfere da introdurre dipende dal tipo di contenitore, (**basso n. 6 sfere; alto n. 9 sfere**). Il **motore** si ferma 1,5" dopo essere stata contata l'ultima sfera necessaria al corretto riempimento e il piatto **E** inizia a scendere. **Se non vengono contate sfere per un tempo di 20"** il motore si arresta (*tale stato è segnalato con la lampada blu che inizia a lampeggiare*); è poi necessario un nuovo comando di **IC** per riprendere dal punto in cui è avvenuto l'arresto del motore.

3° fase: a contenitore pieno, appena il motore si è fermato, inizia la discesa del piatto **E** che viene rilevata da **e0**, dopo 2" dalla completa discesa del piatto **E** viene comandato l'azionamento del cilindro **F** per lo stoccaggio del contenitore pieno. L'avvenuto stoccaggio è rilevato da **f1** che fa rientrare il cilindro **F**. Dopo 2" dal rientro di **F**, rilevato da **f0**, torna ad alzarsi il piatto **E**, rilevato da **e1**, che fa rientrare la cella **D**. Il ciclo ora è di nuovo in grado di ripetersi fino all'esaurimento dei contenitori nel silos o fino alla rilevazione **B5** di magazzino pieno (*tale stato è segnalato dalla accensione di una lampada rossa anche se non viene premuto IC*).

N.B. E' richiesto sempre che sia impedito al piatto di salire E+, se per qualsivoglia motivo il cilindro del magazzino non è completamente a riposo cioè, se **f0** non è attivato.

E' presente il pulsante di Fine Ciclo FC che, a ciclo iniziato, una volta premuto (*tale stato viene segnalato da una lampada gialla lampeggiante*) consente di terminare il ciclo fino allo stoccaggio del contenitore pieno e al corretto riposizionamento del magazzino, del piatto e della cella, quindi arresta il sistema e termina la segnalazione dello stato di FC.

E' presente esternamente un circuito di EMERGENZA costituito da una barriera di fotocellule che copre tutta la zona movimentazione; l'intervento di tale **EM** (*segnalato dalla lampada rossa che inizia a lampeggiare anche se non viene premuto IC*) blocca il sistema così come si trova e rende liberi tutti i cilindri A, C, D, E, F di essere manovrati manualmente (cioè viene azionata la e-v EM che toglie aria a tutta la parte pneumatica eccetto la mano). L'informazione dello stato di emergenza viene trasmessa al PLC tramite la chiusura dell'ingresso dedicato. La mano se è serrata su un contenitore deve restare serrata e non fare cadere il contenitore. Rimosse le cause che avevano creato lo stato di emergenza, con il comando di IC deve riprendere il ciclo dal punto in cui era stato interrotto.

Ogni candidato dovrà riportare nella tabella assegnazioni l'indirizzo adottato, se diverso da quello proposto; e scrivere chiaramente sul PLC e sul simulatore le sigle degli ingressi e delle uscite.

SVOLGIMENTO DELLA PROVA DI PROGETTO: MODALITA' OPERATIVE

Il candidato è il solo responsabile delle risorse: computer, software, PLC, consolle di programmazione, ecc. pertanto deve essere perfettamente in grado di gestire in autonomia tutti i componenti e le tecnologie che intende utilizzare.

La prova ha inizio con la consegna e la presentazione del testo del problema, il tempo massimo a disposizione del candidato per completare la prova è fissato in 5 ore dal termine della presentazione.

La prova non può essere consegnata prima che siano trascorse 3 ore. Durante la prova non è consentito ai candidati dialogare fra loro, utilizzare apparecchi da ripresa o comunicazione di qualsivoglia tipo.

Gli assistenti e la Commissione non potranno fornire informazioni aggiuntive ai singoli candidati.

E' consentito utilizzare manuali di prodotto del proprio PLC e guide in linea locale. Non sono consentite connessioni di rete.

Al candidato viene richiesto di:

- Completare la tabella assegnazione e scrivere chiaramente sul PLC e sul simulatore le sigle degli ingressi e delle uscite.
- Analizzare le specifiche relative al progetto in esame fornite nel testo e negli schemi dati.
- Elaborare con il linguaggio ritenuto più adatto, digitare e trasferire il programma sul PLC, attuarne le simulazioni necessarie.

Completata la tabella di assegnazione I/O, scritte le sigle degli I/O utilizzati sul PLC, terminate le operazioni di progettazione, digitazione e trasferimento del programma sul PLC, il candidato consegnerà gli elaborati.

La consegna determina l'ordine in cui verranno effettuati i collaudi. Il PLC di ogni concorrente resta sul tavolo di lavoro assegnato e non si potranno più apportare modifiche al programma realizzato.

Verifica funzionale del programma già trasferito sul PLC e assegnazione punteggio:

La Commissione Esaminatrice richiederà al candidato di eseguire manualmente le sequenze di simulazione riportate su una apposita griglia di valutazione quindi, osservando visivamente lo stato fisico delle uscite sul PLC, registrerà il punteggio di corrispondenza al tema. Si rammenta che durante tale verifica funzionale non è permesso al candidato accedere alla struttura del programma realizzato che deve già essere stato trasferito sul PLC alla consegna degli elaborati e deve poter essere attivato senza l'uso del PC o di altro che non sia il PLC stesso.

Alla prova di progetto vengono assegnati **max. 60/100** del punteggio finale della gara.

Solo nel caso di assoluta parità di punteggio acquisito nelle due prove, pratica e teorica, è motivo di preferenza il minor tempo impiegato per lo svolgimento della prova di progetto.

Gli elementi soggetti a valutazione sono:

- punti 14** Fase iniziale: completamento tabella assegnazione I/O e scrittura corretta di tutte le sigle relative agli I/O utilizzati sia sul PLC che sul simulatore.
Verifica dello stato delle uscite così come richiesto dal tema in merito a B1, B5, FC, EM senza premere IC.
Alla pressione di **IC**, con f0 chiuso, il sistema alza automaticamente il piatto attivando l'uscita E+
- punti 5** 1° Fase - Presa, traslazione e rilascio del contenitore in cella.
- punti 13** 2° Fase - Rilevamento contenitore in B2, avanzamento cella, riempimento corretto del contenitore
- punti 10** 3° Fase - Stoccaggio contenitore pieno, successivo riposizionamento dei cilindri in F-, E+, D-; ripetizione del ciclo operativo.
- punti 2** Deve sempre essere impedito al piatto di salire E+, se per qualsivoglia motivo il cilindro del magazzino non è completamente a riposo cioè, se f0 non è attivato.
- punti 4** Segnalazioni.
- punti 4** Fine Ciclo.
- punti 8** Emergenza, viene verificata in diverse situazioni.

Imola, 06-05-2009

Il Candidato

Spazio a disposizione

Griglia di valutazione Prova di PROGETTO: Criteri di assegnazione del punteggio

Candidato:

Cognome, Nome	
Nato il	
Istituto Città (Prov.) di provenienza	
Postazione N°	

Progetto: Impianto Automatizzato di Stoccaggio

Verifica funzionale del Progetto realizzato tramite PLC	Procedura: La Commissione Esaminatrice richiede al concorrente di eseguire manualmente le sequenze di simulazione riportate sulla griglia di valutazione quindi, osservando visivamente lo stato fisico delle uscite sul PLC, registra il punteggio di corrispondenza al tema. Si rammenta che durante la verifica funzionale non è permesso al candidato accedere alla struttura del programma realizzato che deve già essere stato trasferito sul PLC alla consegna degli elaborati e deve poter essere attivato senza l'uso del PC o di altro che non sia il PLC stesso.
--	--

Fase iniziale: verifica completamento tabella assegnazione I/O e scrittura corretta di tutte le sigle relative agli I/O utilizzati sia sul PLC che sul simulatore. Controlli iniziali.

	Fase iniziale	Punteggio	
Cartaceo	Completamento tabella assegnazione I/O	2	
Cartaceo	Scrittura corretta sigle I/O utilizzate sul PLC e sul simulatore	3	
OFF tutti gli ingressi	Posizionare in stato OFF tutti gli ingressi e dare il RUN (lettura del programma) verificare che solo l'uscita della lampada Blu sia attivata e che si disattivi al rilevamento di oggetti con B1; riposizionare B1 in OFF.	1	
Azionare B5	Stato di magazzino pieno, si deve accendere anche la lampada Rossa	1	
Azionare anche la EM	Stato di EM esterna, la lampada Rossa deve lampeggiare	1	
Azionare anche FC	Stato di FC senza aver premuto IC, non deve cambiare nulla dallo stato precedente	1	
Predisposizione	Riposizionare in OFF tutti gli ingressi e mettere in stato ON solo i seguenti ingressi c0, d0, B5, deve attivarsi la lampada Rossa oltre alla lampada Blu	1	
Premere IC	Non deve avvenire nulla essendo azionato B5 magazzino pieno	1	
Aprire B5	<i>La lampada ROSSA si spegne</i>		
Premere IC	<i>la lampada VERDE si attiva (la BLU è sempre attiva) con f0 non attivato non deve succedere altro</i>	1	
Chiudere f0	il sistema alza automaticamente il Piatto attivando l'uscita E+/-	1	
Chiudere e1	L'uscita E+/- deve restare attivata	1	
Totale punteggio: <u>Fase iniziale</u>		14	

1° fase : dopo aver premuto **IC**, se è presente uno o più contenitori nel silo rilevati dal sensore induttivo **B1**, (la mancanza dei contenitori viene segnalata dalla accensione di una lampada blu *anche se non viene premuto IC*), il braccio **A** avanza, dopo 3", tempo necessario al completo inserimento nel silo, la mano **B** stringe il contenitore, trascorsi 2" dal comando che consente la presa del contenitore, il braccio **A** si ritrae, dopo 3" inizia la rotazione **C** del gruppo braccio-mano in senso orario, arrivato a fine corsa dopo rotazione di 180° rilevato da **c1**, la mano **B** con un ritardo di 1" si apre e lascia cadere il contenitore nella cella.

Azione	1° fase - Presa traslazione e rilascio del contenitore in cella	Punteggio	
<i>Precondizione</i>	gli ingressi c0, d0, e1, f0, e l'uscita E+/- sono attivati		
Chiudere B1	<i>si spegne la lampada BLU;</i> l'uscita A+/- si attiva (il braccio esce)	1	
	dopo 3" viene attivata l'uscita B+ (mano serrata)	1	
	dopo 2" l'uscita A+/- si disattiva (il braccio rientra); aprire e richiudere B1	1	
	dopo 3" viene attivata l'uscita C+/- (inizia la rotazione oraria che porta il rotore sulla cella a 180°)	1	
Aprire c0 e successivamente chiudere c1			
	dopo 1" dalla completa rotazione c1 azionato viene disattivata l'uscita di B- e la mano si apre lasciando cadere il contenitore in cella	1	
Totale punteggio: <u>1° fase</u>		5	

2° fase: il contenitore in cella, rilevato dal sensore induttivo **B2**, consente al rotore **C** di riposizionarsi a 0°, quindi rilevata la posizione in **c0**, la cella **D** avanza spostando il contenitore fino alla postazione di riempimento, rilevato da **d1** (in tale postazione è presente un sensore ottico **B3** che rileva la presenza solo dei contenitori **alti**) che permette l'azionamento del motore (segnalato dalla lampada verde che inizia a lampeggiare) che tramite una ruota con incavi preleva una ad una le sfere dal deposito e le fa cadere, previo conteggio del sensore capacitivo **B4**, nel contenitore; il numero delle sfere da introdurre dipende dal tipo di contenitore, (**basso n. 6 sfere; alto n. 9 sfere**). Il motore si ferma 1,5" dopo essere stata contata l'ultima sfera necessaria al corretto riempimento e il piatto **E** inizia a scendere. **Se non vengono contate sfere per un tempo di 20"** il motore si arresta (*tale stato è segnalato con la lampada blu che inizia a lampeggiare*); è poi necessario un nuovo comando di **IC** per riprendere dal punto in cui è avvenuto l'arresto del motore.

Azione	2° fase - Rilev. contenitore in B2, avanzam. cella, riempimento contenitore	Punteggio	
<i>Precondizione</i>	gli ingressi c1, d0, e1, f0, B1 e le uscite E+/-, C+/- sono attivati		
Chiudere B2	viene disattivata l'uscita C+/- (inizia la rotazione antioraria per riposizionare il rotore a 0°)	1	
Aprire c1 e chiudere c0	viene attivata l'uscita D+ (avanzamento cella)	1	
Aprire d0 e poi aprire B2			
Chiudere B3 (x9)	rilevato contenitore alto pertanto viene memorizzato il n° 9	1	
Chiudere d1	l'uscita motore viene attivata (il motore convoglia le sfere nel contenitore) <i>si attiva la segnalazione VERDE intermittente</i>	2	
	contare n. 4 sfere con B4 e poi attendere almeno 20" il motore si deve fermare <i>la VERDE torna fissa e la BLU deve lampeggiare</i>	2	
Premere IC (saltare questa parte nelle ripetizioni)	<i>Si spegne la BLU</i> il motore torna in funzione e <i>la VERDE a lampeggiare</i> contare altre 3 sfere con B4 e attendere ancora almeno 20" il motore si deve fermare di nuovo <i>la VERDE torna fissa e la BLU deve lampeggiare</i>	2	
Premere di nuovo IC	<i>Si spegne la BLU</i> il motore torna in funzione e <i>la VERDE a lampeggiare</i> completare con 2 impulsi in B4 il conteggio a 9	2	
	Il motore si ferma 1,5" dopo essere stata contata l'ultima sfera necessaria al corretto riempimento	1	
	A contenitore pieno, appena il motore si è fermato, l'uscita E+/- viene disattivata (il piatto inizia a scendere)	1	
Totale punteggio: <u>2° fase</u>		13	

3° fase: a contenitore pieno, appena il motore si è fermato, inizia la discesa del piatto **E** che viene rilevata da **e0**, dopo 2" dalla completa discesa del piatto **E** viene comandato l'azionamento del cilindro **F** per lo stoccaggio del contenitore pieno. L'avvenuto stoccaggio è rilevato da **f1** che fa rientrare il cilindro **F**. Dopo 2" dal rientro di **F**, rilevato da **f0**, torna ad alzarsi il piatto **E**, rilevato da **e1**, che fa rientrare la cella **D**. Il ciclo ora è di nuovo in grado di ripetersi fino all'esaurimento dei contenitori nei silos o fino alla rilevazione **B5** di magazzino pieno (*tale stato è segnalato dalla accensione di una lampada rossa anche se non viene premuto IC*).

Azione	3° fase - Stoccaggio contenitore pieno, successivo riposiz. cilindri F- E+ D-	Punteggio	
Precondizione	gli ingressi c0, d1, e1, f0, B1, (B3 con contenitore alto) , sono attivati		
Aprire e1 e B3 poi chiudere e0	dopo 2" l'uscita F+/- si attiva (il cilindro magazzino effettua lo stoccaggio)	1	
Aprire f0 e chiudere f1	l'uscita F+/- si disattiva (il cilindro magazzino rientra)	1	
Aprire f1 e chiudere f0	dopo 2" l'uscita E+/- si attiva (il piatto sale)	1	
Aprire e0 e chiudere e1	l'uscita D- si attiva (la cella rientra)	1	
Aprire d1 e chiudere d0	Il ciclo riprende automaticamente se è presente almeno un contenitore in B1 e se B5 non rileva magazzino pieno	1	
Senza che venga tolta corrente al PLC o arrestata la lettura del programma			
Verificare la ripetibilità del ciclo operativo	corretto funzionamento di tutta la 1° fase	1	
	corretto funzionamento di tutta la 2° fase ma con B3 non attivato il contenitore è basso, viene memorizzato 6 e verranno contate solo 6 sfere	3	
	corretto funzionamento di tutta la 3° fase	1	
Totale punteggio: <u>3° fase + ripetizione</u>		10	

	Sicurezza incrocio cilindri	Punteggio	
	Verificare che sia impedito al piatto di salire E+ , se per qualsivoglia motivo il cilindro del magazzino non è completamente a riposo cioè, se f0 non è attivato.	2	
Totale punteggio: Sicurezza incrocio cilindri		2	

	Segnalazioni (unicamente valutate qui ora)	Punteggio	
Verde_bivalente	Segnalazione: VERDE-fisso Start; VERDE-lampeggiante motore in azione	1	
Giallo_intermittente	Segnalazione: GIALLO-lampeggiante Fine Ciclo, termina il ciclo fino al magazzino	1	
Blù_bivalente	Segnalazione: BLU-fisso Mancanza Contenitori; BLU lampeggiante Sfere Mancanti	1	
Rosso_bivalente	Segnalazione: ROSSO-fisso Magazz-Pieno; ROSSO-lampeggiante EM attivata	1	
Totale punteggio: <u>Segnalazioni</u>		4	

E' presente il pulsante di Fine Ciclo FC che, a ciclo iniziato, una volta premuto (*tale stato viene segnalato da una lampada gialla lampeggiante*) consente di terminare il ciclo fino allo stoccaggio del contenitore pieno e al corretto riposizionamento del magazzino, del piatto e della cella, quindi arresta il sistema e termina la segnalazione dello stato di FC.

Azione	FC	Punteggio	
Dare il FC in una situazione a scelta della Commissione	Il pulsante Fine Ciclo una volta premuto (<i>tale stato viene segnalato da una lampada gialla lampeggiante</i>) consente di terminare il ciclo iniziato fino al stoccaggio del contenitore pieno e al corretto riposizionamento del piatto e della cella quindi arresta il sistema e termina la segnalazione dello stato di FC.	4	
Totale punteggio: <u>FC</u>		4	

E' presente esternamente un circuito di EMERGENZA costituito da una barriera di fotocellule che copre tutta la zona movimentazione; l'intervento di tale **EM** (*segnalato dalla lampada rossa che inizia a lampeggiare anche se non viene premuto IC*) blocca il sistema così come si trova e rende liberi tutti i cilindri A, C, D, E, F di essere manovrati manualmente (cioè viene azionata la e-v EM che toglie aria a tutta la parte pneumatica eccetto la mano). L'informazione dello stato di emergenza viene trasmessa al PLC tramite la chiusura dell'ingresso dedicato. La mano se è serrata su un contenitore deve restare serrata e non fare cadere il contenitore. Rimosse le cause che avevano creato lo stato di emergenza, con il comando di IC deve riprendere il ciclo dal punto in cui era stato interrotto.

	Azionare EM per 4 volte e al ripristino dello stato precedente alla EM e solo dopo aver dato un nuovo IC tutto deve riprendere dal punto in cui era stato interrotto dall'intervento di EM	Punteggio	
1°	Con la mano serrata su un contenitore e deve restare serrata B+ attivato	2	
2°	Con la cella avanzata, durante il riempimento dopo aver contato la 3° sfera	2	
3°	Mentre sta scendendo il piatto	2	
4°	A fine stoccaggio, in fase di rientro, con F+/- disattivato, f1 aperto	2	
Totale punteggio: <u>EM</u>		8	

Punteggio acquisito nella prova di <i>PROGETTO:</i> <i>Impianto Automatizzato di Stoccaggio</i>		60	
--	--	----	--

Imola, 06-05-2009

Il Candidato a convalida verifica funzionale ed accettazione punteggio assegnato

Firma

La Commissione Esaminatrice

.....

.....