

Dipartimento di Informatica - Scienza e Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria e Scienze Informatiche

ANALISI, PROGETTAZIONE E
SVILUPPO DI SOFTWARE PLC PER
L'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

Elaborato in

Sistemi E Architetture Per L'Automazione

Relatore

Prof. LEVI GIUSEPPE

Presentata da

AMADORI FRANCESCO

Anno Accademico 2018-2019

"I computer sono incredibilmente
veloci, accurati e stupidi.
Gli uomini sono incredibilmente
lenti, inaccurati e intelligenti.
L'insieme dei due costituisce
una forza incalcolabile."
Albert Einstein

"Dedicato alla mia famiglia,
i cui sacrifici mi hanno
permesso di compiere e completare
il mio ciclo di studi"

INDICE

INTRODUZIONE	7
CAPITOLO 1 - L'AUTOMAZIONE	9
1.1 Approfondimento	9
1.1.1 Descrizione	9
1.1.2 Vantaggi.	9
1.1.3 Svantaggi	10
1.2 PLC	10
1.2.1 Descrizione	10
1.2.2 Tipi Linguaggio PLC	12
CAPITOLO 2 - TECNOLOGIE UTILIZZATE	15
2.1 Tecnologie PLC.	15
2.2 Tecnologie Telecamere	16
2.3 Configurazione Automation Builder	18
CAPITOLO 3 - DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO MECCANICO DEI VARI COMPONENTI DELLE STAZIONI	20
3.1 Fotocellule	20
3.2 Presa-posa.	21
3.3 Cilindri Orizzontali.	22
3.4 Cilindro Rotante.	22
3.5 Cilindri Verticali.	23
3.6 Tastatori	24
3.7 Ribaditore.	24
3.8 Pinze	25
3.9 Soffi	26
3.10 Spintori	26
3.11 Vibratori.	27
3.12 Terminale.	27
3.13 Telecamere	28
3.14 Sensori	28
3.15 Fotocellule Distanza	29
CAPITOLO 4 - DESCRIZIONE PROGETTO	30
4.1 Descrizione Generale Macchina A	30
4.2 Descrizione Specifica Stazioni A.	33

4.2.1	Descrizione Stazione A01.	33
4.2.2	Descrizione Stazione A02.	38
4.2.3	Descrizione Stazione A03.	40
4.2.4	Descrizione Stazione A04.	45
4.2.5	Descrizione Stazione A05.	47
4.2.6	Descrizione Stazione A06.	49
4.2.7	Descrizione Stazione A09.	51
4.3	Descrizione Generale Macchina B	63
4.4	Descrizione Generale Macchina C	64
CAPITOLO 5 - SCREEN DETTAGLI CODICE		65
5.1	Diagramma a Stati Macchina A.	65
5.2	Codice Stazioni	65
5.2.1	Codice Stazione A01	66
5.2.2	Codice Stazione A02 - A04	77
5.2.3	Codice Stazione A03	83
5.2.4	Codice Stazione A05	92
5.2.5	Codice Stazione A06	98
5.2.6	Codice Stazione A09	107
CAPITOLO 6 - CONCLUSIONI		124
BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA		126

Introduzione

La tesi si pone come obiettivo quello di documentare e descrivere il processo di analisi, progettazione e sviluppo di un software per PLC che si occupa di assemblare due componenti distinti in un unico pezzo, denominato "*fixed contacts rail*".

Le due parti sono chiamate propriamente:

- "*fixed contacts*", i quali esistono in cinque versioni differenti;

- "*coil tubes*", che a loro volta si suddividono in quattordici versioni.

La motivazione che mi ha portato a scegliere il campo dell'Automazione Industriale è da attribuire al desiderio e alla passione di comandare, un giorno, delle macchine e dei Robot, il cui compito è velocizzare e rendere impeccabile la produzione e la lavorazione degli assemblati.

Tutto questo ha iniziato a prendere forma grazie al Tirocinio Formativo che sto svolgendo alla DenkenItalia, un'azienda sotto il dominio Righi Group, che si occupa di creare dall'origine al collaudo e all'eventuale futura manutenzione delle macchine automatiche, a partire dalle richieste dei clienti.

Inoltre, è proprio grazie a Job Day, un'iniziativa dell'Università alla quale decisi di partecipare, che ho avuto modo di conoscere questo gruppo di aziende.

Sono momentaneamente seguito da due Tutor, Bruno Massini, che si occupa prettamente di PLC, e Vladimir Barchi, che sviluppa codice per il funzionamento dei Robot e la visione delle telecamere. Il responsabile aziendale, Massimo Mengozzi, mi ha assegnato il compito di scrivere il codice PLC per tutte e tre le Macchine, compresi i comandi per il Robot e delle telecamere.

La tesi si incentra sulla spiegazione e documentazione del software da me scritto su una macchina (Macchina A), la quale a sua volta collabora con altre due, per l'assemblaggio di un circuito elettromagnetico.

Ho deciso di riportare solo la Macchina A per tre motivi:

- 1) la Macchina A è l'unica delle tre che funziona sia in gruppo che autonomamente;
- 2) i tempi per il completamento dell'automa finale vanno oltre la data scelta da me per presentare la tesi;
- 3) la macchina B contiene anche un braccio Robot, che, nonostante stimoli il mio interesse, non rientra nei corsi di studi della triennale.

Lo sviluppo della Macchina è suddiviso in tre fasi contigue che si ripetono ciclicamente per ognuna delle stazioni che la compongono. Questi stadi sono:

- 1) studio della stazione attraverso modelli e simulazioni 3D, oltre che manipolando manualmente i componenti per capirne meglio i posizionamenti;
- 2) analisi e rappresentazione UML del ciclo per futura implementazione del codice;
- 3) ricontrollare riga per riga il codice, sia singolarmente che con l'ausilio di un Tutor, prima di testarlo sulla macchina.

Ogni stazione si occupa di una parte precisa dell'assemblaggio, spaziando dal controllo dei pezzi tramite le fotocamere, al posizionarli e unirli correttamente, arrivando poi alla stazione finale che può scartare il pezzo nel caso non abbia superato i controlli, condurlo nel Vibratore Lineare per essere utilizzato nella seconda Macchina (Macchina B), o depositarlo in scatole per conservare il pezzo e riprenderlo successivamente. Quest'ultimo è il motivo che definisce la Macchina A autonoma, poiché, una volta finito il pezzo, può semplicemente conservarlo e produrne nuovi, senza dipendere da altri funzionamenti.

CAPITOLO 1: L'Automazione

1.1 Approfondimento

1.1.1 Descrizione

"Un sistema automatizzato è un qualcosa che è in grado di compiere un servizio specifico, prendendo autonomamente le decisioni atte a realizzare quanto è stato preventivamente predisposto, in funzione di determinati input provenienti dalla parte controllata; tale capacità è frutto di una serie di azioni combinate e coordinate dagli elementi che compongono il sistema. Un'automazione può essere strutturata con differenti livelli di complessità, in modo da controllare una sola macchina, l'insieme delle macchine di un reparto, fino ad arrivare alla fabbrica automatica, dove l'intervento dell'uomo è richiesto in misura molto marginale soltanto per la supervisione del processo." - *Tratto da {1}*.

Con il termine automazione si intende utilizzare un insieme di tecnologie meccaniche, informatiche, elettroniche e matematiche per realizzare macchinari che svolgono compiti normalmente eseguiti dall'uomo, in modo più preciso, costante e veloce.

1.1.2 Vantaggi

Il mondo degli automi offre molti vantaggi alle aziende che ne usufruiscono, sia per le minori tempistiche di produzione sia per la riduzione di costi grazie al giusto dispendio di materie prime. Per un'industria, i principali punti a favore sono:

- Sottoposizione del personale a un numero inferiore, se non nullo, di rischi, affidando ad automi l'elaborazione dei prodotti in circostanze pericolose o inusuali.
- Velocità di produzione;
- Utilizzo minimo delle materie prime grazie
- Costanza nella fabbricazione;
- Riduzione dei costi del personale;

"L'Automazione delega alle macchine automatiche tutti i lavori ripetitivi, manuali e pericolosi mentre all'uomo dedica quelli di tipo intellettuale." - *Tratto da {2}*.

1.1.3 Svantaggi

Ogni nuova scoperta porta con sé innumerevoli vantaggi; spesso, però, sono presenti anche punti a sfavore.

Il campo dell'automazione non è esente da questa casistica, anzi, a livello morale e lavorativo, può rivelarsi un settore controproducente.

L'aspetto che sicuramente presenta maggiori punti da considerare è quello relativo ai posti di lavoro e alla manodopera. Infatti, per quanto molte persone abbiano trovato un impiego per lo sviluppo software, moltissime altre si ritrovano disoccupate e sostituite da un sistema autonomo.

Questa perdita provoca una diminuzione della mano d'opera, poiché i vari assemblati vengono prodotti in serie e a ripetizione, portando quindi a una svalutazione dell'oggetto stesso.

Un altro possibile danno che può presentarsi è che la costruzione di una macchina industriale porti, in futuro, un guadagno minore rispetto all'elevata spesa iniziale sostenuta.

1.2 PLC

1.2.1 Descrizione

"Un PLC (Controllore Logico Programmabile) è un sistema elettronico a funzionamento digitale, destinato all'uso in ambito industriale, che utilizza una memoria programmabile per l'archiviazione interna di istruzioni orientate all'utilizzazione per l'implementazione di funzioni specifiche, come quelle logiche, di sequenziamento, di temporizzazione, di conteggio e di calcolo aritmetico, e per controllare, mediante ingressi e uscite sia digitali che analogici, vari tipi di macchine e processi." - *Tratto da {3}*.

È fra i più sfruttati in quest'ambito perché può lavorare in condizioni anche non favorevoli, pertanto è usuale utilizzarli ininterrottamente anche a temperature elevate.

Essendo un elaboratore a tutti gli effetti, è suddiviso in due parti, un software, in cui vengono caricati i programmi con le relative azioni, e un hardware, che comprende CPU, cavi e periferiche di comunicazione tra PLC.

Il suo compito principale è quello di ricevere in ingresso i valori dei sensori e, in base alla logica e alle azioni che devono svolgere le stazioni, comandare quest'ultime a compiere determinati movimenti tramite dei segnali d'uscita indirizzati.

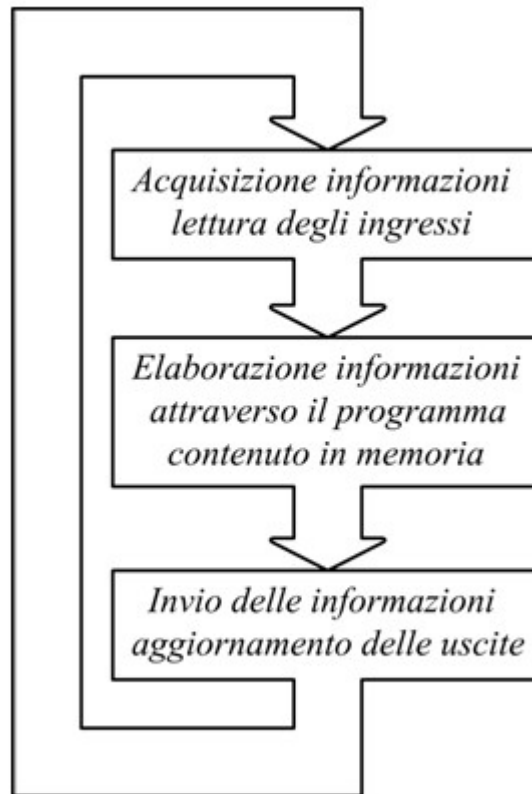


Figura 1 - Ciclo di funzionamento di un PLC

“La struttura interna del PLC è suddivisa in tre parti:

- unità centrale, cioè la parte che organizza le attività del controllore;

- unità ingressi/uscite (I/O) che consente il collegamento tra l'unità centrale ed il sistema da controllare;

- unità di programmazione che consente l'interfaccia uomo/macchina; questo dispositivo consente di scrivere il programma nella memoria del PLC.” - *Tratto da {4}*.

Il programma di funzionamento del PLC può risiedere tendenzialmente in due parti della memoria, una esterna o una interna. La prima, solitamente una scheda SD, permette di caricare il programma salvato su di essa, dando maggiore flessibilità nel caricamento di diversi programmi. Per un PLC che ha sempre un unico compito da svolgere costantemente nel tempo, si carica il programma invece in quella interna, che può essere retentiva, ovvero può salvare in modo permanente il valore dei byte in quello spazio di memoria. Se si decide di indicare una porzione di memoria come non retentiva, ad ogni spegnimento o interruzione di corrente il computer resetta quei valori, “dimenticandosi” di com'era posizionata la macchina prima dell'interruzione.

1.2.2 Tipi di linguaggio

Nella programmazione di un PLC è possibile utilizzare diversi linguaggi, sia grafici che testuali, fornendo la possibilità di scelta anche in base al tipo di esperienza di programmazione dell'operatore.

I linguaggi grafici sono più intuitivi e facili da debuggare e i più importanti sono due:

- 1) **Ladder Diagram (LD)** o più comunemente **diagramma a contatti**, dove le istruzioni sono assimilabili a un circuito elettrico e si basa sull'utilizzo di porte logiche quali:

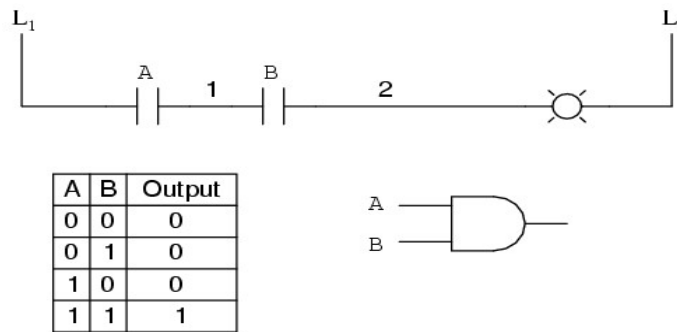


Figura 2 - Porta AND LD Language

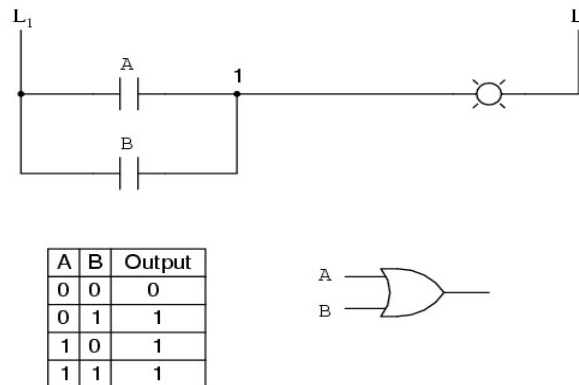


Figura 3 - Porta OR LD Language

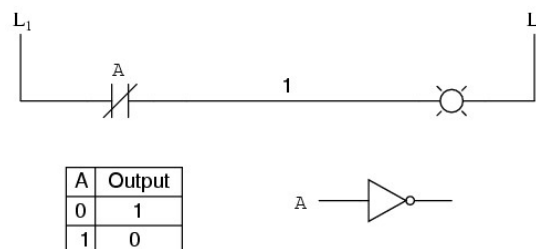


Figura 4 - Porta OR LD Language

- 2) **Sequential Function Chart (SEC)**, in cui i rettangoli rappresentano gli *stati* e sono affiancati dalle possibili *azioni* che possono svolgere in determinanti momenti. Per passare da uno stato all'altro si usano le Transizioni, cioè Condizioni Booleane. Inoltre, sono presenti Cicli, Scelte e Salti.

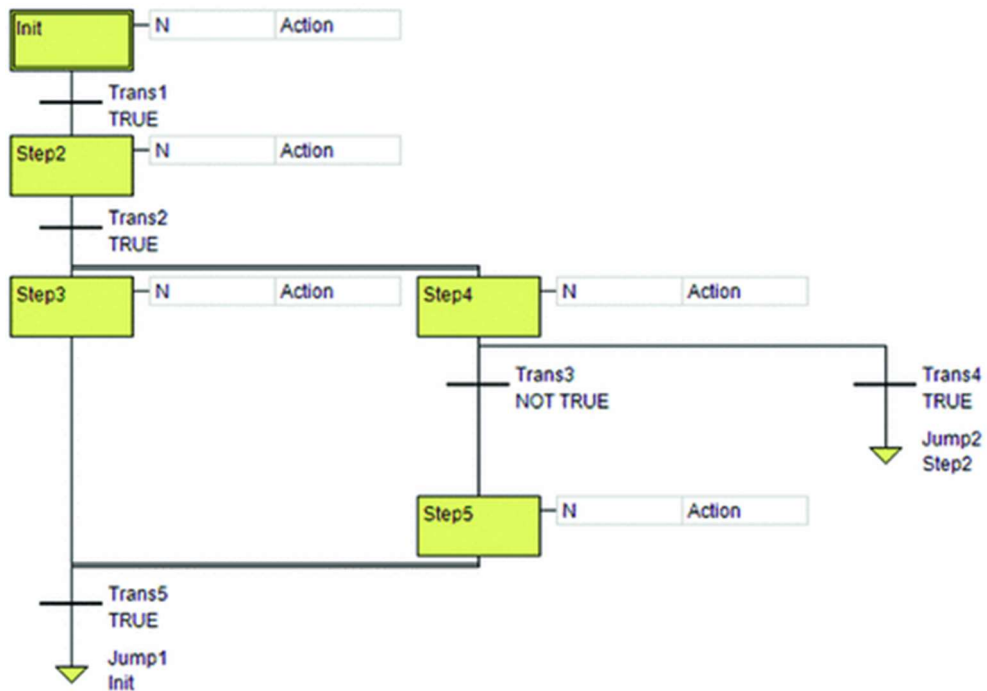


Figura 5 - Esempio Programmazione In SFC

I linguaggi testuali invece sono quelli che più si possono correlare al mondo della programmazione, prendendo spunti da Assembly o C.

Tra questi rientra il linguaggio da me utilizzato per scrivere il codice, ovvero **l'Instruction List (IL)**. Questa tipologia si avvicina molto all'ideologia dell'assembly, al fine di essere rapido, basilare e mirato. Ogni software per compilare il codice che andrà caricato in un PLC ha una sintassi specifica. Alcuni dei comandi principali (prendendo in esempio Codesys) sono:

- **LD "bit"**, ovvero caricare il valore del bit corrispondente per utilizzarlo in seguito;
- **LDN "bit"**, ovvero caricare il valore negato del bit corrispondente per utilizzarlo in seguito;
- **AND "bit"**, ovvero eseguire l'operazione di AND bit a bit tra il bit corrispondente e quello salvato nel RLO (Result of Logic Operation) attuale;
- **OR "bit"**, ovvero eseguire l'operazione di OR bit a bit tra il bit corrispondente e quello salvato nel RLO attuale;
- **S "bit"**, ovvero settare a 1 il bit corrispondente se l'RLO attuale vale 1;
- **R "bit"**, ovvero settare a 0 (quindi resettare) il bit corrispondente se l'RLO attuale vale 1;
- **GT "numero"**, ovvero il paragone ">" tra un numero caricato precedentemente nel registro e il numero corrispondente;
- **GE "numero"**, ovvero il paragone ">=" tra un numero caricato precedentemente nel registro e il numero corrispondente;
- **LT "numero"**, ovvero il paragone "<" tra un numero caricato precedentemente nel registro e il numero corrispondente;

- **LE "numero"**, ovvero il paragone "<=" tra un numero caricato precedentemente nel registro e il numero corrispondente;
- **NE "numero"**, ovvero il paragone "<!=" tra un numero caricato precedentemente nel registro e il numero corrispondente;
- **EQ "numero"**, ovvero il paragone "=" tra un numero caricato precedentemente nel registro e il numero corrispondente;
- **JMP "salto"**, ovvero, una volta raggiunta questa istruzione, il compilatore "salta" (equivalente di un GOTO) a prescindere nel salto indicato;
- **JMPC "salto"**, ovvero che esegue il salto solo se il valore dell'RLO attuale è 1;
- **JMPCN "salto"**, ovvero che esegue il salto solo se il valore dell'RLO attuale è 0;
- **CAL "funzione"**, ovvero richiama la funzione indicata e la esegue fino al termine o all'eventuale istruzione **RET**;

L'altra tipologia di linguaggio testuale è lo **Structured Test (ST)**, che utilizza comandi molto simili se non uguali al C, per esempio:

- **WHILE** <boolean expression> **DO**
 <Instructions>
 END_WHILE;
- **IF** <boolean expression_1> **THEN**
 <IF-instructions>
 ELSIF <Boolean expression_2> **THEN**
 <ELSIF-instruction_1>
 .
 .
 ELSIF <Boolean expression_n> **THEN**
 <ELSIF_instruction_n-1>
 ELSE
 <ELSE_instructions>
 END_IF;
- **FOR** <counter> **TO** <value> **DO**
 <Instructions>
 END_FOR

CAPITOLO 2 – TECNOLOGIE UTILIZZATE

2.1 Tecnologie PLC

Il software utilizzato per la programmazione del PLC è Automation Builder, il quale sfrutta a sua volta il compilatore Codesys v2.3.

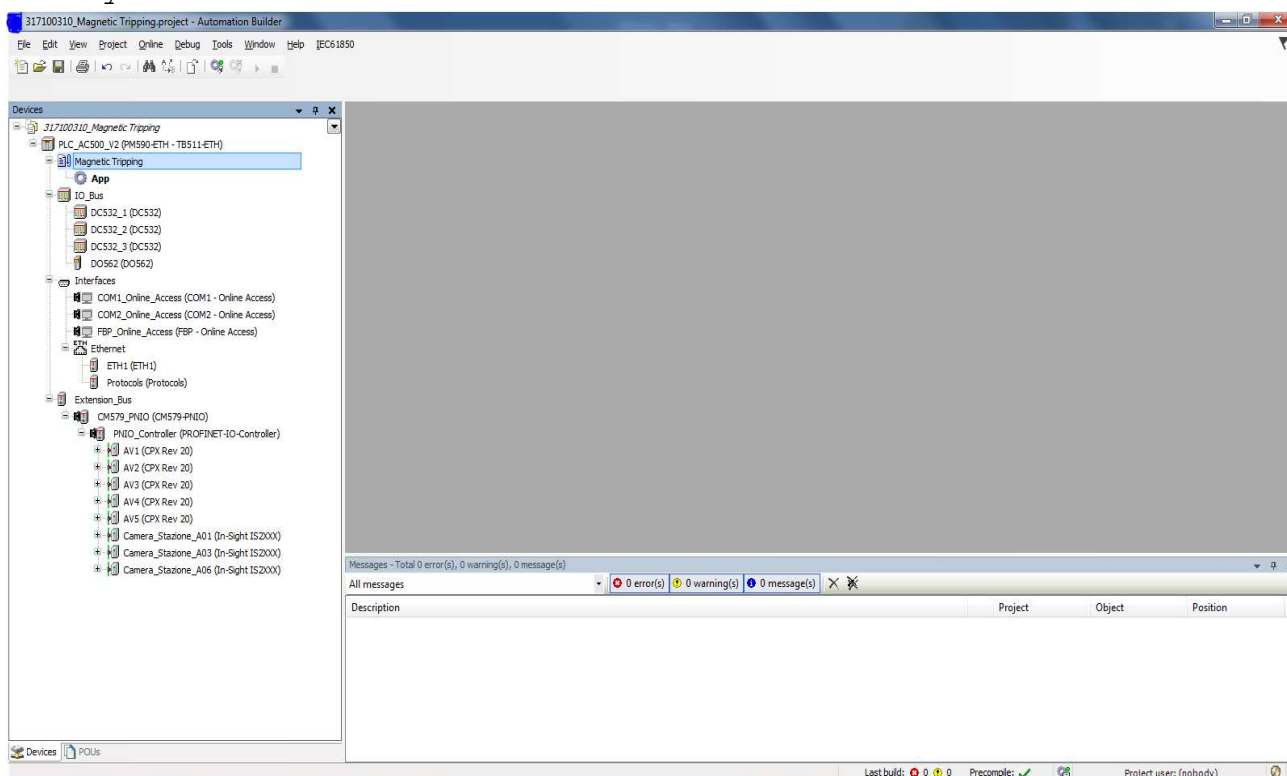


Figura 6 - Schermata di Avvio del Progetto Magnetic Tripping

Questo software è piuttosto leggero in confronto ad altri del suo stesso genere, ad esempio Tia Portal, ma offre meno tool ed è più complesso da configurare. Nella figura 6, a sinistra, è presente la vista del progetto, in cui si possono osservare i vari dispositivi collegati tramite il PLC e una sezione specifica denominata "Magnetic Tripping", la quale, una volta cliccata, apre Codesys per permettere la scrittura del codice.

La versione di Codesys utilizzata è la 2.3. Anche questa porzione di software è molto leggera, ma soprattutto è limitata a essere un IDE con solo la possibilità di scrittura e compilazione del codice, senza possibilità di simulazione visiva o debug online per la correzione o forzatura dei dati.

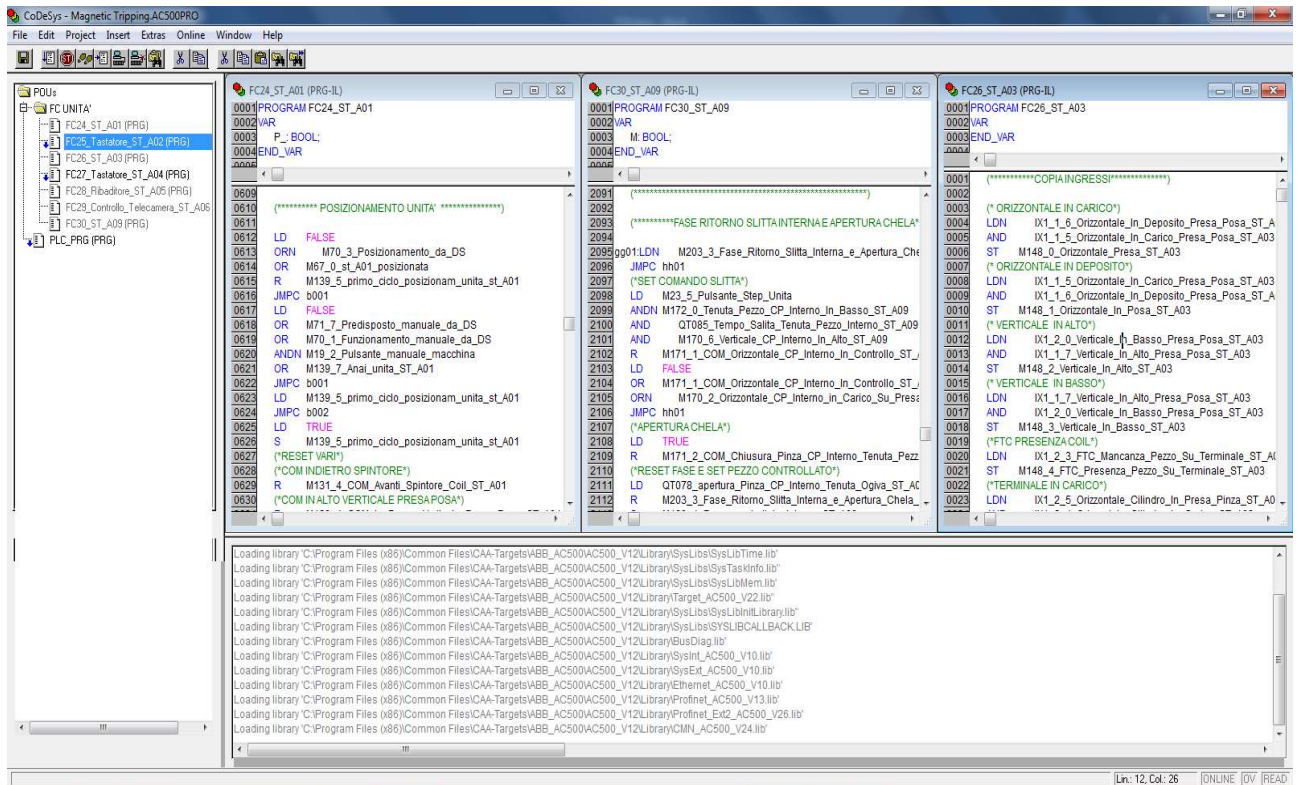


Figura 7 - Schermata di esempio Codesys v2.3

Dalla figura 7 emerge come sia possibile confrontare e modificare diversi file in una volta, suddividendo la schermata in più parti. Nella parte bassa è presente un terminale che permette la visione di eventuali Warning ed Errori in seguito alla compilazione.

Gli elementi principali della programmazione mediante Codesys sono i POU e i vari file di GLOBAL VARIABLES.

I POU (Program Organization Unit) sono unità nelle quali viene scritto il codice nei vari linguaggi, permettendo di sfruttare uno standard imposto dalla casa produttrice. Possono essere funzioni generali (FC o FB) oppure il Main stesso.

I file destinati alle Global Variables contengono i vari indirizzi, compresi i retentivi (cioè a conservazione di stato del bit anche dopo spegnimento), di tutte le variabili utilizzate, dai merker a quelli di I/O.

2.2 Tecnologie Telecamere

Uno dei compiti più importanti è svolto dalle telecamere. Una macchina industriale deve garantire velocità di produzione e precisione, e quest'ultima viene gestita dalle telecamere, che si occupano di fotografare il pezzo attuale, per determinare sia eventuali imprecisioni, sia la correttezza del componente in relazione all'articolo posto in produzione.

In questa macchina vengono utilizzate fotocamere della COGNEX, in particolare le serie In-Sight 2000 e 8000.

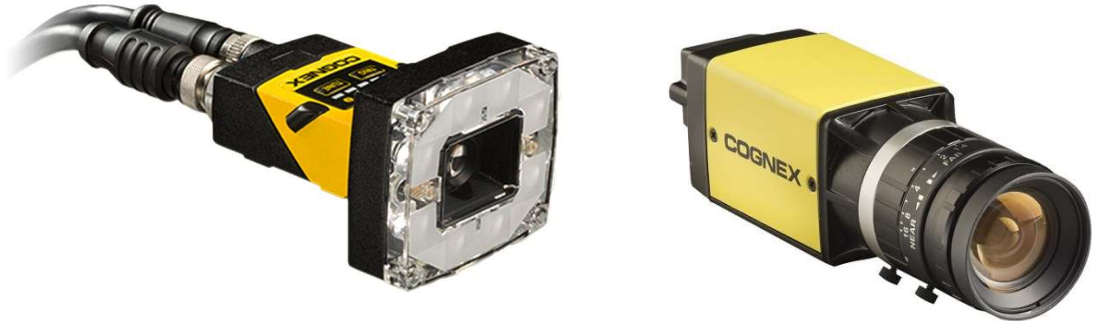


Figura 8 - Telecamera In-Sight 2000 (sinistra) e 8000 (destra)

Alcune di esse sfruttano un illuminatore, ovvero una struttura che, a intervalli regolari, illumina il campo visivo della telecamera, al fine di rendere lo sfondo il più bianco possibile, creando contrasto ed eliminando quanto più rumore.

Tutte le telecamere della macchina vengono programmate mediante In-Sight Explorer, il software originale con cui si possono creare pattern di riconoscimento, calcolare distanze tra due oggetti fotografati e calibrare al meglio le camere.

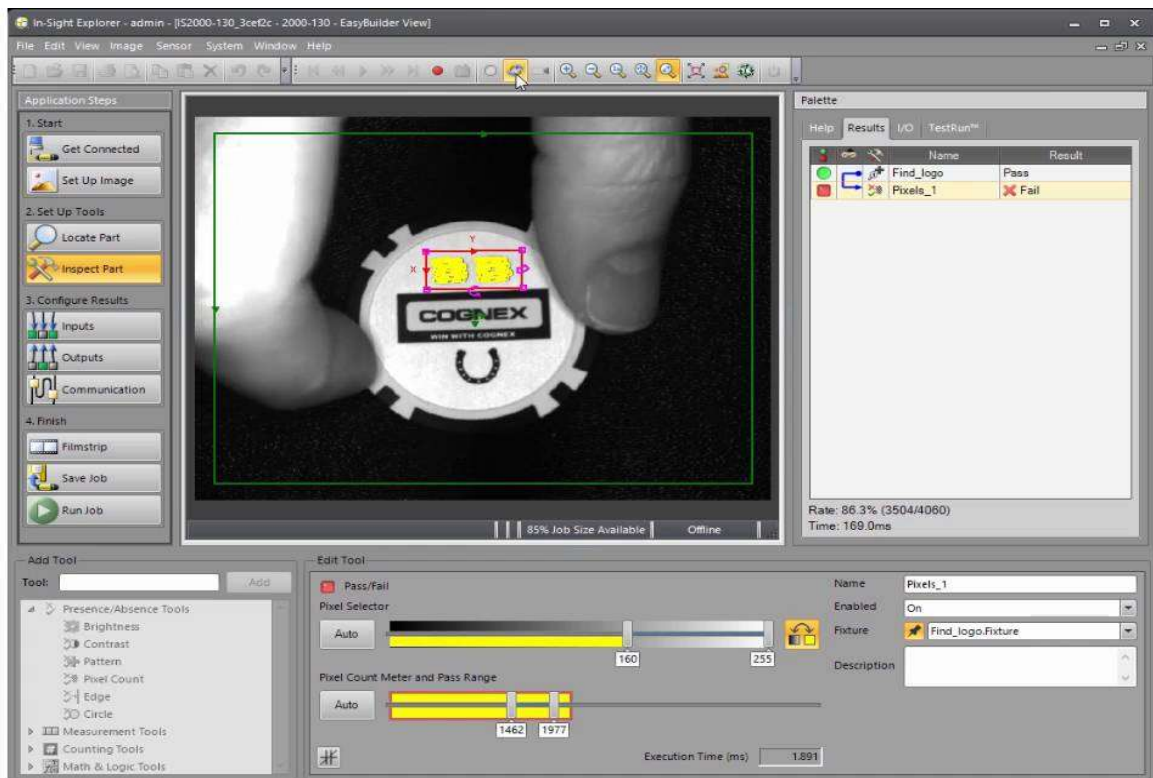


Figura 9 - In-Sight Explorer

2.3 Configurazione Automation Builder

Uno degli aspetti più importanti è quello di configurare e predisporre la parte software e la parte hardware al fine di ottenere gli indirizzi di memoria corretti degli ingressi e delle uscite dei componenti gestiti e controllati dal PLC.

Per farlo, bisogna aggiungere i dispositivi al progetto di Automation Builder, in modo che, in automatico, generi gli indirizzi, seguendo uno schema inventato dal produttore del dispositivo. Inoltre, permette la configurazione degli IP, permettendo una comunicazione via Profinet.

“Profinet è stata sviluppata da Profibus principalmente per far interagire segmenti separati di bus di campo attraverso Ethernet e collegarli ai sistemi di gestione dell’azienda secondo una struttura rigorosamente gerarchica e permettere l’interazione tra oggetti remoti.” - *Tratto da {5}*.

Per aggiungere dispositivi ad Automation Builder bisogna installare il corrispondente GSD (Generic Station Description), cioè il file XML in cui vengono segnalati la quantità di indirizzi di memoria necessari, il relativo nome e la descrizione generale.

Nella *figura 10* è possibile visualizzare il file XML generale delle stazioni FESTO utilizzate per la Macchina A. All’interno del file viene anche scritta la configurazione base della rete Profinet.

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!-- edited with Notepad++ by Olaf Westrik (Festo AG & Co. KG) -->
<IS015745Profile xmlns="http://www.profibus.com/GSDML/2003/11/DeviceProfile" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.profibus.com/GSDML/2003/11/
>
  <ProfileHeader>
    <ProfileIdentification>PROFINET Device Profile</ProfileIdentification>
    <ProfileRevision>1.00</ProfileRevision>
    <ProfileName>Device Profile for PROFINET Devices</ProfileName>
    <ProfileSource>PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)</ProfileSource>
    <ProfileClassID>Device</ProfileClassID>
    <IS015745Reference>
      <IS015745Part>4</IS015745Part>
      <IS015745Edition>1</IS015745Edition>
      <ProfileTechnology>GSDML</ProfileTechnology>
    </IS015745Reference>
  </ProfileHeader>
  <ProfileBody>
    <DeviceIdentity VendorID="0x014D" DeviceID="0x0101">
      <InfoText TextId="modular I/O device, protection class IP67"/>
      <VendorName Value="Festo AG & Co. KG"/>
    </DeviceIdentity>
    <DeviceFunction>
      <Family MainFamily="Valves" ProductFamily="Festo CPX-Terminal"/>
    </DeviceFunction>
    <ApplicationProcess>
      <DeviceAccessPointList>
<!-- ***** DAP CU R20- ***** -->
        <DeviceAccessPointItem ID="DAP CU R20" PhysicalSlots="0..48" ModuleIdentNumber="0x0000406" MinDeviceInterval="32" ImplementationType="Festo" PowerOnToCommReady="450" DNS_Co
        <ModuleInfo>
          <Name TextId="CPX Rev 20"/>
          <InfoText TextId="PROFINET I/O terminal Rev 20"/>
          <VendorName Value="Festo AG & Co. KG"/>
          <OrderNumber Value="TH 197330"/>
          <HardwareRelease Value="22"/>
          <SoftwareRelease Value="V3.2.24"/>
        </ModuleInfo>
        <CertificationInfo ConformanceClass="C" ApplicationClass=""/>
        <SubslotList>
          <SubslotItem SubslotNumber="32768" TextId="Text_SubS_Interface"/>
          <SubslotItem SubslotNumber="32769" TextId="Text_SubS_Port1"/>
          <SubslotItem SubslotNumber="32770" TextId="Text_SubS_Port2"/>
        </SubslotList>
        <IOConfigData MaxInputLength="256" MaxOutputLength="256"/>
      </DeviceAccessPointList>
    </ApplicationProcess>
  </ProfileBody>
</IS015745Profile>
```

Figura 10 - Esempio codice XML stazioni FESTO via PROFINET

Nella *figura 11* sono presenti i vari dispositivi particolari aggiunti al progetto Magnetic Tripping della Macchina A, mentre nella *figura 12* si può vedere gli indirizzi di memoria relativi agli I/O delle fotocamere assegnati in modo automatico dal software.

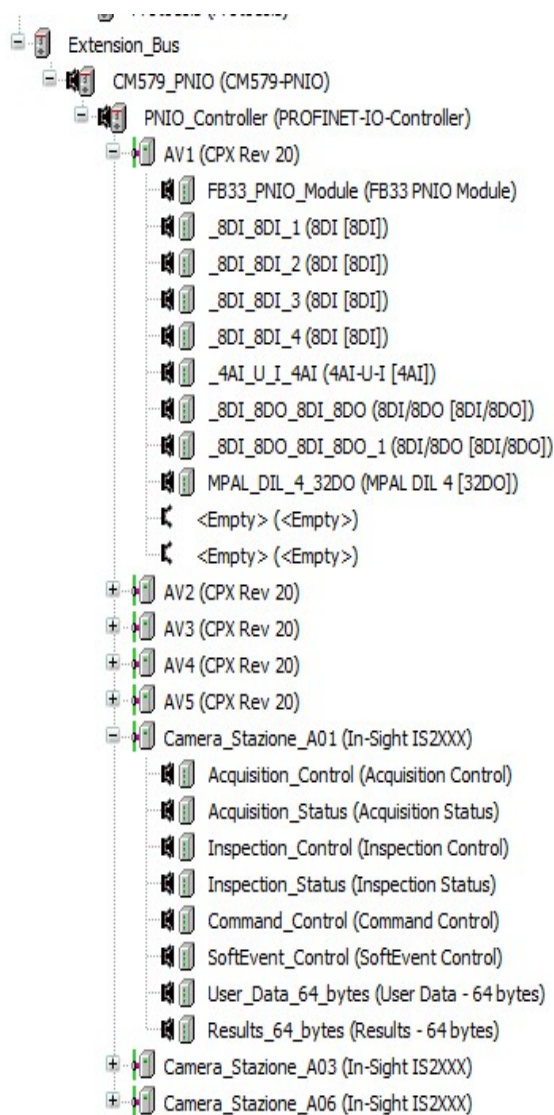


Figura 11 - Configurazione dispositivi FESTO e COGNEX

Channel	Address	Type
Acquisition Control Register	%QB1.24	USINT
Acquisition Trigger Enable	%QX1.24.0	BOOL
Acquisition Trigger	%QX1.24.1	BOOL
Clear Exposure Complete	%QX1.24.2	BOOL
Set Offline	%QX1.24.7	BOOL
Acquisition Status Register	%IB1.54	USINT
Acquisition Status Register - Acquisition Trigger Ready	%IX1.54.0	BOOL
Acquisition Status Register - Acquisition Trigger Acknowledge	%IX1.54.1	BOOL
Acquisition Status Register - Exposure Complete	%IX1.54.2	BOOL
Acquisition Status Register - Missed Acquisition	%IX1.54.3	BOOL
Acquisition Status Register - Offline Reason	%IX1.54.4	BOOL
Acquisition Status Register - Offline Reason	%IX1.54.5	BOOL
Acquisition Status Register - Offline Reason	%IX1.54.6	BOOL
Acquisition Status Register - Online	%IX1.54.7	BOOL
Acquisition ID	%IW1.28	UINT
Inspection Control Register	%QB1.25	USINT
Enable Results Buffering	%QX1.25.0	BOOL
Acknowledge Inspection Results	%QX1.25.1	BOOL
Extended User Data Set	%QX1.25.2	BOOL
Execute Command	%QX1.25.3	BOOL
Clear Error	%QX1.25.7	BOOL
Inspection Status Register	%IW1.29	UINT
System Busy	%IX1.58.0	BOOL
Inspection Completed	%IX1.58.1	BOOL
Results Buffer Overrun	%IX1.58.2	BOOL
Results Valid	%IX1.58.3	BOOL
Command Executing	%IX1.58.4	BOOL
Command Complete	%IX1.58.5	BOOL
Command Failed	%IX1.58.6	BOOL
Extended User Data Set Acknowledge	%IX1.58.7	BOOL

Figura 12 - Indirizzi I/O Camera COGNEX STA01

CAPITOLO 3 – DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO MECCANICO DEI VARI COMPONENTI DELLE STAZIONI

3.1 Fotocellule

Le fotocellule vengono utilizzate per controllare la presenza di eventuali pezzi nei terminali delle varie stazioni.

Vengono interrogate dal PLC nella fase di posizionamento della macchina, per segnalare alcuni resti rimasti dopo lo spegnimento od un possibile blackout. In caso di presenza, il PLC predispone lo scarto o il controllo (se possibile) di quel componente.

Durante il funzionamento normale, invece, segnala al PLC quando gli altri macchinari possono intervenire.

Per programmarle bisogna considerare che segnalano "1" quando non è presente niente e "0" quando è presente qualcosa nel loro campo di lavoro, poiché il laser viene interrotto.



Figura 13 - Fotocellula

3.2 Presa-posa

I presa-posa sono strumenti composti principalmente da un cilindro orizzontale, uno verticale e una pinza, con possibilità di variazione a seconda della stazione che si considera. Ad esempio, nella stazione A01 non è presente il cilindro orizzontale in quanto non necessario, mentre nella A03 possiamo osservare che le componenti sono tutte presenti.

Come suggerisce il nome, servono per spostare gli oggetti in varie posizioni, chiudendo e aprendo la pinza al momento della presa e della posa. Presentano sensori di rilevamento per determinarne la posizione agli estremi.

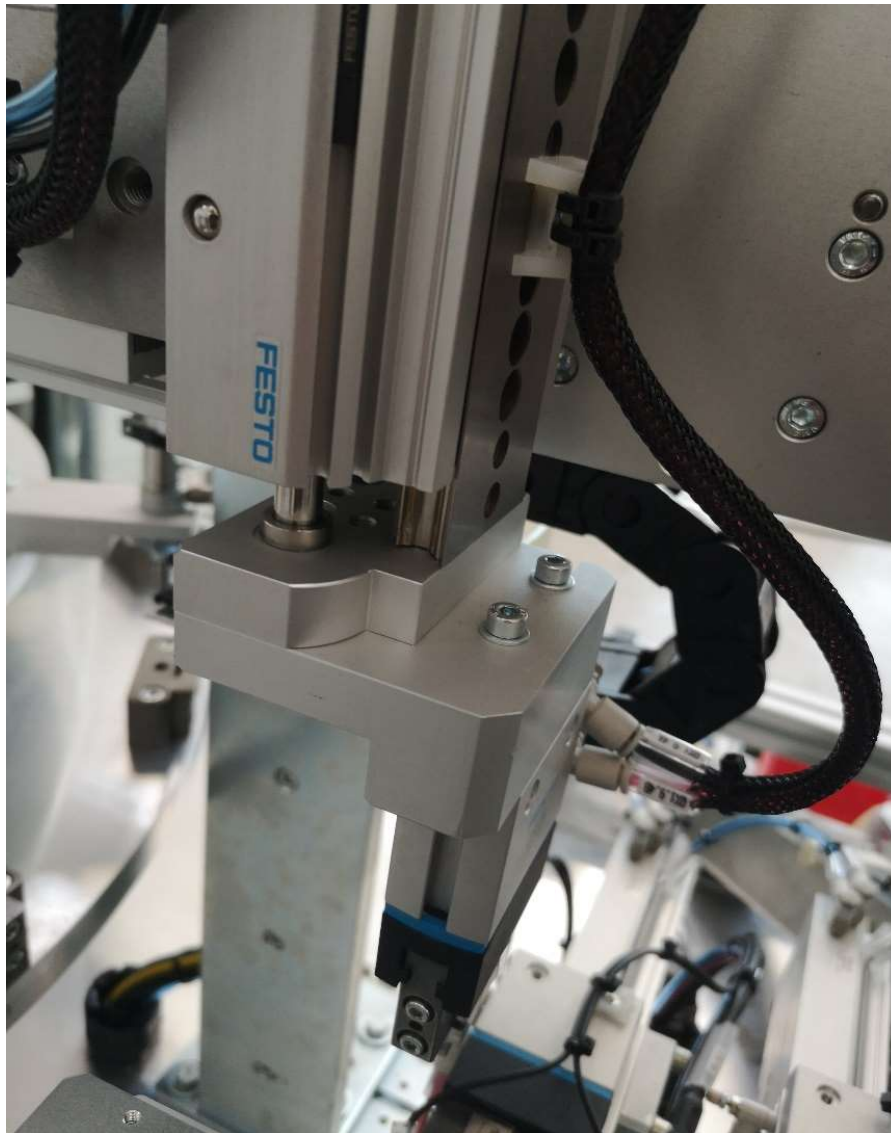


Figura 14 - Presa-posa

3.3 Cilindri Orizzontali

Questa tipologia di cilindri permette il movimento lungo l'asse orizzontale. Il PLC funziona a pressione, infatti quando si rilascia aria nei tubi il cilindro si muove in una direzione, in assenza di aria nell'opposta.



Figura 15 - Cilindro Orizzontale

3.4 Cilindro Rotante

Il cilindro rotante ha la particolare caratteristica di ruotare un terminale, che corrisponde ad un punto di fermo del pezzo che si desidera traslare, su sé stesso di un numero variabile di gradi. Questa rotazione permette successivamente alle altre stazioni di prendere il pezzo tramite pinze collegate a robot o presa-posa.



Figura 16 - Cilindro Rotante

3.5 Cilindri Verticali

I cilindri verticali svolgono lo stesso compito dei cilindri orizzontali, ma sull'asse ortogonale a quest'ultimi.



Figura 17 - Cilindro Verticale

3.6 Tastatori

I tastatori sono delle vere e proprie stazioni a sé, in cui un pezzo di metallo, fissato su un cilindro verticale, cala passivamente, seguendo il movimento del secondo, di una certa misura. Se si ferma prima di avere completato interamente il percorso preassegnato significa che ha toccato il pezzo nella tavola, altrimenti che il componente è spostato o mancante.

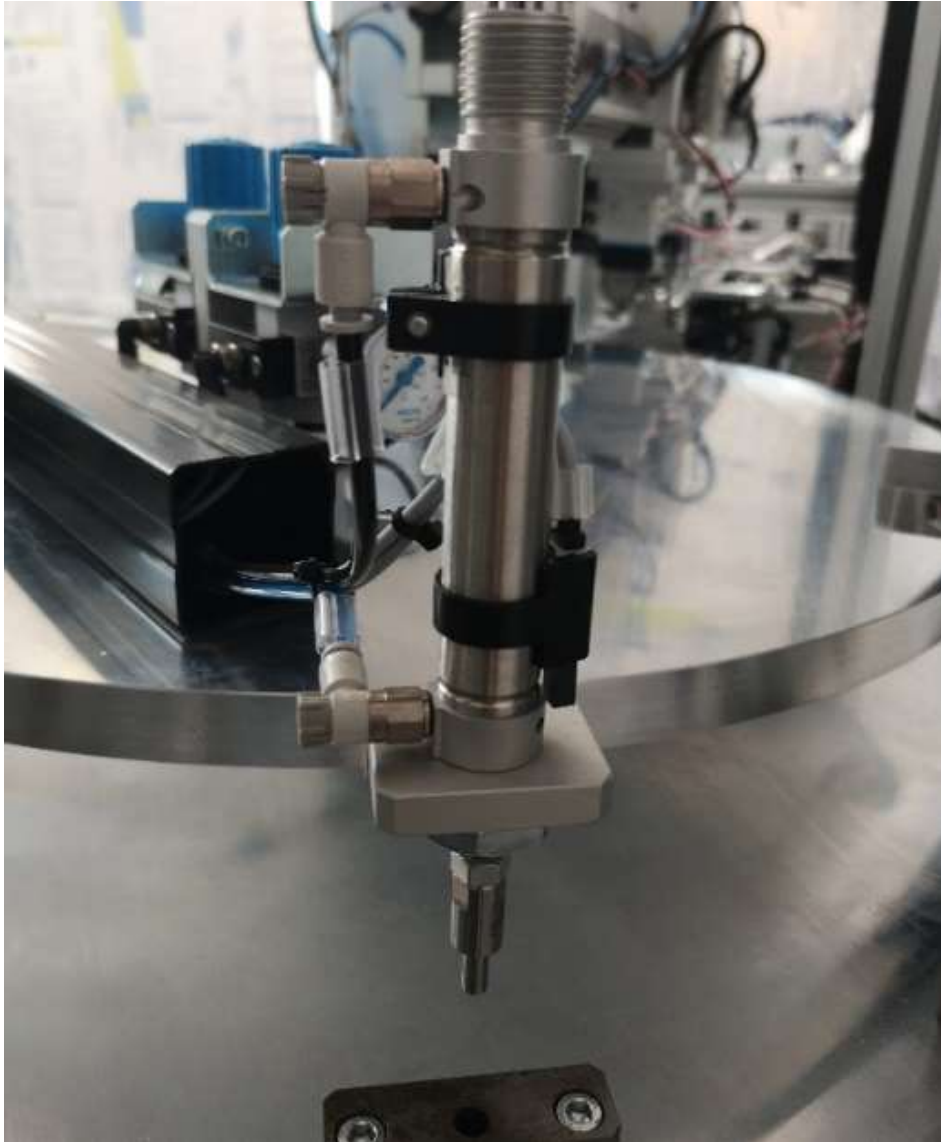


Figura 18 - Tastatore

3.7 Ribaditore

Anche il ribaditore è una stazione a sé stante. È composto da un cilindro verticale e da un cono situato nella parte inferiore e mediana del primo, con la punta rivolta verso il basso. In questo caso l'intero complesso scende fino a piegare il bordo esterno del

primo componente, così da ripiegarlo sul secondo elemento per fissarli insieme.

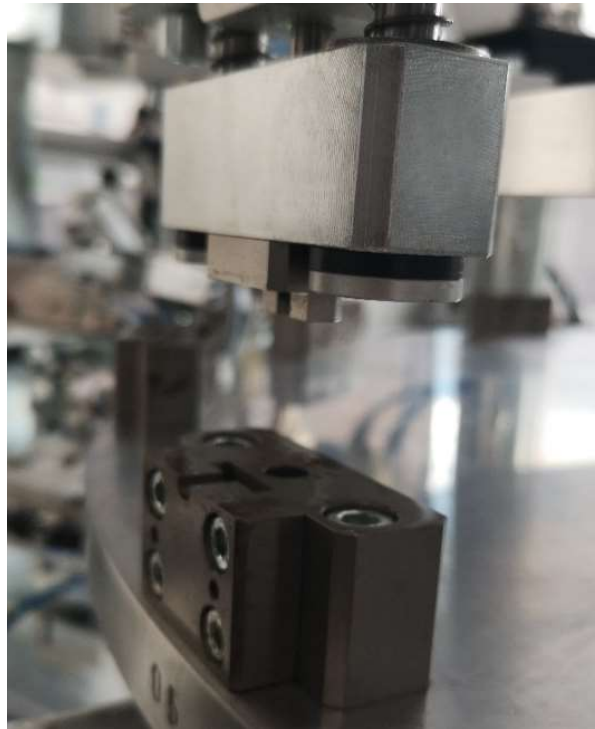


Figura 19 - Ribaditore

3.8 Pinze

Le pinze sono elementi che si chiudono e aprono a comando in modo da bloccare un oggetto o, nel caso del presa-posa, prenderlo per trasportarlo in un'altra struttura. Alcune pinze presentano la possibilità di essere ruotate di N gradi, permettendo così controlli accurati e posizionamenti precisi.

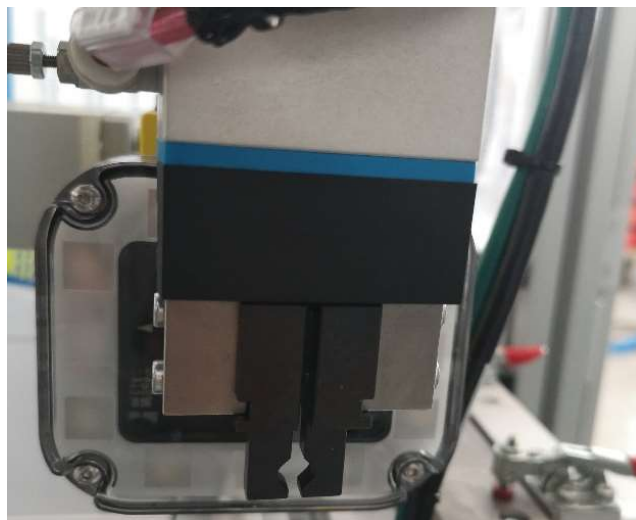


Figura 20 - Pinza

3.9 Soffi

I soffi sono getti d'aria comandati che servono a spingere un componente attraverso tubi per condurlo verso scatole che permettono la conservazione futura del pezzo (utilizzabile successivamente per essere montato nella Macchina B) o per scartarlo definitivamente e in questo caso viene inserito in contenitori diversi.

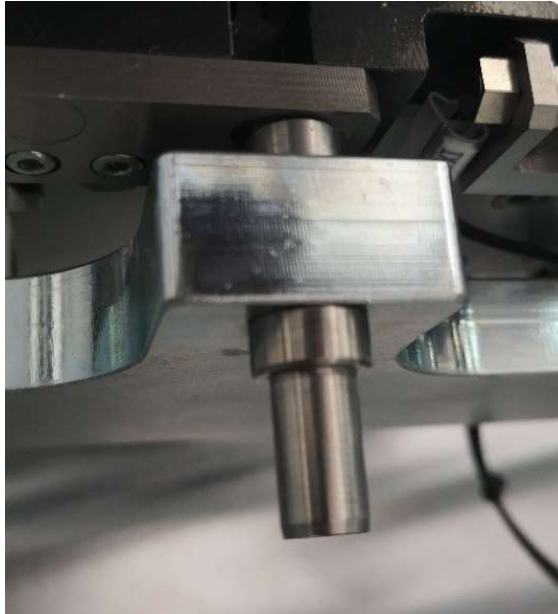


Figura 21 - Soffio

3.10 Spintori

Gli spintori si fondano sullo stesso concetto del cilindro orizzontale, con la differenza che sono più piccoli e che non permettono di muovere una parte della stazione, ma spingono il pezzo a pochi centimetri di distanza dalla posizione in cui si trovano, di solito verso lo scarto.



Figura 22 - Spintore

3.11 Vibratori

I vibratori si differenziano in base alla forma, ed esistono pertanto due diverse tipologie di questo particolare complesso:

-Il vibratore circolare vibrando instrada i componenti allineandoli, in base alla necessità, in un preciso ed unico verso. In questo modo, al termine del percorso stabilito, qualsiasi oggetto al suo interno, sarà disposto meticolosamente nella stessa maniera. La fine di questo vibratore comunica con l'inizio di quello seguente;

-Il vibratore lineare è un percorso rettilineo che conduce il pezzo dal vibratore circolare al terminale della stazione a cui appartiene, senza modificarne il verso.



Figura 23 - Vibratore Lineare Figura 24 - Vibratore Circolare

3.12 Terminali

Sono strutture costruite per contenere un pezzo (ad esempio trasportato qui da un vibratore o da un presa-posa) in una posizione precisa. Si muovono grazie a cilindri orizzontali o rotanti.

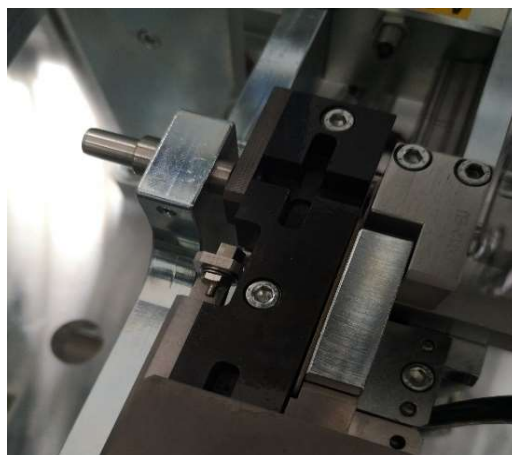


Figura 25 - Terminale

3.13 Telecamere

Le telecamere garantiscono controlli specifici, permettendo di identificare i componenti del prodotto scelto (o quest'ultimo nella sua totalità) ed eventuali difetti, tramite l'utilizzo di pattern e confronti di immagini.

Le foto scattate possono essere a colori o in bianco e nero, e, oltre che catturare forme e colori, sono in grado di calcolare anche distanze.



Figura 26 - Telecamere

3.14 Sensori

I sensori più utilizzati sono sensori NC, i quali sono in grado di segnalare la rilevazione di un oggetto qualsiasi assumendo il valore "1", o la non rilevazione con il valore "0".

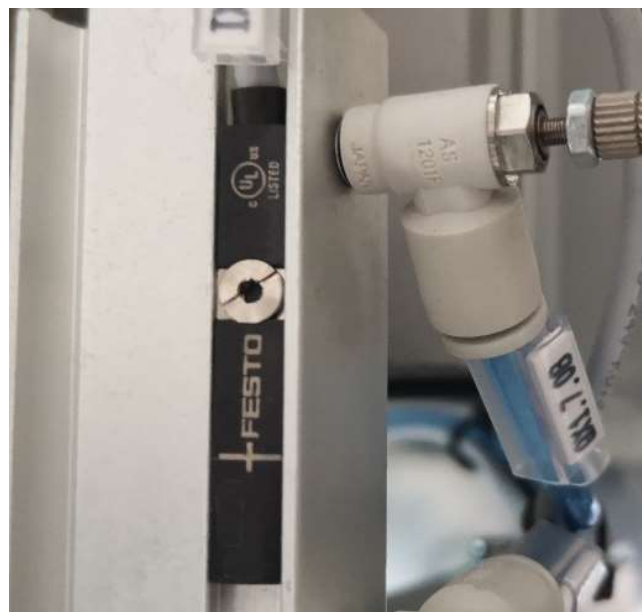


Figura 27 - Sensori

3.15 Fotocellule Distanza

Queste particolari fotocellule servono per calcolare la distanza tra loro ed un determinato oggetto con lo scopo, per esempio, di valutare la perpendicolarità confrontando quanto differiscono due risultati in posizioni diverse.



Figura 28 - Fotocellule Distanza

CAPITOLO 4 - DESCRIZIONE PROGETTO

3.1 Descrizione Generale Macchina A

La macchina A è la prima di tre macchine finalizzate all'assemblaggio e al controllo di "circuiti attivati magneticamente" il cui nome proprio dato dall'azienda è "Magnetic Tripping" (figura 29).



Figura 29 - Uno dei settanta prodotti finali

Questa può funzionare in autonomia, cioè senza essere collegata alle macchine B e C, avendo una propria gestione degli scarti e dei pezzi da conservare. Gli assemblati che produce vengono chiamati "Fixed Contacts Rail" (figura 32) e sono il risultato della sovrapposizione e ribaditura di due componenti base (figura 30 e figura 31).



*Figura 30 - Uno dei quattordici
Possibili componenti gestiti
dalla stazione A01*



*Figura 31 - Uno dei cinque
possibili componenti gestiti
dalla stazione A03*



*Figura 32 - Uno dei possibili settanta fixed contacts rail che
usciranno dalla macchina A*

Per prima cosa il PLC viene configurato tramite un pannello esterno in base a uno dei settanta possibili prodotti. Così facendo, le telecamere caricano il Job (programma) corrispondente al prodotto selezionato, in modo da stabilire i pattern corretti per i vari controlli.

Nel frattempo, si attivano i vibratori circolari che caricano nella macchina i vari componenti nel verso corretto per le future lavorazioni. L'attivazione di questi dipende dalla quantità dei componenti presenti al loro interno, infatti quando la fotocellula rileva che ci sono pochi pezzi, invia una segnalazione al PLC.

Nel complessivo la macchina A (*figura 33*) presenta sette stazioni, due vibratori circolari e due lineari, ed infine una tavola rotante (*figura 34*) per permettere alle stazioni di effettuare le varie procedure.



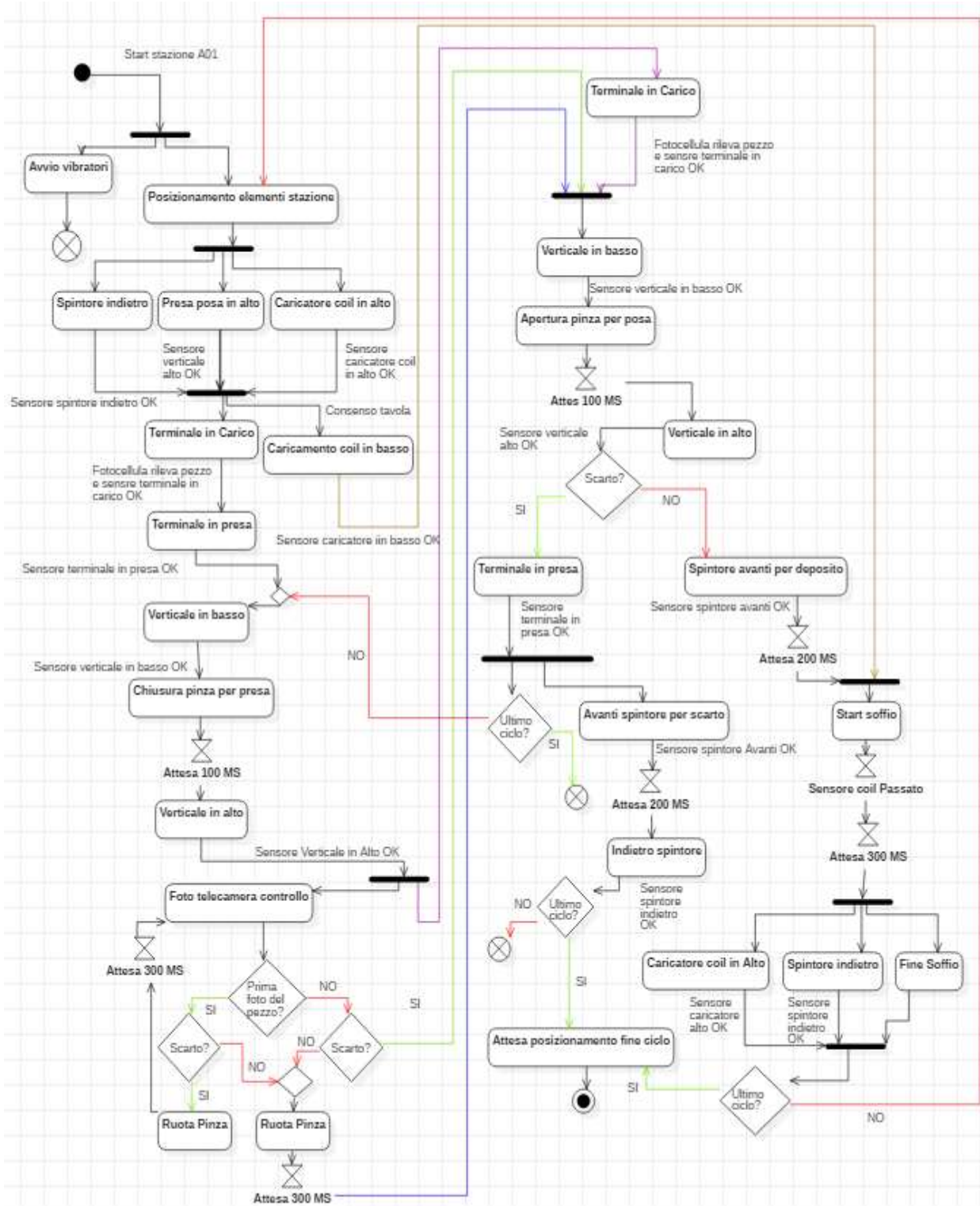
Figura 33 - Foto Complessivo Macchina A



Figura 34 - Tavola Rotante Macchina A

3.2 Descrizione Specifica Stazioni A

4.2.1 Descrizione Stazione A01



Schema UML 1 - STAZIONE A01

La stazione A01 ha il compito di controllare la correttezza dei *coil tubes* e di inserirli nella tavola nel verso giusto per le future lavorazioni.

È suddivisa in due corpi distinti:

- Il primo presenta tutti i meccanismi di controllo del pezzo;



Figura 35 - Primo dettaglio Stazione A01

- Il secondo carica il pezzo sulla tavola;



Figura 36 - Secondo dettaglio Stazione A01

Sono collegati mediante un tubo che serve da guida per il pezzo mentre viene soffiato da una parte all'altra.

Per prima cosa si avvia il vibratore dedicato a questa stazione in modo che i pezzi arrivino in fila unica al terminale, il quale presenta due fori distanziati l'uno dall'altro di alcuni centimetri. Il vibratore lineare porta un solo pezzo nel primo foro, poiché la grandezza di quest'ultimo è compatibile unicamente per un componente alla volta.

Una volta giunto nel foro, una fotocellula segnala al PLC che è presente un pezzo nel suo campo visivo. Di conseguenza il terminale si muove in direzione del presa-posa, portando il primo foro esattamente sotto la pinza. Questo movimento blocca la fila di pezzi che arrivano dal vibratore, dato che il terminale presenta un lato più lungo in corrispondenza del canale.

A questo punto il cilindro verticale del presa-posa scende con la pinza aperta e, una volta arrivato in fondo, chiude la pinza per prelevare il pezzo.

Successivamente il verticale torna in alto mentre il terminale si sposta verso il vibratore per caricare un altro pezzo.

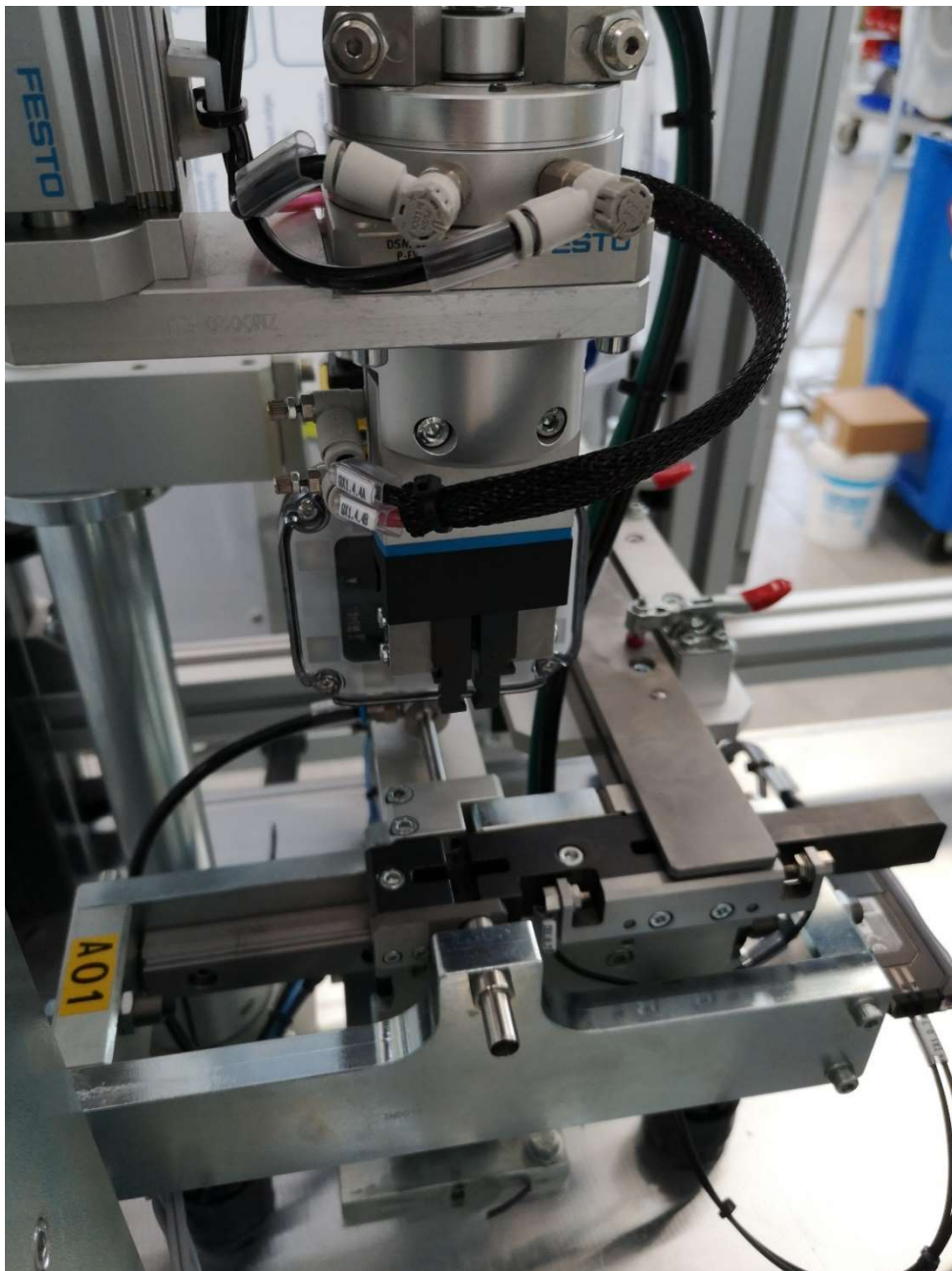


Figura 37 - Dettaglio Presa-posa ST A01

Giunto ad altezza fotocamera, quest'ultima fa una prima foto i cui possibili esiti sono due:

- 1) Il pezzo rispetta il pattern impostato, quindi si può continuare il ciclo;
- 2) Il pezzo non rispetta il pattern impostato, quindi bisogna ruotarlo per fare una seconda foto.

In quest'ultimo caso, dopo aver ruotato la pinza, si possono avere ancora due risultati:

- 1) Il componente rispetta il pattern, allora significa che al momento della prima foto era arrivato dal verso sbagliato;
- 2) Il componente non rispetta ancora il pattern, allora il pezzo non è quello corrispondente al prodotto selezionato.

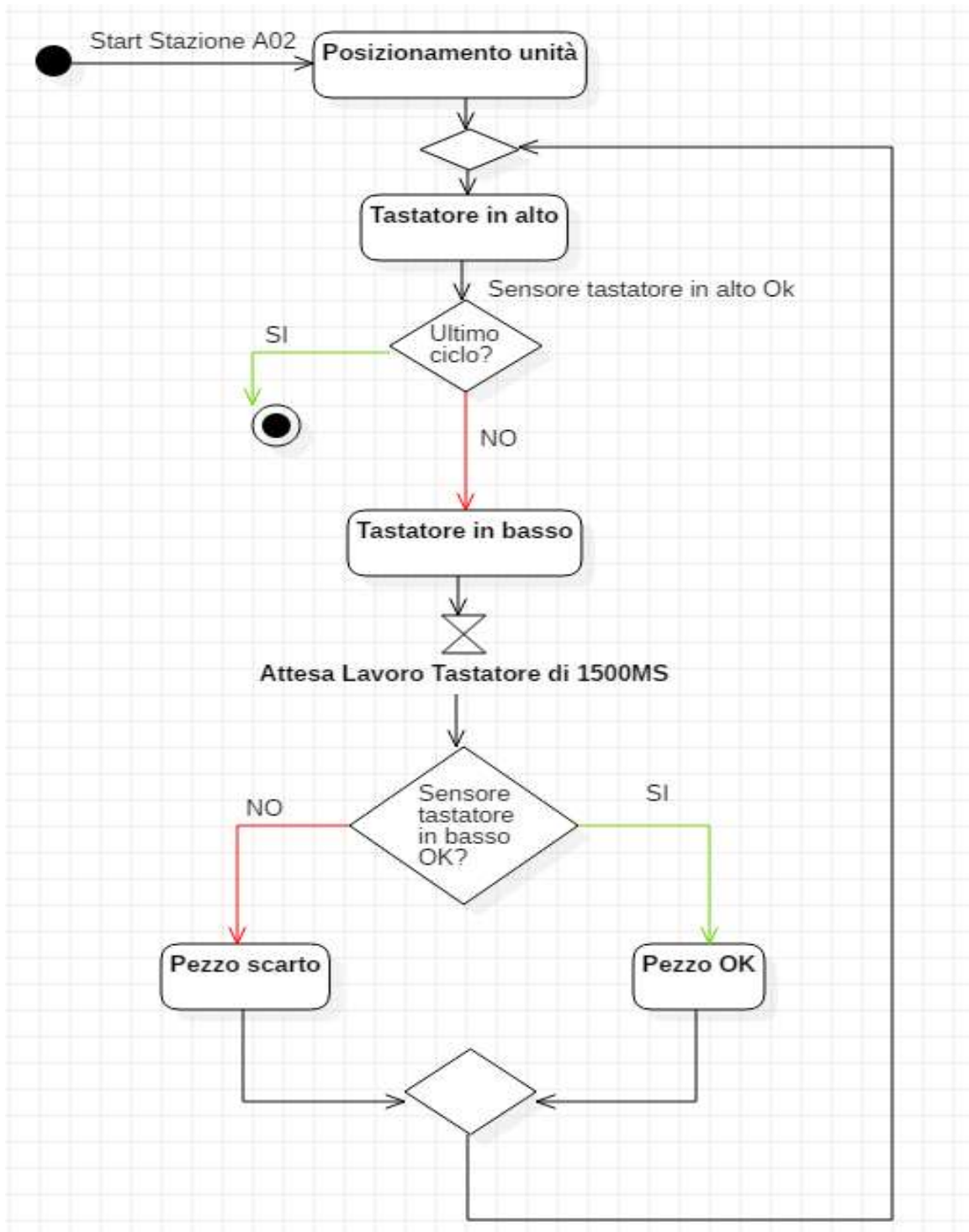
Se alla fine della fase di controllo il pezzo è corretto, viene ruotato in modo che il colore che lo contraddistingue sia rivolto dal lato opposto della telecamera, per poi essere depositato nel secondo foro del terminale. A questo punto lo spintore orizzontale sposta il pezzo verso il tubo che collega la stazione A01 alla tavola che, nel frattempo, ha fornito il suo consenso alla seconda struttura della stazione A01 di abbassare un cilindro verticale forato. Questo si deve abbassare per permettere un inserimento preciso nella tavola. Quando si abbassa, però, la tavola deve rimanere ferma, altrimenti si rischia una collisione tra le strutture. Questo pericolo viene gestito secondo un concetto che assomiglia alla mutua esclusione, imponendo alla tavola di aspettare e rimanere immobile fino a che il cilindro non torna in alto. Una volta che si ha lo spintore in avanti e il cilindro della seconda parte in alto, si può comandare il soffio che muove il componente attraverso il tubo. Una volta che il sensore rileva l'arrivo del pezzo, dopo qualche decimo di secondo viene rialzato il cilindro, interrotto il soffio e portato lo spintore in posizione di partenza, per permettere così un nuovo ciclo della macchina.

Se, invece, dopo il secondo controllo della telecamera il pezzo è ancora sbagliato, viene considerato scarto. A questo punto il presa-posa deposita il pezzo nel secondo foro e, una volta tornato in alto, il terminale si muove verso di lui. Da qui si svolgono due azioni in contemporanea in corrispondenza dei due fori:

- 1) Nel primo scende di nuovo il presa-posa, per prendere un nuovo pezzo e controllarlo avviando un nuovo ciclo;
- 2) Nel secondo lo spintore sposta lo scarto fuori dalla stazione, facendolo cadere nella cassetta apposita.

Una volta che il verticale del presa-posa si trova in alto e lo spintore è tornato indietro, il terminale può avviarsi verso il vibratore, permettendo così un ulteriore caricamento.

4.2.2 Descrizione Stazione A02



Schema UML 2 - STAZIONE A02

La stazione A02 contiene esclusivamente un Tastatore, ovvero un cilindro verticale a cui sono accostati due sensori:

- Uno in alto, che permette di verificare che il tastatore si trovi in posizione di sicurezza per la tavola;
- Uno in basso, che segnala l'eventuale presenza del tastatore verso la tavola.



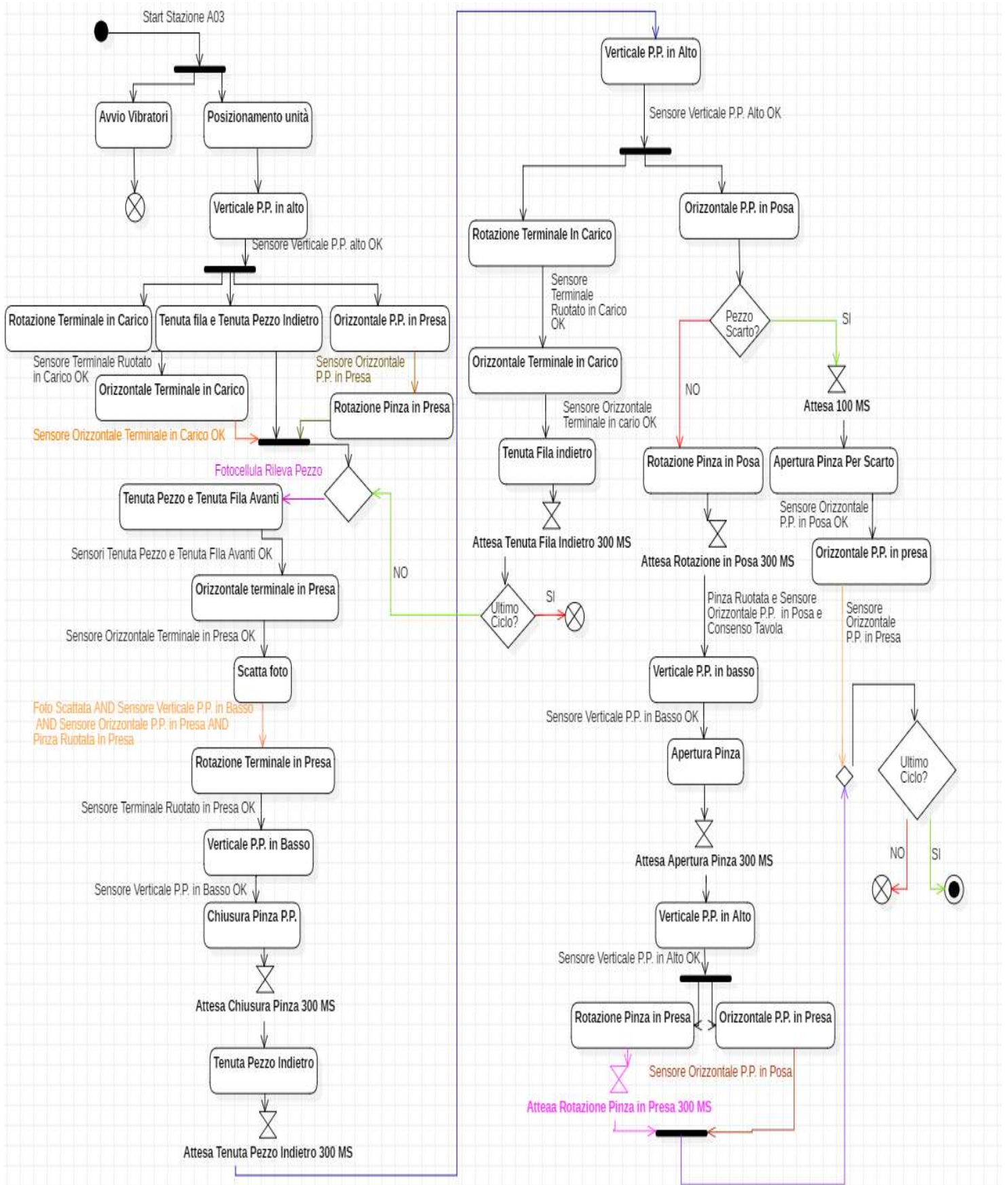
Figura 38 - Tastatore ST A02

Il compito di questa stazione, infatti, è quello di controllare se il pezzo proveniente dalla stazione precedente è stato inserito correttamente sulla tavola. Per farlo, si verifica lo stato del sensore situato in basso rispetto al tastatore; se rimane acceso per millecinquecento millisecondi significa che il pezzo è presente ed è all'altezza corretta, se invece non si accende o si spegne immediatamente può significare che il pezzo è assente o posizionato in modo errato.

La taratura relativa all'altezza e tolleranza del sensore viene eseguita manualmente posizionando un pezzo nel modo corretto.

Dopo aver determinato se il pezzo è uno scarto o meno, la tavola riprende a girare.

4.2.3 Descrizione Stazione A03



Schema UML 3 - STAZIONE A03

La stazione A03 si occupa di controllare la correttezza dei *fixed contacts* e di posarli nella tavola in una posizione dedicata sopra i pezzi provenienti dalla A02.

Anche questi pezzi, come la A01, vengono smistati e ordinati da un vibratore circolare, per poi essere condotti verso un terminale tramite un vibratore lineare (*figura 39*).



Figura 39 - Vibratore che conduce al terminale

Una fotocellula segnala l'arrivo del componente al PLC, il quale comanderà la chiusura di due piccoli cilindri:

- Il primo serve a bloccare la fila di pezzi in arrivo dal vibratore, evitandone la caduta;
- Il secondo fissa il pezzo da controllare al terminale, evitandone i movimenti in modo da fissarlo per i futuri controlli.

Una volta chiusi, il cilindro orizzontale collegato al terminale si sposta in avanti, dando così la possibilità di fotografare il pezzo per determinarne un eventuale scarto (*figura 40*).



Figura 40 - Fotocamera ST A03

Dopo aver fotografato il pezzo, qualsiasi sia lo stato di questo, il terminale ruota in direzione del presa-posa, ponendosi parallelo al piano orizzontale.

Il verticale del presa-posa si abbassa e chiude la propria pinza sul componente, che viene quindi liberato dal cilindro che lo blocca. Una volta che il piccolo cilindro si è spostato, il verticale si alza e, intanto, il terminale ruota nella posizione precedente e torna verso il vibratore per caricare altri pezzi.

L'orizzontale collegato al presa-posa, a questo punto, si muove verso la tavola: se il pezzo è da scartare si apre la pinza, gettando il corpo in una cassetta, se invece è corretto la pinza ruota di novanta gradi. Giunto alla tavola (figura 41), se la pinza è aperta allora l'orizzontale viene riposizionato verso il terminale, altrimenti il verticale si muoverà verso il basso per depositare il pezzo.



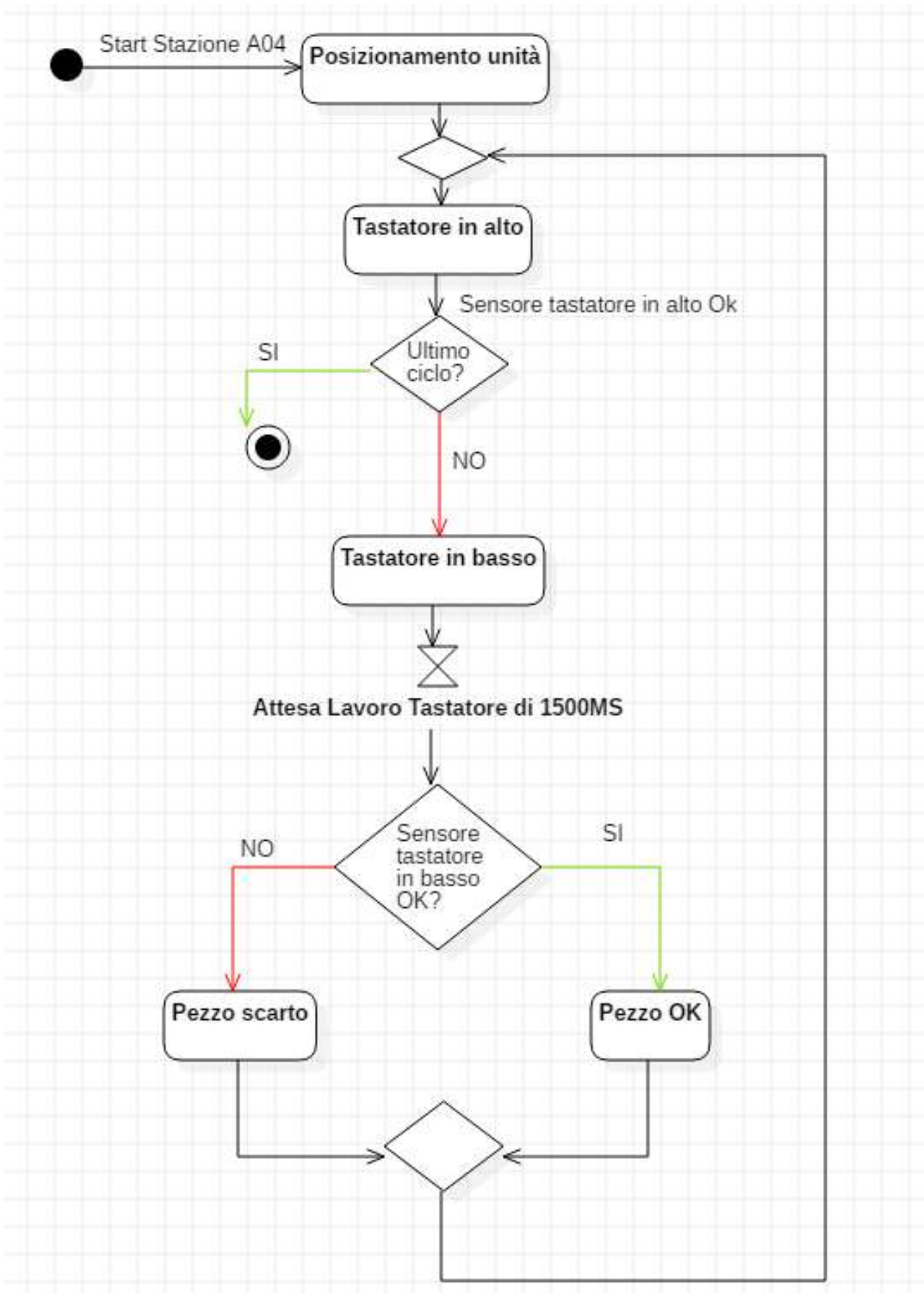
Figura 41 - Presa-posa ST A03

Infine, il verticale del presa-posa torna in posizione di sicurezza per la tavola (quindi in alto) e l'orizzontale verso il terminale, in modo da ricominciare il ciclo di questa stazione.



Figura 42 - Compressivo ST A03

4.2.4 Descrizione Stazione A04



Schema UML 4 - STAZIONE A04

La stazione A04 è un altro tastatore che svolge esattamente la stessa mansione della stazione A02, cioè controllare il posizionamento corretto dei due pezzi sovrapposti. Il tastatore cala fino ad incontrare il pezzo: qualora questo si trovi posizionato correttamente vuol dire che ha percorso una distanza dall'alto pari al valore ottimale in base ad un confronto delle distanze (quella prestabilita nel codice della macchina e quella rilevata), pertanto ritorna nella posizione di partenza e la tavola può nuovamente girare. Qualora invece non fosse posto nella maniera ideale, il tastatore torna alla posizione iniziale segnalando lo scarto.

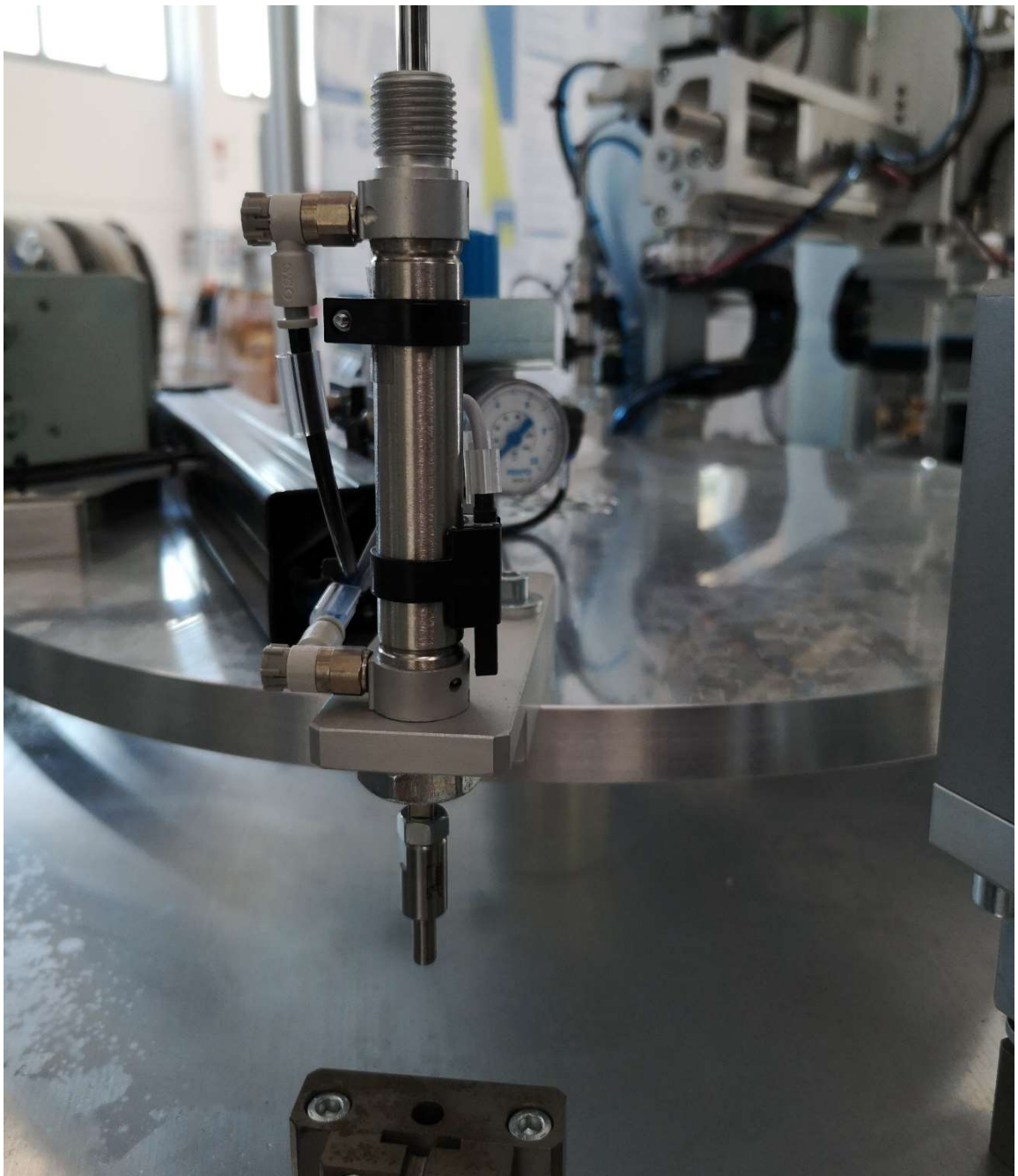
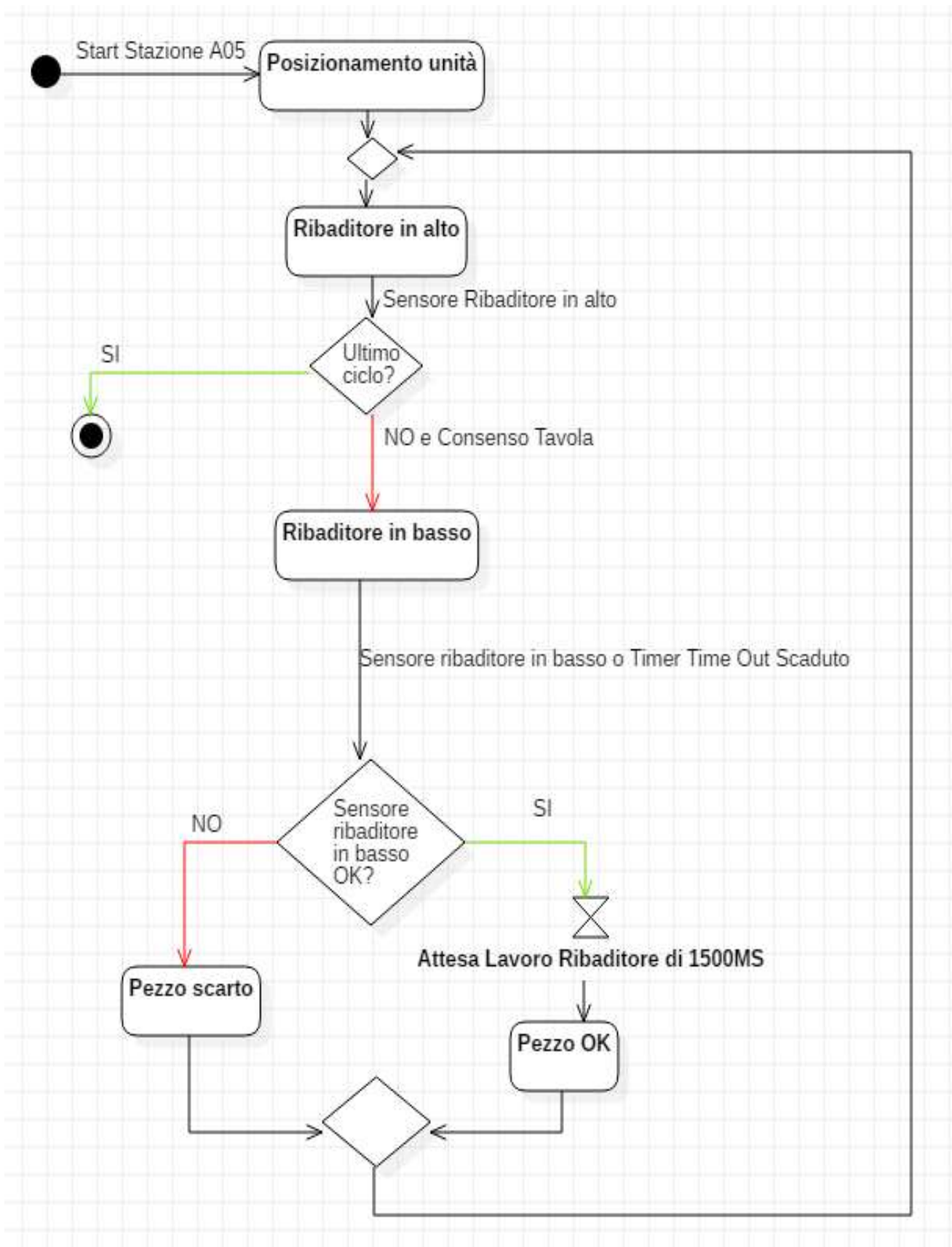


Figura 43 - Stazione A04

4.2.5 Descrizione Stazione A05



Schema UML 5 - STAZIONE A05

La stazione A05 (*figura 44*) è composta da una sola struttura, ovvero un ribaditore, il cui compito è assemblare i due pezzi provenienti dalle stazioni precedenti.



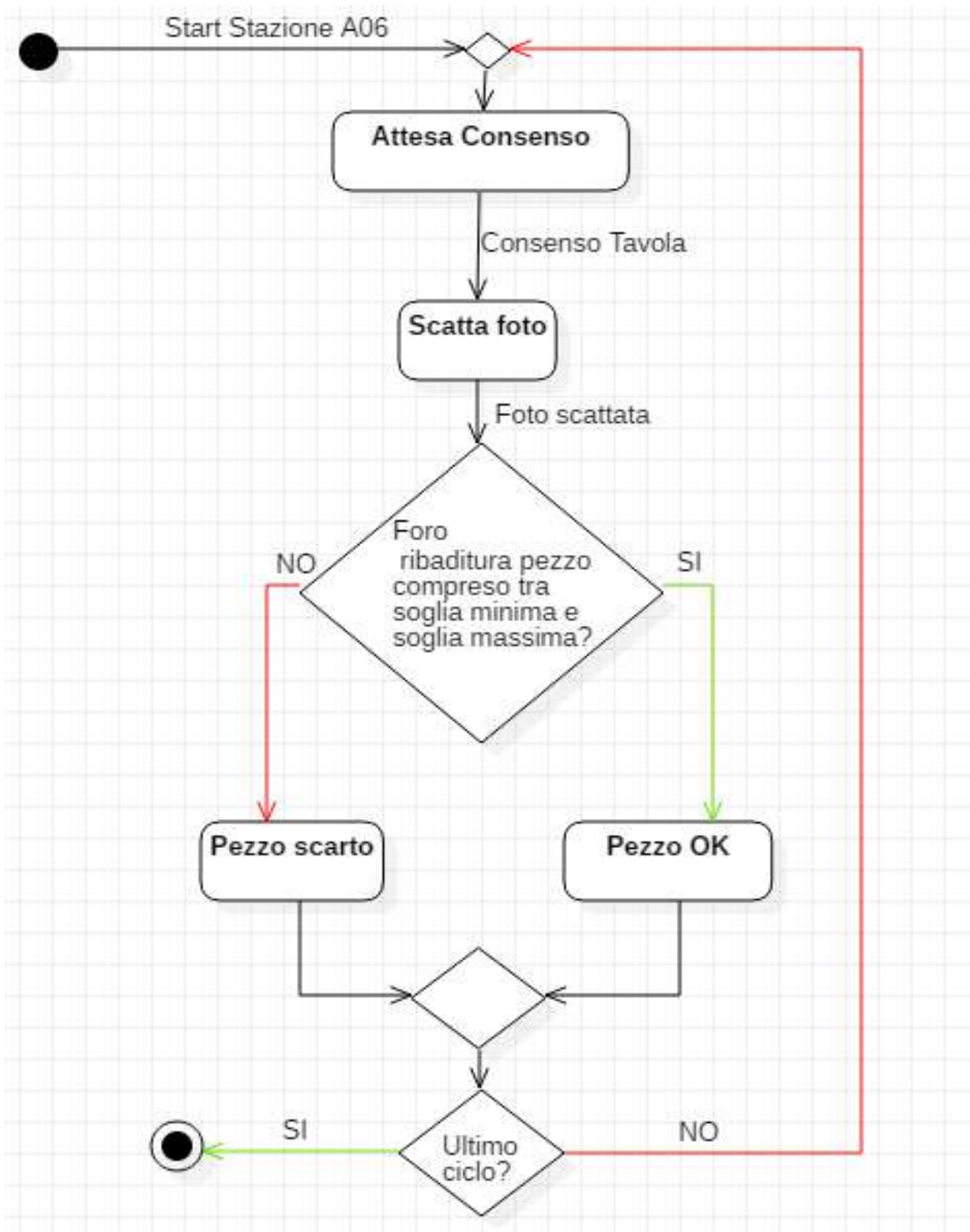
Figura 44 - Punta del Ribaditore STA05 *Figura 45 - Cilindro del ribaditore STA05*

Questa azione è svolta facendo abbassare sulla tavola il cilindro verticale che compone il ribaditore.

Questo cilindro è massiccio (*figura 45*) rispetto agli altri poiché deve poter imprimere una forza tale da curvare il metallo che compone la circonferenza della cavità del primo pezzo.

La ribaditura avviene quando la punta del ribaditore entra dentro il foro allargandolo sempre di più, fino a ripiegarsi sul secondo componente permettendo così solo movimenti rotatori.

4.2.6 Descrizione Stazione A06



Schema UML 6 - STAZIONE A06

La stazione A06 (*figura 46*) è composta solo da una telecamera il cui angolo di visualizzazione cattura la circonferenza dell'assemblato.

Il ruolo di questa telecamera è più importante e preciso delle precedenti, infatti è un modello più avanzato.

Quando la tavola porta un assemblato sotto di essa, questa scatta una foto sul foro della ribaditura allargato nella stazione precedente. L'apertura deve avere un diametro il cui range è compreso tra due valori poco distanti tra loro, per questo è richiesta la massima precisione possibile, oltre che una discreta rapidità nell'elaborazione.

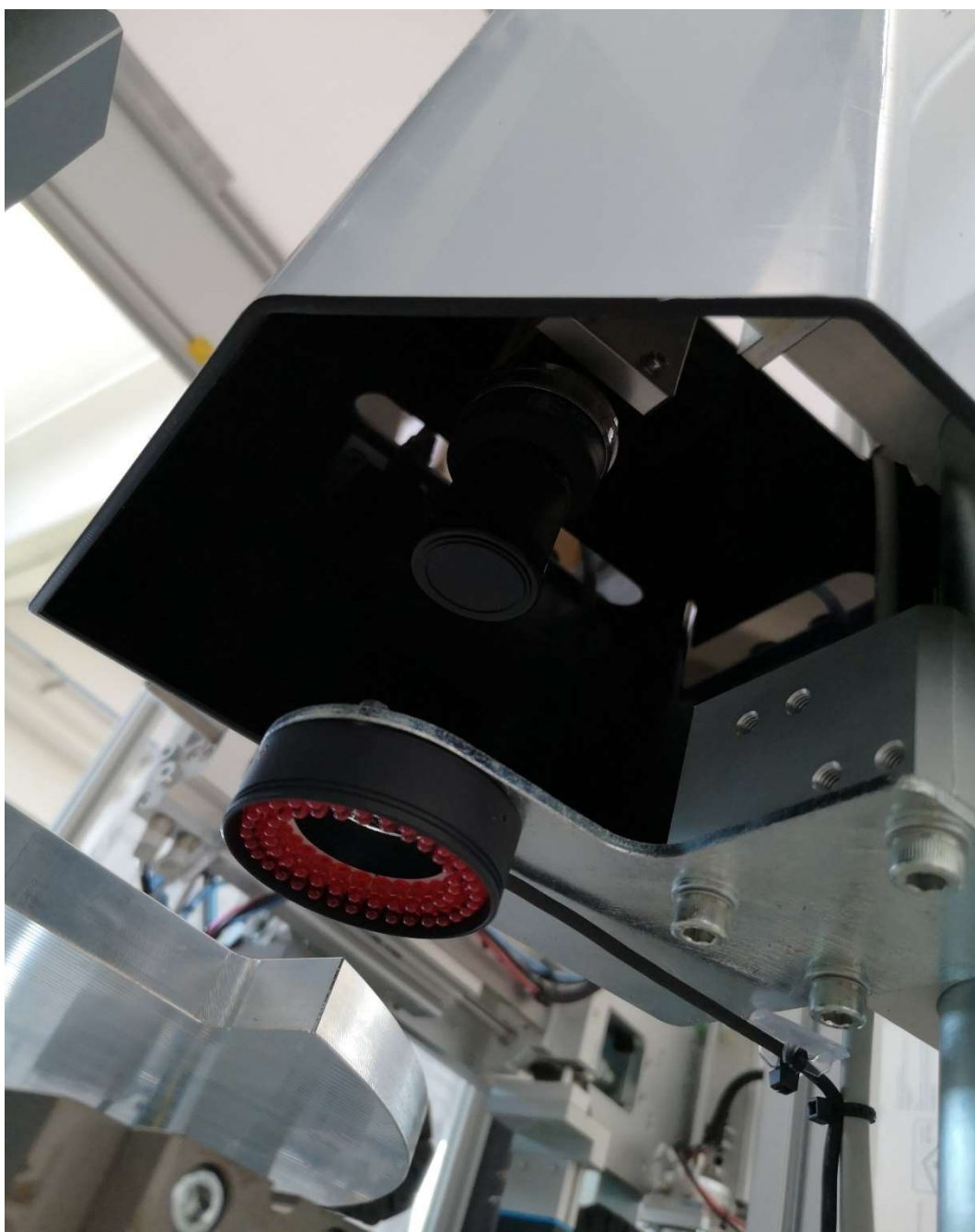


Figura 46 - Stazione A06

4.2.7 Descrizione Stazione A09

La stazione A09 (*figura 47*) si presenta come quella più complessa e con il ciclo di esecuzione più articolato. Svolge molte azioni in "parallelo" per ottimizzare al meglio i tempi di produzione.

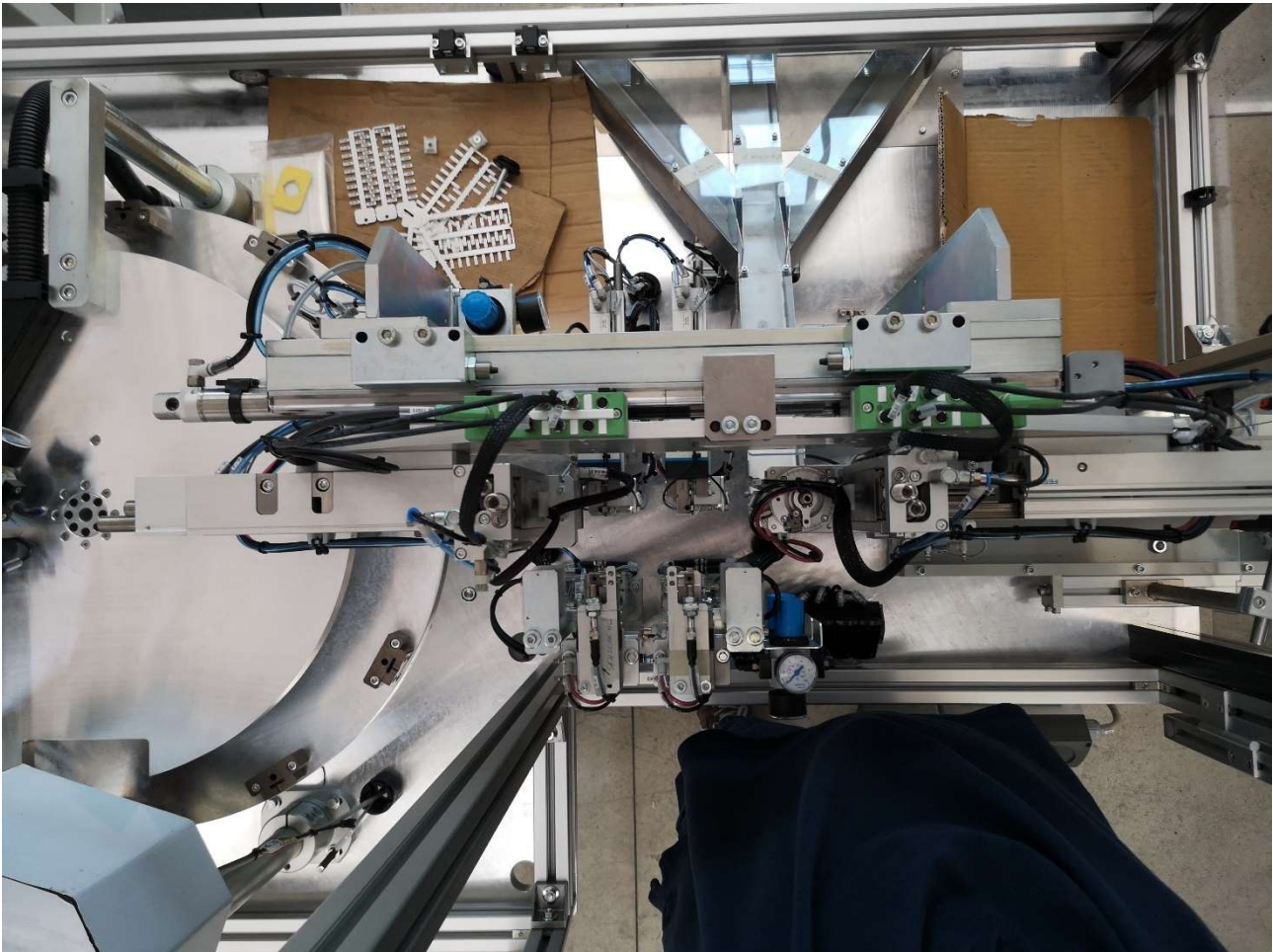


Figura 47 - Stazione A09 dall'alto

È la stazione di collegamento tra la Macchina A e la Macchina B ed è quella che si occupa di scartare gli assemblati non corretti provenienti dalla tavola.

Se il componente proveniente dalla tavola è buono, vengono eseguiti dei controlli sulla perpendicolarità. Se il controllo va a buon fine il pezzo può percorrere due strade, a seconda che la macchina A sia indipendente o meno:

- Se è indipendente, il pezzo viene condotto su una pala a tre uscite (*figura 48*). Il primo o il terzo canale verranno aperti per far scivolare il pezzo in scatole dedicate alla raccolta;

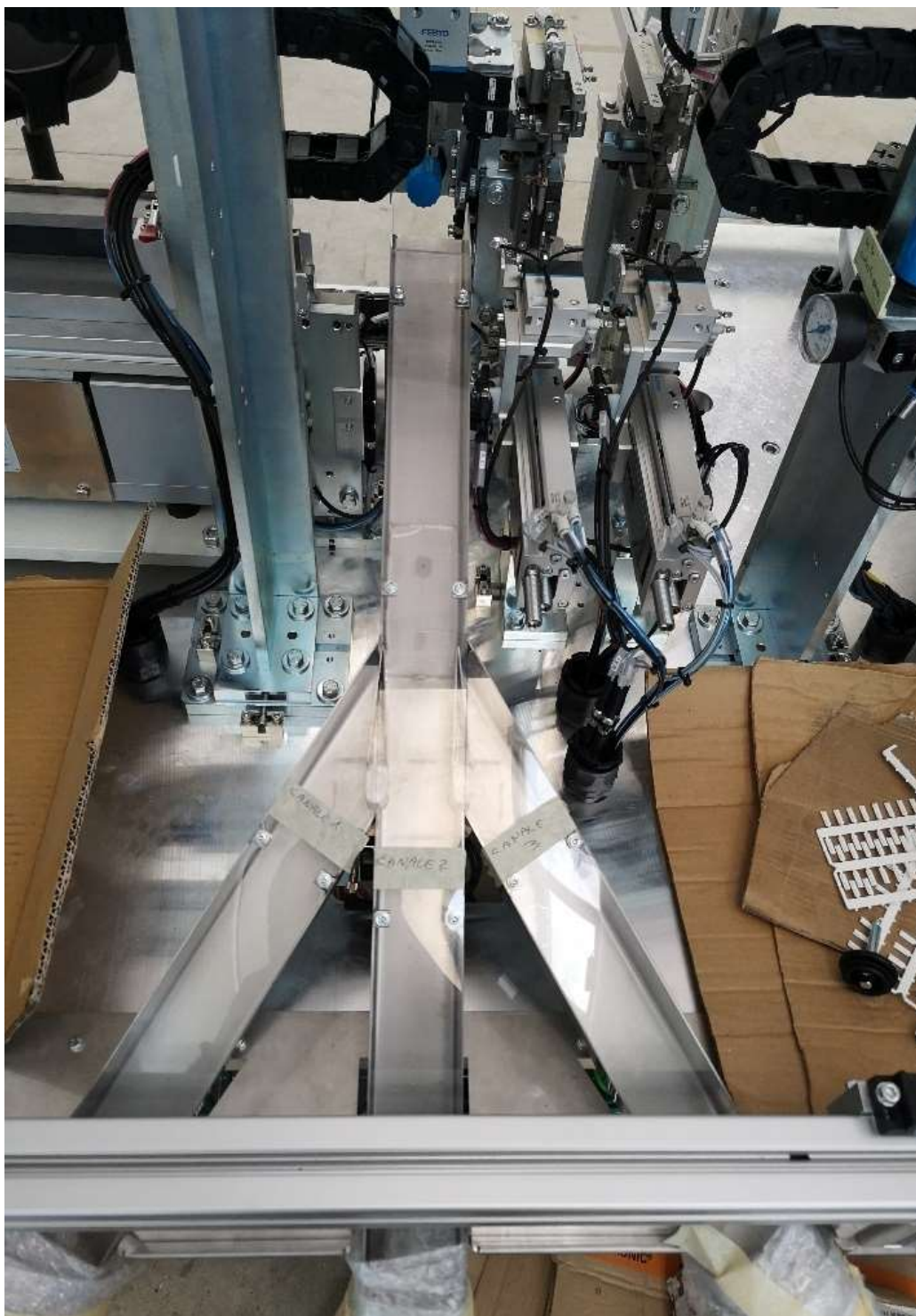
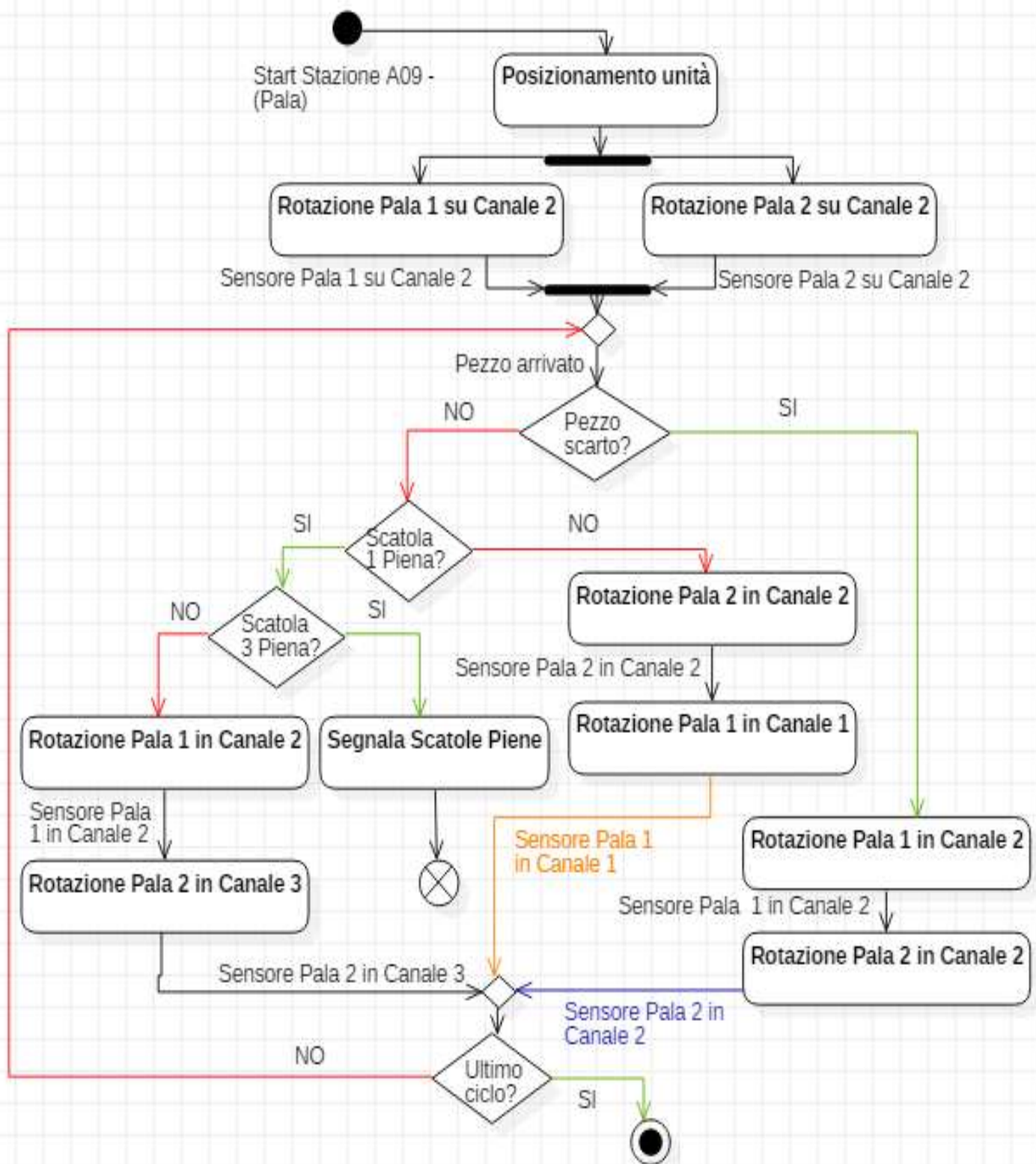


Figura 48 - Pala smistamento stazione A09

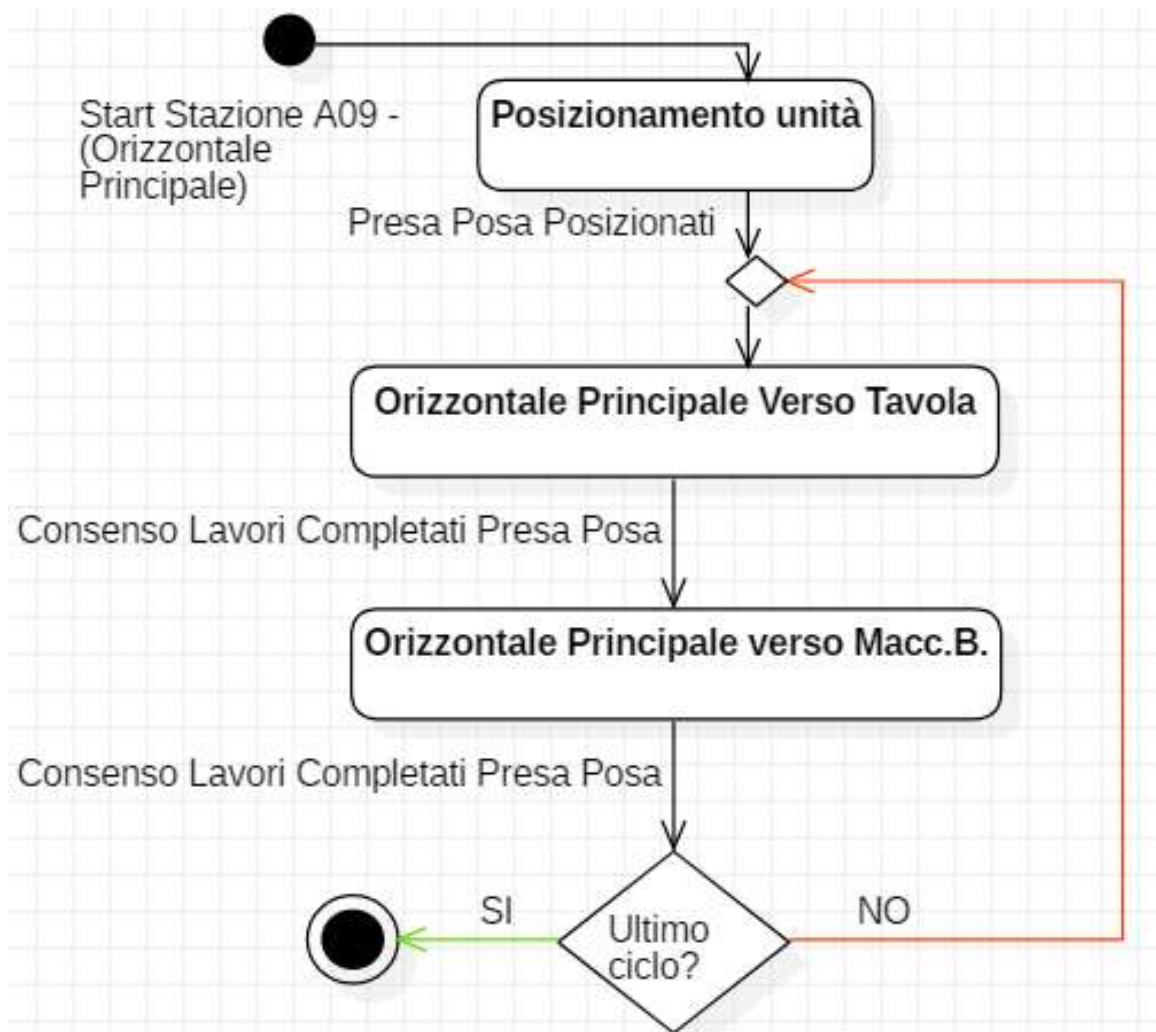
- Se non lo è, il componente verrà posato su un vibratore lineare che conduce direttamente alla stazione B03 della Macchina B.

Se l'assemblato proveniente dalla tavola è uno scarto oppure il controllo della perpendicolarità segnala errori, questo viene portato nella pala e condotto al canale 2, cioè quello degli scarti.



Schema UML 7 - STAZIONE A09: Pala

Nel complesso la stazione è composta da un cilindro orizzontale principale più grosso (figura 49), in cui si collocano due presa-posa completi (quindi composti da un cilindro verticale, un cilindro orizzontale e una pinza, figure 50-51).



Schema UML 8 - STAZIONE A09: ORIZZONTALE PRINCIPALE

Le fasi più importanti sono dettate dalla posizione dell'orizzontale principale:

- Quando si trova in direzione opposta rispetto alla Macchina B, il presa-posa interno (cioè quello opposto al vibratore) avrà il compito di prelevare i pezzi dalla tavola, muovendo prima il proprio orizzontale verso di essa e poi il verticale verso il basso, il tutto con la pinza già aperta. Una volta in basso, la pinza si chiude e il complesso interno tornerà nella posizione iniziale.

Il presa-posa esterno, invece, preleva da una delle due stazioni di controllo (di cui si parlerà in dettaglio in seguito) un assemblato. In base alla slitta di controllo che ha completato per prima il proprio compito, l'orizzontale si muove verso di essa, per poi far calare il verticale e chiudere la pinza per prendere il componente. Dopo la fase di presa, il presa-posa torna nella posizione di partenza.

Una volta terminati i cicli dei due complessi, l'orizzontale principale ha il consenso di muoversi verso il vibratore che conduce gli assemblati alla macchina B.

- Quando l'orizzontale primario si trova dal lato opposto della tavola, il presa-posa interno deposita il pezzo preso dalla tavola nella prima slitta (adibita al controllo di perpendicolarità) che si ritrova con lo slot vuoto. Per farlo, il presa-posa direziona l'orizzontale verso la slitta libera e, una volta arrivato, cala il verticale per rilasciare il componente.

Il presa-posa esterno, invece, se ha le pinze chiuse, può depositare l'assemblato nel vibratore che conduce alla macchina B o condurlo verso la pala, dove può essere conservato o scartato qualora sia difettoso.

Nel caso il presa-posa debba dirigersi verso la pala, viene mosso l'orizzontale verso di essa per poi abbassare il verticale e aprire la pinza. La pala viene comandata al fine di aprire il proprio canale centrale per instradare verso lo scarto o quelli laterali per conservare gli assemblati per il futuro.

Se, invece, la macchina B è accesa, il presa-posa esterno porta l'orizzontale verso il vibratore e, nel frattempo, ruota per consentire un deposito preciso e corretto.

Una volta terminata un'attività, a prescindere da quale essa sia, il presa-posa deve tornare nella posizione iniziale.

Quando entrambi i complessi hanno svolto le proprie azioni, l'orizzontale principale può muoversi verso la tavola.

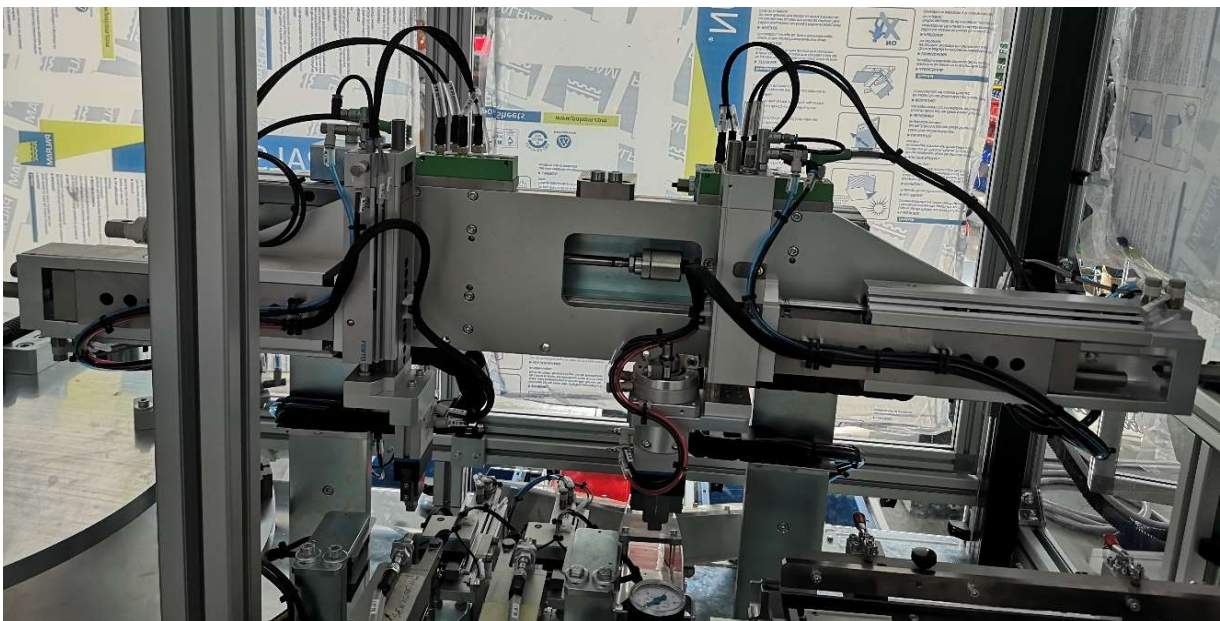


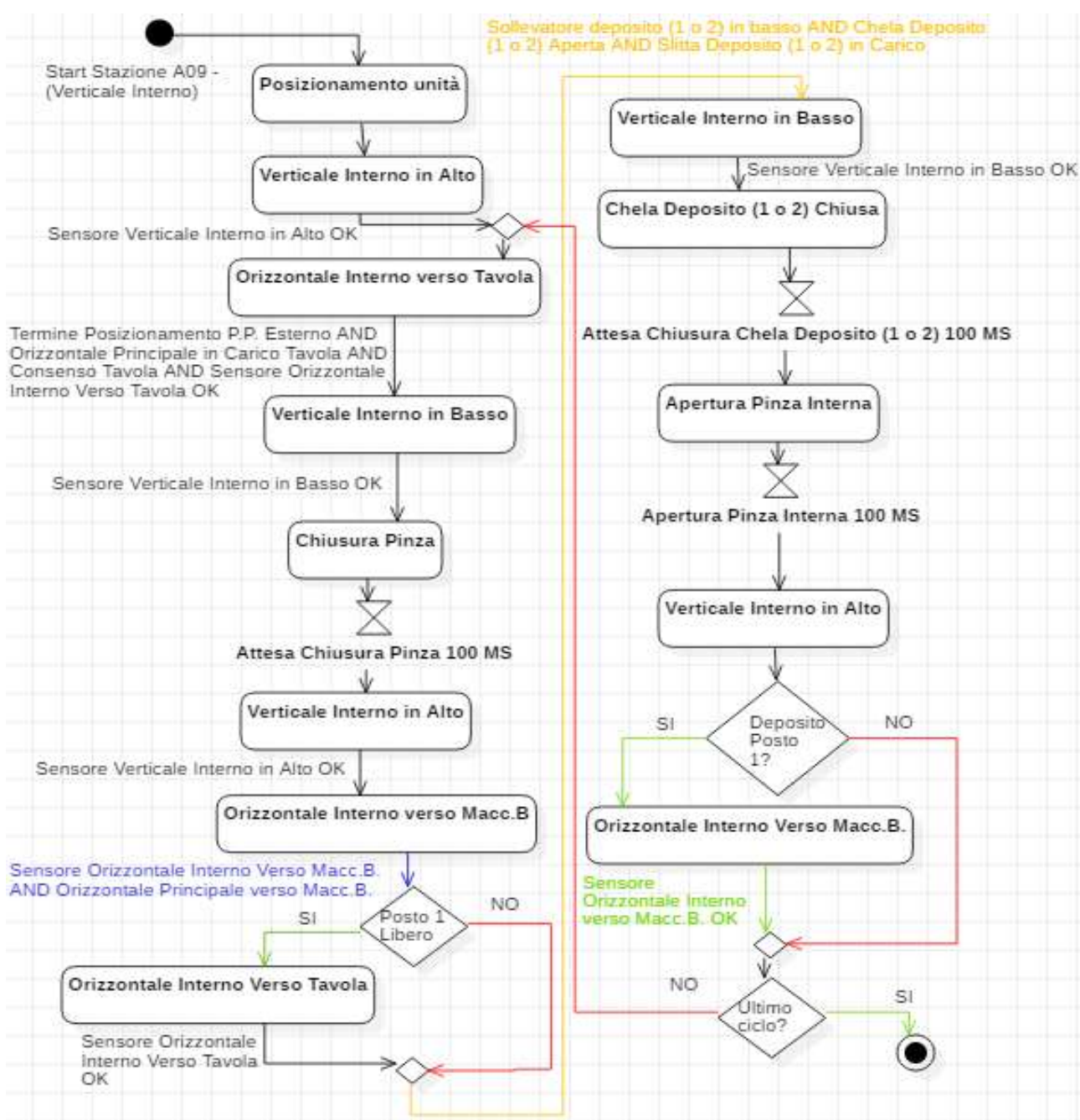
Figura 49 - Orizzontale Principale ST A09



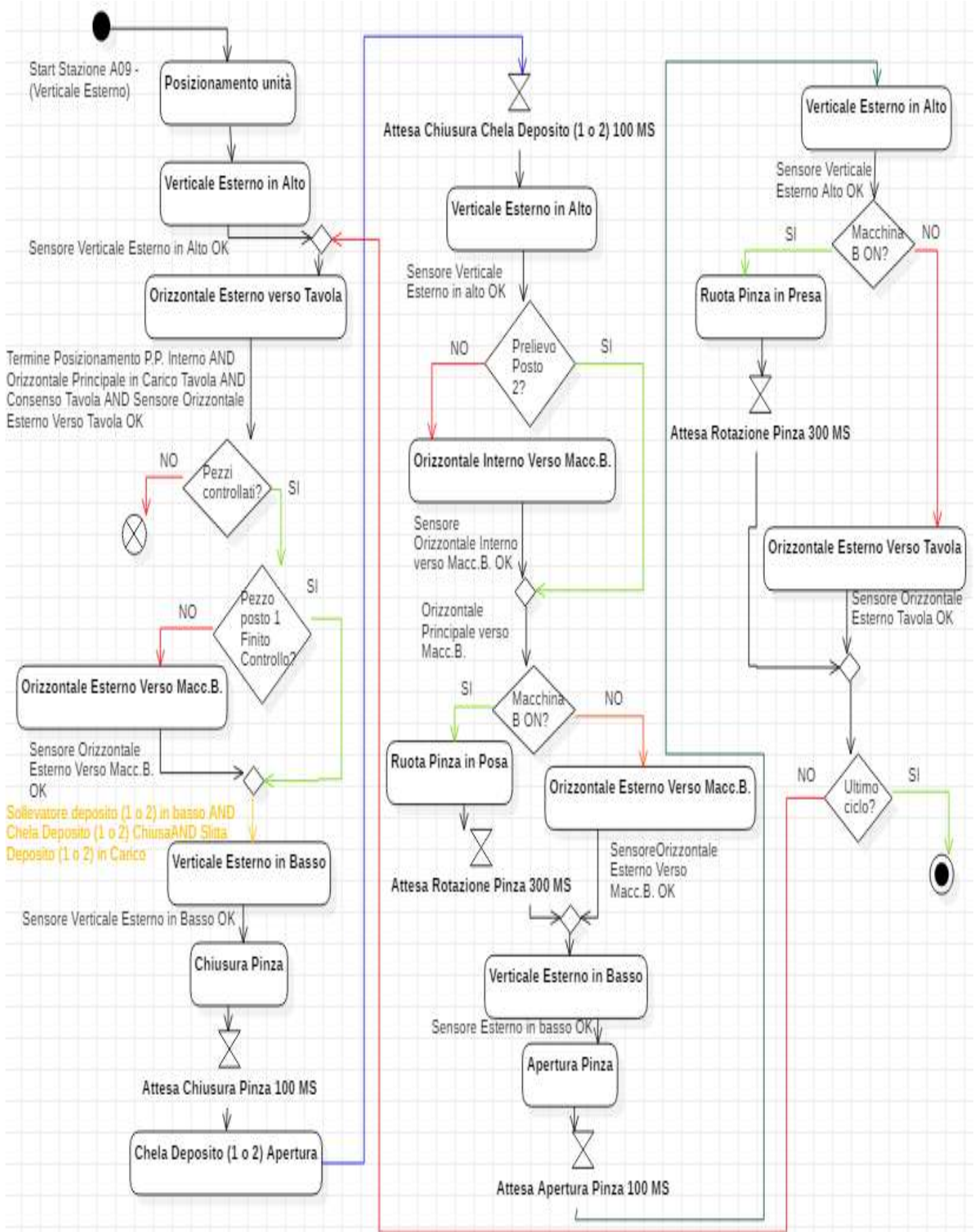
Figura 50 - Presa-posa Interno



Figura 51 Presa-posa Esterno



Schema UML 9 - STAZIONE A09: Presa-posa Interno



Schema UML 10 - STAZIONE A09: Presa-posa Esterno

Per questioni di tempi di ciclo ed efficienza, la stazione A09, che era nata con un'unica postazione di controllo, è stata poi modificata con l'aggiunta di una ulteriore, con l'obiettivo di raddoppiare la velocità controllando due componenti in parallelo.

Questo accertamento di perpendicolarità comincia con il sollevatore (*figura 52*) che alza di pochi millimetri l'assemblato. La slitta (*figura 53*) si muove dalla parte opposta dei verticali, verso la postazione di verifica (*figura 55*). Il sollevatore, essendo in alto, permette al pezzo di essere leggermente sollevato anche durante il primo stadio di controllo.

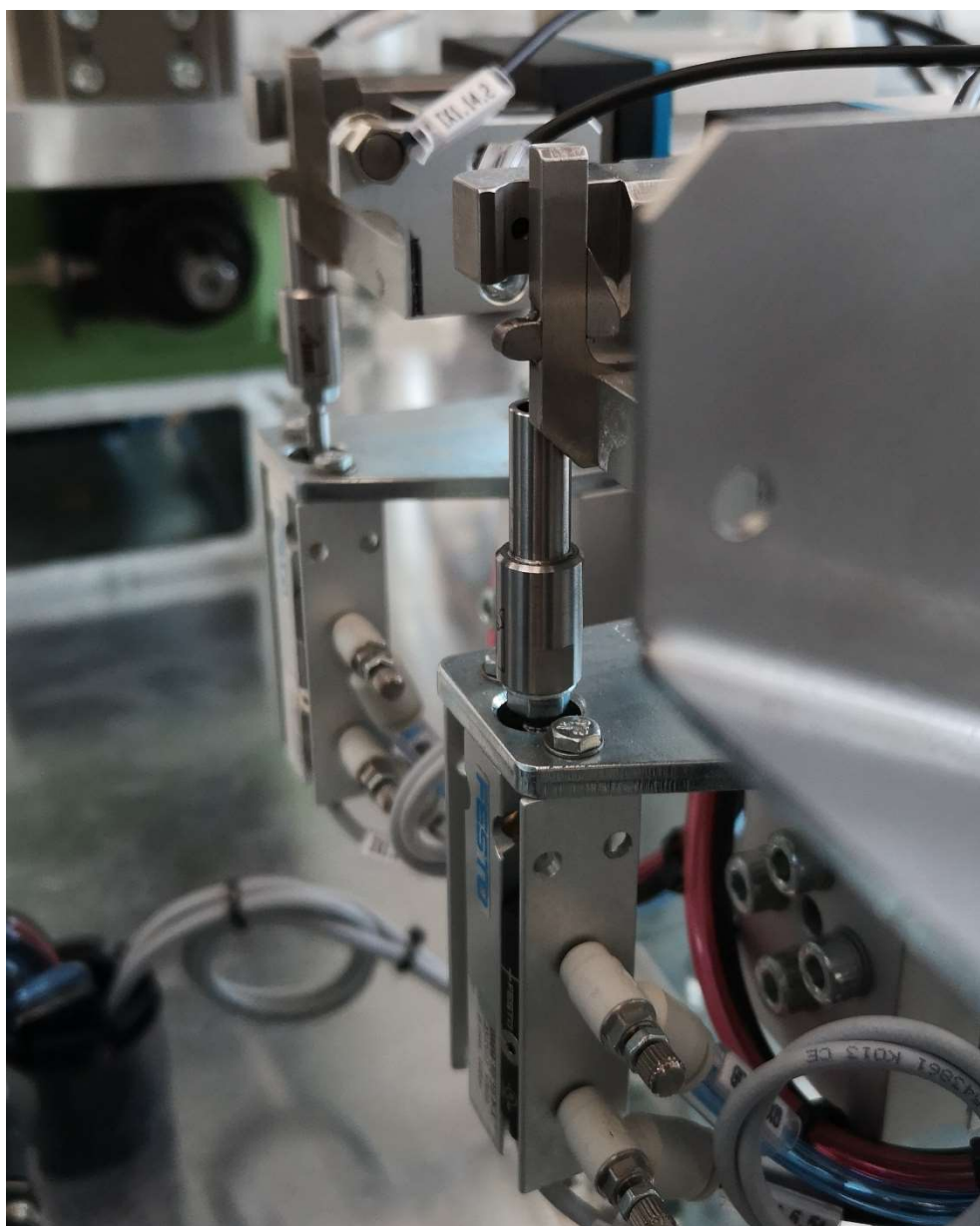


Figura 52 - Sollevatore ST A09

Non appena sopraggiunge la slitta, il verticale che sostiene l'ogiva adibita al primo controllo viene abbassato assieme al

sollevatore e, nel frattempo, viene aperta la pinza in modo da permettere il movimento del calibro, liberandolo.

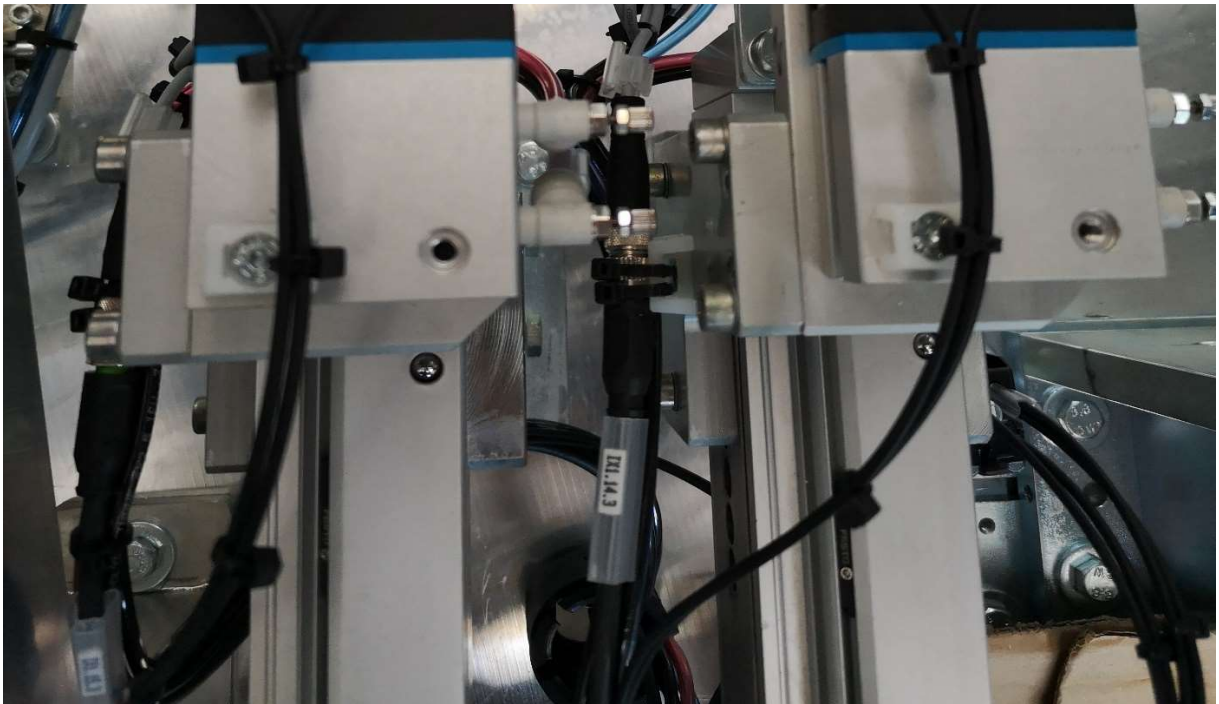


Figura 53 - Slitta ST A09

Se l'ogiva entra nel foro dell'assemblato, il primo checkup è andato a buon fine, altrimenti si considera il pezzo come scarto, quindi si richiude la pinza, si alza il verticale e la slitta torna verso il presa-posa con il sollevatore abbassato, salvando il risultato del controllo su un merker retentivo del PLC.



Figura 54 - Sensore Calibro e Calibro ST A09

Quest'automatizzazione di controllo dell'ogiva all'interno del foro è svolta da un sensore (*figura 54*) posto sopra il calibro che controlla se è presente o meno quest'ultimo. Se presente, significa che l'ogiva non è scesa del tutto, quindi si è di fronte a uno scarto.

Nell'ipotesi che il componente sia corretto, l'accertamento continua con la fase due, dove viene abbassato un cilindro verticale il cui ruolo è quello di fissare l'assemblato al piano orizzontale di controllo. Una volta abbassato, due fotocellule sovrapposte calcolano la distanza tra loro e il calibro.

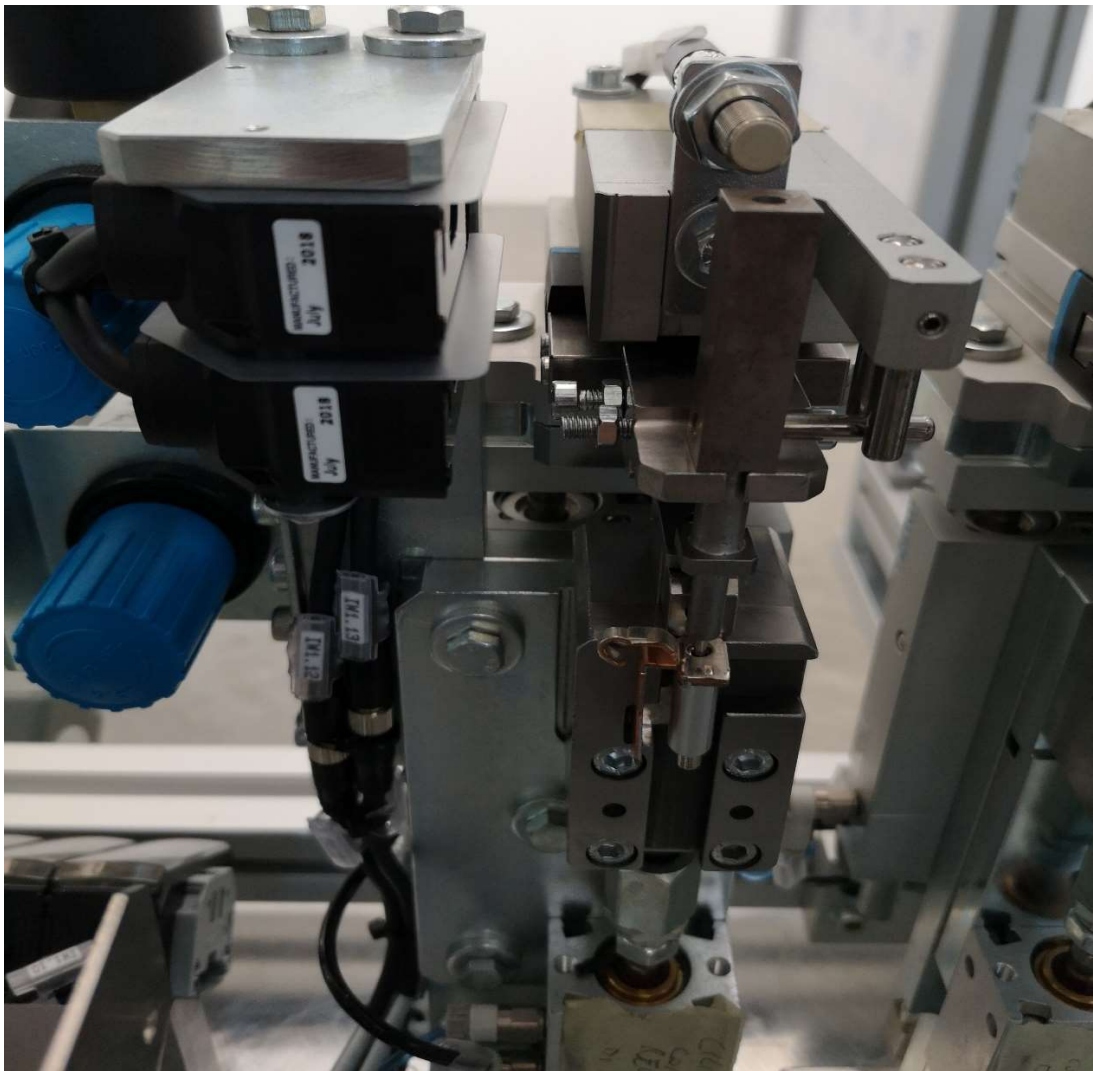


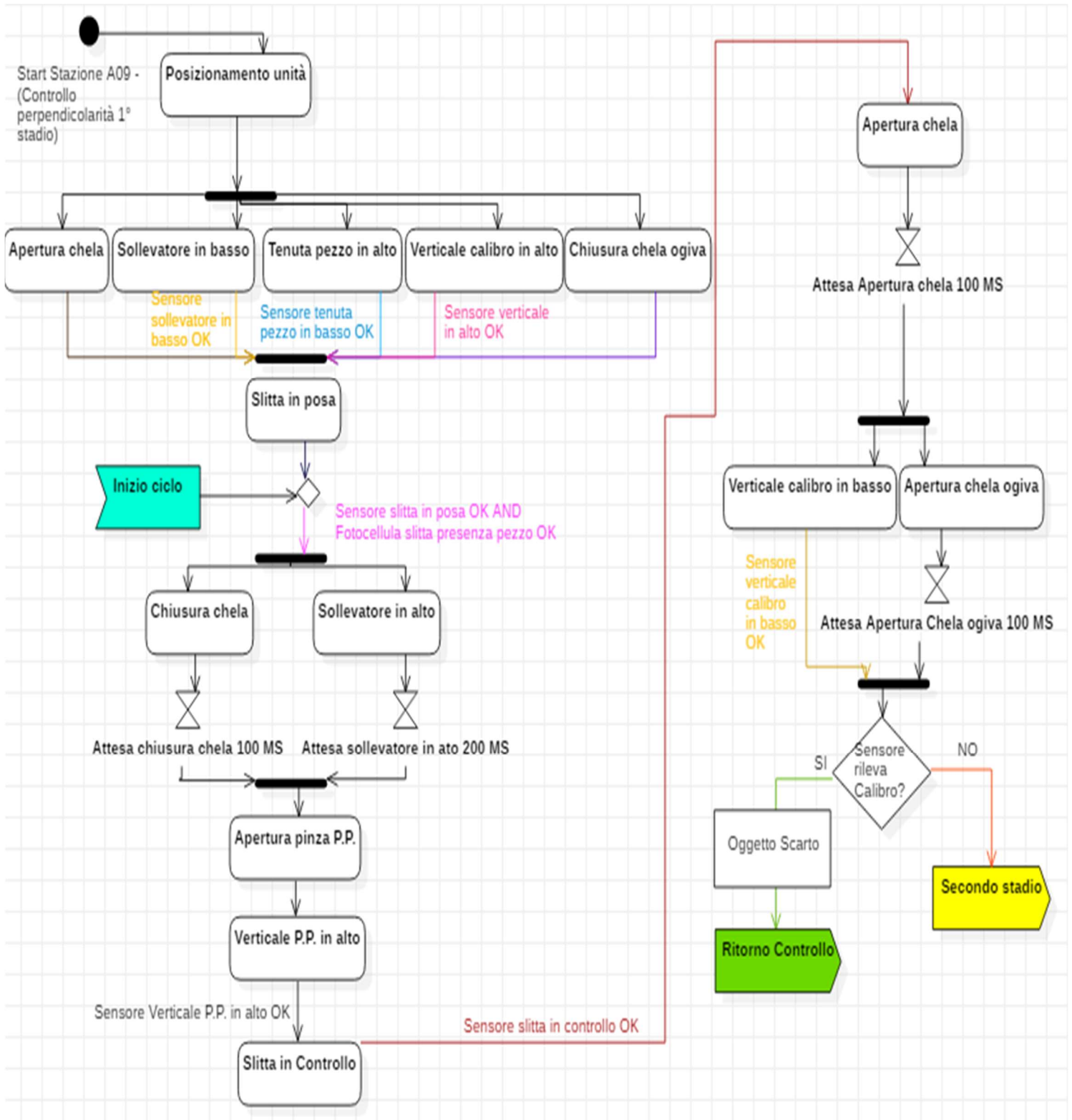
Figura 55 - Postazione Controllo Perpendicolarità ST A09

Se le due distanze sono uguali (o differiscono di qualche decimo di millimetro), l'ogiva è entrata perfettamente nel foro, quindi il pezzo è stato assemblato correttamente per poter essere utilizzato nella macchina B.

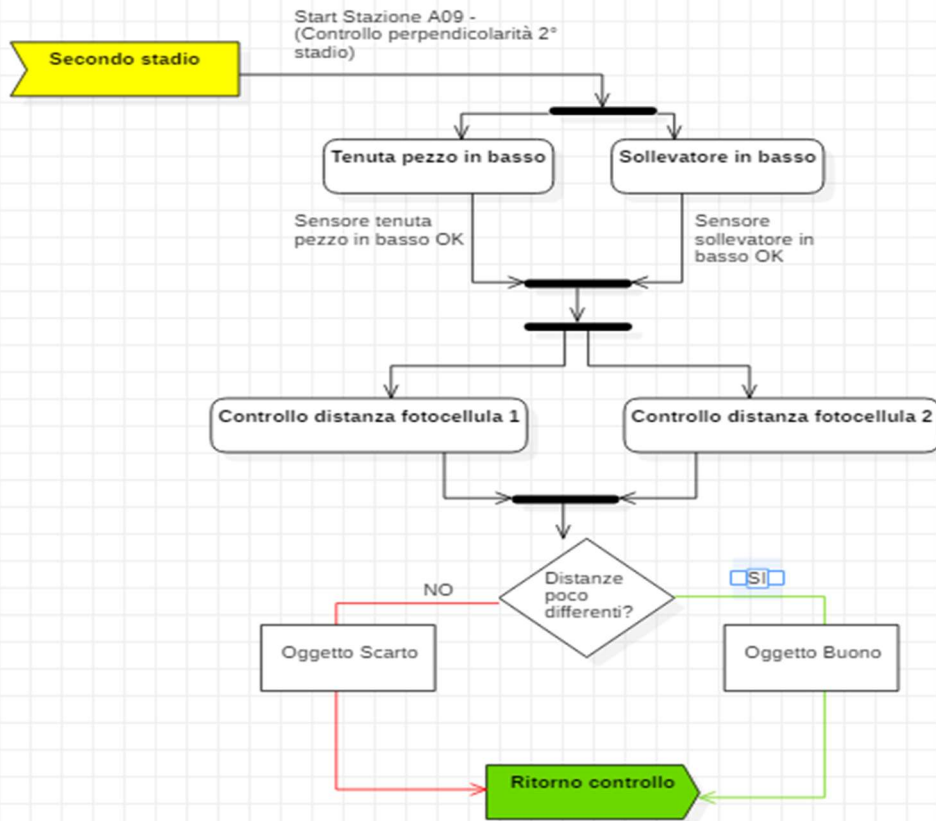
Qui la postazione di controllo viene portata in sicurezza, cioè il verticale del calibro viene riportato in alto, la pinza che trattiene quest'ultimo viene chiusa e il tenuto pezzo rialzato.

La slitta contenente il pezzo viene portata poi al livello dei presa-posa. Un merker retentivo viene di conseguenza settato a true per segnalare al PLC eventuali scarti e anche in quale delle due postazioni di verifica è stato completato il checkup.

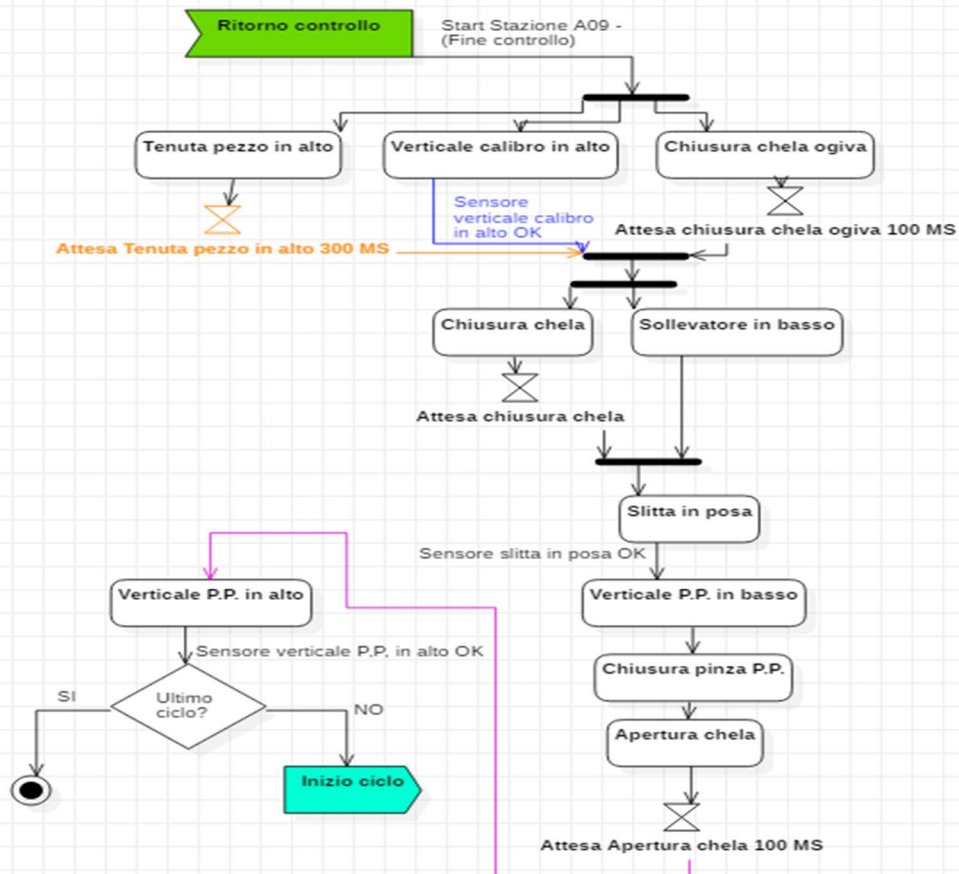
Quando il presa-posa esterno si abbassa per prendere il pezzo, la chela che ne evita la caduta viene aperta per permettere il prelievo.



Schema UML 11 - STAZIONE A09: Controllo Perpendicolarità 1



Schema UML 12 - STAZIONE A09: Controllo Perpendicolarità 2



Schema UML 13 - STAZIONE A09: Controllo Perpendicolarità 3

4.3 Descrizione Generale Macchina B

La macchina B ha il compito di prelevare l'assemblato proveniente dalla macchina A e di unirlo con una bobina (di cui sono presenti venticinque tipologie). Questa bobina viene posizionata da un braccio robotico che prende in input le coordinate del componente da una telecamera che filma continuamente il nastro trasportatore. Dopo questo processo il robot pinza questa unione e la posiziona sulla tavola, dove, in precedenza, è stato caricato il taratore di intensità del circuito magnetotermico (stazione B01).

La tavola, ruotando, porta il tutto sotto due saldatrici che saldano l'insieme alle due estremità, creando il circuito che verrà controllato un'ultima volta da una telecamera prima di un deposito diretto nel blister dalla macchina C.



Figura 56 - Vista Robot e Globale Macchina B

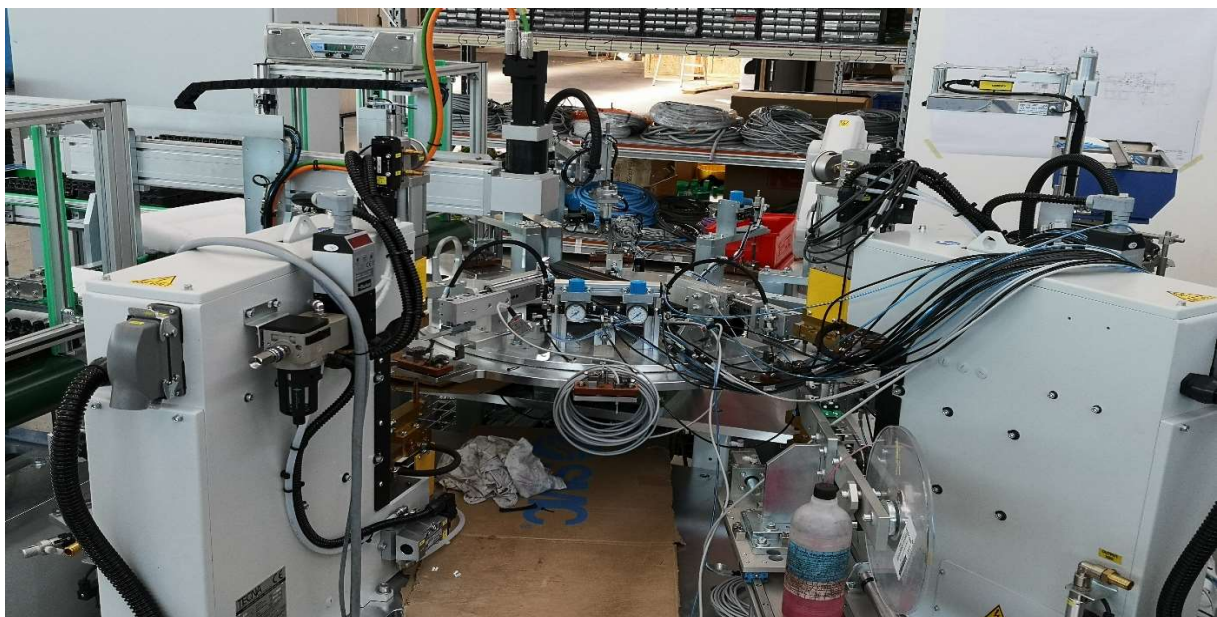


Figura 57 - Vista Saldatrici e Globale Macchina B

4.4 Descrizione Generale Macchina C

Il ruolo della macchina C è quello di posare i circuiti preparati precedentemente nei vari blister, utilizzando cilindri verticali e orizzontali a più corse.

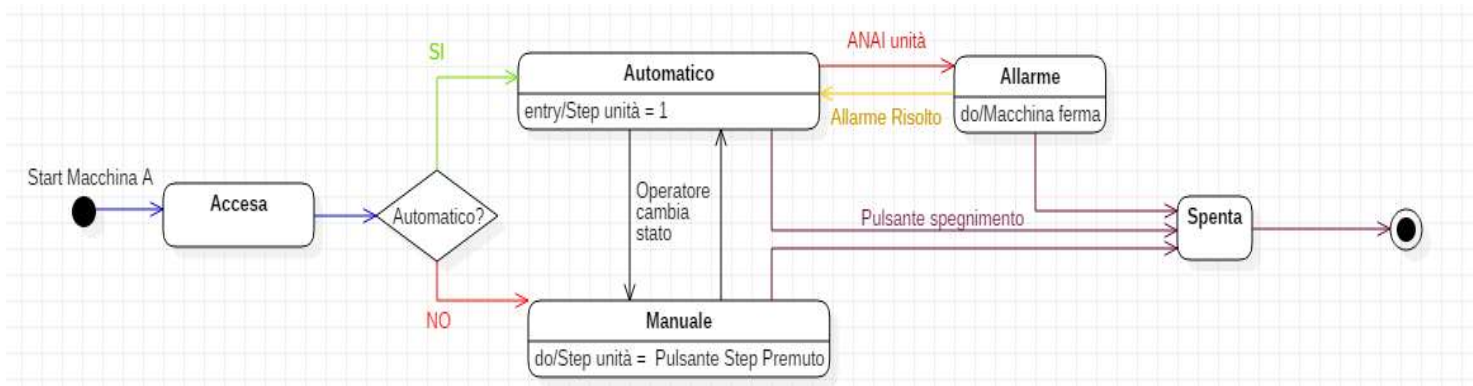
Si occupa anche di segnalare la mancanza di blister da riempire e quando ne è stato riempito uno.



Figura 58 - Vista Globale Macchina C

CAPITOLO 5 – SCREEN DETTAGLI CODICE

5.1 Diagramma a Stati Macchina A



Schema UML 14 - UML Diagrammi a Stati Parziale

Lo schema UML rappresenta i possibili stati principali della macchina e le conseguenti azioni che svolgono. Il bit "Step unità" determina quando una stazione può compiere il movimento successivo. In modalità manuale questo bit viene settato dall'operatore (che comanda il pannello di gestione della macchina), mentre in automatico è sempre impostato a 1.

5.2 Codice Stazioni

In generale nella macchina sono presenti:

- Copiatura degli ingressi, ovvero dagli indirizzi relativi agli input dei sensori verso dei merker corrispondenti, così da non rilevare valori diversi in tutto il ciclo;
- Esclusione unità, dove si pone il PLC in condizione di utilizzare o meno la stazione in oggetto;
- Carico timer. In Codesys i Timer rimangono a 1 solo se le condizioni restano invariate fino alla scadenza, per cui è necessario raggrupparli tutti a inizio codice per evitare cambi delle condizioni involontari;
- Gestione segnalazioni (*solo se presenti*), in cui si avvisa della eventuale presenza di segnalazioni, cioè circostanze in cui c'è qualcosa di anomalo che però non compromette il funzionamento della macchina;
- Gestione Anai componenti, in cui si setta lo stato di allarme del PLC quando si rileva un malfunzionamento degli attuatori o dei sensori;

- f) Anai unità, dove si segnala se la stazione presenta qualche anomalia;
- g) Posizionamento unità, in cui si indicano i comandi e i reset vari per inizializzare la stazione all'avvio;
- h) Consenso start unità, in cui si segnala alla stazione quando può agire sulla tavola;
- i) Esclusione automatico manuale, in cui, se vengono rilevati problemi, si saltano tutte le fasi;
- j) Comando manuale pinze, in cui si determina quando un operatore può aprire o chiudere le pinze in stato manuale;
- k) Gestione fotocamera, in cui si svolgono tutte le operazioni per la configurazione della telecamera;
- l) Fasi, ovvero il fulcro del codice. Ogni fase determina movimenti e condizioni di quest'ultimi per i vari componenti;
- m) Reset unità al lavoro, dove si determina quando la stazione ha terminato il proprio compito per la tavola;
- n) Unità in pericolo per tavola, in cui si determina quando la stazione mette a rischio il movimento della tavola;
- o) Copia uscite, dove i merker utilizzati per i comandi degli attuatori durante il ciclo vengono copiati negli indirizzi effettivi.

5.2.1 Codice Stazione A01

```
(*****COPIAINGRESSI*****)

(* VERTICALE CARICAMENTO COIL IN ALTO*)
LDN      IX1_0_1_Verticale_Caricamento_in_Basso_ST_A01
AND      IX1_0_0_Verticale_Caricamento_in_Alto_ST_A01
ST       M128_0_Verticale_Caricamento_in_Alto_ST_A01
(* VERTICALE CARICAMENTO COIL IN BASSO*)
LDN      IX1_0_0_Verticale_Caricamento_in_Alto_ST_A01
AND      IX1_0_1_Verticale_Caricamento_in_Basso_ST_A01
ST       M128_1_Verticale_Caricamento_in_Basso_ST_A01
(*SENSORE PASSAGGIO COIL*)
LD       IX1_0_2_Sensore_passaggio_Coil_ST_A01
ST       M128_2_Sensore_passaggio_Coil_ST_A01
(* VERTICALE PRESA/POSA IN ALTO*)
LDN      IX1_0_4_Verticale_presa_posa_in_basso_ST_A01
AND      IX1_0_3_Verticale_presa_posa_in_alto_ST_A01
ST       M128_4_Verticale_presa_posa_in_alto_ST_A01
(* VERTICALE PRESA/POSA IN BASSO*)
LDN      IX1_0_3_Verticale_presa_posa_in_alto_ST_A01
AND      IX1_0_4_Verticale_presa_posa_in_basso_ST_A01
ST       M128_5_Verticale_presa_posa_in_basso_ST_A01
(* FTC PRESENZA COIL*)
LDN      IX1_0_7_FTC_Mancanza_Coil_su_Terminale_ST_A01
ST       M130_2_FTC_Presenza_Coil_su_Terminale_ST_A01
```

Codice 1 - Alcuni ingressi STAZIONE A01

a) COPIA INGRESSI (codice 1): per copiare correttamente il valore di un sensore in un merker si deve essere certi che il sensore complementare (se presente) presenti il valore 0.

Infatti, gli assegnamenti seguono questo schema: "se il sensore A è 0 e il sensore B è 1 allora si pone il merker a 1".

Se un sensore non presenta un complementare si assegna direttamente il suo valore.

Le fotocellule invece possiedono valore 1 quando il pezzo manca, di conseguenza, per un'interpretazione più immediata, il merker corrispondente viene nominato con "Presenza Pezzo" invece che con "Mancanza Pezzo" (sesto set dell'immagine) assegnando il valore opposto a quello di input.

(*****ESCLUSIONE UNITA*****)

```
LD   Esclusione_unita_st_A01_da_PC
ST   M130_7_Esclusione_unita_ST_A01
```

Codice 2 - Esclusione unità STAZIONE A01

b) ESCLUSIONE UNITÀ (codice 2): questa operazione è comune a tutte le stazioni: se da PC viene imposta l'esclusione di questa stazione allora lo si salva in un merker che viene utilizzato successivamente.

(*TIMER LAVORO ROTAZIONE PINZA ORARIO *)

```
LD   M129_6_COM_Rotazione_Oraria_ST_A01
ANDN M129_7_COM_Rotazione_Antioraria_ST_A01
ST   IT042_lavoro_rotazione_pinza_orario_st_A01
CAL   T42_ON(IN:=IT042_lavoro_rotazione_pinza_orario_st_A01,PT:=DT42_lavoro_rotazione_pinza_orario_st_A01,Q=>QT042_lavoro_rotazione_pinza_orario_st_A01)
```

(*TIMER RITARDO FTC PRESENZA PEZZO *)

```
LD   M130_1_Cassetto_in_Carico_Vibratore_ST_A01
AND   M130_2_FTC_Presenza_Coil_su_Terminale_ST_A01
ST   IT036_ritardo_FTC_Presenza_Coil_st_A01
CAL   T36_ON(IN:=IT036_ritardo_FTC_Presenza_Coil_st_A01,PT:=DT36_ritardo_FTC_Presenza_Coil_st_A01,Q=>QT036_ritardo_FTC_Presenza_Coil_st_A01)
```

(*TIMER LAVORO CHIUSURA PINZA *)

```
LD   M129_5_COM_Chiusura_Pinza_ST_A01
ST   IT038_chiusura_Pinza_st_A01
CAL   T38_ON(IN:=IT038_chiusura_Pinza_st_A01,PT:=DT38_chiusura_Pinza_st_A01,Q=>QT038_lavoro_chiusura_Pinza_st_A01)
```

(*TIMER LAVORO APERTURA PINZA *)

```
LDN   M129_5_COM_Chiusura_Pinza_ST_A01
ST   IT039_apertura_Pinza_st_A01
CAL   T39_ON(IN:=IT039_apertura_Pinza_st_A01,PT:=DT39_apertura_Pinza_st_A01,Q=>QT039_apertura_Pinza_st_A01)
```

(*TIMER LAVORO SPINTORE IN AVANTI*)

```
LD   M130_5_Spintore_Coil_Avanti_ST_A01
ST   IT040_spintore_Avanti_st_A01
CAL   T40_ON(IN:=IT040_spintore_Avanti_st_A01,PT:=DT40_spintore_avanti_st_A01,Q=>QT040_spintore_avanti_st_A01)
```

Codice 3 - Carico alcuni Timer STAZIONE A01

c) CARICO TIMER (codice 3): in generale nei timer viene utilizzato un merker che determina l'avvio di quest'ultimo. Per

settare a 1 questo merker devono essere verificate le condizioni di partenza del timer.

Una volta verificate, si utilizza il comando CAL in cui viene richiamata una funzione che richiede in ingresso un valore booleano per la partenza (ed il mantenimento) del timer, il tempo di durata di questo e, in uscita, un booleano il cui bit viene posto a 1 solo se il timer è scaduto.

(*****SEGNALAZIONE ATTESA COIL*****)

(* CARICO TIMER RITARDO SEGNALAZIONE ATTESA COIL*)

```
LD M136_0_Fase_Avanti_terminale
AND M128_4_Verticale_presa_posa_in_alto_ST_A01
AND M130_4_Spintore_Coil_Indietro_ST_A01
AND M131_0_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
ANDN M130_2_FTC_Presenza_Coil_su_Terminale_ST_A01
ST IT045_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Coil_st_A01
CAL T45_ON(IN:=IT045_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Coil_st_A01,PT:=DT45_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Coil_st_A01,Q=>QT045_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Coil_st_A01)
```

(*SEGNALAZIONE*)

```
LD M71_6_Automatico_da_DS
AND M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
AND QT045_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Coil_st_A01
ST M308_0_SEGNALAZIONE_Mancanza_Pezzo_Per_Carico
(*****)
```

Codice 4 - Segnalazione STAZIONE A01

d) SEGNALAZIONI (codice 4): in questa stazione si ha un'unica segnalazione in cui si avvisa l'operatore che il sistema è pronto per lavorare il prossimo pezzo, ma questo ancora deve arrivare dai vibratori. Infatti, nel timer si pongono le condizioni per cui si richiede che il terminale sia verso i vibratori e che gli altri componenti siano in sicurezza per il terminale stesso. La condizione più importante, però, è che la fotocellula non rilevi nessun pezzo. Se questa condizione è valida e continua per almeno cinquecento millisecondi allora posso lanciare la segnalazione (assumendo di utilizzare la macchina in modalità automatica).

```

(*****ANAI SPINTORE BLOCCATO*****)

a006:LD      FALSE
ORN      M25_3_Pressione_aria_macchina_sufficiente_con_ritardo
ORN      QT041_time_out_st_A01
JMPC     a007
(*SET ANAI SPINTORE BLOCCATO INDIETRO*)
LDN      M131_4_COM_Avanti_Spintore_Coil_ST_A01
ANDN     M130_4_Spintore_Coil_Indietro_ST_A01
S        M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S        M278_4_ANAI_Spintore_bloccato_indietro_st_A01
(*SET ANAI SPINTORE BLOCCATO IN AVANTI*)
LD       M131_4_COM_Avanti_Spintore_Coil_ST_A01
ANDN     M130_5_Spintore_Coil_Avanti_ST_A01
S        M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S        M278_5_ANAI_Spintore_bloccato_avanti_st_A01
a007:LDN    M278_4_ANAI_Spintore_bloccato_indietro_st_A01
ANDN     M278_5_ANAI_Spintore_bloccato_avanti_st_A01
ORN      M24_6_Pressione_aria_macchina_sufficiente
OR       M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
JMPC     a008
(*RESET ANAI SPINTORE BLOCCATO INDIETRO*)
LDN      M131_4_COM_Avanti_Spintore_Coil_ST_A01
AND      M130_4_Spintore_Coil_Indietro_ST_A01
OR       M131_4_COM_Avanti_Spintore_Coil_ST_A01
R        M278_4_ANAI_Spintore_bloccato_indietro_st_A01
(*RESET ANAI SPINTORE BLOCCATO IN AVANTI*)
LD       M131_4_COM_Avanti_Spintore_Coil_ST_A01
AND      M130_5_Spintore_Coil_Avanti_ST_A01
R        M278_5_ANAI_Spintore_bloccato_avanti_st_A01
(*****)

```

Codice 5 - Esempio di ANAI di un componente della STAZIONE A01

```

(*****ANAI FTC PRESENZA COIL NOK*****)

LD      FALSE
ORN      M71_6_Automatico_da_DS
OR       M130_7_Esclusione_unita_ST_A01
R        M144_5_CONS_Controllo_FTC_Presenza_Coil_st_A01
R        M286_1_ANAI_FTC_Presenza_Coil_NOK_ST_A01
JMPC     a013
(*SET CONSENSO CONTROLLO FOTOCPELLULA*)
(*SI SETTA IL CONSENSO NEL MOMENTO IN CUI IL CASSETTO NON HAIL COMANDO,
LDN      M131_0_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
AND      M144_6_Copia_2_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
S        M144_5_CONS_Controllo_FTC_Presenza_Coil_st_A01
(*RESET CONSENSO*)
(*QUESTO CONTROLLO LO FACCIU CONTINUAMENTE MA L'UNICO CASO IN CUI SI RI
LDN      M130_2_FTC_Presenza_Coil_su_Terminale_ST_A01
R        M144_5_CONS_Controllo_FTC_Presenza_Coil_st_A01
(*SET ANAI*)
(*SE C'E' IL COMANDO DEL CASSETTO E IL CASSETTO E' IN POSIZIONE DI CARICO E I
LD       M131_0_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
AND      M130_1_Cassetto_in_Carico_Vibratore_ST_A01
AND      M144_5_CONS_Controllo_FTC_Presenza_Coil_st_A01
S        M286_1_ANAI_FTC_Presenza_Coil_NOK_ST_A01
(*RESET ANAI*)
LD       FALSE
OR       M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
ORN      M24_2_Protezioni_macchina_chiuse
ANDN     M144_5_CONS_Controllo_FTC_Presenza_Coil_st_A01
R        M286_1_ANAI_FTC_Presenza_Coil_NOK_ST_A01
(*COPIA COM IN CARICO CASSETTO*)
a013:LD    M131_0_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
ST       M144_6_Copia_2_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
(*****)

```

Codice 6 - ANAI della fotocellula della STAZIONE A01

e) GESTIONE ANAI (codice 5, codice 6): nel *Codice 5* viene gestito il gruppo di anomalie dello spintore, ovvero se questo è bloccato nel muoversi in avanti o indietro. Si controlla se è scaduto il time out, cioè il tempo concesso a un componente di eseguire il movimento, o se non arriva sufficiente aria. Se una di queste due condizioni è verificata si controlla lo stato dello spintore. Se c'è il comando per andare in avanti, ma il sensore non è acceso, significa che il sensore può essere danneggiato o lo può essere lo spintore in sé, quindi si segnala che è rimasto bloccato nell'avanzare, togliendo di conseguenza l'aria a tutta la macchina per evitare scontri tra parti. La stessa cosa si fa controllando che non ci sia il comando e, nel caso, se il sensore posteriore è acceso. In caso non siano verificate entrambe le condizioni si segnala un'anomalia nel movimento indietro dello spintore, togliendo anche in questo caso l'aria. Per resettare questi allarmi si controlla nuovamente che le posizioni e i sensori siano corrette, evitando però lo svolgimento del ciclo.

Nel *Codice 6* si controlla il funzionamento della fotocellula, verificando che non segnali la presenza di un pezzo anche quando realmente questo non sia presente. Per farlo si esamina il segnale della fotocellula anche dopo che l'oggetto è stato prelevato dal presa-posa. Se il segnale è basso (cioè la fotocellula rileva il pezzo) significa che è in anomalia. Per resettare questo allarme si attende che l'operatore lo corregga e poi preme il pulsante di reset allarmi che segnala al PLC la correzione di questi.

(***** OR ANAI UNITA'*****)

```
LD   FALSE
OR   M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
OR   M278_1_ANAI_Verticale_Presa_Posa_bloccato_in_basso_st_A01
OR   M278_2_ANAI_Verticale_Presa_Posa_bloccato_in_alto_st_A01
OR   M278_3_ANAI_Verticale_Caricamento_Coil_bloccato_In_Alto_st_A01
OR   M278_4_ANAI_Spintore_bloccato_indietro_st_A01
OR   M278_5_ANAI_Spintore_bloccato_avanti_st_A01
OR   M278_6_ANAI_Terminale_bloccato_in_Presa_Pinza_st_A01
OR   M278_7_ANAI_Terminale_bloccato_in_Carico_st_A01
OR   M280_4_ANAI_Coil_Non_Caricato_ST_A01
OR   M280_3_ANAI_Sensore_Coil_Caricato_Nok_ST_A01
OR   M286_1_ANAI_FTC_Presenza_Coil_NOK_ST_A01
OR   M286_3_ANAI_Telecamera_non_Offline_ST_A01
OR   M286_4_ANAI_Telecamera_errore_Carico_Job_ST_A01
OR   M286_5_ANAI_Telecamera_Time_Out_Carico_Job_ST_A01
OR   M286_6_ANAI_Telecamera_non_Online_ST_A01
OR   M286_7_ANAI_Telecamera_Trigger_Not_Ready_ST_A01
OR   M287_2_ANAI_Telecamera_Time_Out_Lettura_ST_A01
ST   M139_7_Anai_unita_ST_A01
```

(*****)

Codice 7 - OR ANAI STAZIONE A01

f) OR ANAI (codice 7): in questo codice vengono posti in OR tutti gli allarmi. Qualora fosse verificata la presenza di anche uno solo di questi, si segnala che la macchina è in anomalia.

```

(***** POSIZIONAMENTO UNITA' *****)

LD FALSE
ORN M70_3_Posizionamento_da_DS
OR M67_0_st_A01_posizionata
R M139_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A01
JMPC b001
LD FALSE
OR M71_7_Predisposto_manuale_da_DS
OR M70_1_Funzionamento_manuale_da_DS
ANDN M19_2_Pulsante_manuale_macchina
OR M139_7_Anai_unita_ST_A01
JMPC b001
LDN M139_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A01
JMPC b002
LD TRUE
S M139_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A01
(*RESET VARI*)
(*COM INDIETRO SPINTORE*)
R M131_4_COM_Avanti_Spintore_Coil_ST_A01
(*COM IN ALTO VERTICALE PRESA POSA*)
R M129_4_COM_in_Basso_Verticale_Presa_Posa_ST_A01
(*COM IN ALTO VERTICALE CARICAMENTO COIL*)
R M129_0_COM_in_Basso_caricamento_Coil_ST_A01
(*RESET FASI E TENTATIVI*)
LD 0
ST MW68_0_Fasi_Lavoro_Unita_ST_A01
LD 0
ST Contatore_Tentativi
(*SET FASI*)
LD TRUE
S M136_0_Fase_Avanti_terminale
R M139_1_Pezzo_OK
LD M129_5_COM_Chiusura_Pinza_ST_A01
S M136_6_Fase_di_Posa_Pinza
(*RESET CONSENSO START + LAVORO UNITA'*)
LD TRUE
R M139_4_Consenso_Start_Unita_st_A01
R M44_0_st_A01_al_lavoro
b002:LD M128_4_Verticale_presa_posa_in_alto_ST_A01
AND M130_4_Spintore_Coil_Indietro_ST_A01
S M131_0_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
(*UNITA' POSIZIONATA*)
LD M131_0_COM_in_Carico_Cassetto_ST_A01
AND M130_1_Cassetto_in_Carico_Vibratore_ST_A01
AND M128_0_Verticale_Caricamento_in_Alto_ST_A01
S M67_0_st_A01_posizionata
b001:
(*****)

```

Codice 8 - Posizionamento STAZIONE A01

g) POSIZIONAMENTO (codice 8): dopo aver svolto i principali controlli relativi al posizionamento in stato automatico o

manuale, si verifica se il ciclo attuale è il primo (per quanto riguarda il posizionamento). Se lo è allora si eseguono i reset principali:

- reset di tutti i comandi possibili che non danneggino la macchina, come alzare il presa-posa, portare indietro lo spintore e alzare il caricatore coil;
- resettare la Double Word contenente i bit relativi alle fasi, per poi settare quella corretta anche in relazione a possibili scarti di pezzi rimasti dallo spegnimento precedente. Infatti, se la pinza è chiusa, essendo il comando salvato in memoria retentiva, significa che contiene un pezzo, per cui si predispone lo scarto da pinza. Un simile ragionamento viene predisposto se la fotocellula dovesse rilevare un pezzo nel terminale;
- reset del consenso start e dell'unità al lavoro.

Dopo il primo ciclo di posizionamento, prima di segnalare che la stazione è stata predisposta per i futuri compiti, si portano in posizione di partenza quei componenti che potevano creare collisioni, in questo caso il terminale, che viene per l'appunto riportato verso il carico dei vibratorii.

```
(*CONSENSO START UNITA*)
LD   FALSE
OR   M71_6_Automatico_da_DS
OR   M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
AND   M48_6_Derivata_pos_camma_fermo_in_fase
AND   M43_0_Cella_Carico_Coil_st_01
ANDN  M130_7_Esclusione_unita_ST_A01
S     M139_4_Consenso_Start_Unita_st_A01
S     M44_0_st_A01_al_lavoro
```

Codice 9 - Consenso start unità STAZIONE A01

h) CONSENSO START UNITÀ (codice 9): per portare a 1 il consenso start unità si deve controllare che la tavola sia appena ruotata e che la stazione A01 abbia il posto libero per posizionare il pezzo. Se sì, si assegna il consenso start e si segnala l'unità al lavoro.

```
(*ESCLUSIONE AUTOMATICO/MANUALE*)
LD   M70_0_Manuale_da_DS
AND   M72_7_macchina_posizionata_per_DS
AND   M67_0_st_A01_posizionata
AND   M63_0_selezione_unita_st_A01
AND   M48_7_Camma_fermo_in_fase_tavola
OR   M71_6_Automatico_da_DS
ANDN  M139_7_Anai_unita_ST_A01
JMPCN t001
(*****)
```

Codice 10 - Esclusione automatico manuale STAZIONE A01

i) **ESCLUSIONE AUTOMATICO MANUALE (codice 10):** se la macchina è in allarme o non è posizionata, non si può iniziare il ciclo vero e proprio.

```
(*****COM CHIUSURA PINZA MANUALE*****)  
  
LD    M70_0_Manuale_da_DS  
AND   M21_5_Derivata_pulsante_manuale_pinze  
JMPCN c001  
LDN   M129_5_COM_Chiusura_Pinza_ST_A01  
ST    M129_5_COM_Chiusura_Pinza_ST_A01  
(*****)
```

Codice 11 - Comando chiusura Pinza Manuale STAZIONE A01

j) **COMANDO CHIUSURA PINZA MANUALE (codice 11):** se la macchina è in manuale si possono aprire e chiudere le pinze a discrezione dell'operatore.

```
(*CARICO JOB 9056 GRAY COIL CAMERA*)  
job011:LD FALSE  
OR     P_5_Prodotto_2CDS201602R0206  
OR     P_44_Prodotto_2CDS201602R2247  
JMPCN  job012  
LD     Job12_Cam_A01_9056_Gray  
ST     MW135_Camera_Job_Uscita_ST_A01  
JMP    c002  
(*CARICO JOB 9041 BROWN COIL CAMERA*)  
job012:LD FALSE  
OR     P_4_Prodotto_2CDS201602R0205  
OR     P_33_Prodotto_2CDS201602R2202  
OR     P_35_Prodotto_2CDS201602R2205  
OR     P_39_Prodotto_2CDS201602R2230  
OR     P_60_Prodotto_2CDS201609R2202  
OR     P_62_Prodotto_2CDS201609R2205  
OR     P_66_Prodotto_2CDS201609R2230  
JMPCN  job013  
LD     Job13_Cam_A01_9041_Brown  
ST     MW135_Camera_Job_Uscita_ST_A01  
JMP    c002  
(*CARICO JOB 9035 LIGHT GREEN COIL CAMERA*)  
job013:LD FALSE  
OR     P_1_Prodotto_2CDS201602R0200  
OR     P_3_Prodotto_2CDS201602R0204  
OR     P_10_Prodotto_2CDS201602R0227  
OR     P_11_Prodotto_2CDS201602R0229  
OR     P_32_Prodotto_2CDS201602R2200  
OR     P_34_Prodotto_2CDS201602R2204  
OR     P_36_Prodotto_2CDS201602R2206  
OR     P_37_Prodotto_2CDS201602R2227  
OR     P_38_Prodotto_2CDS201602R2229  
OR     P_59_Prodotto_2CDS201609R2200  
OR     P_61_Prodotto_2CDS201609R2204  
OR     P_63_Prodotto_2CDS201609R2206  
OR     P_64_Prodotto_2CDS201609R2227  
OR     P_65_Prodotto_2CDS201609R2229  
JMPCN  c002  
LD     Job14_Cam_A01_9035_Light_Green  
ST     MW135_Camera_Job_Uscita_ST_A01  
JMP    c002
```

Codice 12 - Carico job telecamera STAZIONE A01

k) GESTIONE TELECAMERE (codice 12): nel *Codice 12* viene riportata una parte della gestione della telecamera, in particolare una porzione del caricamento del Job (o programma) per il riconoscimento del colore del pezzo.

Ogni prodotto finale richiede un determinato *coil tubes* per essere creato.

La distinzione è riportata su un foglio Excel fornito dal cliente. In base al codice del prodotto viene caricato uno dei quattordici job di riconoscimento.

Il PLC, quindi, confronterà il job attualmente caricato con quello da caricare e, se non coincidono, lo sovrascrive.

Una volta caricato, la telecamera torna online e il ciclo può riprendere da dove è stato interrotto.

(*****FASE AVANTI VERTICALE CARICATORE COIL*****)

```
LDN      M137_0_Fase_Avanti_Verticale_Caricatore
JMPC d001
LD       M71_6_Automatico_da_DS
AND      M139_4_Consenso_Start_Unita_st_A01
(*MANUALE*)
OR       M70_0_Manuale_da_DS
(*SET COMANDO*)
AND      M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND      M128_0_Verticale_Caricamento_in_Alto_ST_A01
S        M129_0_COM_in_Basso_caricamento_Coil_ST_A01
R        M139_4_Consenso_Start_Unita_st_A01
LD       FALSE
OR       M128_1_Verticale_Caricamento_in_Basso_ST_A01
OR       QT041_time_out_st_A01
AND      M129_0_COM_in_Basso_caricamento_Coil_ST_A01
JMPCN   d001
(*CAMBIO FASE*)
LD       TRUE
R        M137_0_Fase_Avanti_Verticale_Caricatore
S        M137_3_Fase_Ritorno_Verticale_Caricatore
LD       M71_6_Automatico_da_DS
ANDN    M128_1_Verticale_Caricamento_in_Basso_ST_A01
S        M32_1_Errore_Caricatore_Coil_ST_A01
(*****)
```

Codice 13 - Fase avanti verticale caricatore coil STAZIONE A01

```

(*****FASE CONTROLLO TELECAMERA*****)

i01:LDN M136_4_Fase_Controllo_Telecamera
OR M136_5_Fase_Rotazione_pinza
JMPC i001
(*START LETTURATELECAMERA*)
LD FALSE
OR QT035_lavoro_rotazione_pinza_antiorario_st_A01
OR QT042_lavoro_rotazione_pinza_orario_st_A01
AND M128_4_Verticale_presa_posa_in_alto_ST_A01
S M139_6_Consenso_Controllo_Coil_ST_A01
(*CONTROLLO FOTOCAMERA*)
(*SE LA PRIMA FOTO E' STATA FATTA ALLORA SETTO LA SECONDA*)
LD M144_7_Prima_Foto_ST_A01
S M145_0_Seconda_Foto_ST_A01
R M144_7_Prima_Foto_ST_A01
(*SE LA PRIMA FOTO NON E' STATA FATTA ALLORA LA SETTO*)
LDN M144_7_Prima_Foto_ST_A01
ANDN M145_0_Seconda_Foto_ST_A01
S M144_7_Prima_Foto_ST_A01
(*SETTO SE IL PEZZO E' DARUOTARE SOLO SE E' LA PRIMA FOTO E IL PEZZO*)
LDN M139_1_Pezzo_OK
AND M144_7_Prima_Foto_ST_A01
ST M139_0_Pezzo_Da_Ruotare
(*SE IL PEZZO NON E' OK E NON E' DARUOTARE (QUINDI E' UNO SCARTO)*)
LDN M139_1_Pezzo_OK
ANDN M139_0_Pezzo_Da_Ruotare
R M136_4_Fase_Controllo_Telecamera
S M136_6_Fase_di_Posa_Pinza
R M144_7_Prima_Foto_ST_A01
R M145_0_Seconda_Foto_ST_A01
JMPC i001
(*SE IL PEZZO E' OK RESETTO QUESTA FASE*)
LD M139_1_Pezzo_OK
(*CAMBIO FASE*)
R M136_4_Fase_Controllo_Telecamera
S M136_5_Fase_Rotazione_pinza
R M144_7_Prima_Foto_ST_A01
R M145_0_Seconda_Foto_ST_A01
JMPC i001
(*SE IL PEZZO E' DARUOTARE VADO IN FASE ROTAZIONE PINZA*)
LD M139_0_Pezzo_Da_Ruotare
S M136_5_Fase_Rotazione_pinza

```

Codice 14 - Fase controllo Telecamera STAZIONE A01

1) FASI (codice 13, codice 14): nel *Codice 13* viene mostrato il procedimento della fase in cui il caricatore del coil si abbassa verso la tavola. In questo caso c'è una distinzione tra manuale e automatico poiché per quest'ultimo è necessario il consenso start unità.

Per ambedue, invece, il caricatore coil deve essere in alto e deve essere settato a 1 il merker step unità.

A questo punto, se è scattato il time out, significa che il caricatore non è arrivato in tavola e di conseguenza viene subito riportato in alto per evitare collisioni. Se invece è giunto in basso prima del time out, rimane fermo in attesa dei restanti compiti della stazione, fino all'arrivo del coil.

Nel *Codice 14*, invece, viene riportato come avviene la fase del controllo da parte della telecamera. È una fase che avviene solo in automatico e se la pinza non sta ruotando. Questo perché, una volta che il pezzo è in alto e si può fotografare, si

controlla il colore. Se il colore non è corretto ed è la prima foto si ruota il pezzo per controllarne il verso. Se anche alla seconda foto il pattern del colore non è stato trovato allora il pezzo è da scartare.

Se il componente è corretto, invece, viene fatto ruotare nel verso opposto al colore per poterlo soffiare verso la tavola nelle fasi successive.

(***** RESET UNITA' AL LAVORO PER TAVOLA*****)

```
t001:LDN    M129_0_COM_in_Basso_caricamento_Coil_ST_A01
ANDN M139_4_Consenso_Start_Unita_st_A01
R        M44_0_st_A01_al_lavoro
```

Codice 15 - Reset unità al lavoro per tavola STAZIONE A01

m) RESET UNITÀ AL LAVORO (codice 15): l'unità non è più al lavoro per la tavola nel momento in cui non c'è più il comando in basso del caricatore e il consenso start è stato resettato.

(***** UNITA' IN PERICOLO PER TAVOLA*****)

```
LD    FALSE
OR    M129_0_COM_in_Basso_caricamento_Coil_ST_A01
ORN   M128_0_Verticale_Caricamento_in_Alto_ST_A01
ST    M46_0_unita_in_pericolo_st_A01
```

Codice 16 - Unità in pericolo per tavola STAZIONE A01

n) UNITÀ IN PERICOLO PER TAVOLA (codice 16): questa parte di codice rivela che l'unità è in pericolo per la tavola quando c'è il comando in basso del caricatore o il sensore del caricatore in alto è spento.

(*****COPIA USCITE*****)

(*COM IN BASSO CARICAMENTO *)

```
LD    M129_0_COM_in_Basso_caricamento_Coil_ST_A01
ST    QX1_2_0_COM_in_Basso_caricamento_Coil_ST_A01
```

(*COM IN BASSO VERTICALE Presa_Posa*)

```
LD    M129_4_COM_in_Basso_Verticale_Presa_Posa_ST_A01
ST    QX1_2_1_COM_in_Basso_Verticale_Presa_Posa_Pinza_ST_A01
```

(*COM APERTURA PINZA*)

```
LDN   M129_5_COM_Chiusura_Pinza_ST_A01
ST    QX1_4_4_COM_Apertura_Pinza_ST_A01
```

(*COM ROTAZIONE ORARIA PINZA*)

```
LD    M129_6_COM_Rotazione_Oraria_ST_A01
ST    QX1_2_3_COM_Rotazione_Oraria_ST_A01
```

Codice 17 - Copia Uscite STAZIONE A01

o) COPIA USCITE (codice 17): in questa porzione di codice viene riportato come viene copiato il valore dei merker negli indirizzi di uscita del PLC. Il comando dell'apertura pinza viene copiato al contrario per facilitare la comprensione durante la scrittura del codice.

5.2.2 Codice Stazione A02 - A04

Il codice della stazione A02 è lo stesso della stazione A04 poiché entrambi sono tastatori che svolgono lo stesso compito, per cui viene riportato solo il codice della stazione A02.

```
(***** COPIA INGRESSI *****)
(*TASTATORE IN ALTO*)
LDN    IW1_2_Tastatore_in_Basso_st_A02
AND    IX1_1_4_Tastatore_in_alto_st_A02
ST     M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
(*TASTATORE IN BASSO*)
LD     IW1_2_Tastatore_in_Basso_st_A02
ST     M120_1_Tastatore_in_basso_st_A02
```

Codice 18 - Copia ingressi STAZIONE A02 - A04

a) COPIA INGRESSI (codice 18): gli ingressi fanno riferimento ai sensori che segnalano se i tastatori sono in alto o in basso.

```
(*****ESCLUSIONE UNITA'***** )
LD     Esclusione_unita_st_A02_da_PC
ST     M120_7_esclusione_unita_ST_A02
```

Codice 19 - Esclusione unità STAZIONE A02 - A04

b) ESCLUSIONE UNITÀ (codice 19): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

```
(* CARICO TIMER TIMEOUT TASTATORE *)
LDN    M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ANDN   M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
OR     (
LD     TRUE
AND    M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ANDN   M120_1_Tastatore_in_basso_st_A02
)
ST     IT031_Time_out_Tastatore_st_A02
CAL    T31_ON(IN:=IT031_Time_out_Tastatore_st_A02, PT:=DT31_time_out_tastatore_st_A02, Q=>QT031_Time_out_tastatore_st_A02)

(* CARICO TIMER LAVORO TASTATORE *)
LD     M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ST     IT030_Lavoro_Tastatore_st_A02
CAL    T30_ON(IN:=IT030_Lavoro_Tastatore_st_A02, PT:=DT30_lavoro_tastatore_st_A02, Q=>QT030_Lavoro_tastatore_st_A02)
(*****)
```

Codice 20 - Carico timer STAZIONE A02 - A04

c) CARICO TIMER (codice 20): i timer dei tastatori sono due:
- timer del time out, cioè il tempo entro quanto il tastatore deve andare in alto o in basso;
- timer del lavoro, cioè il tempo in cui deve permanere in basso per verificare la presenza del pezzo;

d) **GESTIONE SEGNALAZIONI:** i tastatori non hanno segnalazioni.

```
(***** ANAI SENSORE TASTATORE in BASSO NOK *****)
LDN      M71_6_Automatico_da_DS
R        M123_3_CONS_Controllo_Sensore_Tastatore_st_A02
R        M286_0_ANAI_sensore_in_basso_tastatore_nok_st_A02
JMPC    a001
(*SET CONSENSO CONTROLLO SENSORE*)
LD      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ANDN    M123_2_Copia_COM_Tastatore_in_basso_st_A02
S        M123_3_CONS_Controllo_Sensore_Tastatore_st_A02
(*RESET CONSENSO CONTROLLO SENSORE*)
(*questo lo faccio perchè se il sensore in basso, quando non c'è nessuno, è sper
LDN      M120_1_Tastatore_in_basso_st_A02
R        M123_3_CONS_Controllo_Sensore_Tastatore_st_A02
(*SET ANAI SENSORE TASTATORE NOK*)
(*se il tastatore è in alto e non c'è il comando e il consenso è rimasto (quindi il se
LDN      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
AND      M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
AND      M123_3_CONS_Controllo_Sensore_Tastatore_st_A02
S        M286_0_ANAI_sensore_in_basso_tastatore_nok_st_A02
(*RESET ANAI*)
LD      FALSE
OR       M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
ORN      M24_2_Protezioni_macchina_chiuse
ANDN    M123_3_CONS_Controllo_Sensore_Tastatore_st_A02
R        M286_0_ANAI_sensore_in_basso_tastatore_nok_st_A02
(*COPIA TASTATORE IN BASSO *)
a001:LD   M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ST       M123_2_Copia_COM_Tastatore_in_basso_st_A02
(*****)
```

Codice 21 - ANAI Sensore in basso NOK STAZIONE A02 - A04

```
(***** ANAI TASTATORE BLOCCATO *****)
LD      FALSE
(*se c'è giusta pressione e non c'è il timeout allora va tutto bene*)
ORN      M25_3_Pressione_aria_macchina_sufficiente_con_ritardo
ORN      QT031_Time_Out_tastatore_st_A02
JMPC    a003
(*SET ANAI*)
(*setto l'anai solo nel caso in cui il tastatore non sia in alto e non ci sia il
LDN      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ANDN    M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
S        M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S        M278_0_ANAI_tastatore_bloccato_in_alto_st_A02
a003:LD   FALSE
ORN      M24_6_Pressione_aria_macchina_sufficiente
OR       M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
ORN      M278_0_ANAI_tastatore_bloccato_in_alto_st_A02
JMPC    a004
(*RESET ANAI*)
LDN      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
AND      M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
OR       M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
R        M278_0_ANAI_tastatore_bloccato_in_alto_st_A02
(*****)
```

Codice 22 - ANAI tastatore bloccato STAZIONE A02 - A04

e) **GESTIONE ANAI (codice 21, codice 22):** il tastatore segnala allarmi al PLC in due occasioni:

- quando il sensore in basso non è funzionante. Per farlo si controlla quando il tastatore è appena sceso. Se il sensore è spento allora non ci sono anomalie. Se, invece, è acceso e rimane tale finché il tastatore non è tornato in alto, allora il sensore in basso è in anomalia. Si resetta dopo una correzione del sensore e la pressione del pulsante di reset allarmi;

- quando il tastatore non riesce a tornare verso l'alto. Questo allarme scatta quando il timer di time out è scaduto e il tastatore non è arrivato a fine corsa. Dopo la segnalazione al PLC viene tolta l'aria dalla macchina per portare le stazioni in sicurezza. Il reset di questo allarme si ha quando si aggiusta il guasto e viene portata l'aria alla macchina.

(***** OR ANAI UNITA' *****)

```
a004:LD    TRUE
OR      M25_2_Stop_unita_da_sicurezza_macchina
OR      M278_0_ANAI_tastatore_bloccato_in_alto_st_A02
OR      M286_0_ANAI_sensore_in_basso_tastatore_nok_st_A02
ST      M123_7_ANAI_unita_st_A02
(*****)
```

Codice 23 - OR ANAI STAZIONE A02 - A04

f) OR ANAI (codice 23): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(***** POSIZIONAMENTO UNITA' *****)

```
LD      FALSE
ORN     M70_3_Posizionamento_da_DS
OR      M67_1_st_A02_posizionata
R       M123_1_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A02
JMPC   b001
LD      FALSE
OR      M71_7_Predisposto_manuale_da_DS
OR      M70_1_Funzionamento_manuale_da_DS
ANDN   M19_2_Pulsante_manuale_macchina
OR      M123_7_ANAI_unita_st_A02
JMPC   b001
LD      M123_1_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A02
JMPC   b002
S       M123_1_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A02
(*RESET VARI*)
S       M122_0_Fase_Avanti_Tastatore_st_A02
R       M122_1_Fase_Ritorno_Tastatore_st_A02
(*COM.in ALTO TASTATORE*)
R       M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
(*RESET CONSENSO START + LAVORO UNITA'*)
R       M123_0_Consenso_Start_Unita_st_A02
R       M44_1_st_A02_al_lavoro
(*UNITA' POSIZIONATA*)
b002:LD    M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
S       M67_1_st_A02_posizionata
(*****)
```

Codice 24 - Posizionamento STAZIONE A02 - A04

g) POSIZIONAMENTO (codice 24): il posizionamento, oltre a un reset generale delle fasi e dei consensi, setta a 1 la "fase avanti tastatore" e posiziona in alto il tastatore.

```
(*****CONSENSO START UNITA*****)
b001:LD      FALSE
OR      M71_6_Automatico_da_DS
OR      M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
AND     M48_6_Derivata_pos_camma_fermo_in_fase
AND     M43_1_Cella_registro_produz_st_02
ANDN   M120_7_esclusione_unita_ST_A02
S       M123_0_Consenso_Start_Unita_st_A02
S       M44_1_st_A02_al_lavoro
(*****)
```

Codice 25 - Consenso start unità STAZIONE A02 - A04

h) CONSENSO START UNITÀ (codice 25): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

```
(*****ESCLUSIONE AUTOMATICO/MANUALE*****)
LD      M70_0_Manuale_da_DS
AND     M72_7_macchina_posizionata_per_DS
AND     M67_1_st_A02_posizionata
AND     M63_1_selezione_unita_st_A02
AND     M48_7_Camma_fermo_in_fase_tavola
OR      M71_6_Automatico_da_DS
ANDN   M123_7_ANAI_unita_st_A02
JMPCN  g001
(*****)
```

Codice 26 - Esclusione manuale automatico STAZIONE A02 - A04

i) ESCLUSIONE MANUALE AUTOMATICO (codice 26): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

j) COMANDO PINZE MANUALE: non presente in stazione A02.

k) GESTIONE FOTOCAMERA: non presente in stazione A02.


```

(***** FASE AVANTI TASTATORE *****)

LDN      M122_0_Fase_Avanti_Tastatore_st_A02
JMPC f001
(*automatico*)
LD      M71_6_Automatico_da_DS
AND      M123_0_Consenso_Start_Unita_st_A02
(*manuale*)
OR      M70_0_Manuale_da_DS
(*COM IN BASSO TASTATORE*)
AND      M23_5_Pulsante_Step_Unita
ANDN M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
S      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
R      M123_0_Consenso_Start_Unita_st_A02
JMPC f001
(**)
LDN      M120_1_Tastatore_in_basso_st_A02
AND      QT031_Time_out_tastatore_st_A02
OR      QT030_Lavoro_tastatore_st_A02
AND      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
JMPCN f001
LD      TRUE
R      M122_0_Fase_Avanti_Tastatore_st_A02
S      M122_1_Fase_Ritorno_Tastatore_st_A02
(*SET RISULTATO ERRORE*)
LD      M71_6_Automatico_da_DS
ANDN M120_1_Tastatore_in_basso_st_A02
S      M32_2_Errore_st_A02
(*****

```

Codice 27 - Fase avanti tastatore STAZIONE A02 - A04

```

(***** FASE RITORNO TASTATORE *****)

f001:LDN      M122_1_Fase_Ritorno_Tastatore_st_A02
JMPC g001
(*COM. SALITA TASTATORE*)
LD      M23_5_Pulsante_Step_Unita
R      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
(*CAMBIO FASE*)
LDN      M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
AND      M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
R      M122_1_Fase_Ritorno_Tastatore_st_A02
S      M122_0_Fase_Avanti_Tastatore_st_A02
(*****

```

Codice 28 - Fase ritorno tastatore STAZIONE A02 - A04

1) **FASI (codice 27, codice 28)**: i tastatori svolgono il proprio compito attraverso due fasi:

- la "fase avanti tastatore", in cui si comanda la stazione per farla abbassare. Questo può essere fatto solo attraverso il consenso da parte della tavola e se il tastatore è in alto. Nel caso in cui sia scaduto il timer di time out e il tastatore non sia in basso allora il pezzo viene considerato scarto. Se invece

scade il timer del lavoro del tastatore significa che il pezzo è buono. A prescindere dal risultato, si passa alla fase successiva;
- la "fase ritorno tastatore", in cui il tastatore torna in alto grazie al reset del comando.

(***** RESET UNITA' AL LAVORO PER TAVOLA *****)

```
g001:LDN    M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ANDN M123_0_Consenso_Start_Unita_st_A02
R        M44_1_st_A02_al_lavoro
(*****)
```

Codice 29 - Reset unità al lavoro STAZIONE A02 - A04

m) RESET UNITÀ AL LAVORO (codice 29): l'unità non è più al lavoro per la tavola solo quando il consenso è stato resettato e non c'è più il comando del tastatore attivo.

(***** UNITA' IN PERICOLO PER TAVOLA *****)

```
LD    FALSE
OR    M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ORN   M120_0_Tastatore_in_alto_st_A02
ST    M46_1_unita_in_pericolo_st_A02
(*****)
```

Codice 30 - Unità in pericolo per tavola STAZIONE A02 - A04

n) UNITÀ IN PERICOLO PER TAVOLA (codice 30): la stazione mette in pericolo la tavola quando il comando del tastatore è attivo o il tastatore non è in alto.

(***** COPIA USCITE *****)

```
LD    M121_0_COM_Basso_Tastatore_st_A02
ST    QX1_1_4_COM_in_basso_tastatore_st_A02
(*****)
```

Codice 31 - Copia uscite STAZIONE A02 - A04

o) COPIA USCITE (codice 31): il valore del merker utilizzato per il comando del tastatore viene copiato nell'indirizzo corrispondente.

5.2.3 Codice Stazione A03

```
(*****COPIA INGRESSI*****)  
  
(* ORIZZONTALE IN CARICO*)  
LDN IX1_1_6_Orizzontale_In_Deposito_Presa_Posa_ST_A03  
AND IX1_1_5_Orizzontale_In_Carico_Presa_Posa_ST_A03  
ST M148_0_Orizzontale_Presa_ST_A03  
(* ORIZZONTALE IN DEPOSITO*)  
LDN IX1_1_5_Orizzontale_In_Carico_Presa_Posa_ST_A03  
AND IX1_1_6_Orizzontale_In_Deposito_Presa_Posa_ST_A03  
ST M148_1_Orizzontale_In_Posa_ST_A03  
(* VERTICALE IN ALTO*)  
LDN IX1_2_0_Verticale_In_Basso_Presa_Posa_ST_A03  
AND IX1_1_7_Verticale_In_Alto_Presa_Posa_ST_A03  
ST M148_2_Verticale_In_Alto_ST_A03  
(* VERTICALE IN BASSO*)  
LDN IX1_1_7_Verticale_In_Alto_Presa_Posa_ST_A03  
AND IX1_2_0_Verticale_In_Basso_Presa_Posa_ST_A03  
ST M148_3_Verticale_In_Basso_ST_A03  
(*FTC PRESENZA COIL*)  
LDN IX1_2_3_FTC_Mancanza_Pezzo_Su_Terminale_ST_A03  
ST M148_4_FTC_Presenza_Pezzo_Su_Terminale_ST_A03  
  
Codice 32 - Copia Ingressi STAZIONE A03
```

a) **COPIA INGRESSI (codice 32)**: questa porzione di codice mostra alcune copie di ingressi della stazione A03. La logica utilizzata è la medesima in tutte le stazioni.

```
(*****ESCLUSIONE UNITA*****)  
  
LD Esclusione_unita_st_A03_da_PC  
ST M158_3_Esclusione_unita_ST_A03
```

Codice 33 - Esclusione unità STAZIONE A03

b) **ESCLUSIONE UNITÀ (codice 33)**: il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

```
(*****CARICO TIMER *****)  
  
(*TIMER DURATA RESET ERRORE CAMERA*)  
LD M153_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A03  
ST IT08_Durata_Com_Reset_Errore_Camera_st_A03  
CAL T8_ON(IN:=IT08_Durata_Com_Reset_Errore_Camera_st_A03, PT:=DT8_Durata_Com_Reset_Errore_Camera_st_A03, Q=>QT08_Durata_Com_Reset_Errore_Camera_st_A03)  
  
(*TIMER RITARDO LETTURA RISULTATI *)  
LDN M152_2_Camera_in_Elaborazione_ST_A03  
AND M152_3_Camera_Dati_Validi_ST_A03  
ST IT09_Ritardo_Lettura_Risultati_Camera_st_A03  
CAL T9_ON(IN:=IT09_Ritardo_Lettura_Risultati_Camera_st_A03, PT:=DT9_Ritardo_Lettura_Risultati_Camera_st_A03, Q=>QT09_Ritardo_Lettura_Risultati_Camera_st_A03)  
  
(*TIMER RITARDO ANAI CAMERA NON ONLINE *)  
LDN M153_1_COM_Offline_Camera_ST_A03  
ANDN M152_0_Camera_Online_ST_A03  
ST IT010_Ritardo_ANAI_Camera_Non_Online_st_A03  
CAL T10_ON(IN:=IT010_Ritardo_ANAI_Camera_Non_Online_st_A03, PT:=DT10_Ritardo_ANAI_Camera_Non_Online_st_A03, Q=>QT010_Ritardo_ANAI_Camera_Non_Online_st_A03)
```

Codice 34 - Carico Timer STAZIONE A03

c) CARICO TIMER (codice 34): i timer qui rappresentati sono solo alcuni della stazione A03. Riguardano le tempistiche relative alla telecamera, in particolare:

- la durata del reset dell'errore, ovvero il tempo assegnato affinché la telecamera resettì le proprie anomalie;

- il ritardo di lettura dei risultati, cioè il tempo in cui la telecamera legge i dati e li consegna al PLC;

- il tempo di ritardo per poter comunicare online con la telecamera. Se questo timer scade significa che ci sono ritardi o possibili errori nella comunicazione tra PLC e telecamera, per cui è necessario segnalare anomalie.

(*****SEGNALAZIONE ATTESAPEZZO *****)

(* CARICO TIMER RITARDO SEGNALAZIONE ATTESA PEZZO*)

```
LD M156_1_Fase_Terminale_in_Presa_Pinza_ST_A03
AND M150_0_Terminale_Ruotato_in_Carico_ST_A03
AND M148_5_Terminale_In_Carico_ST_A03
ANDN M148_4_FTC_Presenza_Pezzo_Su_Terminale_ST_A03
ST IT054_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Pezzo_st_A03
CAL T54_ON(IN:=IT054_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Pezzo_st_A03,PT:=DT54_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Pezzo_st_A03,Q=>QT054_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Pezzo_st_A03)
(*SEGNALAZIONE*)
LD M71_6_Automatico_da_DS
AND M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
AND QT054_Ritardo_Segnalazione_Attesa_Pezzo_st_A03
ST M308_1_SEGNALAZIONE_Mancanza_Pezzo_Per_Carico_ST_A03
(*****)
```

Codice 35 - Segnalazione mancanza pezzo STAZIONE A03

d) GESTIONE SEGNALAZIONI (codice 35): questa segnalazione è fondata sulla stessa logica di quella della stazione A01 per la mancanza di pezzi nel terminale. Questa in particolare viene elaborata solo quando sono passati almeno trecento millisecondi in cui il terminale è ruotato in carico, l'orizzontale del terminale è spostato verso i vibratorii e la fotocellula non rileva nessun pezzo.

(*****ANAI TENUTAPEZZO BLOCCATO AVANTI*****)

```
a011:LD FALSE
ORN M25_3_Pressione_aria_macchina_sufficiente_con_ritardo
ORN QT053_time_out_Unita_st_A03
JMPC a012
(*SET ANAI*)
LDN M149_5_COM_Apertura_Tenuta_Pezzo_ST_A03
ANDN M150_2_Tenuta_Pezzo_Chiuso_ST_A03
S M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S M280_0_ANAI_tenuta_pezzo_bloccato_avanti_ST_A03
a012:LD FALSE
ORN M24_6_Pressione_aria_macchina_sufficiente
OR M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
ORN M280_0_ANAI_tenuta_pezzo_bloccato_avanti_ST_A03
JMPC a013
(*RESET ANAI*)
LDN M149_5_COM_Apertura_Tenuta_Pezzo_ST_A03
AND M150_2_Tenuta_Pezzo_Chiuso_ST_A03
OR M149_5_COM_Apertura_Tenuta_Pezzo_ST_A03
R M280_0_ANAI_tenuta_pezzo_bloccato_avanti_ST_A03
(*****)
```

Codice 36 - ANAI tenuta pezzo bloccato STAZIONE A03


```

(*****ANAI ROTAZIONE TERMINALE BLOCCATA*****)

(*SE C'E' LO STOP UNITA O IL TIMER NON E' SCADUTO SALTO, SE IL TIMER E' SCADUT
a013:LD    FALSE
ORN      QT053_time_out_Unita_st_A03
OR       M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
JMPC    a014
LDN      M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
AND      M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
ANDN    M150_0_Terminale_Ruotato_in_Carico_ST_A03
S       M280_1_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Carico_st_A03
(*SE C'E' IL COMANDO DI ROTAZIONE IN PRESAPINZA E NON C'E' QUELLO IN CARICO I
(*SET BLOCCATO IN PRESAPINZA*)
LDN      M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
AND      M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
ANDN    M148_7_Terminale_Ruotato_in_Presa_Pinza_ST_A03
S       M280_2_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Presa_Pinza_st_A03
a014:LDN  M280_1_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Carico_st_A03
ANDN    M280_2_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Presa_Pinza_st_A03
ORN      M24_6_Pressione_aria_macchina_sufficiente
OR       M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
JMPC    a015
(*RESET ANAI BLOCCATO IN PRESAPINZA*)
LD       M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
ANDN    M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
AND      M148_7_Terminale_Ruotato_in_Presa_Pinza_ST_A03
OR      (
LD       M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
ANDN    M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
)
R       M280_2_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Presa_Pinza_st_A03
(*RESET ANAI BLOCCATO IN CARICO*)
LD       M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
ANDN    M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
AND      M150_0_Terminale_Ruotato_in_Carico_ST_A03
OR      (
LD       M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
ANDN    M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
)
R       M280_1_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Carico_st_A03
(*****)

```

Codice 37 - ANAI rotazione terminale bloccata STAZIONE A03

e) GESTIONE ANAI (codice 36, codice 37): le ANAI qui riportate sono tre, di cui due in un unico blocco di codice:

- "ANAI tenuta pezzo bloccato in avanti" (codice 36) in cui si segnala al PLC che il cilindro che blocca i movimenti del componente nel terminale è bloccato in avanti, cioè verso il pezzo. Avviene quando non c'è il comando di far indietreggiare il cilindro e, dopo tremila millisecondi, quest'ultimo ancora non è arrivato a fine corsa. Per capire se è arrivato ci si serve di un sensore di rilevamento. Per annullare l'anomalia si deve controllare che le condizioni considerate precedentemente siano valide dopo la correzione seguente.

- "ANAI rotazione terminale bloccata in carico" (codice 37) in cui si segnala al PLC che il terminale si è bloccato durante la rotazione verso il carico pezzi. Essendo una valvola bistabile, ci sono due comandi, uno per ruotare il terminale in un verso e uno per muoverlo in quello opposto. Per un corretto funzionamento devono essere uno posto a 1 e l'altro a 0. Se dopo tremila millisecondi c'è il comando per far ruotare il terminale in carico, non c'è il comando per farlo ruotare in presa e non è acceso il sensore di rilevamento del terminale in carico, allora c'è una possibile anomalia. Per resettarla si applica la stessa logica descritta in precedenza.

- "ANAI rotazione terminale bloccata in presa pinza" (codice 37) in cui la logica è la stessa dell'anomalia precedente con la differenza che i comandi sono invertiti e il sensore da prendere in considerazione è quello della rotazione verso la pinza.

(***** OR ANAI UNITA*****)

```
LD   FALSE
OR   M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
OR   M279_1_ANAI_Verticale_Presa_Posa_bloccato_In_Alto_st_A03
OR   M279_2_ANAI_Verticale_Presa_Posa_bloccato_In_Basso_st_A03
OR   M279_3_ANAI_Orizzontale_Presa_Posa_bloccato_In_Carico_st_A03
OR   M279_4_ANAI_Orizzontale_Presa_Posa_bloccato_In_Deposito_st_A03
OR   M279_5_ANAI_Orizzontale_Cilindro_bloccato_In_Carico_st_A03
OR   M279_6_ANAI_Orizzontale_Cilindro_bloccato_In_Presa_Pinza_st_A03
OR   M279_7_ANAI_fermo_fila_bloccato_avanti_ST_A03
OR   M280_0_ANAI_tenuta_pezzo_bloccato_avanti_ST_A03
OR   M280_1_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Carico_st_A03
OR   M280_2_ANAI_Rotazione_Cilindro_bloccato_In_Presa_Pinza_st_A03
OR   M287_1_ANAI_FTC_Presenza_Coil_NOK_ST_A03
OR   M287_4_ANAI_Telecamera_non_Offline_ST_A03
OR   M287_5_ANAI_Telecamera_errore_Carico_Job_ST_A03
OR   M287_6_ANAI_Telecamera_Time_Out_Carico_Job_ST_A03
OR   M287_7_ANAI_Telecamera_non_Online_ST_A03
OR   M288_4_ANAI_Telecamera_Trigger_Not_Ready_ST_A03
OR   M288_5_ANAI_Telecamera_Time_Out_Lettura_ST_A03
ST   M158_7_Anai_unita_ST_A03
```

(*****)

Codice 38 - OR ANAI STAZIONE A03

f) OR ANAI (codice 38): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

```

(***** POSIZIONAMENTO UNITA' *****)
LD FALSE
ORN M70_3_Posizionamento_da_DS
OR M67_2_st_A03_posizionata
R M158_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A03
JMPC b001
LD FALSE
OR M71_7_Predisposto_manuale_da_DS
OR M70_1_Funzionamento_manuale_da_DS
ANDN M19_2_Pulsante_manuale_macchina
OR M158_7_Anai_unita_ST_A03
JMPC b001
LD M158_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A03
JMPC b002
(*SET PRIMO CICLO MACCHINA*)
LD TRUE
S M158_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A03
(*RESET VARI*)
(*RESET COMANDO VERTICALE IN BASSO PRESA POSA*)
R M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
(*RESET FASI E TENTATIVI*)
LD 0
ST MW78_0_Fasi_Lavoro_ST_A03
(*SET FASI*)
LD TRUE
S M156_1_Fase_Terminale_in_Presa_Pinza_ST_A03
S M157_5_Fase_Posa_Pinza_ST_A03
R M158_1_Pezzo_OK_ST_A03
R M158_2_Pezzo_ok_su_Pinza_ST_A03
(*RESET CONSENSO START + LAVORO UNITA' + RESET PEZZO OK*)
LD TRUE
R M158_4_Consenso_Start_Unita_st_A03
R M44_2_st_A03_al_lavoro
(*SE IL VERTICALE NON E' IN ALTO SALTO A PRESCINDERE*)
b002:LDN M148_2_Verticale_In_Alto_ST_A03
JMPC b001
(*SETTO LA ROTAZIONE PINZA IN CARICO PER PARTENZA*)
R M149_3_COM_Rotazione_In_Deposito_Pinza_ST_A03
S M149_2_COM_Rotazione_In_Carico_Pinza_ST_A03
LD TRUE
S M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
(*L'ORIZZONTALE DEL TERMINALE LO MUOVO SOLO SE IL TERMINALE E'
LD M150_0_Terminale_Ruotato_in_Carico_ST_A03
R M151_0_COM_Terminale_In_Presa_Pinza_ST_A03
(*SE SIA IL TERMINALE CHE L'ORIZZONTALE SONO IN CARICO ALLORA S
LD M150_0_Terminale_Ruotato_in_Carico_ST_A03
AND M148_5_Terminale_In_Carico_ST_A03
S M149_4_COM_Apertura_Fermo_Fila_ST_A03
S M149_5_COM_Apertura_Tenuta_Pezzo_ST_A03
(*SET UNITA POSIZIONATA*)
LD M150_0_Terminale_Ruotato_in_Carico_ST_A03
AND M148_5_Terminale_In_Carico_ST_A03
ANDN M150_1_Fermo_Fila_Chiuso_ST_A03
ANDN M150_2_Tenuta_Pezzo_Chiuso_ST_A03
S M67_2_st_A03_posizionata
(*****

```

Codice 39 - Posizionamento STAZIONE A03

g) POSIZIONAMENTO (codice 39): nel primo ciclo di posizionamento della stazione A03 avviene un solo reset dei comandi, quello del verticale del presa-posa, poiché il rischio di collisioni involontarie è dipendente solo dalla posizione di quest'ultimo.

Mentre si comanda l'innalzamento di questo cilindro, vengono resettate le varie fasi, il consenso start e l'unità al lavoro. Le uniche fasi settate a true sono la "fase di posa pinza" e la "fase del terminale in presa-posa". La prima serve a scartare preventivamente un qualunque eventuale pezzo rimasto nella pinza mentre la seconda è il primo stadio del normale ciclo di lavoro della stazione.

Una volta che il verticale del presa-posa viene alzato, vengono portati in posizione iniziale sia il terminale che la pinza:

- Il terminale viene ruotato e condotto verso il vibratore lineare tramite il cilindro rotante e quello orizzontale;
- La pinza, trovandosi già in alto, viene spostata dalla parte opposta della tavola tramite il cilindro orizzontale corrispondente.

Una volta in sicurezza, vengono aperti i cilindretti che bloccano il pezzo nel terminale e l'avanzata verso di esso.

Se dallo spegnimento precedente è rimasto un pezzo nel terminale, questo viene ricontrollato poiché potrebbe essere utilizzato anche nel nuovo prodotto selezionato.

(***** AUTOMATICO/MANUALE UNITA' *****)

(*CONSENSO START UNITA'*)

```
b001:LD      FALSE
OR          M71_6_Automatico_da_DS
OR          M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
AND         M48_6_Derivata_pos_camma_fermo_in_fase
AND         M43_2_Cella_registro_produz_st_03
ANDN       M158_3_Esclusione_unita_ST_A03
S           M158_4_Consenso_Start_Unita_st_A03
S           M44_2_st_A03_al_lavoro
```

Codice 40 - Consenso start STAZIONE A03

h) CONSENSO START UNITÀ (codice 40): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.


```

(*ESCLUSIONE AUTOMATICO/MANUALE*)
LD      M70_0_Manuale_da_DS
AND     M72_7_macchina_posizionata_per_DS
AND     M67_2_st_A03_posizionata
AND     M63_2_selezione_unita_st_A03
AND     M48_7_Camma_fermo_in_fase_tavola
OR      M71_6_Automatico_da_DS
ANDN   M158_7_Anai_unita_ST_A03
JMPCN  u001
(*****)

```

Codice 41 - Esclusione Automatico Manuale STAZIONE A03

i) ESCLUSIONE MANUALE AUTOMATICO (codice 41): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

```

(*****COM CHIUSURA PINZA MANUALE*****)

LD      FALSE
OR      M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
ORN     M148_2_Verticale_In_Alto_ST_A03
AND     M156_6_Fase_Ritorno_Presa_Pinza_ST_A03
AND     M149_5_COM_Apertura_Tenuta_Pezzo_ST_A03
ORN     M70_0_Manuale_da_DS
ORN     M21_5_Derivata_pulsante_manuale_pinze
JMPC   c001
LDN    M151_1_COM_Chiusura_Pinza_ST_A03
ST     M151_1_COM_Chiusura_Pinza_ST_A03
(*****)

```

Codice 42 - Chiusura Pinza Manuale STAZIONE A03

j) COMANDO PINZE MANUALE (codice 42): in questa porzione di codice vengono descritte le condizioni in cui l'operatore può aprire e chiudere la pinza manualmente, in particolare non possono essere comandate nel momento in cui il cilindretto che tiene bloccato il componente viene aperto, così da evitare di lasciare il pezzo nel terminale.

```

(*****GESTIONE RESET ERRORE CAMERA*****)

LD      M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
ANDN   M153_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A03
S      M153_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A03|
(*RESET COM RESET ERRORE*)
LD     QT08_Durata_Com_Reset_Errore_Camera_st_A03
R      M153_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A03
(*****)

```

Codice 43 - Gestione Reset Errore Fotocamera STAZIONE A03

k) GESTIONE FOTOCAMERA (codice 43): in questa sezione viene riportata la parte di codice di reset errori della fotocamera.

Questo reset avviene esclusivamente dopo che da PLC si segnala che è stato premuto il pulsante di reset allarmi generico. Per evitare reset ridondanti viene imposto che questo comando viene eseguito a distanza temporale minima di mille millisecondi.

```

(***** FASE TERMINALE RUOTATO IN PRESAPINZA*****)

h001:LDN    M156_3_Fase_Cilindro_Rotante_in_Presa_Pinza_ST_A03
OR    M157_5_Fase_Posa_Pinza_ST_A03
OR    M156_6_Fase_Ritorno_Presa_Pinza_ST_A03
JMPC  i001
(*COM RUOTA TERMINALE*)
LD    M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND   M148_2_Verticale_In_Alto_ST_A03
AND   M148_0_Orizzontale_Presa_ST_A03
AND   M148_6_Terminale_In_Presa_Pinza_ST_A03
AND   M150_2_Tenuta_Pezzo_Chiuso_ST_A03
R     M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
S     M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
(*CAMBIO FASE*)
LD    M149_7_COM_Rotazione_Cilindro_In_Presa_Pinza_ST_A03
ANDN  M149_6_COM_Rotazione_Cilindro_In_Carico_ST_A03
AND   M148_7_Terminale_Ruotato_in_Presa_Pinza_ST_A03
R     M156_3_Fase_Cilindro_Rotante_in_Presa_Pinza_ST_A03
S     M156_4_Fase_Presa_Pinza_ST_A03

```

Codice 44 - Fase cilindro rotante in presa pinza STAZIONE A03

```

(***** FASE DI POSAPINZA *****)

j001:LDN    M157_5_Fase_Posa_Pinza_ST_A03
JMPC  s001
(*SE SONO IN AUTOMATICO E LAPINZA E' APERTA E NON C'E' IL COMAN
RESETO QUESTA FASE E SETTO QUELLA SUCCESSIVA,
PERCHE' SIGNIFICA CHE IL PEZZO LO HO GIA' SCARTATO NEL TRAGITT
LD    M71_6_Automatico_da_DS
ANDN  M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
ANDN  M151_1_COM_Chiusura_Pinza_ST_A03
R     M157_5_Fase_Posa_Pinza_ST_A03
S     M157_6_Fase_Ritorno_Posa_Pinza_ST_A03
JMPC  s001
(*SET COMANDO VERTICALE IN BASSO*)
LD    M71_6_Automatico_da_DS
AND   M158_2_Pezzo_ok_su_Pinza_ST_A03
OR    M70_0_Manuale_da_DS
AND   M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND   M158_4_Consenso_Start_Unita_st_A03
ANDN  M148_1_Orizzontale_In_Posa_ST_A03
S     M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
R     M158_4_Consenso_Start_Unita_st_A03
(**)
LD    M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
AND   M148_3_Verticale_In_Basso_ST_A03
OR    QT056_Timer_Lavoro_Verticale_Presa_Posa_st_A03
JMPCN s001
LD    TRUE
(*CAMBIO FASE*)
R     M157_5_Fase_Posa_Pinza_ST_A03
S     M157_6_Fase_Ritorno_Posa_Pinza_ST_A03
(*COM APERTURA PINZA*)
LD    M71_6_Automatico_da_DS
R     M151_1_COM_Chiusura_Pinza_ST_A03

```

Codice 45 - Fase di Posa Pinza STAZIONE A03

l) FASI (codice 44, codice 45): le due fasi qui riportate sono tra le più particolari della stazione A03:

- la "fase cilindro rotante in presa pinza" (Codice 44) viene richiamata solo quando il terminale, in seguito alla fotografia di controllo, deve ruotare verso il presa-posa (P.P.). Le condizioni che lo permettono implicano che il cilindro verticale del P.P. sia in alto, quello orizzontale sia dalla parte opposta della tavola, il terminale sia avanti rispetto ai vibratori e che il cilindretto incaricato di bloccare il pezzo sia chiuso. Al verificarsi di tali condizioni, la valvola bistabile inverte i comandi, permettendo così una corretta rotazione.
- La "fase di posa pinza" (Codice 45) determina se il P.P. deve posare l'oggetto sulla tavola. Nella fase precedente a questa, potrebbe essere stato scartato il pezzo poiché giudicato irregolare da parte della fotocamera. Per verificare che sia successo o meno si controlla lo stato della pinza: se è aperta significa che il pezzo è stato scartato e quindi bisogna ricondurre il P.P. verso il terminale, se è chiusa, invece, si prosegue con il deposito.

Per depositare l'oggetto si deve avere il consenso da parte della tavola, al fine di evitare collisioni. Una volta ottenuto, il cilindro verticale del P.P. viene comandato in basso e, una volta giunto a destinazione, viene aperta la pinza.

(***** RESET UNITA' AL LAVORO PER TAVOLA*****)

```
u001:LDN   M149_0_COM_Orizzontale_In_Posa_ST_A03
ANDN M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
ANDN M158_4_Consenso_Start_Unita_st_A03
R       M44_2_st_A03_al_lavoro
(*****)
```

Codice 46 - Reset unità al lavoro STAZIONE A03

m) RESET UNITÀ AL LAVORO (codice 46): l'unità non è più al lavoro per la tavola solo quando il consenso è stato resettato e non c'è più il comando del verticale del presa-posa attivo.

(***** UNITA' IN PERICOLO PER TAVOLA*****)

```
LD   FALSE
OR   M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
ORN  M148_2_Verticale_In_Alto_ST_A03
ANDN M148_0_Orizzontale_Presa_ST_A03
ST   M46_2_unita_in_pericolo_st_A03
```

Codice 47 - Unità in pericolo per Tavola STAZIONE A03

n) UNITÀ IN PERICOLO PER TAVOLA (codice 47): la stazione mette in pericolo la tavola quando il comando del cilindro verticale è attivo o il cilindro non è in alto.

Lo è anche quando l'orizzontale del presa-posa non si trova verso il terminale.

```
(*****COPIA USCITE*****)

(*COM IN POSA ORIZZONTALE *)
LD M149_0_COM_Orizzontale_In_Posa_ST_A03
ST QX1_2_7_COM_Orizzontale_In_Deposito_Presa_Posa
(*COM IN BASSO VERTICALE*)
LD M149_1_COM_Verticale_In_Basso_ST_A03
ST QX1_3_0_COM_Verticale_In_Basso_Presa_Posa_ST_A03
(*COM ROTAZIONE IN CARICO PINZA*)
LD M149_2_COM_Rotazione_In_Carico_Pinza_ST_A03
ST QX1_3_1_COM_Rotazione_In_Carico_Pinza_ST_A03
(*COM ROTAZIONE IN DEPOSITO PINZA*)
LD M149_3_COM_Rotazione_In_Deposito_Pinza_ST_A03
ST QX1_3_2_COM_Rotazione_In_Deposito_Pinza_ST_A03
(*COM APERTURA FERMO FILA*)
LD M149_4_COM_Apertura_Fermo_Fila_ST_A03
ST QX1_3_3_COM_Indietro_Fermo_Fila_ST_A03
(*COM APERTURA TENUTA PINZA*)
LD M149_5_COM_Apertura_Tenuta_Pezzo_ST_A03
ST QX1_3_4_COM_Indietro_Tenuta_Pezzo_ST_A03
Codice 48 - Copia Uscite STAZIONE A03
```

o) COPIA USCITE (codice 48): il funzionamento del copia uscite è lo stesso delle varie stazioni.

5.2.4 Codice Stazione A05

```
(***** COPIA INGRESSI *****)

(*RIBADITORE IN ALTO*)
LDN IX1_3_4_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
AND IX1_3_3_Ribaditore_in_Alto_ST_A05
ST M164_0_Ribaditore_in_alto_ST_A05
(*RIBADITORE IN BASSO*)
LD IX1_3_4_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
ST M164_1_Ribaditore_in_basso_ST_A05
```

Codice 49 - Copia Ingressi Ribaditore STAZIONE A05

a) COPIA INGRESSI (codice 49): gli ingressi fanno riferimento ai sensori che segnalano se il ribaditore è in alto o in basso.

```
(*ESCLUSIONE UNITA*)
LD Esclusione_unita_st_A05_da_PC
ST M164_7_esclusione_unita_ST_A05
(*****)
```

Codice 50 - Esclusione Ribaditore STAZIONE A05

b) ESCLUSIONE UNITÀ (codice 50): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(***** CARICO TIMER TIMEOUT RIBADITORE *****)

```
LD FALSE
OR (
LD TRUE
ANDN M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
ANDN M164_0_Ribaditore_in_alto_ST_A05
)
OR (
LD TRUE
AND M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
ANDN M164_1_Ribaditore_in_basso_ST_A05
)
ST IT060_Time_out_Ribaditore_ST_A05
CAL T60_ON(IN:=IT060_Time_out_Ribaditore_ST_A05,PT:=DT60_time_out_ribaditore_st_A05,Q=>QT060_Time_out_Ribaditore_ST_A05)
```

(***** CARICO TIMER LAVORO RIBADITORE *****)

```
LD M164_1_Ribaditore_in_basso_ST_A05
ST IT061_Lavoro_Ribaditore_in_basso_ST_A05
CAL T61_ON(IN:=IT061_Lavoro_Ribaditore_in_basso_ST_A05,PT:=DT61_Lavoro_Ribaditore_in_basso,Q=>QT061_Lavoro_Ribaditore_in_basso_ST_A05)
```

Codice 51 - Carico timer Ribaditore STAZIONE A05

c) CARICO TIMER (codice 51): i timer del ribaditore sono due:
- timer del time out, cioè il tempo entro quanto il ribaditore deve andare in alto o in basso;
- timer del lavoro, cioè il tempo in cui deve stare in basso per allargare il foro dell'assemblato;

d) GESTIONE SEGNALAZIONI: il ribaditore non ha segnalazioni.

```
(*ANAI RIBADITORE BLOCCATO IN ALTO*)
LD FALSE
ORN M25_3_Pressione_aria_macchina_sufficiente_con_ritardo
ORN QT060_Time_out_Ribaditore_ST_A05
JMPC a003
(*SET ANAI*)
LDN M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
ANDN M164_0_Ribaditore_in_alto_ST_A05
S M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S M281_0_ANAI_Ribaditore_bloccato_in_alto_ST_A05
a003:LD FALSE
ORN M24_6_Pressione_aria_macchina_sufficiente
OR M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
ORN M281_0_ANAI_Ribaditore_bloccato_in_alto_ST_A05
JMPC a004
(*RESET ANAI*)
LDN M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
AND M164_0_Ribaditore_in_alto_ST_A05
OR M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
R M281_0_ANAI_Ribaditore_bloccato_in_alto_ST_A05
(*****)
```

Codice 52 - ANAI Ribaditore Bloccato in Alto STAZIONE A05

e) GESTIONE ANAI (codice 52): questo codice segnala al PLC quando il ribaditore non riesce a tornare verso l'alto. Questo allarme scatta quando il timer di time out è scaduto e il ribaditore non è arrivato a fine corsa. Dopo la segnalazione al PLC viene tolta l'aria dalla macchina per portare le stazioni in

sicurezza. Il reset di questo allarme si ha quando si sistema il guasto e viene portata l'aria alla macchina.

(***** OR ANAI UNITA' *****)

```
a004:LD TRUE
OR M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
OR M281_0_ANAI_Ribaditore_bloccato_in_alto_ST_A05
ST M167_7_ANAI_unita_ST_A05
(*****)
```

Codice 53 OR ANAI STAZIONE A05

f) OR ANAI (codice 53): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(***** POSIZIONAMENTO UNITA' *****)

```
LD FALSE
ORN M70_3_Posizionamento_da_DS
OR M67_4_ST_A05_posizionata
R M167_1_primo_ciclo_posizionam_unita_ST_A05
JMPC b001
LD FALSE
OR M71_7_Predisposto_manuale_da_DS
OR M70_1_Funzionamento_manuale_da_DS
ANDN M19_2_Pulsante_manuale_macchina
OR M167_7_ANAI_unita_ST_A05
JMPC b001
LD M167_1_primo_ciclo_posizionam_unita_ST_A05
JMPC b002
S M167_1_primo_ciclo_posizionam_unita_ST_A05
(*RESET VARI*)
S M166_0_Fase_Avanti_Ribaditore_ST_A05
R M166_1_Fase_Ritorno_Ribaditore_ST_A05
(*COM.inALTO RIBADITORE*)
R M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
(*RESET CONSENSO START + LAVORO UNITA'*)
R M167_0_Consenso_Start_Unita_ST_A05
R M44_4_st_A05_al_lavoro
(*UNITA' POSIZIONATA*)
b002:LD M164_0_Ribaditore_in_alto_ST_A05
S M67_4_ST_A05_posizionata
b001:JMP f000
```

Codice 54 - Posizionamento STAZIONE A05

g) POSIZIONAMENTO (codice 24): il posizionamento, oltre a un reset generale delle fasi e dei consensi, setta a 1 la "fase avanti Ribaditore" e posiziona in alto il ribaditore stesso.

(*CONSENSO START UNITA*)

```
f000:LD      FALSE
      OR     M71_6_Automatico_da_DS
      OR     M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
      AND     M48_6_Derivata_pos_camma_fermo_in_fase
      AND     M43_4_Cella_registro_produz_st_05
      ANDN   M164_7_esclusione_unita_ST_A05
      S      M167_0_Consenso_Start_Unita_ST_A05
      S      M44_4_st_A05_al_lavoro
```

Codice 55 - Consenso start unità STAZIONE A05

h) CONSENSO START UNITÀ (codice 55): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(*ESCLUSIONE AUTOMATICO/MANUALE*)

```
LD      M70_0_Manuale_da_DS
AND     M72_7_macchina_posizionata_per_DS
AND     M67_4_ST_A05_posizionata
AND     M63_4_selezione_unita_st_A05
AND     M48_7_Camma_fermo_in_fase_tavola
OR      M71_6_Automatico_da_DS
ANDN   M167_7_ANAI_unita_ST_A05
JMPCN  g001
(*****)
```

Codice 56 - Esclusione manuale automatico STAZIONE A05

i) ESCLUSIONE MANUALE AUTOMATICO (codice 56): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

j) COMANDO PINZE MANUALE: non presente in stazione A05.

k) GESTIONE FOTOCAMERA: non presente in stazione A05.

```

(***** FASE AVANTI RIBADITORE *****)

LDN    M166_0_Fase_Avanti_Ribaditore_ST_A05
JMPC  f001
(*AUTOMATICO*)
LD     M71_6_Automatico_da_DS
AND    M167_0_Consenso_Start_Unita_ST_A05
(*MANUALE*)
OR     M70_0_Manuale_da_DS
AND    M23_5_Pulsante_Step_Unita
ANDN  M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
(*COM IN BASSO RIBADITORE*)
S      M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
R      M167_0_Consenso_Start_Unita_ST_A05
JMPC  f001
(*SE IL RIBADITORE NON E' IN BASSO E HO IL TIMEOUT OPPURE I
LDN    M164_1_Ribaditore_in_basso_ST_A05
AND    QT060_Time_out_Ribaditore_ST_A05
OR     QT061_Lavoro_Ribaditore_in_basso_ST_A05
(*SE NON HO IL COMANDO SALTO (E' UN JNPCN)*)
AND    M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
JMPCN  f001
LD     TRUE
R      M166_0_Fase_Avanti_Ribaditore_ST_A05
S      M166_1_Fase_Ritorno_Ribaditore_ST_A05
(*SE IL RIBADITORE E' IN BASSO IL PEZZO E' OK*)
LDN    M164_1_Ribaditore_in_basso_ST_A05
AND    M71_6_Automatico_da_DS
S      M32_5_Errore_st_A05
(*****

```

Codice 57 - Fase avanti ribaditore STAZIONE A05

```

(***** FASE RITORNO RIBADITORE *****)

```

```

f001:LDN    M166_1_Fase_Ritorno_Ribaditore_ST_A05
JMPC  g001
(*COM. SALITA RIBADITORE*)
LD     M23_5_Pulsante_Step_Unita
R      M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
(*CAMBIO FASE*)
LDN    M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
AND    M164_0_Ribaditore_in_alto_ST_A05
R      M166_1_Fase_Ritorno_Ribaditore_ST_A05
S      M166_0_Fase_Avanti_Ribaditore_ST_A05
(*****

```

Codice 58 - Fase ritorno ribaditore STAZIONE A05

1) FASI (codice 57, codice 58): il ribaditore svolge il proprio compito attraverso due fasi:

- la "fase avanti ribaditore", in cui si comanda la stazione per farla abbassare. Questo può essere fatto solo attraverso il consenso da parte della tavola e se il ribaditore è in alto. Nel caso in cui sia scaduto il timer di time out e il ribaditore non sia in basso allora il pezzo viene considerato scarto. Se invece scade il timer del lavoro del ribaditore significa che il pezzo è buono. A prescindere dal risultato, si passa alla fase successiva;

- la "fase ritorno ribaditore" in cui il ribaditore torna in alto grazie al reset del comando.

(***** RESET UNITA' AL LAVORO PER TAVOLA *****)

```
g001:LDN   M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
ANDN M167_0_Consenso_Start_Unita_ST_A05
R      M44_4_st_A05_al_lavoro
```

(*****)

Codice 59 - Reset unità al lavoro ribaditore STAZIONE A05

m) RESET UNITÀ AL LAVORO (codice 59): l'unità non è più al lavoro per la tavola nel momento in cui il consenso è stato resettato e non c'è più il comando del ribaditore attivo.

(***** UNITA' IN PERICOLO PER TAVOLA *****)

```
LD   FALSE
OR   M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
ORN  M164_0_Ribaditore_in_alto_ST_A05
ST   M46_4_unita_in_pericolo_st_A05
```

(*****)

Codice 60 - Unità in pericolo per tavola STAZIONE A05

n) UNITÀ IN PERICOLO PER TAVOLA (codice 60): la stazione mette in pericolo la tavola quando il comando del ribaditore è attivo o il ribaditore non è in alto.

(***** COPIA USCITE *****)

(*COM IN BASSO RIBADITORE*)

```
LD   M165_0_COM_Ribaditore_in_Basso_ST_A05
ST   QX1_0_7_COM_Ribaditore_In_Basso_ST_A05
```

(*****)

Codice 61 - Copia uscite ribaditore STAZIONE A05

o) COPIA USCITE (codice 61): il valore del merker utilizzato per il comando del ribaditore viene copiato nell'indirizzo corrispondente.

5.2.5 Codice Stazione A06

```
LD M70_0_Manuale_da_DS
JMPC fine
```

Codice 62 - Caso manuale STAZIONE A06

Nel *Codice 62* si può osservare come questa stazione sia disabilitata nel caso in cui lo stato della macchina sia settato in manuale.

```
(*****COPIA INGRESSI CAMERA*****)
```

```
(*CAMERA ONLINE*)
```

```
LD CamA06_Online
```

```
ST M212_0_Camera_Online_ST_A06
```

```
(*CAMERA TRIGGER READY*)
```

```
LD CamA06_TriggerReady
```

```
ST M212_1_Camera_Trigger_Ready_ST_A06
```

```
(*CAMERA IN ELABORAZIONE*)
```

```
LD CamA06_SystemBusy
```

```
ST M212_2_Camera_in_Elaborazione_ST_A06
```

```
(*CAMERA DATI VALIDI*)
```

```
LD CamA06_ResultsValid
```

```
ST M212_3_Camera_Dati_Validi_ST_A06
```

```
(*CAMERA ERRORE*)
```

```
LD CamA06_Error
```

```
ST M212_4_Camera_in_Errore_ST_A06
```

```
(*RISULTATO OK*)
```

```
LD CamA03_InspectionResultsR0001
```

```
EQ 1
```

```
ST M212_5_Camera_risultato_OK_in_Lettura_ST_A06
```

```
(*CAMERA CARICO JOB IN ESECUZIONE*)
```

```
LD CamA06_CommandExecuting
```

```
ST M214_0_Camera_Carico_Job_In_Esecuzione_ST_A06
```

```
(*CAMERA CARICO JOB COMPLETATO*)
```

```
LD CamA06_CommandCompleted
```

```
ST M214_1_Camera_Carico_Job_Completato_ST_A06
```

```
(*CAMERA CARICO JOB FALLITO*)
```

```
LD CamA06_CommandFailed
```

```
ST M214_2_Camera_Job_Fallito_ST_A06
```

```
(*CAMERA JOB CORRENTE ATTIVO*)
```

```
LD CamA06_CommandInput
```

```
ST MW214_Camera_Job_Attivo_ST_A06
```

Codice 63 - Copia Ingressi Fotocamera STAZIONE A06

a) COPIA INGRESSI (codice 63): tutti gli ingressi riportati nel codice sono quelli generali di una fotocamera poiché la stazione A06 è composta solo da quest'ultima.

(*****ESCLUSIONE UNITA***)

```
LD   Esclusione_unita_st_A06_Da_PC
ST   M210_0_Esclusione_Unita_ST_A06
(*****)
```

Codice 64 - Esclusione STAZIONE A06

b) ESCLUSIONE UNITÀ (codice 64): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(*TIMER TIME OUT FOTOCAMERALETTURAJOB*)

```
LDN   M214_1_Camera_Carico_Job_Completato_ST_A06
ANDN  M214_2_Camera_Job_Fallito_ST_A06
AND   M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06
OR    (
LD    M214_0_Camera_Carico_Job_In_Esecuzione_ST_A06
ANDN  M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06
)
ST    IT019_Time_Out_Carico_Job_Camera_st_A06
CAL   T19_ON(IN:=IT019_Time_Out_Carico_Job_Camera_st_A06, PT:=DT19_Time_Out_Carico_Job_Camera_st_A06, Q=>QT019_Time_Out_Carico_Job_Camera_st_A06)
```

(*TIMER RITARDO CAMERA NON PRONTA*)

```
LD    M213_2_COM_Enable_Trigger_Camera_ST_A06
ANDN  M212_1_Camera_Trigger_Ready_ST_A06
ST    IT020_Ritardo_Camera_Non_Pronta_st_A06
CAL   T20_ON(IN:=IT020_Ritardo_Camera_Non_Pronta_st_A06, PT:=DT20_Ritardo_Camera_Non_Pronta_st_A06, Q=>QT020_Ritardo_Camera_Non_Pronta_st_A06)
```

Codice 65 - Carico alcuni timer STAZIONE A06

c) CARICO TIMER (codice 65): i timer qui riportati sono solo due dei numerosi presenti per le fotocamere:

- timer del time out lettura job, cioè il tempo entro quanto il PLC deve caricare il programma nella fotocamera. Questo tempo parte quando il programma non è né fallito né è stato caricato oppure quando il caricamento del job è stato comandato;

- timer del ritardo camera non pronta, cioè il tempo in cui è stata abilitata la possibilità di eseguire dei trigger (cioè lo scatto) e la camera ancora non è pronta per scattare;

d) GESTIONE SEGNALAZIONI: la stazione A06 non ha segnalazioni.

(*****ANAI TELECAMERA TRIGGER NOT READY***)

(*SET ANAI*)

```
LD    M71_6_Automatico_da_DS
ANDN  M211_3_Esclusione_Camera_da_OP_ST_A06
AND   QT020_Ritardo_Camera_Non_Pronta_st_A06
S     M289_3_ANAI_Telecamera_Trigger_Not_Ready_ST_A06
```

(*RESET ANAI*)

```
LD    M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
R     M289_3_ANAI_Telecamera_Trigger_Not_Ready_ST_A06
(*****)
```

Codice 66 - ANAI Telecamera Trigger non Ready STAZIONE A05

(*****ANAI TIME OUT LETTURA TELECAMERA*****)

(*SET ANAI*)

```
LD M71_6_Automatico_da_DS
ANDN M211_3_Esclusione_Camera_da_OP_ST_A06
AND QT021_Time_Out_Lettura_Telecamera_st_A06
S M289_4_ANAI_Telecamera_Time_Out_Lettura_ST_A06
```

(*RESET ANAI*)

```
LD M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
AND M289_4_ANAI_Telecamera_Time_Out_Lettura_ST_A06
R M289_4_ANAI_Telecamera_Time_Out_Lettura_ST_A06
R M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
```

(*****)

Codice 67 - ANAI Time Out Lettura Telecamera STAZIONE A06

e) GESTIONE ANAI (codice 66, codice 67): i codici riportati sono due esempi delle possibili ANAI di una telecamera:

- ANAI Telecamera trigger non Ready (codice 66) in cui si controlla la scadenza del "timer di trigger non ready". Quando questo scade si setta l'anomalia e per resettarla è necessario premere il pulsante di reset allarmi del PLC;

- ANAI Time Out Lettura Telecamera (codice 67) dove, se scade il "timer di time out lettura", viene segnalata l'anomalia che può essere corretta premendo il pulsante di reset allarmi del PLC.

(***** OR ANAI UNITA*****)

```
LD FALSE
OR M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
OR M288_6_ANAI_Telecamera_In_Errore_ST_A06
OR M288_7_ANAI_Telecamera_non_Offline_ST_A06
OR M289_0_ANAI_Telecamera_errore_Carico_Job_ST_A06
OR M289_1_ANAI_Telecamera_Time_Out_Carico_Job_ST_A06
OR M289_2_ANAI_Telecamera_non_Online_ST_A06
OR M289_3_ANAI_Telecamera_Trigger_Not_Ready_ST_A06
OR M289_4_ANAI_Telecamera_Time_Out_Lettura_ST_A06
ST M210_7_Anai_Unita_ST_A06
```

(*****)

Codice 68 OR ANAI STAZIONE A06

f) OR ANAI (codice 53): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.


```

(***** POSIZIONAMENTO UNITA' *****)
LD FALSE
ORN M70_3_Posizionamento_da_DS|
OR M67_6_st_06_posizionata
R M210_1_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A06
JMPC b001
LD FALSE
OR M71_7_Predisposto_manuale_da_DS
OR M70_1_Funzionamento_manuale_da_DS
ANDN M19_2_Pulsante_manuale_macchina
OR M210_7_Anai_Unita_ST_A06
JMPC b001
LD M210_1_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A06
JMPC b001
(*SET PRIMO CICLO MACCHINA*)
LD TRUE
S M210_1_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A06
R M210_4_Consenso_Start_Unita_st_A06
S M67_6_st_06_posizionata

```

Codice 69 - Posizionamento STAZIONE A06

g) POSIZIONAMENTO (codice 24): il posizionamento resetta solo il consenso della tavola per eseguire la foto.

```

(*****CONSENSO START UNITA'*****)
b001:LD FALSE
OR M71_6_Automatico_da_DS
OR M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
AND M48_6_Derivata_pos_camma_fermo_in_fase
AND M43_5_Cella_registro_produz_st_06
ANDN M210_0_Esclusione_Unita_ST_A06
S M210_4_Consenso_Start_Unita_st_A06
S M44_5_st_A06_al_lavoro

```

Codice 70 - Consenso start unità STAZIONE A06

h) CONSENSO START UNITÀ (codice 55): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

```

(*****ESCLUSIONE AUTOMATICO/MANUALE*****)
LD M70_0_Manuale_da_DS
AND M72_7_macchina_posizionata_per_DS
AND M67_6_st_06_posizionata
AND M63_5_selezione_unita_st_A06
AND M48_7_Camma_fermo_in_fase_tavola
OR M71_6_Automatico_da_DS
ANDN M210_7_Anai_Unita_ST_A06
JMPCN fine

```

Codice 71 - Esclusione manuale automatico STAZIONE A06

i) ESCLUSIONE MANUALE AUTOMATICO (codice 56): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

j) **COMANDO PINZE MANUALE:** non presente in stazione A06.

(*****GESTIONE ABILITAZIONE TRIGGER CAMERA*****)

LD M71_6_Automatico_da_DS
AND M211_2_Job_Camera_Caricato_ST_A06
ST M213_2_COM_Enable_Trigger_Camera_ST_A06

Codice 72 - Gestione Abilitazione Trigger Camera STAZIONE A06

(*****CARICO JOB CAMERA*****)

LD Job1_Cam_A06_Controllo_Diametro
ST MW215_Camera_Job_Uscita_ST_A06

Codice 73 - Carico Job Camera STAZIONE A06

(*****RESET JOB CAMERA CARICATO*****)

LD MW214_Camera_Job_Attivo_ST_A06
NE MW215_Camera_Job_Uscita_ST_A06 (*DIVERSO*)
AND M71_6_Automatico_da_DS
R M211_2_Job_Camera_Caricato_ST_A06

Codice 74 - Reset Job Camera Caricato STAZIONE A06

(*****GESTIONE CARICO JOB TELECAMERA*****)

LD FALSE
ORN M71_6_Automatico_da_DS
ORN M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
OR M211_3_Escusione_Camera_da_OP_ST_A06
OR M211_2_Job_Camera_Caricato_ST_A06

OR M288_6_ANAI_Telecamera_In_Errore_ST_A06
OR M288_7_ANAI_Telecamera_non_Offline_ST_A06
OR M289_0_ANAI_Telecamera_errore_Carico_Job_ST_A06
OR M289_1_ANAI_Telecamera_Time_Out_Carico_Job_ST_A06
OR M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
OR M213_0_COM_Start_Trigger_Camera_ST_A06
OR M212_2_Camera_in_Elaborazione_ST_A06
JMPC c001

(*SET COM OFFLINE CAMERA*)

LDN M211_5_Carico_Job_Camera_in_corso_ST_A06
S M211_5_Carico_Job_Camera_in_corso_ST_A06
S M213_1_COM_Offline_Camera_ST_A06
LD FALSE
ORN M211_5_Carico_Job_Camera_in_corso_ST_A06
OR M212_0_Camera_Online_ST_A06
JMPC c001

(*SET COM CARICO JOB CAMERA*)

LDN M214_0_Camera_Carico_Job_In_Esecuzione_ST_A06
S M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06

(*ATTESAFINE CARICO JOB*)

LDN M214_1_Camera_Carico_Job_Completato_ST_A06
ANDN M214_2_Camera_Job_Fallito_ST_A06
ORN M211_6_carico_job_camera_riconosciuto_ST_A06
ORN M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06
JMPC c001

Codice 75 - Gestione Carico Job Telecamera (parte 1) STAZIONE A06

```

(*RESET CARICO JOB in CORSO*)
R    M211_5_Carico_Job_Camera_in_corso_ST_A06
(*RESET COM.CARICO JOB CAMERA*)
R    M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06
(*SET CARICO JOB ESEGUITO*)
LD   MW214_Camera_Job_Attivo_ST_A06
EQ   MW215_Camera_Job_Uscita_ST_A06
AND  M214_1_Camera_Carico_Job_Completato_ST_A06
ANDN M214_2_Camera_Job_Fallito_ST_A06
S    M211_2_Job_Camera_Caricato_ST_A06
(*SET ANAI ERRORE CARICO JOB TELECAMERA*)
LDN  M211_2_Job_Camera_Caricato_ST_A06
S    M289_0_ANAI_Telecamera_errore_Carico_Job_ST_A06
(*INTERRUZIONE CARICO JOB*)
c001:LD  FALSE
ORN   M71_6_Automatico_da_DS
ORN   M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
OR    M288_6_ANAI_Telecamera_In_Errore_ST_A06
OR    M289_0_ANAI_Telecamera_errore_Carico_Job_ST_A06
OR    M289_1_ANAI_Telecamera_Time_Out_Carico_Job_ST_A06
R     M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06
R     M211_5_Carico_Job_Camera_in_corso_ST_A06
R     M211_6_carico_job_camera_riconosciuto_ST_A06
(*SET COM ONLINE TELECAMERA*)
LDN  M211_5_Carico_Job_Camera_in_corso_ST_A06
R    M213_1_COM_Offline_Camera_ST_A06
(*SET CARICO JOB RICONOSCIUTO*)
LD   M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06
AND  M214_0_Camera_Carico_Job_In_Esecuzione_ST_A06
S    M211_6_carico_job_camera_riconosciuto_ST_A06

```

Codice 76 - Gestione Carico Job Telecamera (parte 2) STAZIONE A06

(*****GESTIONE RESET ERRORE CAMERA*****)

```

LD   M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
AND  M288_6_ANAI_Telecamera_In_Errore_ST_A06
ANDN M213_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A06
S    M213_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A06
(*RESET COM RESET ERRORE*)
LD   QT015_Durata_Com_Reset_Errore_Camera_st_A06
R    M213_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A06
(*****)

```

Codice 77 - Gestione Reset Errore Camera STAZIONE A06

(*****CONSENSO LETTURA RISULTATI CAMERA*****)

```

(*RESET CONSENSO LETTURA RISULTATI*)
LDN  M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
R    M211_7_CONS_lettura_risultati_camera_ST_A06
(*SET CONSENSO LETTURA RISULTATI, lo fa solo la prima volta che non ho il consens
LD   QT016_Ritardo_Lettura_Risultati_Camera_st_A06
ANDN M213_0_COM_Start_Trigger_Camera_ST_A06
AND  M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
ANDN M211_7_CONS_lettura_risultati_camera_ST_A06
S    M211_7_CONS_lettura_risultati_camera_ST_A06
(*QUESTO SALTO LO FACCIÒ FINCHE' NON HO IL CONSENSO, INFATTI NON AVREBB
JMPC c002
(*****)

```

Codice 78 - Consenso Lettura Risultati Camera STAZIONE A06

(*****CONTROLLO ASSEMBLATO CON TELECAMERA*****):

```
LD FALSE
ORN M211_7_CONS_lettura_risultati_camera_ST_A06
ORN M71_6_Automatico_da_DS
OR M158_7_Anai_unita_ST_A03
ORN M210_6_Consenso_Controllo_Assemblato_ST_A06
OR M300_2_ANAF_3_su_3_errori_controllo_Assemblato_ST_A06
JMPC c002
(*COM START TRIGGER CAMERA*)
LD M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND M211_2_Job_Camera_Caricato_ST_A06
AND M212_0_Camera_Online_ST_A06
AND M212_1_Camera_Trigger_Ready_ST_A06
ANDN M212_2_Camera_in_Elaborazione_ST_A06
ANDN M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
AND M210_4_Consenso_Start_Unita_st_A06
S M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
S M213_0_COM_Start_Trigger_Camera_ST_A06
R M210_4_Consenso_Start_Unita_st_A06
(*ATTESA LETTURA TELECAMERA*)
LD FALSE
OR M213_0_COM_Start_Trigger_Camera_ST_A06
OR M212_2_Camera_in_Elaborazione_ST_A06
ORN M212_3_Camera_Dati_Validi_ST_A06
ORN M23_5_Pulsante_Step_Unita
ORN M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
ANDN M211_3_Esclusione_Camera_da_OP_ST_A06
JMPC c002
LD TRUE
(*RESET LETTURA TELECAMERA IN CORSO*)
R M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
(*SET RISULTATO OK COIL*)
LD FALSE
OR M211_3_Esclusione_Camera_da_OP_ST_A06
OR M212_5_Camera_risultato_OK_in_Lettura_ST_A06
AND M210_6_Consenso_Controllo_Assemblato_ST_A06
ST M210_3_Pezzo_OK_ST_A06
(*SET ERRORE x 3/3 CONTROLLO COIL*)
LD M210_6_Consenso_Controllo_Assemblato_ST_A06
ANDN M212_5_Camera_risultato_OK_in_Lettura_ST_A06
S M33_2_Errore_Controllo_Terminale_ST_A06
(*RESET CONSENSO CONTROLLO COIL*)
LD M210_6_Consenso_Controllo_Assemblato_ST_A06
R M210_6_Consenso_Controllo_Assemblato_ST_A06
S M212_1_Camera_Trigger_Ready_ST_A06
(*****)
```

Codice 79 -Controllo Assemblato Con Telecamera STAZIONE A06


```

(*RESET LETTURA CAMERA in CORSO *)
c002:LD    FALSE
OR    M288_6_ANAI_Telecamera_In_Errore_ST_A06
R    M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
(*RESET COM START TRIGGER*)
LD    FALSE
ORN    M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
OR    M212_2_Camera_in_Elaborazione_ST_A06
R    M213_0_COM_Start_Trigger_Camera_ST_A06

(*SET COM START CAMERA RICONOSCIUTO*)
LD    CamA06_TriggerAck
AND    M213_0_COM_Start_Trigger_Camera_ST_A06
S    M214_3_com_trigger_camera_riconosciuto_ST_A06
LDN    M211_4_lettura_camera_in_corso_ST_A06
R    M214_3_com_trigger_camera_riconosciuto_ST_A06
(*****)

```

Codice 80 - Gestione Reset Lettura Camera STAZIONE A06

```

(*****COM ILLUMINATORE CAMERA*****)

LDN    M211_3_Esclusione_Camera_da_OP_ST_A06
ANDN M213_1_COM_Offline_Camera_ST_A06
ST    M213_4_COM_Illuminatore_Camera_ST_A06
(*****)

```

Codice 81 - Comando Illuminatore Camera STAZIONE A06

k) GESTIONE FOTOCAMERA (codice 72 - 81): i vari codici riportati sono tutti quelli relativi al funzionamento delle fotocamere. La logica è applicabile a tutte le fotocamere delle varie stazioni. Le parti di codice in ordine sono:

- Gestione abilitazione trigger camera (codice 72) in cui si abilita la possibilità di eseguire scatti, una volta che il job è stato caricato correttamente;

- Carico job camera (codice 73) in cui viene segnalato quale dei job deve essere caricato (in questo caso sempre lo stesso);

- Reset job camera caricato (codice 74) in cui viene segnalato al PLC la casistica per cui il job della fotocamera è diverso dal job del prodotto attualmente in lavorazione;

- Gestione carico job (codice 75 e codice 76). Per caricare il programma corretto la fotocamera deve essere offline. Infatti, dopo averla comandata in questo stato, avviene il caricamento del programma via Profinet. In generale si spedisce un byte contenente un valore chiave che corrisponde a uno dei job presente all'interno della memoria del dispositivo. In particolare, nella stazione A06 è presente un solo job, quello per determinare il diametro del foro degli assemblati;

- Gestione reset errore camera (codice 77) in cui viene segnalata l'anomalia scaturita da possibili errori riscontrati in precedenza. Viene anche resettato il merker che si occupa di segnalare questa anomalia dopo lo scadere del "timer di reset errori";

- Consenso lettura risultati camera (codice 78) in cui viene stabilito il momento in cui si può scattare la foto ed elaborare i risultati. Finché questo consenso non viene assegnato si salterà la porzione di codice successiva fino a c002;

- Controllo assemblato telecamera (codice 79). Questa sezione può essere considerata il fulcro del codice delle fotocamere. Infatti, è qui che viene letto il risultato dell'esecuzione del programma caricato all'interno di esse. In questo caso, dopo aver comandato lo scatto e atteso la lettura della telecamera, si setta in un merker apposito il responso: se il diametro dell'assemblato rientra nelle soglie indicate dal cliente, il complesso viene ritenuto valido e pronto per la stazione A09. Se, invece, non supera questo controllo viene considerato scarto;

- Gestione reset lettura camera in corso (codice 80) in cui si resetta la lettura dei dati della fotocamera solo se presenti errori in essa. Se la telecamera è in elaborazione o non c'è la lettura di dati il comando per scattare la foto viene momentaneamente disabilitato.

Inoltre, in questa sezione viene gestito l'ACK che il PLC riceve dalla fotocamera quando questa lo invia via Profinet. Quando, però, la lettura dei dati è disabilitata si disabilita di conseguenza il merker locale che manteneva nel PLC la conferma che l'ACK è stato ricevuto. Questo perché potrebbero esserci errori di comunicazione;

- Comando illuminatore camera (codice 81) in cui si determina quando l'illuminatore, un dispositivo che aumenta la luminosità nelle foto, si deve accendere. Questo deve essere acceso quando la telecamera non è offline o non è esclusa dall'operatore.

l) FASI: non presente in stazione A06.

m) RESET UNITÀ AL LAVORO: non presente in stazione A06.

n) UNITÀ IN PERICOLO PER TAVOLA: non presente in stazione A06.

fine: (*****COPIA USCITE TELECAMERA*****)

```
(*COM.START TRIGGER CAMERA*)
LD M213_0_COM_Start_Trigger_Camera_ST_A06
ST CamA06_Trigger
(*COM.OFFLINE CAMERA*)
LD M213_1_COM_Offline_Camera_ST_A06
ST CamA06_SetOffline
(*COM.ENABLE TRIGGER CAMERA*)
LD M213_2_COM_Enable_Trigger_Camera_ST_A06
ST CamA06_TriggerEnable
(*COM.RESET ERRORE CAMERA*)
LD M213_3_COM_Reset_Errore_Camera_ST_A06
ST CamA06_ClearError
(*COM.ILLUMINATORE CAMERA*)
LD M213_4_COM_Illuminatore_Camera_ST_A06
ST CamA06_Illuminatore
(*COM.CARICO JOB CAMERA*)
LD M215_0_COM_Carico_Job_Camera_ST_A06
ST CamA06_ExecuteCommand_JobLoad
(*JOB da CARICARE*)
LD MW216_Camera_Job_Uscita_ST_A06
ST CamA06_CommandOutput
```

Codice 82 - Copia Uscite Fotocamera STAZIONE A06

o) **COPIA USCITE (codice 82)**: il valore dei merker utilizzati per i comandi della fotocamera vengono copiati negli indirizzi corrispondenti.

5.2.6 Codice Stazione A09

```
(*****COPIA INGRESSI*****)

(*ORIZZONTALE PRINCIPALE IN CARICO*)
LDN IX1_16_7_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
AND IX1_16_6_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
ST M168_0_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
(*ORIZZONTALE PRINCIPALE IN DEPOSITO*)
LDN IX1_16_6_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
AND IX1_16_7_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
ST M168_1_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
(*VERTICALE INTERNO IN ALTO*)
LDN IX1_18_3_Verticale_Interno_Basso_ST_A09
AND IX1_18_2_Verticale_Interno_Alto_ST_A09
ST M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
(*VERTICALE INTERNO IN BASSO*)
LDN IX1_18_2_Verticale_Interno_Alto_ST_A09
AND IX1_18_3_Verticale_Interno_Basso_ST_A09
ST M168_3_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
(*ORIZZONTALE INTERNO IN CARICO*)
LDN IX1_18_1_Orizzontale_Interno_in_Deposito_ST_A09
AND IX1_18_0_Orizzontale_Interno_in_Carico_ST_A09
ST M168_4_Orizzontale_Interno_In_Carico_ST_A09
(*ORIZZONTALE INTERNO IN DEPOSITO*)
LDN IX1_18_0_Orizzontale_Interno_in_Carico_ST_A09
AND IX1_18_1_Orizzontale_Interno_in_Deposito_ST_A09
ST M168_5_Orizzontale_Interno_In_Deposito_ST_A09
```

Codice 83 - Copia Alcuni Ingressi STAZIONE A09

a) **COPIA INGRESSI (codice 83)**: la logica è la medesima delle precedenti stazioni.

```
(*****ESCLUSIONE UNITA*****)
LD   Esclusione_unita_st_A09_da_PC
ST   M190_7_esclusione_unita_ST_A09
(*****)
```

Codice 84 - Esclusione Unità STAZIONE A09

b) **ESCLUSIONE UNITÀ (codice 84)**: il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(*TIMER CHIUSURA PINZA VERTICALE INTERNO *)

```
LD   M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
ST   IT063_chiusura_Pinza_verticale_interno_st_A09
CAL   T63_ON(IN:=IT063_chiusura_Pinza_verticale_interno_st_A09, PT:=DT63_chiusura_Pinza_verticale_interno_st_A09, Q=>QT063_chiusura_Pinza_verticale_interno_st_A09)
```

(*TIMER APERTURA PINZA VERTICALE INTERNO *)

```
LDN   M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
ST   IT064_apertura_Pinza_verticale_interno_st_A09
CAL   T64_ON(IN:=IT064_apertura_Pinza_verticale_interno_st_A09, PT:=DT64_apertura_Pinza_verticale_interno_st_A09, Q=>QT064_apertura_Pinza_verticale_interno_st_A09)
```

(*TIMER CHIUSURA PINZA VERTICALE ESTERNO *)

```
LD   M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
ST   IT065_chiusura_Pinza_verticale_esterno_st_A09
CAL   T65_ON(IN:=IT065_chiusura_Pinza_verticale_esterno_st_A09, PT:=DT65_chiusura_Pinza_verticale_esterno_st_A09, Q=>QT065_chiusura_Pinza_verticale_esterno_st_A09)
```

(*TIMER APERTURA PINZA VERTICALE ESTERNO *)

```
LDN   M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
ST   IT066_apertura_Pinza_verticale_esterno_st_A09
CAL   T66_ON(IN:=IT066_apertura_Pinza_verticale_esterno_st_A09, PT:=DT66_apertura_Pinza_verticale_esterno_st_A09, Q=>QT066_apertura_Pinza_verticale_esterno_st_A09)
```

(*TIMER LAVORO ROTAZIONE PINZA ESTERNO IN DEPOSITO *)

```
LD   M171_0_COM_Rotazione_Pinza_Esterna_In_Deposito_ST_A09
ANDN M169_7_COM_Rotazione_Pinza_Esterna_In_Presa_ST_A09
ST   IT067_rotazione_Pinza_in_deposito_st_A09
CAL   T67_ON(IN:=IT067_rotazione_Pinza_in_deposito_st_A09, PT:=DT67_rotazione_Pinza_in_deposito_st_A09, Q=>QT067_rotazione_Pinza_in_deposito_st_A09)
```

Codice 85 - Carico alcuni timer unità STAZIONE A09

c) **CARICO TIMER (codice 51)**: i timer della stazione A09 sono molto numerosi. La sezione sovrastante riporta quelli relativi alla gestione delle varie pinze e della rotazione della pinza esterna verso il deposito.

d) **GESTIONE SEGNALAZIONI**: la stazione A09 non presenta segnalazioni.

(*****ANAI ORIZZONTALE PRINCIPALE BLOCCATO*****)

```
LD FALSE
ORN M25_3_Pressione_aria_macchina_sufficiente_con_ritardo
ORN QT088_Timer_Time_Out_Corpo_Principale_ST_A09
JMPC a001
(*SET ANAI BLOCCATO IN CARICO*)
LDN M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
ANDN M168_0_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
S M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S M281_1_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Carico_ST_A09
(*SET ANAI BLOCCATO IN DEPOSITO*)
LD M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
ANDN M168_1_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
S M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S M281_2_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Deposito_ST_A09
a001:LDN M281_1_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Carico_ST_A09
ANDN M281_2_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Deposito_ST_A09
ORN M24_6_Pressione_aria_macchina_sufficiente
OR M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
JMPC a002
(*RESET ANAI BLOCCATO IN CARICO*)
LDN M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
AND M168_0_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
OR M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
R M281_1_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Carico_ST_A09
(*RESET ANAI BLOCCATO IN DEPOSITO*)
LD M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
AND M168_1_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
R M281_2_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Deposito_ST_A09
```

Codice 86 - ANAI Orizzontale Principale Bloccato STAZIONE A09

(*****ANAI SENSORE CALIBRO INTERNO NOK *****)

```
LDN M71_6_Automatico_da_DS
R M193_4_CONS_Controllo_Sensore_Presenza_Ogiva_Interno_st_A09
R M288_1_ANAI_Sensore_Controllo_Ogiva_Interno_NOK_ST_A09
JMPC a035
(*SET CONSENSO CONTROLLO SENSORE*)
LD M171_4_COM_Verticale_CP_Interno_In_Basso_ST_A09
ANDN M193_6_COPIA_COM_Verticale_CP_Interno_In_Basso_ST_A09
S M193_4_CONS_Controllo_Sensore_Presenza_Ogiva_Interno_st_A09
(*RESET CONSENSO CONTROLLO SENSORE*)
LDN M174_0_Presenza_Ogiva_Sensore_Interno_ST_A09
R M193_4_CONS_Controllo_Sensore_Presenza_Ogiva_Interno_st_A09
(*SET ANAI SENSORE TASTATORE NOK*)
LDN M171_4_COM_Verticale_CP_Interno_In_Basso_ST_A09
AND M170_6_Verticale_CP_Interno_In_Alto_ST_A09
AND M193_4_CONS_Controllo_Sensore_Presenza_Ogiva_Interno_st_A09
S M288_1_ANAI_Sensore_Controllo_Ogiva_Interno_NOK_ST_A09
(*RESET ANAI*)
LD FALSE
OR M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
ORN M24_2_Protezioni_macchina_chiuse
ANDN M193_4_CONS_Controllo_Sensore_Presenza_Ogiva_Interno_st_A09
R M288_1_ANAI_Sensore_Controllo_Ogiva_Interno_NOK_ST_A09
(*COPIA *)
a035:LD M171_4_COM_Verticale_CP_Interno_In_Basso_ST_A09
ST M193_6_COPIA_COM_Verticale_CP_Interno_In_Basso_ST_A09
(*****)
```

Codice 87 - ANAI Sensore Controllo Ogiva NOK STAZIONE A09

```

(*****ANAI VERTICALE INTERNO BLOCCATO*****)

a006:LD    FALSE
ORN      M25_3_Pressione_aria_macchina_sufficiente_con_ritardo
ORN      QT088_Timer_Time_Out_Corpo_Principale_ST_A09
JMPC    a007
(*SET BLOCCATO IN ALTO*)
LDN      M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
ANDN     M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
ANDN     M192_2_Verticale_Interno_Bloccato_in_Basso_ST_A09
S        M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
S        M192_3_Verticale_Interno_Bloccato_in_Alto_ST_A09
(*SE IL TIMER NON E' SCADUTO OPPURE HO LA RICHIESTA DI STOP UNITA' ALLORA NON CO
a007:LD    FALSE
OR       M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
ORN      QT088_Timer_Time_Out_Corpo_Principale_ST_A09
JMPC    a008
(*SET BLOCCATO IN BASSO*)
LDN      M200_0_Fase_Avanti_Verticale_Interno_Presa_Tavola_e_Chiusura_Pinza_ST_A09
ANDN     M200_1_Fase_Ritorno_Verticale_Interno_Presa_Tavola_ST_A09
AND      M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
ANDN     M168_3_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
ANDN     M192_3_Verticale_Interno_Bloccato_in_Alto_ST_A09
S        M192_2_Verticale_Interno_Bloccato_in_Basso_ST_A09
R        M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
(*SET ANAI*)
a008: (*BLOCCATO IN BASSO*)
LD       M192_2_Verticale_Interno_Bloccato_in_Basso_ST_A09
AND      M25_3_Pressione_aria_macchina_sufficiente_con_ritardo
ST       M282_0_ANAI_Verticale_Interno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
(*BLOCCATO IN ALTO*)
LD       M192_3_Verticale_Interno_Bloccato_in_Alto_ST_A09
ST       M281_7_ANAI_Verticale_Interno_Bloccato_In_Alto_ST_A09

(****RESET ANAI VERTICALE PRESA POSA BLOCCATO****)
LD       FALSE
ORN      M24_6_Pressione_aria_macchina_sufficiente
OR       M25_0_Consenso_tolgo_aria_da_unita_macch
ORN      M192_3_Verticale_Interno_Bloccato_in_Alto_ST_A09
JMPC    a009
(*RESET BLOCCATO IN ALTO*)
LDN      M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
AND      M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
OR       M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
R        M192_3_Verticale_Interno_Bloccato_in_Alto_ST_A09
a009:LDN  M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
JMPC    a010
(*RIPROVA IN BASSO SOLO SE SONO IN FASE PRESA ALTRIMENTI RISCHIO DI RIPROVAR
LD       FALSE
OR       M21_7_Derivata_pulsante_reset_allarmi
OR       M21_3_Derivata_pulsante_manuale_avanti_unita
ANDN     M200_0_Fase_Avanti_Verticale_Interno_Presa_Tavola_e_Chiusura_Pinza_ST_A09
ANDN     M200_1_Fase_Ritorno_Verticale_Interno_Presa_Tavola_ST_A09
S        M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
(*RESET BLOCCATO IN BASSO*)
LD       M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
AND      M168_3_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
R        M192_2_Verticale_Interno_Bloccato_in_Basso_ST_A09
(*****)

```

Codice 88 - ANAI Verticale interno in basso STAZIONE A09

e) GESTIONE ANAI (codice 86-87-88): in questa porzione di codice vengono riportate tre tipologie di allarmi:

- allarme di un componente bloccato senza riprova (codice 86), in questo caso l'orizzontale principale della stazione. Dopo la scadenza del time out, qualora il comando sia attivo e il sensore posto verso il deposito non fosse acceso oppure il comando non sia attivo e il sensore posto verso il carico non fosse acceso allora viene segnalata l'anomalia corrispondente;

- allarme del sensore del calibro interno (codice 87), la cui logica è uguale a quella dell'anomalia del sensore della stazione A02;

- allarme di un componente bloccato con riprova (codice 88), in questo caso il verticale interno (cioè verso la tavola) della stazione. Quest'anomalia ha la stessa logica delle altre relative al blocco del movimento, con la differenza che, quando c'è il comando e non sta interagendo con la tavola, ha la possibilità di riprovare il suo moto.

```
LD FALSE
OR M25_2_Stop_unita_da_sicurezze_macchina
OR M281_1_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Carico_ST_A09
OR M281_2_ANAI_Orizzontale_Principale_Bloccato_In_Deposito_ST_A09
OR M281_3_ANAI_Orizzontale_Interno_Bloccato_In_Carico_ST_A09
OR M281_4_ANAI_Orizzontale_Interno_Bloccato_In_Deposito_ST_A09
OR M281_5_ANAI_Orizzontale_Esterno_Bloccato_In_Carico_ST_A09
OR M281_6_ANAI_Orizzontale_Esterno_Bloccato_In_Deposito_ST_A09
OR M281_7_ANAI_Verticale_Interno_Bloccato_In_Alto_ST_A09
OR M282_0_ANAI_Verticale_Interno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
OR M282_1_ANAI_Verticale_Esterno_Bloccato_In_Alto_ST_A09
OR M282_2_ANAI_Verticale_Esterno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
OR M282_3_ANAI_Rotazione_Paletta_1_In_Canale_1_ST_A09
OR M282_4_ANAI_Rotazione_Paletta_1_In_Canale_2_ST_A09
OR M282_5_ANAI_Rotazione_Paletta_2_In_Canale_2_ST_A09
OR M282_6_ANAI_Rotazione_Paletta_2_In_Canale_3_ST_A09
OR M282_7_ANAI_Orizzontale_CP_Interno_Bloccato_In_Carico_PeP_ST_A09
OR M283_0_ANAI_Orizzontale_CP_Interno_Bloccato_In_Controllo_ST_A09
OR M283_1_ANAI_Orizzontale_CP_Esterno_Bloccato_In_Carico_PeP_ST_A09
OR M283_2_ANAI_Orizzontale_CP_Esterno_Bloccato_In_Controllo_ST_A09
OR M283_3_ANAI_Verticale_CP_Interno_Bloccato_In_Alto_ST_A09
OR M283_4_ANAI_Verticale_CP_Interno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
OR M283_5_ANAI_Verticale_CP_Esterno_Bloccato_In_Alto_ST_A09
OR M283_6_ANAI_Verticale_CP_Esterno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
OR M284_0_ANAI_Sollevatore_CP_Esterno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
OR M284_1_ANAI_Tenuta_Pezzo_CP_Interno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
OR M284_2_ANAI_Tenuta_Pezzo_CP_Esterno_Bloccato_In_Basso_ST_A09
OR M288_0_ANAI_Fotocellula_Slitta_Interna_NOK_ST_A09
OR M288_1_ANAI_Sensore_Controllo_Ogiva_Interno_NOK_ST_A09
OR M288_2_ANAI_Fotocellula_Slitta_Esterna_NOK_ST_A09
OR M288_3_ANAI_Sensore_Controllo_Ogiva_Esterno_NOK_ST_A09
ST M191_7 ANAI unita ST A09
```

Codice 89 OR ANAI STAZIONE A09

f) OR ANAI (codice 89): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(*****POSIZIONAMENTO*****)

```
LD FALSE
ORN M70_3_Posizionamento_da_DS
OR M68_0_Unita_Posizionata_ST_A09
R M191_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A09
JMPC b001
LD FALSE
OR M71_7_Predisposto_manuale_da_DS
OR M70_1_Funzionamento_manuale_da_DS
ANDN M19_2_Pulsante_manuale_macchina
OR M191_7_ANAI_unita_ST_A09
JMPC b001
LD M191_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A09
JMPC b002
LD TRUE
S M191_5_primo_ciclo_posizionam_unita_st_A09
(*RESET VARI*)
(*SE E' PRESENTE IL PEZZO NELLA SLITTA INTERNA ALLORA CHIUDO LA CHEL
LD M170_4_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Interno_ST_A09
S M171_2_COM_Chiusura_Pinza_CP_Interno_Tenuta_Pezzo_ST_A09
(*SE E' PRESENTE IL PEZZO NELLA SLITTA ESTERNA ALLORA CHIUDO LA CHE
LD M172_3_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Esterno_ST_A09
S M173_0_COM_Chiusura_Pinza_CP_Esterno_Tenuta_Pezzo_ST_A09
LD TRUE
(*COM IN ALTO VERTICALE INTERNO*)
R M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
(*COM IN ALTO VERTICALE ESTERNO*)
R M169_4_COM_Verticale_Esterno_In_Basso_ST_A09
(*COM IN ALTO TENUTA PEZZO INTERNO*)
R M171_5_COM_Tenuta_Pezzo_CP_Interno_Basso_ST_A09
(*COM IN ALTO TENUTA PEZZO ESTERNO*)
R M173_3_COM_Tenuta_Pezzo_CP_Esterno_Basso_ST_A09
(*COM IN ALTO VERTICALE CP INTERNO*)
R M171_4_COM_Verticale_CP_Interno_In_Basso_ST_A09
(*COM IN ALTO VERTICALE CP ESTERNO*)
R M173_2_COM_Verticale_CP_Esterno_In_Basso_ST_A09
(*COM IN BASSO SOLLEVATORE INTERNO*)
R M171_3_COM_Sollevatore_Pezzo_in_Alto_CP_Interno_ST_A09
(*COM IN BASSO SOLLEVATORE ESTERNO*)
R M173_1_COM_Sollevatore_Pezzo_in_Alto_CP_Esterno_ST_A09
(*CHIUSURA PINZA TENUTA OGIVA INTERNA*)
S M171_6_COM_Chiusura_Pinza_CP_Interno_Tenuta_Ogiva_ST_A09
(*CHIUSURA PINZA TENUTA OGIVA ESTERNA*)
S M173_4_COM_Chiusura_Pinza_CP_Esterno_Tenuta_Ogiva_ST_A09
(*SET/RESET CONSENSI*)
S M190_1_CONSENSO_INTERNO_orizzontale_principale_in_carico_tavola_ST_A09
S M190_2_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_carico_tavola_ST_A09
S M190_3_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
S M191_4_CONSENSO_INTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
R M191_1_Consenso_Verticale_Interno_Posa_Interno_ST_A09
R M191_2_Consenso_Verticale_Interno_Posa_Esterno_ST_A09
(*RESET FASI E TENTATIVI*)
LD 0
ST MD50_0_Fasi_e_Vari_ST_A09
ST MD51_0_Fasi_e_Vari_ST_A09
LD 0
ST MW100_Valore_Differenza_Valore_FTC_Interne
ST MW102_Valore_Differenza_Valore_FTC_Esterne
ST MW176_Risultato_Distanza_Inferiore_CP_Interno_ST_A09
ST MW178_Risultato_Distanza_Superiore_CP_Interno_ST_A09
ST MW180_Risultato_Distanza_Inferiore_CP_Esterno_ST_A09
ST MW182_Risultato_Distanza_Superiore_CP_Esterno_ST_A09
(*SET FASI*)
(*SE LA PINZA ESTERNA E' APERTA ALLORA PARTO DALLA FASE DI ORIZZONTALE PRINCIPAL
LDN M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
S M200_7_Fase_Orizzontale_Principale_in_Carico_ST_A09
```

Codice 90 - Posizionamento Parte 1 STAZIONE A09


```

(*SE LA PINZA ESTERNA E' CHIUSA ALLORA SIGNIFICA CHE IL PEZZO LO SCARTO APRESCINDE
QUESTAAZIONE LA SVOLGO NELLA FASE IN CUI L'ORIZZONTALE PRINCIPALE VA IN DEPOSITO*)
LD M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
S M200_2_Fase_Orizzontale_Principale_in_Deposito_ST_A09
S M190_6_Pezzo_Da_Scartare_ST_A09
(*SE C'E' UN PEZZO NELLA SLITTA INTERNA SETTO LO SCARTO PEZZO DA SLITTA INTERNO*)
LD M170_4_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Interno_ST_A09
S M500_4_Scarto_Interno_ST_A09
S M190_4_Pezzo_controllato_Interno_ST_A09
S M192_0_Scarto_Pezzo_Da_Slitte_Interno_Da_Posizionamento_ST_A09
R M190_3_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
S M191_3_Consenso_Deposito_Pezzo_Se_Scarto_O_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
S M190_6_Pezzo_Da_Scartare_ST_A09
(*SE C'E' UN PEZZO NELLA SLITTA ESTERNA SETTO LO SCARTO PEZZO DA SLITTA ESTERNO*)
LD M172_3_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Esterno_ST_A09
S M500_5_Scarto_Esterno_ST_A09
S M190_5_Pezzo_controllato_Esterno_ST_A09
S M192_1_Scarto_Pezzo_Da_Slitte_Esterno_Da_Posizionamento_ST_A09
R M190_3_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
S M191_3_Consenso_Deposito_Pezzo_Se_Scarto_O_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
S M190_6_Pezzo_Da_Scartare_ST_A09
(*RESET CONSENSO START + LAVORO UNITA'*)
LD TRUE
R M190_0_Consenso_Start_Unita_st_A09
R M45_0_st_A09_al_lavoro
(* POSIZIONAMENTO MACCHINA PARTENZA*)
002:LD FALSE
ORN M168_6_Verticale_Esterno_In_Alto_ST_A09
ORN M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
JMPC b001
(*QUANDO I VERTICALI SONO IN ALTO SPOSTO GLI ORIZZONTALI NELLE RISPETTIVE POSIZIONI
LD TRUE
R M169_1_COM_Orizzontale_Interno_In_Deposito_ST_A09
S M169_3_COM_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
R M171_1_COM_Orizzontale_CP_Interno_In_Controllo_ST_A09
(*QUANDO I VERTICALI SONO IN ALTO SPOSTO GLI ORIZZONTALI NELLE RISPETTI
LD TRUE
R M169_1_COM_Orizzontale_Interno_In_Deposito_ST_A09
S M169_3_COM_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
R M171_1_COM_Orizzontale_CP_Interno_In_Controllo_ST_A09
R M171_7_COM_Orizzontale_CP_Esterno_In_Controllo_ST_A09
LD FALSE
ORN M168_4_Orizzontale_Interno_In_Carico_ST_A09
ORN M170_1_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
ORN M172_1_Orizzontale_CP_Esterno_in_Carico_Su_Presa_Posa_ST_A09
ORN M170_2_Orizzontale_CP_Interno_in_Carico_Su_Presa_Posa_ST_A09
JMPC b001
(*QUANDO ANCHE GLI ORIZZONTALI SONO IN CARICO POSSO SETTARE L'ORIZZO
(*SE LA PINZA ESTERNA E' CHIUSA SALTO*)
LD M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
JMPC b003
(*SE LA PINZA E' APERTA SETTO L'ORIZZONTALE IN CARICO*)
LD TRUE
R M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
(*UNITA' POSIZIONATA*)
LD M168_0_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
S M68_0_Unita_Posizionata_ST_A09
JMP b001
b003:LD TRUE
S M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
(*UNITA' POSIZIONATA*)
LD M168_1_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
S M68_0_Unita_Posizionata_ST_A09

```

Codice 91 - Posizionamento Parte 2 STAZIONE A09

g) POSIZIONAMENTO (codice 90 - 91): il posizionamento, oltre a un reset generale delle fasi e dei consensi, resetta i vari comandi per indurre la macchina in una postazione di sicurezza.

Questo codice risulta essere particolarmente articolato poiché si occupa di gestire tutti i possibili casi in cui dei pezzi siano rimasti bloccati dopo un possibile arresto anomalo dalla produzione precedente:

- se la pinza esterna risulta chiusa viene settata in automatico la fase di scarto del pezzo;
- se risulta presente un pezzo nella slitta interna o in quella esterna viene predisposto lo scarto prima dell'inizio del ciclo normale di funzionamento.

```
(*CONSENSO START UNITA*)
b001:LD      FALSE
OR          M71_6_Automatico_da_DS
OR          M71_3_Funzionamento_automatico_da_DS
AND         M48_6_Derivata_pos_camma_fermo_in_fase
AND         M42_0_Cella_registro_produz_st_09
ANDN       M190_7_esclusione_unita_ST_A09
S          M190_0_Consenso_Start_Unita_st_A09
S          M45_0_st_A09_al_lavoro
```

Codice 92 - Consenso start unità STAZIONE A09

h) CONSENSO START UNITÀ (codice 92): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

```
(*ESCLUSIONE AUTOMATICO/MANUALE*)
LD          M70_0_Manuale_da_DS
AND         M72_7_macchina_posizionata_per_DS
AND         M68_0_Unita_Posizionata_ST_A09
AND         M64_0_Selezione_unita_ST_A09
AND         M48_7_Camma_fermo_in_fase_tavola
OR          M71_6_Automatico_da_DS
ANDN       M190_7_esclusione_unita_ST_A09
JMPCN     fine_fasi
(*****)
```

Codice 93 - Esclusione manuale automatico STAZIONE A09

i) ESCLUSIONE MANUALE AUTOMATICO (codice 93): il funzionamento è uguale per tutte le stazioni.

(*****COM CHIUSURA PINZA MANUALE (TUTTE)*****)

```
LD M70_0_Manuale_da_DS
AND M21_5_Derivata_pulsante_manuale_pinze
JMPCN c001
LDN M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
ST M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
LDN M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
ST M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
LDN M171_2_COM_Chiusura_Pinza_CP_Interno_Tenuta_Pezzo_ST_A09
ST M171_2_COM_Chiusura_Pinza_CP_Interno_Tenuta_Pezzo_ST_A09
LDN M173_0_COM_Chiusura_Pinza_CP_Esterno_Tenuta_Pezzo_ST_A09
ST M173_0_COM_Chiusura_Pinza_CP_Esterno_Tenuta_Pezzo_ST_A09
LDN M171_6_COM_Chiusura_Pinza_CP_Interno_Tenuta_Ogiva_ST_A09
ST M171_6_COM_Chiusura_Pinza_CP_Interno_Tenuta_Ogiva_ST_A09
LDN M173_4_COM_Chiusura_Pinza_CP_Esterno_Tenuta_Ogiva_ST_A09
ST M173_4_COM_Chiusura_Pinza_CP_Esterno_Tenuta_Ogiva_ST_A09
(*****)
```

Codice 94 - Comando Pinze Manuale STAZIONE A09

j) **COMANDO PINZE MANUALE (codice 94)**: quando l'operatore preme il comando per la gestione manuale delle pinze queste vengono aperte o chiuse. Essendo parti tutte distinte, viene utilizzato un unico comando.

(*****CONSENSO A LASCIARE IL PEZZO NEGLI SCARTI O NELLE CASSE*****);

(*SE SCARTO*)

```
c001:LD M190_6_Pezzo_Da_Scartare_ST_A09
AND M184_1_Paletta_Uno_Su_Canale_Due_ST_A09
AND M184_2_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
S M191_3_Consenso_Deposito_Pezzo_Se_Scarto_O_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
```

(*SE LA MACCHINA B E' SPENTA CONTROLLO GLI ALTRI CONSENSI*)

```
LDN M191_0_Macchina_B_Spenta
```

```
JMPC c002
```

(*CONSENSO SCATOLA 1*)

```
LD MW104_Contatore_Scatola_1_st_A09
```

```
LT 300
```

```
AND M184_0_Paletta_Uno_Su_Canale_Uno_ST_A09
```

```
AND M184_2_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
```

```
S M191_3_Consenso_Deposito_Pezzo_Se_Scarto_O_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
```

```
JMPC c002
```

(*CONSENSO SCATOLA 3*)

```
LD MW108_Contatore_Scatola_3_st_A09
```

```
LT 300
```

```
AND M184_1_Paletta_Uno_Su_Canale_Due_ST_A09
```

```
AND M184_3_Paletta_Due_Su_Canale_Tre_ST_A09
```

```
S M191_3_Consenso_Deposito_Pezzo_Se_Scarto_O_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
```

Codice 95 - Consenso a lasciare il pezzo negli scarti o nelle casse STAZIONE A09

Il codice 95 è particolare e proprio della stazione A09 poiché questa è l'unica che si occupa di posare il composto finale della macchina A. Se è necessario scartare il pezzo o la macchina A è indipendente e le scatole corrispondenti non sono piene viene settato a 1 il consenso per posare l'assemblato in una

destinazione differente dai vibratori che conducono alla Macchina B.

k) GESTIONE FOTOCAMERA: non presente in stazione A09.

(*****FASE AVANTI VERTICALE INTERNO PRESA TAVOLA E CHIUSURA PINZE *****)

```
c002:LDN      M200_0_Fase_Avanti_Verticale_Interno_Presa_Tavola_e_Chiusura_Pinza_ST_A09
JMPC f001
(*SE LA PINZA INTERNA E' CHIUSA SETTO UN MERKER CHE DETERMINA CHE DEVO SCARTARLO, UN
LD      M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
R      M200_0_Fase_Avanti_Verticale_Interno_Presa_Tavola_e_Chiusura_Pinza_ST_A09
S      M200_1_Fase_Ritorno_Verticale_Interno_Presa_Tavola_ST_A09
S      M194_0_Scarto_Proveniente_Da_Tavola_ST_A09
JMPC f001
(*SET COMANDO VERTICALE INTERNO IN BASSO*)
LD      M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND      M168_0_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
AND      M190_0_Consenso_Start_Unita_st_A09
AND      M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
AND      M168_4_Orizzontale_Interno_In_Carico_ST_A09
S      M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
R      M190_0_Consenso_Start_Unita_st_A09
LD      FALSE
ORN      M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
ORN      M168_3_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
JMPC f001
(*CAMBIO FASE*)
LD      TRUE
R      M200_0_Fase_Avanti_Verticale_Interno_Presa_Tavola_e_Chiusura_Pinza_ST_A09
S      M200_1_Fase_Ritorno_Verticale_Interno_Presa_Tavola_ST_A09
(*SE IL PEZZO PROVENIENTE DALLA TAVOLA E' DIFETTOSO LO SCARTO*)
LD      M100_Scarto_Da_Stazione_A05
S      M194_0_Scarto_Proveniente_Da_Tavola_ST_A09
(*NEL CASO SIA IN AUTOMATICO CHIUDO LE PINZE*)
LD      M71_6_Automatico_da_DS
S      M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
```

Codice 96 - Fase avanti verticale interno per presa STAZIONE A09

(*****FASE SCARTO CANALE 2*****)

```
tt01:LDN      M204_7_Fase_Scarto_Canale_Due_ST_A09
JMPC uu01
(*SETTO I COMANDI NECESSARI AFFINCHE' IL PEZZO SI DIRIGA NEL CANALE 2*)
LD      TRUE
R      M185_0_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Uno_ST_A09
S      M185_1_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Due_ST_A09
R      M185_3_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Tre_ST_A09
S      M185_2_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
(*CAMBIO FASE*)
LDN      M185_0_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Uno_ST_A09
AND      M185_1_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Due_ST_A09
AND      M184_1_Paletta_Uno_Su_Canale_Due_ST_A09
ANDN     M185_3_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Tre_ST_A09
AND      M185_2_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
AND      M184_2_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
R      M204_7_Fase_Scarto_Canale_Due_ST_A09
(*SE APRO QUESTO CANALE SIGNIFICA CHE SONO IN SCARTO*)
S      M32_7_Errore_ST_A09
(*****)
```

Codice 97 - Fase Scarto Canale 2 STAZIONE A09


```

(***** FASE ORIZZONTALE PRINCIPALE IN DEPOSITO *****)

g001:LDN M200_2_Fase_Orizzontale_Principale_in_Deposito_ST_A09
ORN M191_4_CONSENSO_INTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
ORN M190_3_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
JMPC h001
(*SET COMANDO ORIZZONTALE PRINCIPALE IN DEPOSITO*)
LD M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
AND M168_6_Verticale_Esterno_In_Alto_ST_A09
AND M168_4_Orizzontale_Interno_In_Carico_ST_A09
AND M170_1_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
S M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
LD FALSE
ORN M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
ORN M168_1_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
JMPC h001
LD TRUE
R M200_2_Fase_Orizzontale_Principale_in_Deposito_ST_A09
(*SE IL PEZZO INTERNO E' UNO SCARTO ALLORALO SETTO*)
LD M194_0_Scarto_Proveniente_Da_Tavola_ST_A09
S M194_1_Scarto_Proveniente_Da_Tavola_Dopo_Orizzontale_In_Deposito_ST_A09
R M194_0_Scarto_Proveniente_Da_Tavola_ST_A09
(*SE E' ATTIVO IL MERKER DI SCARTO PEZZO DA POSIZIONAMENTO SETTO LA FASE DI SCARTO F
LD FALSE
OR M191_6_Scarto_Pezzo_posizionamento_pinza_chiusa_ST_A09
OR M192_0_Scarto_Pezzo_Da_Slitta_Interno_Da_Posizionamento_ST_A09
OR M192_1_Scarto_Pezzo_Da_Slitta_Esterno_Da_Posizionamento_ST_A09
JMPC h002
(*SE NON CI SONO PEZZI NELLA SLITTA ESTERNA O NELLA INTERNA CONTINUO ALTRIMENTI SALTO, ESSENDI
LD FALSE
OR M170_4_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Interno_ST_A09
OR M172_3_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Esterno_ST_A09
JMPCN h001
LD TRUE
R M190_1_CONSENSO_INTERNO_orizzontale_principale_in_carico_tavola_ST_A09
(*SE NON E' PRESENTE IL PEZZO NELLA SLITTA INTERNA POSSO ANDARE A DEPOSITARLO LI*)
LDN M170_4_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Interno_ST_A09
S M200_4_Fase_Avanti_Verticale_Interno_Posa_e_Apertura_Pinza_ST_A09
JMPC h002
(*SE NON E' PRESENTE IL PEZZO NELLA SLITTA ESTERNA POSSO MANDARE IN DEPOSITO L'ORIZZONTALE IN
LDN M172_3_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Esterno_ST_A09
S M200_3_Fase_Avanti_Orizzontale_Interno_in_Deposito_ST_A09
(*SE LA PINZA ESTERNA E' APERTA SALTO*)
h002:LDN M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
JMPC h001
(*SE LA PINZA ESTERNA E' CHIUSA (QUINDI ANCHE DA POSIZIONAMENTO) SIGNIFICA CHE HO UN'OGGETTO D
(*SE IL PEZZO ERA UNO SCARTO O LA MACCHINA B NON E' ATTIVA IL PEZZO LO BUTTO NELLA PALA*)
LD TRUE
R M190_2_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_carico_tavola_ST_A09
LD FALSE
OR M190_6_Pezzo_Da_Scartare_ST_A09
OR M191_0_Macchina_B_Spenta
S M201_4_Fase_Orizzontale_Esterno_in_Carico_Per_Posa_Scarto_o_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
JMPC h001
LD TRUE
S M201_5_Fase_Rotazione_Pinza_Esterna_Per_Posa_Pezzo_Corretto_ST_A09
(*****

```

Codice 98 - Fase Orizzontale Principale in Deposito STAZIONE A09

(*****FASE ORIZZONTALE PRINCIPALE IN CARICO*****)

```
m001:LD      FALSE
  ORN      M200_7_Fase_Orizzontale_Principale_in_Carico_ST_A09
  ORN      M190_1_CONSENSO_INTERNO_orizzontale_principale_in_carico_tavola_ST_A09
  ORN      M190_2_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_carico_tavola_ST_A09
  JMPC n001
(*RESET COM ORIZZONTALE PRINCIPALE IN DEPOSITO*)
LD      M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND      M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
AND      M168_4_Orizzontale_Interno_In_Carico_ST_A09
AND      M170_1_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
AND      M168_6_Verticale_Esterno_In_Alto_ST_A09
R      M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
LD      FALSE
OR      M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
ORN      M168_0_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
JMPC n001
(*RESET FASI*)
LD      TRUE
R      M200_7_Fase_Orizzontale_Principale_in_Carico_ST_A09
(*SE LAPINZAINTERNAE' CHIUSA SETTO UN MERKER CHE DETERMINA CHE DEVO SCARTAR
LD      M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
S      M194_0_Scarto_Proveniente_Da_Tavola_ST_A09
S      M191_4_CONSENSO_INTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
JMPC n002
(*SE NON DEVO FARE SCARTI DA POSIZIONAMENTO SETTO LA FASE AVANTI VERTICALE INTERNO PEI
LDN      M192_0_Scarto_Pezzo_Da_Slitta_Interno_Da_Posizionamento_ST_A09
ANDN     M192_1_Scarto_Pezzo_Da_Slitta_Esterno_Da_Posizionamento_ST_A09
S      M200_0_Fase_Avanti_Verticale_Interno_Presa_Tavola_e_Chiusura_Pinza_ST_A09
R      M191_4_CONSENSO_INTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
(*SE E' PRESENTE UN PEZZO NEL POSTO INTERNO SETTO LA FASE PER TOGLIERLO*)
n002:LD      M170_4_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Interno_ST_A09
  AND      M190_4_Pezzo_controllato_Interno_ST_A09
  R      M190_4_Pezzo_controllato_Interno_ST_A09
  S      M201_0_Fase_Orizzontale_Esterno_in_Carico_ST_A09
  R      M190_3_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
  R      M192_0_Scarto_Pezzo_Da_Slitta_Interno_Da_Posizionamento_ST_A09 (*SI RESETTA SEMPRE I
JMPC n001
(*SE E' PRESENTE UN PEZZO NEL POSTO ESTERNO SETTO LA FASE PER TOGLIERLO*)
LD      M172_3_FTC_Presenza_Pezzo_CP_Esterno_ST_A09
AND      M190_5_Pezzo_controllato_Esterno_ST_A09
R      M190_5_Pezzo_controllato_Esterno_ST_A09
S      M201_1_Fase_Avanti_Verticale_Esterno_Presa_e_Chiusura_Pinza_ST_A09
R      M190_3_CONSENSO_ESTERNO_orizzontale_principale_in_deposito_tavola_ST_A09
R      M192_1_Scarto_Pezzo_Da_Slitta_Esterno_Da_Posizionamento_ST_A09
(*****)
```

Codice 99 - Fase Orizzontale Principale in Carico STAZIONE A09

(***** FASE ORIZZONTALE ESTERNO IN CARICO PER POSA SCARTO O MACCHINA A INDIPENDENTE*****)

```
r001:LDN    M201_4_Fase_Orizzontale_Esterno_in_Carico_Per_Posa_Scarto_o_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
JMPC  s001
(*RESET COMANDO ORIZZONTALE ESTERNO IN DEPOSITO*)
LD     M23_5_Pulsante_Step_Unita
AND    M168_1_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
AND    M168_6_Verticale_Esterno_In_Alto_ST_A09
R      M169_3_COM_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
(*SET FASE*)
LD     FALSE
OR     M169_3_COM_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
ORN    M170_0_Orizzontale_Esterno_In_Carico_ST_A09
JMPC  s001
(*SE IL PEZZO E' UNO SCARTO E CI SONO MENO DI 300 PEZZI NELLA SCATOLA SETTO LA FASE DI SCARTO CANAL
LD     M190_6_Pezzo_Da_Scartare_ST_A09
AND    (
LD     MW106_Contatore_Scatola_2_SCARTO_st_A09
LT     300
)
S      M204_7_Fase_Scarto_Canale_Due_ST_A09
JMPC  s002
(*SE ARRIVO QUI E' PERCHE' SE E' UNO SCARTO, LA SCATOLA E' PIENA O PERCHE' LA MACCHINA E' INDIPENDNE
LD     M190_6_Pezzo_Da_Scartare_ST_A09
S      M185_5_COM_Lampada_Gialla_Scatola_Piena_Due_SCARTI_ST_A09
JMPC  s001
(*SE IL PEZZO NON E' UNO SCARTO SIGNIFICA CHE DEVE CADERE IN UNA DELLE DUE SCATOLE*)
(*SE LA SCATOLA UNO HA SPAZIO GETTO IL PEZZO IN QUELLA*)
LD     MW104_Contatore_Scatola_1_st_A09
LT     300
S      M205_0_Fase_Deposito_Canale_Uno_ST_A09
JMPC  s002
(*SE LA SCATOLA UNO NON HA SPAZIO MA LO HA LA TRE GETTO IL PEZZO NELLA TRE*)
LD     MW108_Contatore_Scatola_3_st_A09
LT     300
S      M185_4_COM_Lampada_Gialla_Scatola_Piena_Uno_ST_A09
S      M205_1_Fase_Deposito_Canale_Tre_ST_A09
JMPC  s002
(*SE LA SCATOLA UNO E LA SCATOLA TRE NON HANNO SPAZIO ATTENDERO' QUI*)
LD     TRUE
S      M185_4_COM_Lampada_Gialla_Scatola_Piena_Uno_ST_A09
S      M185_6_COM_Lampada_Gialla_Scatola_Piena_Tre_ST_A09
JMPC  s001
(*RESET FASI*)
s002:LD    TRUE
R      M201_4_Fase_Orizzontale_Esterno_in_Carico_Per_Posa_Scarto_o_Macchina_A_Indipendente_ST_A09
S      M201_6_Fase_Avanti_Verticale_Esterno_Posa_e_Apertura_Pinza_ST_A09
(*****)
```

Codice 100 - Fase Orizzontale Esterno in Carico Per Posa, Scarto o
Macchina A indipendente

(*****FASE CONTROLLO PERPENDICOLARITA' INTERNO *****)

```
dd01:LDN M203_0_Fase_Controllo_Perpendicolarita_Interno_ST_A09
JMPC ee01
(*CONTROLLO MISURA*)
LD FALSE
ORN QT083_Ritardo_Lettura_FTC_Interno_ST_A09
ORN M172_0_Tenuta_Pezzo_CP_Interno_In_Basso_ST_A09
JMPC ee01
(*CAMBIO FASE*)
LD TRUE
R M203_0_Fase_Controllo_Perpendicolarita_Interno_ST_A09
S M203_1_Fase_Calibro_Interno_In_Alto_e_Chiusura_Pinza_CP_ST_A09
(*CALCOLO DIFFERENZE CON 2 COME SOGLIAACCETTABILE*)
(*CASO NUMERO POSITIVO*)
LD MW178_Risultato_Distanza_Superiore_CP_Interno_ST_A09
SUB MW176_Risultato_Distanza_Inferiore_CP_Interno_ST_A09
ST MW100_Valore_Differenza_Valore_FTC_Interne
LD MW100_Valore_Differenza_Valore_FTC_Interne
LE 2
AND (
LD MW100_Valore_Differenza_Valore_FTC_Interne
GE 0
)
JMPC ee01
(*CASO NUMERO NEGATIVO*)
LD MW176_Risultato_Distanza_Inferiore_CP_Interno_ST_A09
SUB MW178_Risultato_Distanza_Superiore_CP_Interno_ST_A09
ST MW100_Valore_Differenza_Valore_FTC_Interne
LD MW100_Valore_Differenza_Valore_FTC_Interne
LE 2
AND (
LD MW100_Valore_Differenza_Valore_FTC_Interne
GE 0
)
JMPC ee01
(*SE IL PEZZO NON RIENTRA NELLA SOGLIA ACCETTATA ALLORA LO CONSIDERO C
LD TRUE
S M500_4_Scarto_Interno_ST_A09
```

Codice 101 - Fase Controllo Perpendicolarità Interno STAZIONE A09

(*****FASE DEPOSITO CANALE 1*****)

```
uu01:LDN M205_0_Fase_Deposito_Canale_Uno_ST_A09
JMPC w01
(*SETTO I COMANDI NECESSARI AFFINCHE' IL PEZZO SI DIRIGANEL CANALE 1*)
(*METTO IN SICUREZZA LA PALETTA 2*)
LD TRUE
R M185_3_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Tre_ST_A09
S M185_2_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
(*SET COMANDO PER DEPOSITO SU CANALE 1*)
LD M184_2_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
AND M185_2_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
ANDN M185_3_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Tre_ST_A09
R M185_1_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Due_ST_A09
S M185_0_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Uno_ST_A09
(*CAMBIO FASE*)
LD M185_0_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Uno_ST_A09
ANDN M185_1_COM_Rotazione_Paletta_Uno_Su_Canale_Due_ST_A09
AND M184_0_Paletta_Uno_Su_Canale_Uno_ST_A09
ANDN M185_3_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Tre_ST_A09
AND M185_2_COM_Rotazione_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
AND M184_2_Paletta_Due_Su_Canale_Due_ST_A09
R M205_0_Fase_Deposito_Canale_Uno_ST_A09
```

Codice 102 - Deposito Canale Uno STAZIONE A09

1) FASI (codice 96 - 102): la stazione A09 è quella più complessa e che presenta conseguentemente più fasi. Quelle qui scelte possono essere considerate le più importanti:

- Fase avanti verticale interno in presa tavola e chiusura pinza (codice 96), in cui per prima cosa si controlla se la pinza interna risulti chiusa. L'unico caso in cui si presenta questa casistica è che la macchina sia stata spenta improvvisamente nella produzione precedente. Di conseguenza, il pezzo nella tavola non può essere prelevato e viene predisposto un bit che determina gli step successivi per lo scarto dell'assemblato attualmente racchiuso nella pinza.

Se la pinza invece risulta aperta può essere prelevato il pezzo sulla tavola.

- Fase scarto canale due (codice 97). Questa fase si svolge solo se il pezzo trasportato dalla pinza esterna non ha passato i controlli sulla perpendicolarità. Viene predisposta la pala in modo che l'unico canale accessibile sia quello dello scarto, ovvero il secondo;

- Fase orizzontale principale in deposito (codice 98), in cui si stabilisce quando l'orizzontale può muoversi verso la zona di deposito, predisponendo i compiti dei componenti sottostanti. Questa fase può essere svolta solo se i lavori da svolgere in carico da parte dei verticali sono conclusi.

Una volta che l'orizzontale si è spostato con successo, si assegna al verticale interno il compito di depositare il pezzo nella prima slitta libera e al verticale esterno quello di depositare il pezzo prelevato dalla slitta nel vibratore per la macchina B (qualora abbia passato i controlli) o portarlo nella pala di smistamento, nel caso il pezzo sia uno scarto o la macchina B non sia in funzione;

- Fase orizzontale principale in carico (codice 99), in cui si stabilisce quando l'orizzontale può muoversi verso la zona di carico, predisponendo i compiti dei componenti sottostanti.

Una volta che l'orizzontale si è spostato con successo, si assegna al verticale interno il compito di prelevare il pezzo dalla tavola (non appena questa rilascia il consenso) e al verticale esterno quello di prelevare il primo componente che ha terminato il controllo dalla slitta;

- Fase orizzontale esterno in carico per posa o macchina A indipendente (codice 100), dove, una volta che l'orizzontale principale è in deposito e la pinza del verticale esterno racchiude un pezzo, l'orizzontale esterno deve muoversi verso la tavola, qualora debba scartare l'assemblato oppure spostarsi verso il vibratore lineare, in modo da lasciarlo per la macchina B;

- Fase controllo perpendicolarità interno (codice 101), dove viene confrontato il valore rilevato dalle due fotocellule per determinare se il componente è della forma corretta. Dopo questo

controllo si stabilisce se l'assemblato deve essere scartato o meno;

- Fase deposito canale uno (codice 102). Questa fase viene svolta nel momento in cui la macchina B è spenta e il pezzo viene considerato buono. Si predispone il canale uno affinché venga rilasciato nella prima scatola.

(***** RESET UNITA' AL LAVORO PER TAVOLA *****)

```
fine_fasi:LD    M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
ANDN M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
ANDN M190_0_Consenso_Start_Unita_st_A09
R    M45_0_st_A09_al_lavoro
(*****)
```

Codice 103 - Reset unità al lavoro STAZIONE A09

m) RESET UNITÀ AL LAVORO (codice 103): l'unità non è più al lavoro per la tavola solo quando il consenso è stato resettato, il comando dell'orizzontale principale in deposito è attivo e quando non c'è il comando del verticale verso il basso.

(***** UNITA' IN PERICOLO PER TAVOLA *****)

```
LD    FALSE
OR    M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
ORN   M168_2_Verticale_Interno_In_Alto_ST_A09
AND   M168_0_Orizzontale_Principale_In_Carico_ST_A09
ST    M47_0_unita_in_pericolo_st_A09
(*****)
```

Codice 104 - Unità in pericolo per tavola STAZIONE A09

n) UNITÀ IN PERICOLO PER TAVOLA (codice 104): la stazione mette in pericolo la tavola quando il comando del verticale è attivo o lo stesso verticale non è in alto. Inoltre, lo è solo se l'orizzontale principale è in carico.

(*****COPIA USCITE*****)

(*COM ORIZZONTALE PRINCIPALE IN DEPOSITO*)

LD M169_0_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09
ST QX1_7_1_COM_Orizzontale_Principale_In_Deposito_ST_A09

(*COM ORIZZONTALE INTERNO IN DEPOSITO*)

LD M169_1_COM_Orizzontale_Interno_In_Deposito_ST_A09
ST QX1_7_2_COM_Orizzontale_Interno_In_Deposito_ST_A09

(*COM VERTICALE INTERNO IN BASSO*)

LD M169_2_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09
ST QX1_7_3_COM_Verticale_Interno_In_Basso_ST_A09

(*COM ORIZZONTALE ESTERNO IN DEPOSITO*)

LD M169_3_COM_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09
ST QX1_7_4_COM_Orizzontale_Esterno_In_Deposito_ST_A09

(*COM VERTICALE ESTERNO IN BASSO*)

LD M169_4_COM_Verticale_Esterno_In_Basso_ST_A09
ST QX1_7_5_COM_Verticale_Esterno_In_Basso_ST_A09

(*COM CHIUSURA PINZA INTERNA*)

LDN M169_5_COM_Chiusura_Pinza_Interna_ST_A09
ST QX1_9_4_COM_Apertura_Pinza_Interna_ST_A09

(*COM CHIUSURA PINZA ESTERNA*)

LDN M169_6_COM_Chiusura_Pinza_Esterna_ST_A09
ST QX1_9_5_COM_Apertura_Pinza_Esterna_ST_A09

(*COM ROTAZIONE PINZA ESTERNA IN PRESA*)

LD M169_7_COM_Rotazione_Pinza_Esterna_In_Presa_ST_A09
ST QX1_9_4_COM_Apertura_Pinza_Interna_ST_A09

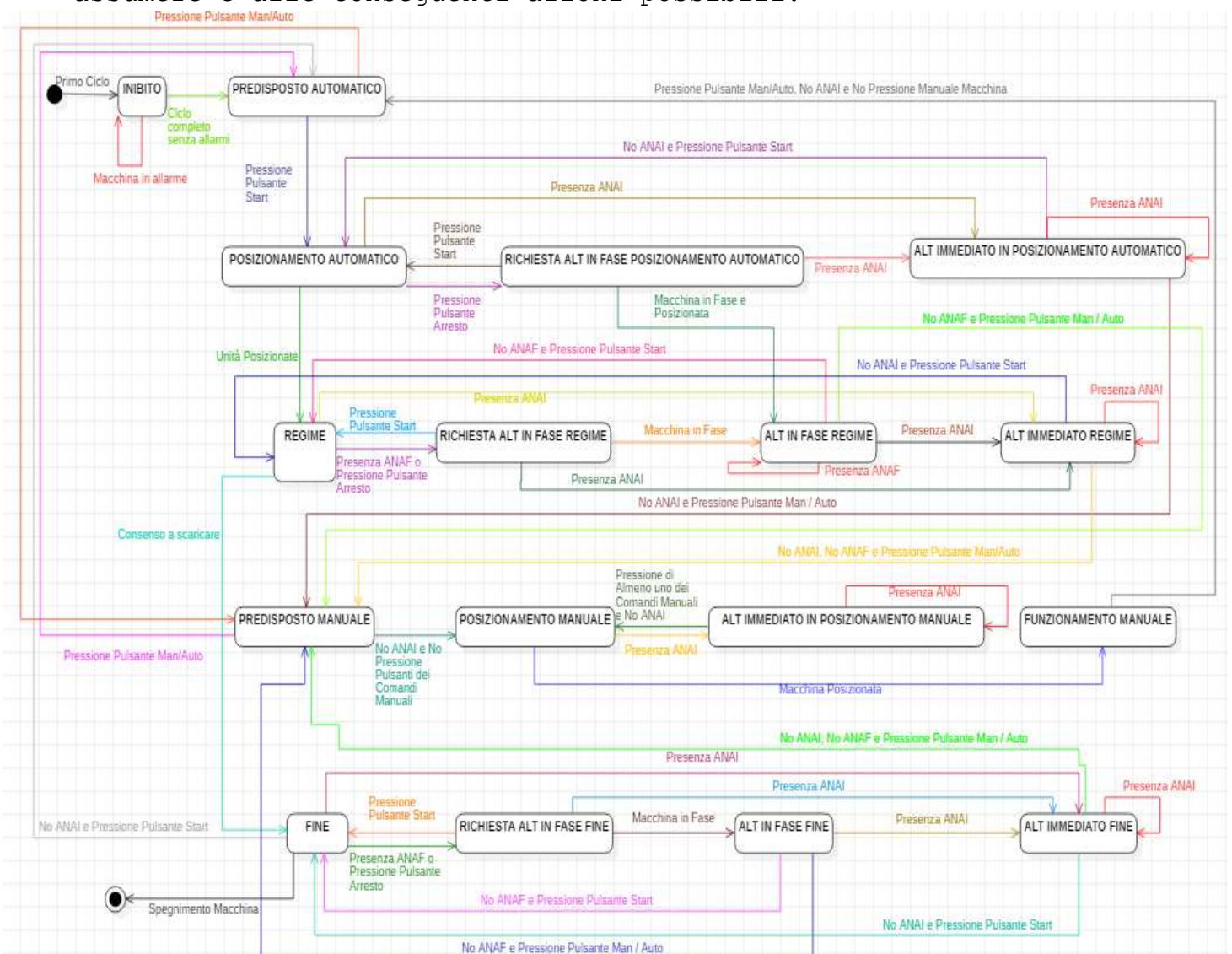
Codice 105 - Copia uscite ribaditore STAZIONE A09

o) COPIA USCITE (codice 105): la logica è la stessa delle altre stazioni.

CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI

Lavorare a questo progetto mi ha permesso di sviluppare e aumentare le mie abilità nell'analizzare, progettare e programmare. Infatti, pur conoscendo a priori il ciclo di ogni singola stazione a livello meccanico, elaborare e disegnare gli schemi UML (prima di iniziare a scrivere il codice) mi ha aiutato a ad avere una visione globale degli eventi, la cui gestione software è la principale differenza rispetto alla logica puramente meccanica, soprattutto per quanto riguarda movimenti in parallelo.

Sviluppare in squadra, oltretutto, permette di ampliare le metodologie e i ragionamenti, grazie allo scambio di opinioni ed esperienze. Questo mi è stato di aiuto per capire il diagramma a stati utilizzato in azienda, potendolo sfruttare al meglio al fine di facilitare la programmazione. Il diagramma a stati (schema UML 14) fa riferimento a tutti i possibili stati che la macchina può assumere e alle conseguenti azioni possibili.



Schema UML 15 - UML Diagrammi a Stati Completo

Grazie al mio intervento, che è consistito nell'analisi, progettazione e scrittura del software per la gestione delle sette stazioni che compongono la prima macchina (Macchina A) dell'automa, ho risolto il problema dell'amministrazione dei complessivi velocemente ed efficientemente.

La parte più difficoltosa è stata sicuramente adattarmi al modo di approcciarsi di questa azienda verso la gestione delle macchine, poiché, da parte loro, viene osservata ogni singola problematica, a prescindere dalla frequenza e dalla probabilità con cui questa può verificarsi. Le conoscenze da me acquisite durante il corso di Laurea e i consigli dei miei tutor interni all'azienda mi hanno permesso di capire e adeguarmi al meglio a questa particolare gestione.

L'amministrazione delle stazioni è la parte che richiede più pazienza e tempo, infatti la gestione delle tavole rotanti, dei vibratorii (lineari e circolari) e delle funzioni base della macchina sono comuni a tutti gli automi, per cui vengono sfruttati codici già scritti e funzionanti, variandone solo variabili e indirizzi.

Inoltre, il contatto diretto col mondo del lavoro industriale e l'opportunità di poter occuparmi di un problema applicativo reale, mi ha permesso di estendere la mia esperienza in campi come l'automazione e la robotica, spronandomi a perseguire gli studi in ambiti vicini a questi argomenti.

BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

{1} **Giuliano Ortolani, Ezio Venturi**, *Manuale di Elettrotecnica, Elettronica e Automazione*, **Milano**, Editore **Ulrico Hoepli Milano**, 2018

{2} **Ferruccio Mariotti, Gioacchino Torino**, *Sistemi, automazione e laboratorio, Volume 3*, **Piccin Nuova Libreria Spa**, 1988

{3} **Giovanni Piraglia**, *Programmare con i nuovi PLC S7-1200 e S7-1500*, **Milano**, Editore **Ulrico Hoepli Milano**, 2019

{4} <http://www.edutecnica.it/sistemi/plc/plc.htm>

{5}

http://www.dia.uniroma3.it/autom/Reti_e_Sistemi_Automazione/PDF/21N-PROFINet.pdf