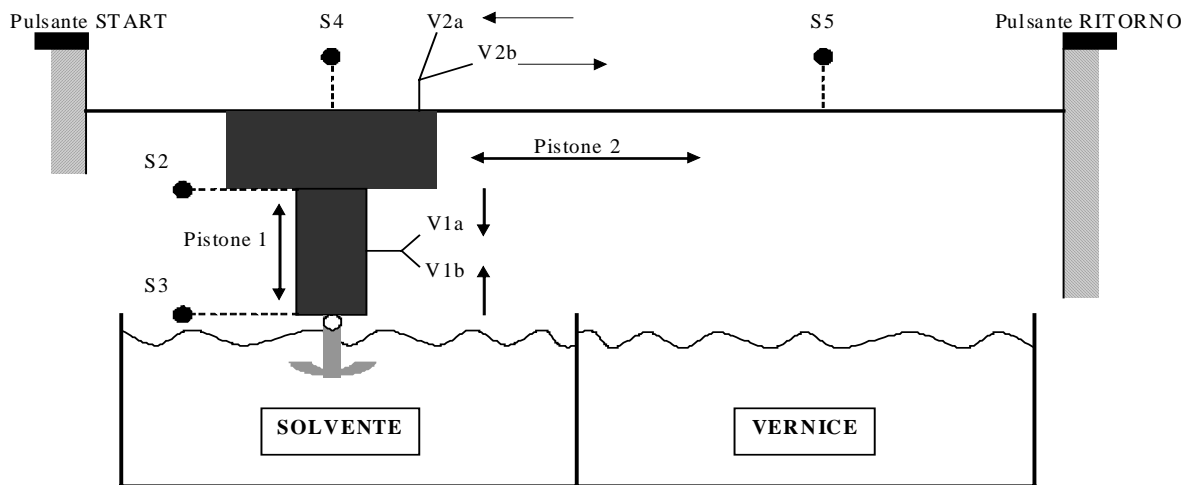


ESERCIZIO 1

1.a) Si consideri il processo industriale per la pulizia e verniciatura di componenti metalliche, rappresentato nella figura seguente.



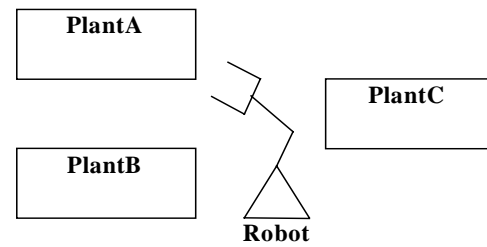
Inizialmente, il pistone 1 è in posizione ALTO (S2) e il pistone 2 è in posizione SINISTRA (S4). La sequenza di lavorazione è la seguente. Il componente da lavorare viene posizionato su di un uncino posto all'estremità del pistone 1 (operazione manuale): il componente è sopra il serbatoio dove è contenuto il solvente. Dopo la pressione del pulsante START, il pistone 1 passa in posizione BASSO (S3), quindi il componente viene lasciato nel solvente per 3 secondi. Successivamente, il pistone 1 passa in posizione ALTO (S2), poi il pistone 2 passa in posizione DESTRA (S5), posizionando il componente sopra il serbatoio dove è contenuta la vernice, quindi il pistone 1 passa in posizione BASSO (S3) in modo tale da immergere il componente nella vernice. Il componente viene lasciato nella vernice per 5 secondi, dopodiché il pistone 1 ritorna in posizione ALTO (S2). A questo punto, i pistoni rimangono fermi fino a che un operatore (dopo aver provveduto a rimuovere il pezzo lavorato dall'uncino) preme il pulsante RITORNO, che consente al pistone 2 di passare in posizione SINISTRA (S4): il sistema è tornato alla posizione iniziale.

I segnali di misura dall'impianto e quelli di attuazione, sono i seguenti:

- Ingressi per il PLC (provenienti dal campo)
 - START: segnale di inizio (tasto premuto da un operatore)
 - RITORNO: segnale di ritorno (tasto premuto da un operatore)
 - S2: sensore pistone 1 in alto
 - S3: sensore pistone 1 in basso
 - S4: sensore pistone 2 a sinistra
 - S5: sensore pistone 2 a destra
- Uscite del PLC (comandi per l'impianto, tutti di tipo continuo)
 - V1a: sposta il pistone 1 in basso
 - V1b: sposta il pistone 1 in alto
 - V2a: sposta il pistone 2 a sinistra
 - V2b: sposta il pistone 2 a destra

Realizzare il programma di automazione per l'impianto utilizzando il linguaggio SFC. E' possibile utilizzare tutti gli ingressi e le uscite sopra definiti. In caso si desideri utilizzare variabili ausiliarie, è necessario definirle in maniera univoca e comprensibile.

1.b) Si supponga ora che l'impianto (nel seguito denominato PlantA) descritto nell'esercizio 1.a) sia affiancato da un altro impianto identico (PlantB) e da un impianto leggermente diverso (PlantC). PlantA e PlantB sono affiancati, mentre tra questi e PlantC è interposto un robot scaricatore, come mostrato in figura. PlantC è costruttivamente identico a PlantA e PlantB: la differenza consiste solo nel fatto che la sua prima vasca contiene della vernice protettiva per il pezzo e che la sua seconda vasca contiene uno speciale polimero liquido necessario per fissare la vernice protettiva al pezzo lavorato.



La presenza del Robot scaricatore fa sì che i segnali di Ritorno per PlantA e PlantB e il segnale di Start per PlantC non siano più generati da un operatore tramite la pressione di un pulsante, ma siano generati dal Robot stesso alla fine di opportune operazioni. Il Robot, infatti, grazie ad alcuni sensori, riconosce automaticamente quando un pezzo verniciato è disponibile alla fine di PlantA o di PlantB, lo prende, manda il segnale di ritorno opportuno, lo carica per PlantC e si rimette in attesa che un nuovo pezzo verniciato sia disponibile.

Si chiede di progettare, utilizzando il formalismo del linguaggio SFC, un programma di automazione per il processo produttivo descritto, sfruttando, ove possibile, il parallelismo tra le operazioni. Per semplicità, si considerino già implementate con sequenze SFC le lavorazioni dei sistemi PlantA, PlantB, PlantC e Robot; fare quindi riferimento a queste sequenze utilizzando dei macro-passi che le identificano o in alternativa utilizzando opportunamente variabili interne per attivarle e disattivarle.

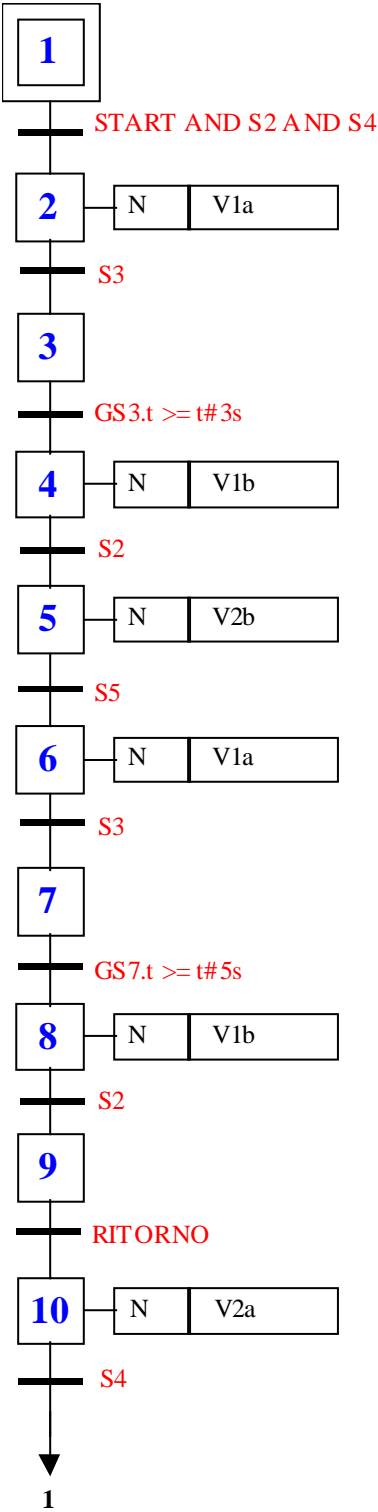
Suggerimento. Per ogni plant si definiscono due macro passi, uno per la lavorazione (Sequence) e uno per il riposizionamento dei pistoni nelle condizioni iniziali (Init) e due segnali per attivare la lavorazione (Start) e per rendere l'impianto disponibile per una nuova lavorazione (Ritorno) come mostrato in tabella:

	PlantA	PlantB	PlantC
macro passo	InitA	InitB	InitC
macro passo	SequenceA	SequenceB	SequenceC
segnale di ingresso	StartA (pulsante premuto dall'operatore)	StartB (pulsante premuto dall'operatore)	StartC (segnale attivato dal robot)
segnale di ingresso	RitornoA (segnale attivato dal robot)	RitornoB (segnale attivato dal robot)	RitornoC (pulsante premuto dall'operatore)

Si suppone inoltre che il Robot possa utilizzare i seguenti segnali:

Ingressi	Uscite
ProntoPezzoA (True quando un pezzo è pronto alla fine del PlantA)	ScaricaA (azione di tipo continuo)
ProntoPezzoB (True quando un pezzo è pronto alla fine del PlantB)	ScaricaB (azione di tipo continuo)
ScaricatoA (True quando un pezzo è stato scaricato da PlantA)	CaricaC (azione di tipo continuo)
ScaricatoB (True quando un pezzo è stato scaricato da PlantB)	RitornoA (azione di tipo continuo)
DisponibilePlantC (True quando PlantC è disponibile per effettuare una lavorazione)	RitornoB (azione di tipo continuo)
CaricatoC (True quando un pezzo è stato caricato per PlantC)	StartC (azione di tipo continuo)

Soluzione Parte 1



Soluzione Parte 2

