

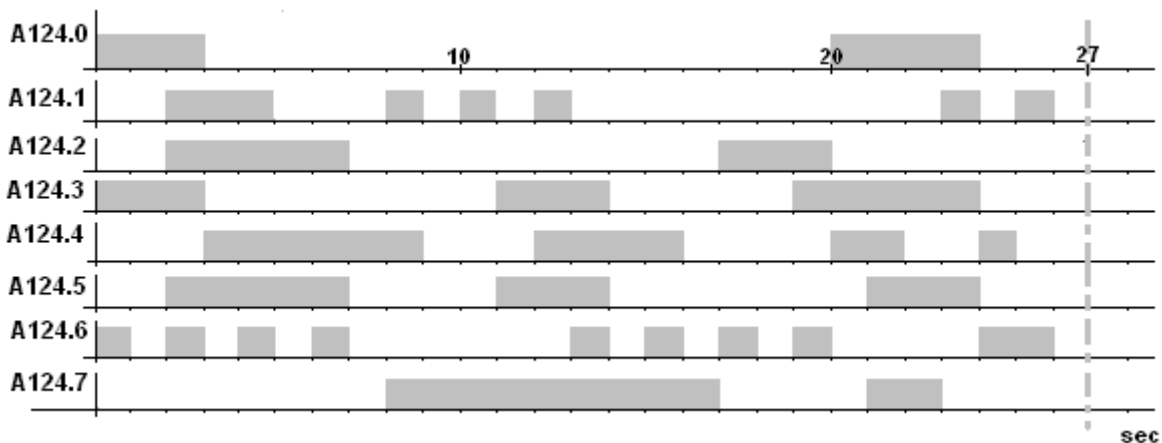
**Esercizio 10: Come realizzare un ciclo con selettore automatico o manuale. Prof. Gottardo 05/01/2022**

In questo esercizio, anche se semplice, sono contenuti molti concetti chiave della programmazione e della sua messa in opera. Questi sono:

1. Il blocco organizzativo OB1 deve contenere solo salti a blocchi funzione o funzionali, potrà essere presente al massimo qualche azione di interesse globale per il programma.
2. I cicli automatici o manuali, o anche notturni o diurni, o altri concettualmente analoghi, saranno selezionati con selettori, anche monostabili, ad esempio chiavi d'impianto, il cui stato è acquisito in OB1 (autoritenuti se monostabili, diretti se bistabili, abilitanti chiamate a funzioni).
3. Quando un blocco non è elaborato lo stato dei contatti in esso programmati non influisce sull'aggiornamento del PAA (IPU o IPO con la nuova nomenclatura).
4. È vietato in tutto il programma citare due volte lo stesso punto di connessione o bobina pulita, ma questo non è vero per l'immagine di processo PAA (oggi detto IPU o IPO).
5. Lo stato di un punto di uscita contenuto in un blocco non elaborato, potrebbe rimanere nello stato sia alto che basso, a seconda dello stato in cui si trovava prima della dell'interdizione all'accesso del blocco ora non elaborato.

La **commessa d'impianto** è la seguente: un gruppo valvole a 8 vie è collegato ad un byte di uscita del PLC. Dato che il PLC in uso è un S7300-IFM il byte d'uscita è il PAB124. I cicli automatico e manuale vengono selezionati tramite una chiave a tre posizioni stabili. La posizione centrale non invia alcun comando e rappresenta lo stop di impianto. La posizione ruotata a destra pone il sistema in ciclo automatico, mentre la posizione di sinistra lo pone in avanzamento manuale.

Il grafico temporale sottostante è la specifica d'impianto che fornisce il cliente ed ha l'aspetto di un diagramma corsa tempo.

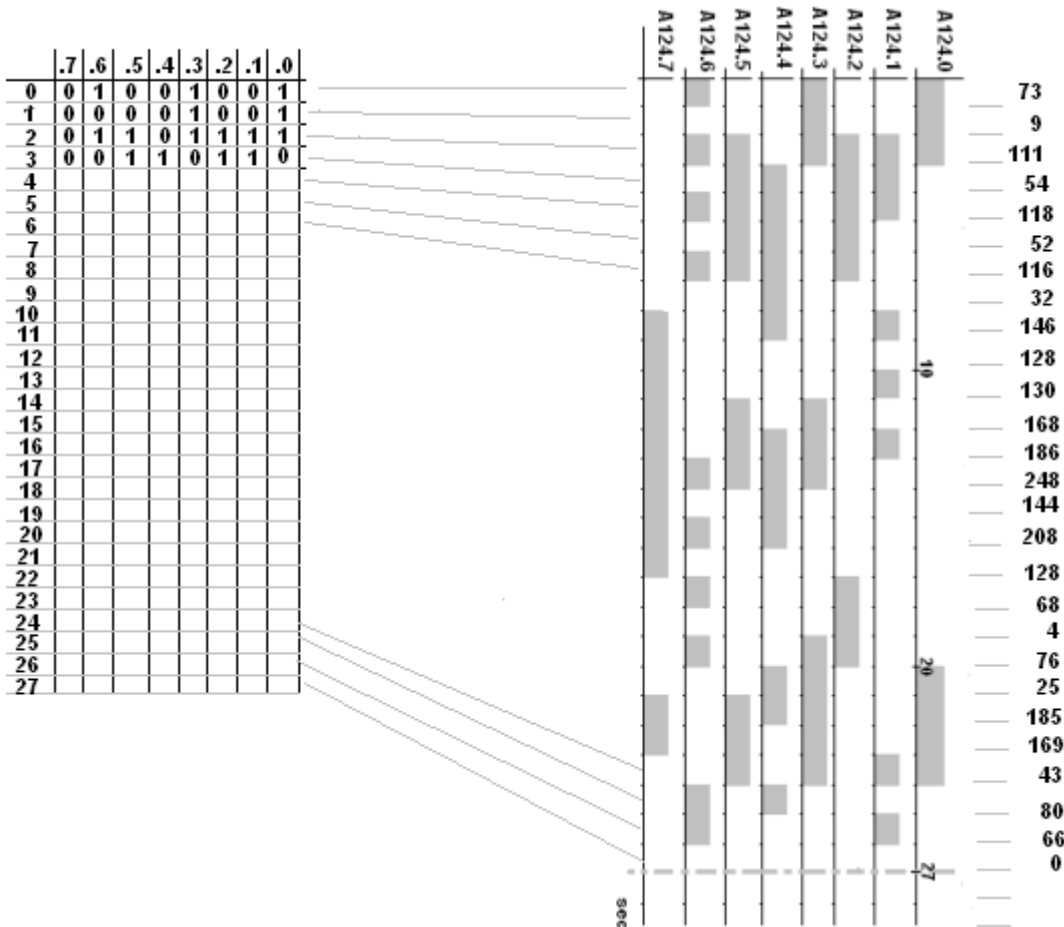


Non sarà importante né il numero di uscite che vengono controllate né la lunghezza temporale, né il numero delle commutazioni effettuate dalle singole uscite. La tecnica che impariamo ora è indipendente da tutte queste condizioni.

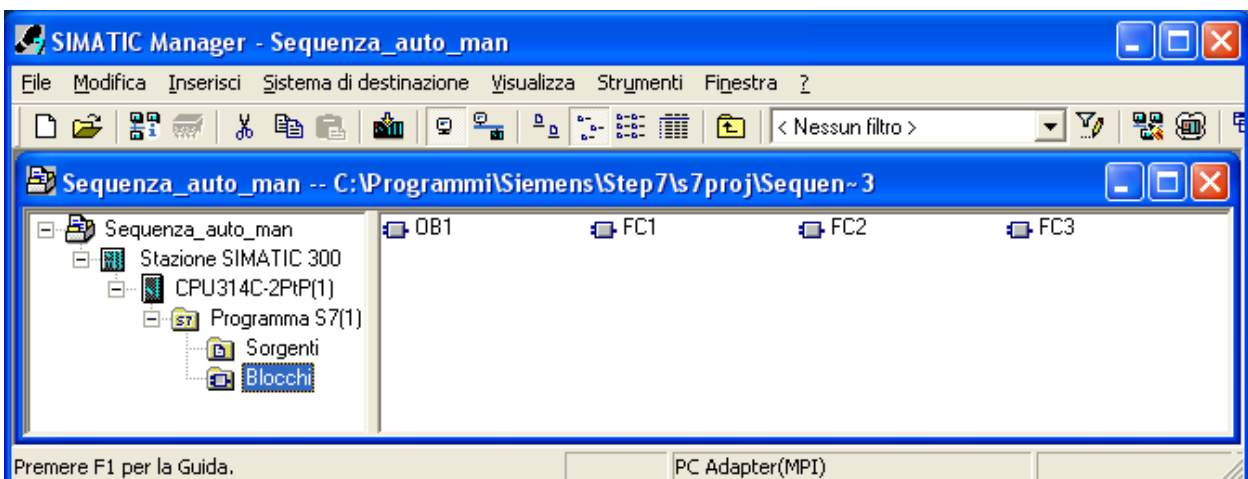
Per semplicità espositiva gli assi temporali sono tarati in secondi. Osservando si distingue una lunghezza del ciclo di 27 secondi. La linea verticale grigia si trova a fine ciclo, ma dovremo considerarla mobile e inizialmente posta al tempo 0. La lettura dello stato delle uscite avviene in verticale e comporta la generazione di stringhe di 8 bit che variano man mano che la riga verticale trasla verso destra.

La tecnica che consiglio è quella di ruotare di novanta gradi il diagramma temporale per metterlo in diretta relazione con gli stati che deve assumere il byte PAB124.

Si ottiene quanto visibile nell'immagine:



Nella tabella degli stati, a sinistra, le righe dal 4 al 27 sono lasciate da completare al lettore come utile esercizio. Il suggerimento è che l'ultima colonna di destra, rappresenta la conversione in decimale di tali stringhe binarie. Procediamo creando il progetto come in figura. Nel blocco organizzativo inseriamo il selettore automatico/manuale e nei blocchi funzione FC1 e FC2 i corrispondenti cicli. Il blocco FC3 contiene invece il reset dell'immagine di periferia, PAB124, che pulisce le uscite con la chiave in stop.



La tabella dei simboli viene compilata per prima.

|    | Stato | Simbolo         | Indirizzo | Tipo di dati | Commento                                                              |
|----|-------|-----------------|-----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1  |       | auto            | E 124.0   | BOOL         | selezione ciclo automatico                                            |
| 2  |       | man             | E 124.1   | BOOL         | selezione ciclo manuale                                               |
| 3  |       | step            | E 124.2   | BOOL         | pulsante avanzamento manuale della sequenza corrisponde a un secondo. |
| 4  |       | Automatico      | FC 1      | FC 1         |                                                                       |
| 5  |       | Manuale         | FC 2      | FC 2         |                                                                       |
| 6  |       | reset           | FC 3      | FC 3         |                                                                       |
| 7  |       | mem_auto        | M 0.0     | BOOL         | memoria selezione ciclo automatico                                    |
| 8  |       | mem_man         | M 0.1     | BOOL         | memoria selezione ciclo manuale                                       |
| 9  |       | Cycle Execution | OB 1      | OB 1         |                                                                       |
| 10 |       | rampa           | T 0       | TIMER        | genera la rampa temporale                                             |

Premere F1 per accedere alla Guida.

Il blocco organizzativo OB1 contiene il seguente codice:

OB1 : Sequenze con selettore auto/manuale

Il cliente fornisce un diagramma corsa tempo sviluppato su 8 canali con attivazioni dipendenti dalle sue esigenze. Il ciclo automatico scandisce i secondi, mentre il ciclo manuale avanza su pressione del tasto indicato con step.

**Segmento 1:** selettore auto manuale

Commento:

```

U    "auto"
CC   "Automatico"
U    "man"
CC   "Manuale"

```

**Segmento 2:** forzamento a zero delle uscite

QUando l'impianto non è ne in ciclo automatico ne in ciclo manuale tutte le uscite sono forzate basse su rivieste del committente

```

UN   "auto"
UN   "man"
CC   "reset"

```

La differenza tra il blocco che gestisce l'automatico e quello che gestisce il manuale è che il primo contiene un timer che genera una rampa temporale intercettata da n comparatori quanti sono i cambi di stato del byte di uscita in esame, mentre quello manuale contiene un contatore fatto avanzare manualmente dall'operatore tramite degli impulsi forniti tramite un pulsante indicato con "step". Concettualmente parlando la rampa generata dal contatore verrà elaborata nello stesso modo di quella generata dal timer ma permetterà l'avanzamento della sequenza su consenso dell'operatore, si veda a la definizione di "automatismo" presente a fine libro .

Vediamo , nelle prossime pagine, il contenuto del blocco funzione FC1.

Il Timer S\_EVERZ è un ritardo all'eccitazione corrisponde al S\_ODT dei Simatic Timer per CPU S7-1500, ma può essere sostituito con un TON del tipo IEC a 32 bit.

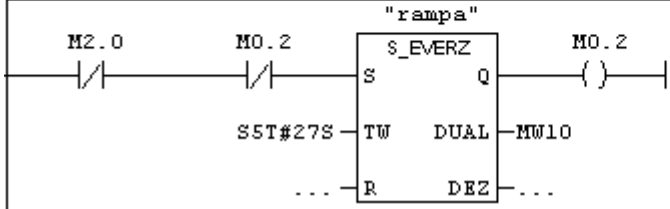
Il contatore Z\_RUECK corrisponde a un CTD che effettua il conteggio all'indietro dal valore ZW impostato fino allo zero dove si attiva l'uscita Q.

**FCl : Ciclo automatico**

La sequenza del diagramma corsa tempo viene generata e riprodotta al byte di uscita AB124 della CPU S7-300 modello 314IFM.

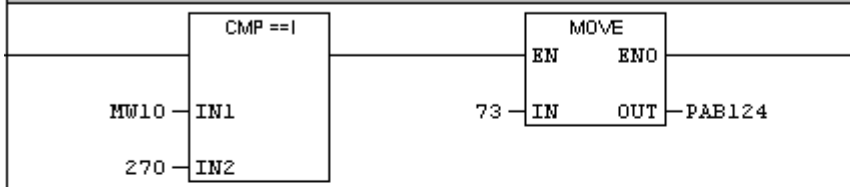
**Segmento 1 : genera la rampa temporale**

questo timer produce una rampa temporale lunga 27 secondi, come previsto dal diagramma temporale fornito dal committente, poi la rampa si resetta e riparte. Viene creata una forma d'onda a dente di sega.

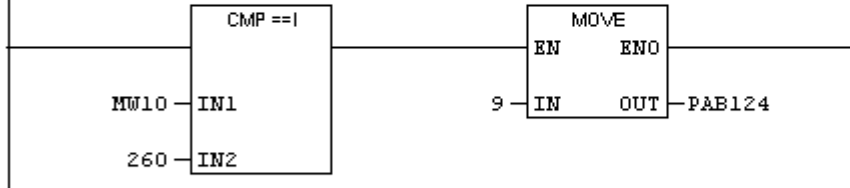


**Segmento 2 : attivazione configurazione 1 al secondo 0**

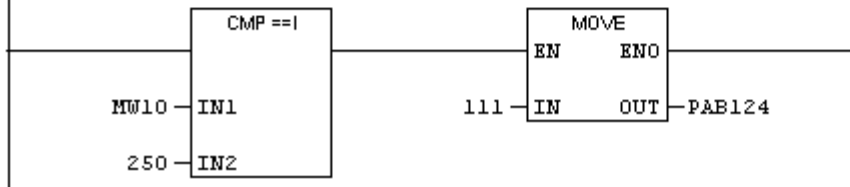
Il timer conta alla rovescia, quindi la rampa temporale è discendente. La prima configurazione da produrre nel byte di uscita corrisponde al numero 73. Vedi il diagramma corsa tempo e la corrispondenza con le configurazioni in binarie che decimali.



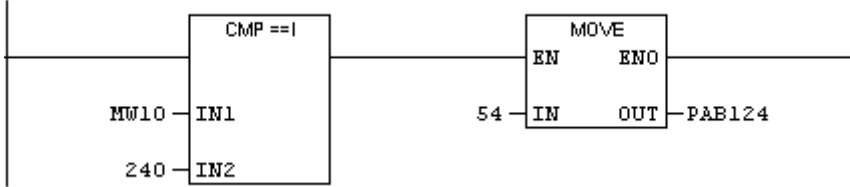
**Segmento 3 : attivazione configurazione 2 al secondo 1**



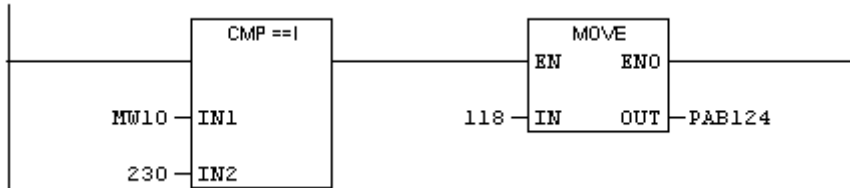
**Segmento 4 : attivazione configurazione 3 al secondo 2**



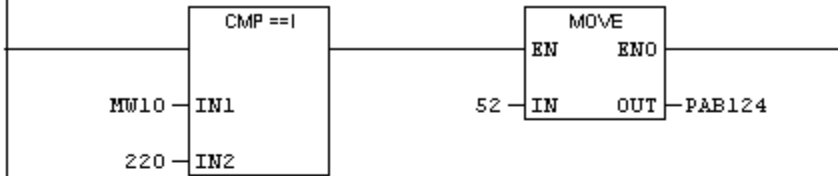
**Segmento 5 : attivazione configurazione 4 al secondo 3**



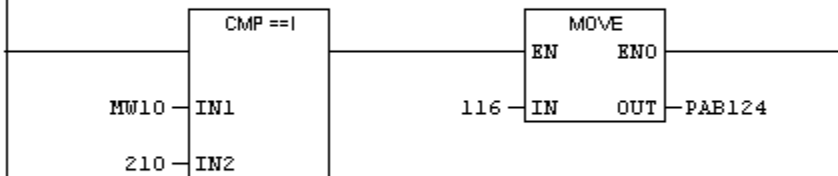
**Segmento 6 : attivazione configurazione 5 al secondo 4**



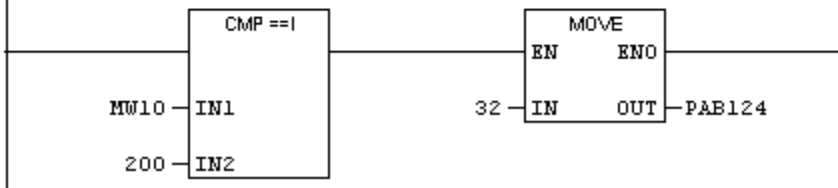
**Segmento 7 :** attivazione configurazione 6 al secondo 5



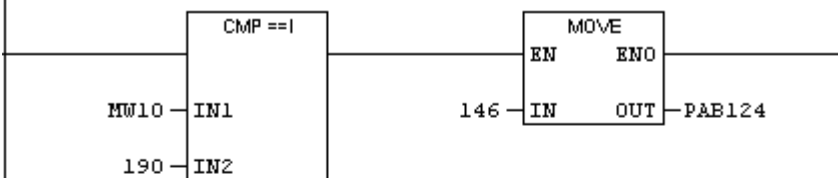
**Segmento 8 :** attivazione configurazione 7 al secondo 6



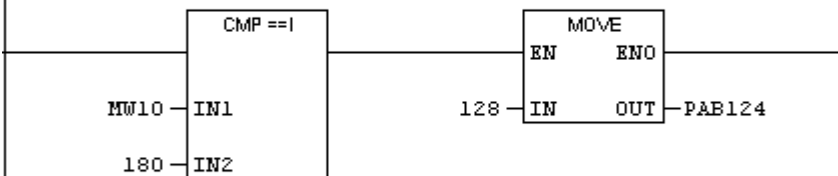
**Segmento 9 :** attivazione configurazione 8 al secondo 7



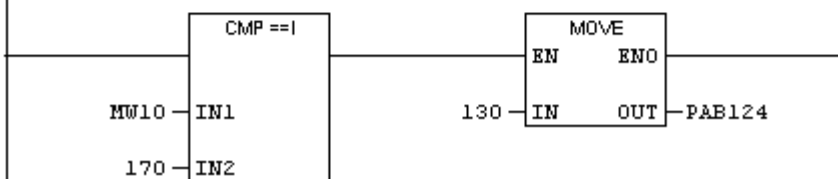
**Segmento 10 :** attivazione configurazione 9 al secondo 8



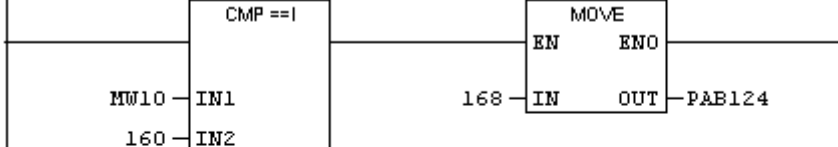
**Segmento 11 :** attivazione configurazione 10 al secondo 9



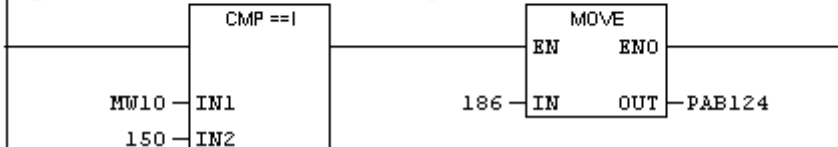
**Segmento 12 :** attivazione configurazione 11 al secondo 10



**Segmento 13 :** attivazione configurazione 12 al secondo 11



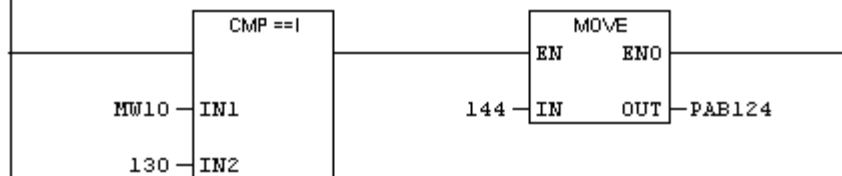
**Segmento 14 :** attivazione configurazione 13 al secondo 12



**Segmento 15** : attivazione configurazione 14 al secondo 13



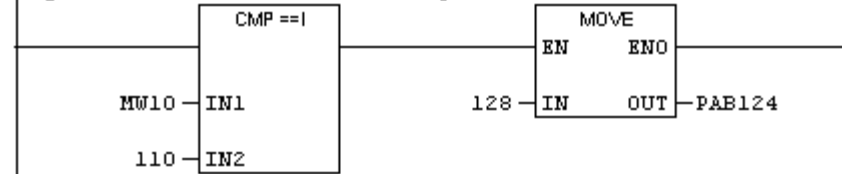
**Segmento 16** : attivazione configurazione 15 al secondo 14



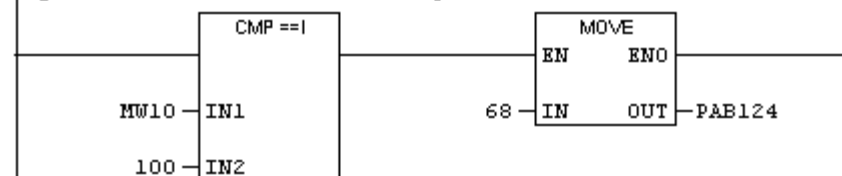
**Segmento 17** : attivazione configurazione 16 al secondo 15



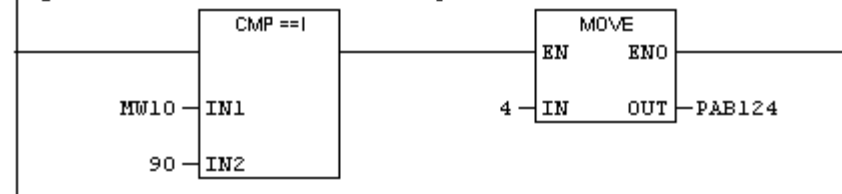
**Segmento 18** : attivazione configurazione 17 al secondo 16



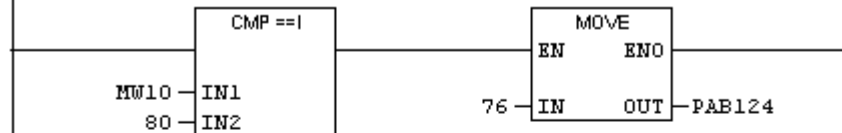
**Segmento 19** : attivazione configurazione 18 al secondo 17



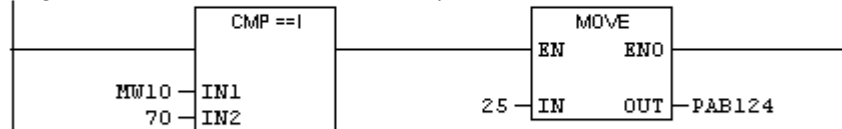
**Segmento 20** : attivazione configurazione 19 al secondo 18



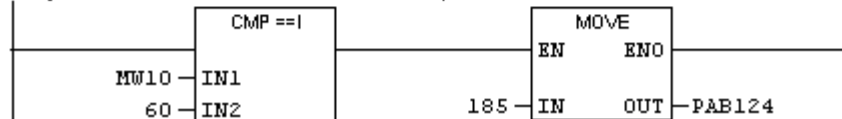
**Segmento 21** : attivazione configurazione 20 al secondo 19



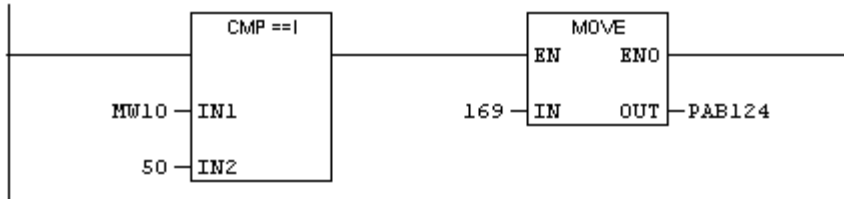
**Segmento 22** : attivazione configurazione 21 al secondo 20



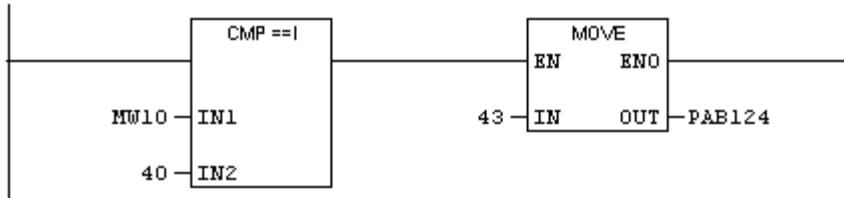
**Segmento 23** : attivazione configurazione 22 al secondo 21



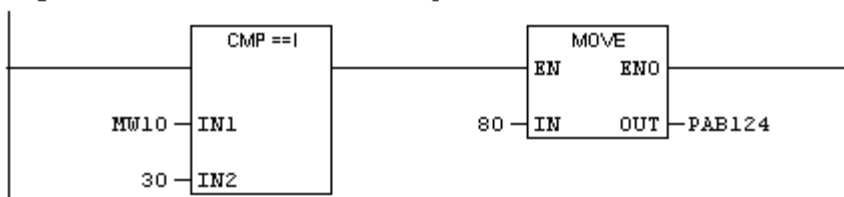
**Segmento 24** : attivazione configurazione 23 al secondo 22



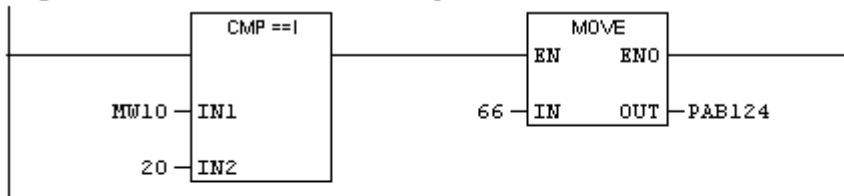
**Segmento 25** : attivazione configurazione 24 al secondo 23



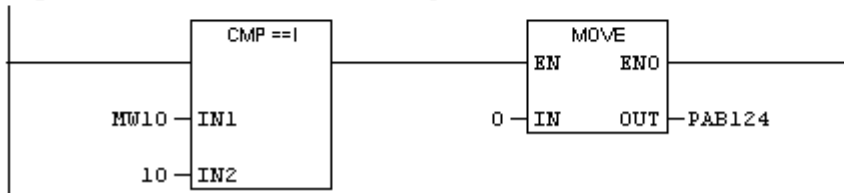
**Segmento 26** : attivazione configurazione 25 al secondo 24



**Segmento 27** : attivazione configurazione 26 al secondo 25



**Segmento 28** : attivazione configurazione 27 al secondo 26 rimane fino al 27



Il blocco FC1 è concluso, rimangono da analizzare i blocchi FC2 e FC3.

FC2 risolve il problema del ciclo manuale

FC3 risolve il problema della pulizia della morsetteria di uscita in caso di interruzione anticipata del ciclo.

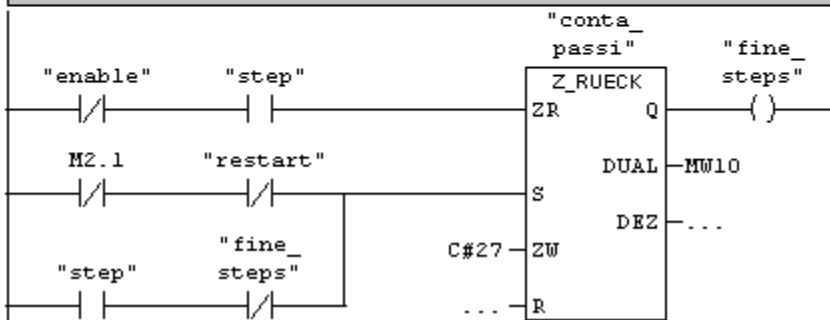
Il blocco FC2 varia solo in due segmenti, mentre gli altri rimangono quasi uguali. Basterà in questi eliminare il fattore di moltiplicazione per 10 dovuto al fatto che l'avanzamento del timer è indicato in decimi di secondo. Nella prima riga di FC2 troviamo il contatore.

FC2 : Ciclo con avanzamento manuale della sequenza.

Il ciclo è semiautomatico, (si veda la definizione alla fine di questo testo Let's Program a PLC!!! esercizi di programmazione), quindi ogni step è controllato da un impulso fornito dall'operatore sul pulsante con etichetta "step". La chiave di impanto è girata a sinistra, nella posizione "manuale"

**Segmento 1:** Titolo:

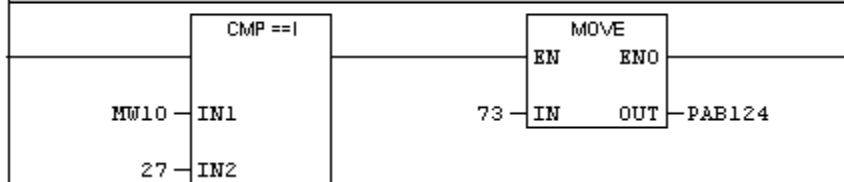
Contatore usato come selettore della configurazione di morsettiera. La selezione avviene richiamando il numero del passo



Il segmento 2 è qui mostrato solo per mettere in evidenza che il contatore funziona selezionando direttamente i secondi in cui si verifica l'evento e non è necessari la moltiplicazione per 10 come nel caso del timer del ciclo automatico.

**Segmento 2:** attivazione configurazione 1 al secondo 0

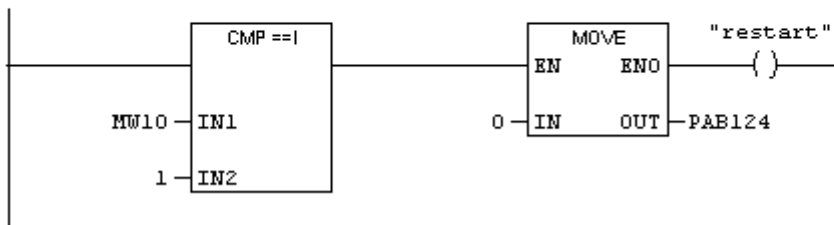
Commento:



L'ultimo segmento genera il reset del contatore agendo su un merker indicato con "restart".

**Segmento 28:** attivazione configurazione 27 al passo 27

Viene generato il bit che resetta il contatore permettendo il conteggio ad anello, in altre parole il riavvio del contatore.



L'esercizio è finito, si dovrà quindi eseguire il test con il simulatore.

Benché la difficoltà non sia stata molta alta questo esercizio contiene molti suggerimenti applicabili in casi concreti di programmazione di impianti reali ed è un utile suggerimento per i futuri programmatori.