

5.28 Impianto per il comando di una macchina essiccatrice

Il seguente impianto permette il comando di una macchina in grado di essiccare dei pezzi provenienti da un magazzino. La prima tavola mostra lo schema elettrico di potenza, il circuito elettropneumatico, il diagramma di lavoro della macchina, il disegno della macchina nelle sue caratteristiche essenziali. Lo schema relativo ai collegamenti del termoregolatore e della morsettiera del quadro elettrico completa la tavola.

Il circuito di potenza prevede tre motori M1, M2 ed M3, comandati mediante un avviamento diretto e un gruppo di elementi riscaldanti E1, alimentati con un'inserzione prima a stella (preriscaldamento) e poi a triangolo (riscaldamento).

A questo proposito, è bene sottolineare che l'alimentazione degli elementi riscaldanti avviene in modo analogo a quanto succede in un avviamento stella-triangolo per un motore asincrono trifase.

Si noti, in questo caso, l'assenza del relè termico, che non è necessario in quanto il carico è puramente resistivo.

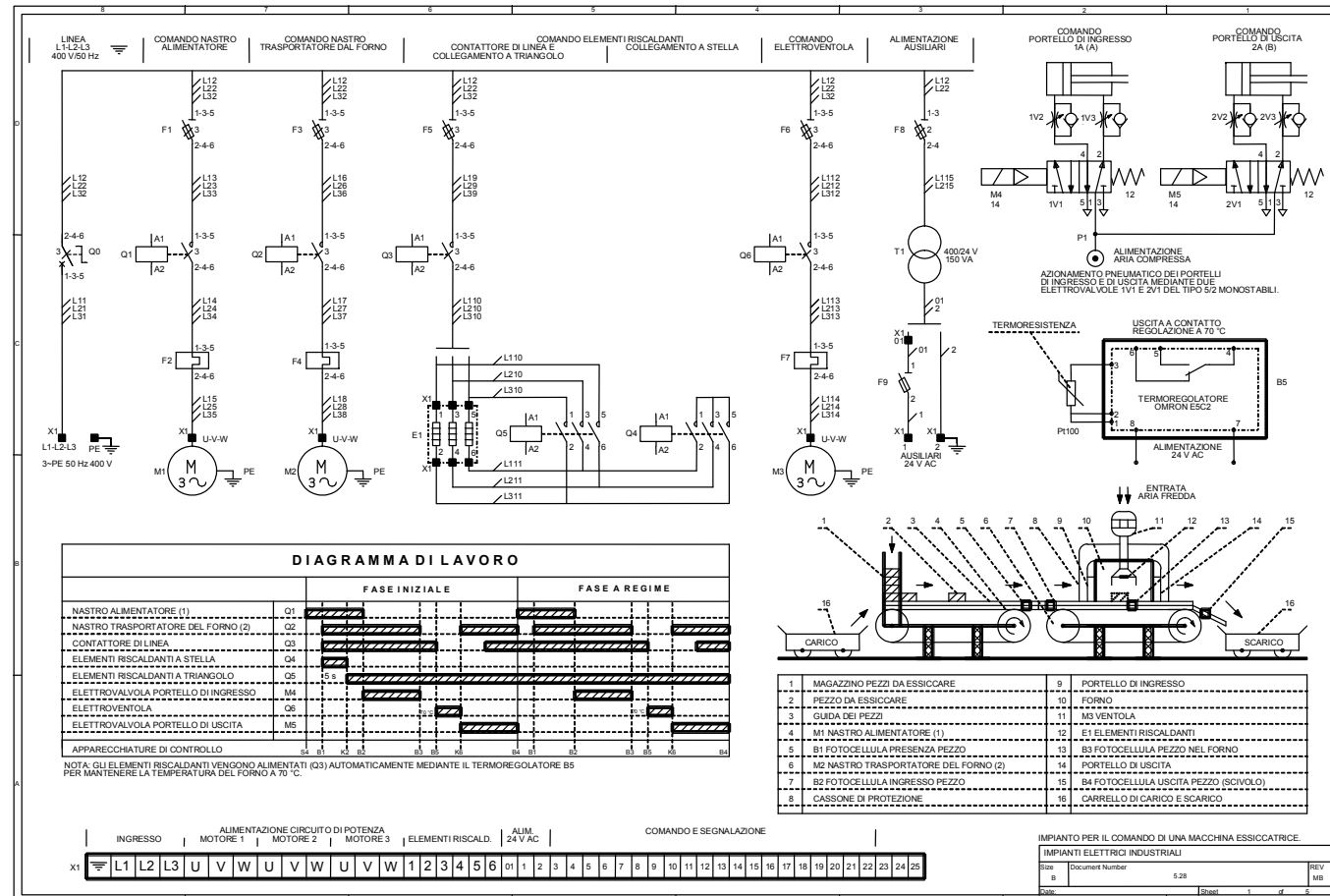
Il circuito elettropneumatico prevede due cilindri a doppio effetto, comandati da due elettrovalvole 1V1 e 2V1 del tipo 5/2 monostabili con riposizionamento a molla, comandate rispettivamente dagli elettromagneti M4 e M5.

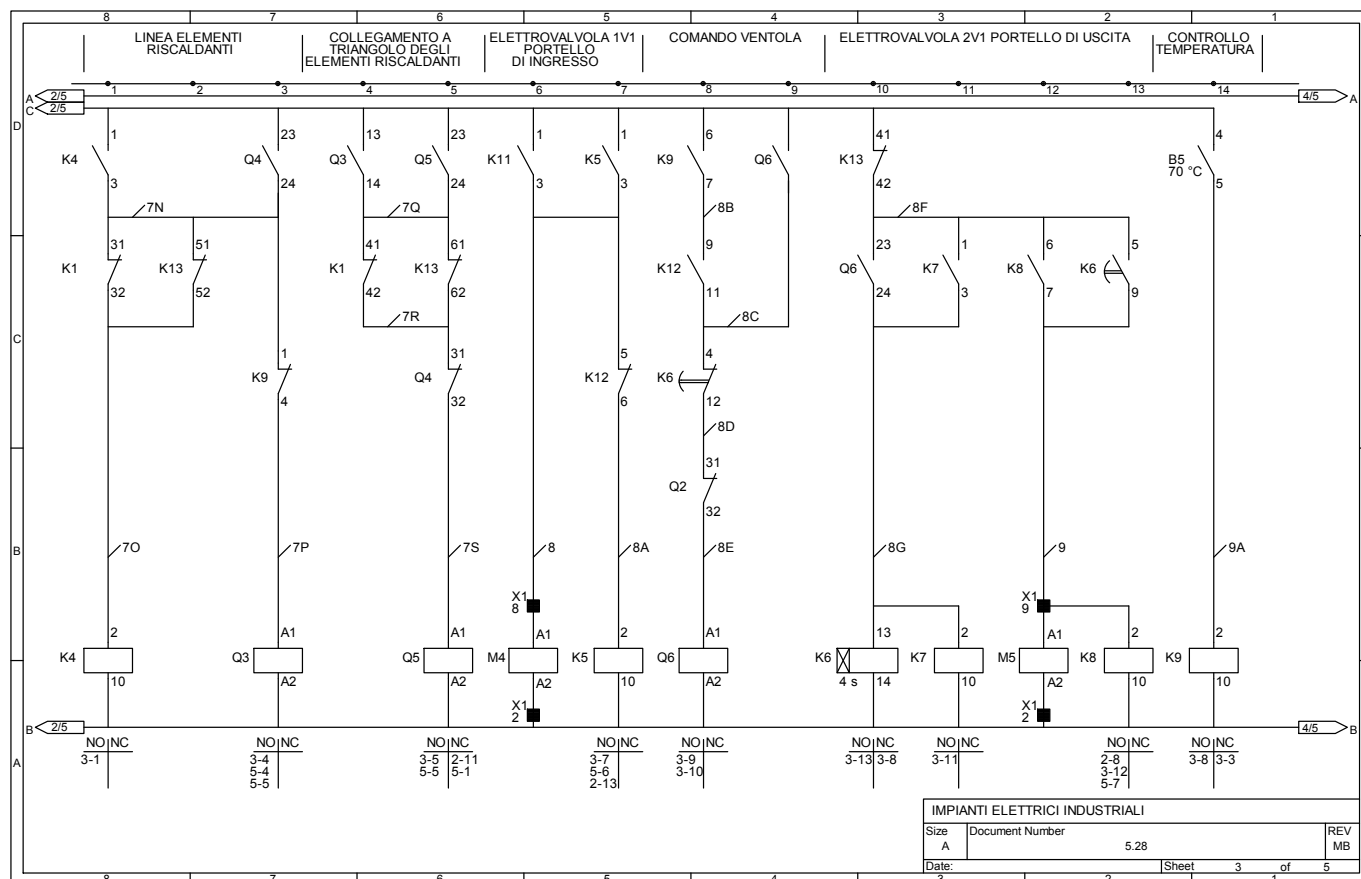
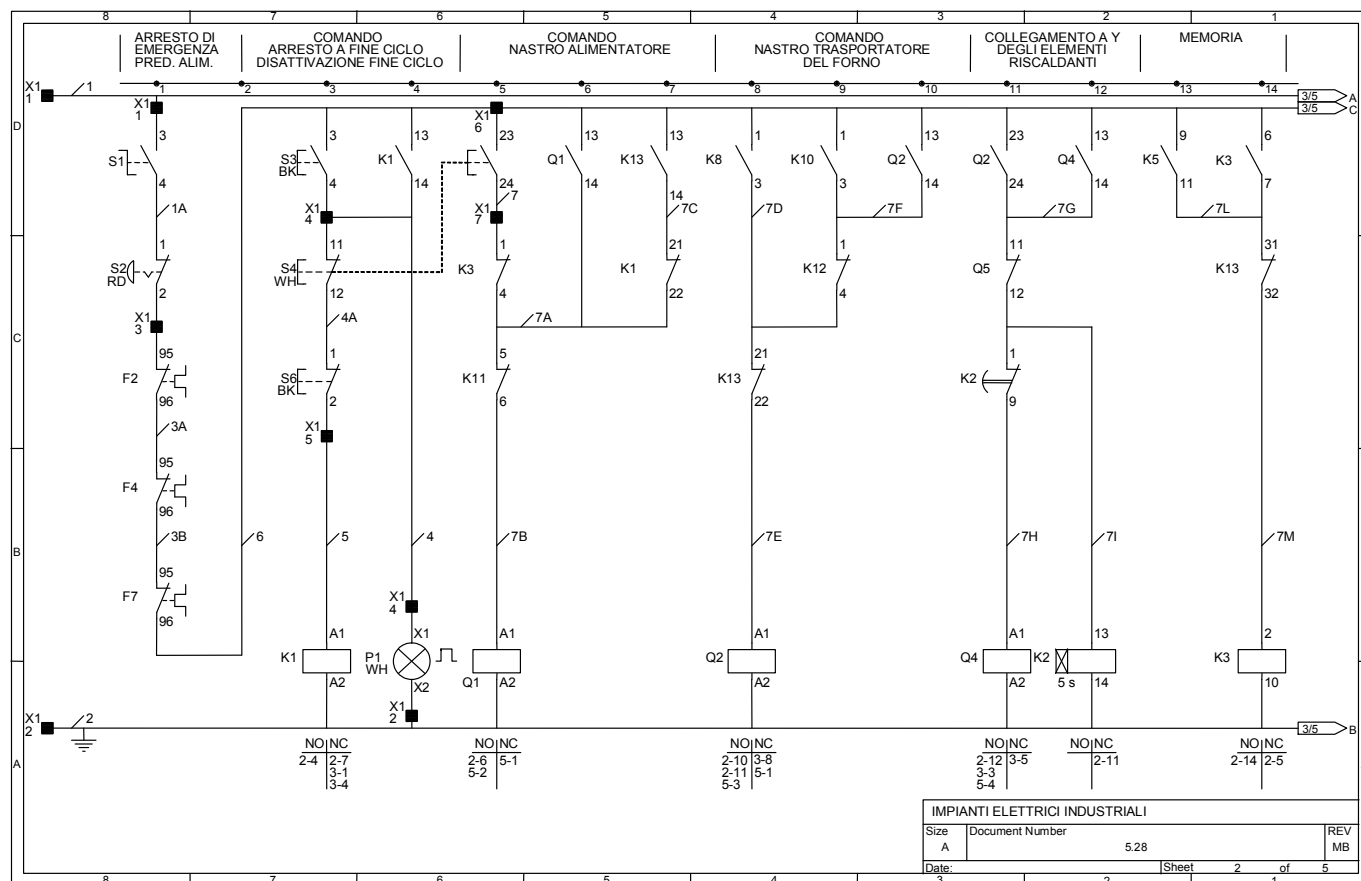
L'alimentazione delle bobine delle elettrovalvole, in pratica, determina la corsa positiva del rispettivo cilindro. Togliendo l'alimentazione, l'elettrovalvola si riposiziona, invece, nella condizione di riposo, determinando, di conseguenza, la corsa negativa del cilindro, che ritorna anch'esso nella posizione di riposo. I cilindri pneumatici sono utilizzati per il comando del portello di ingresso (cilindro 1A) e del portello di uscita (cilindro 2A).

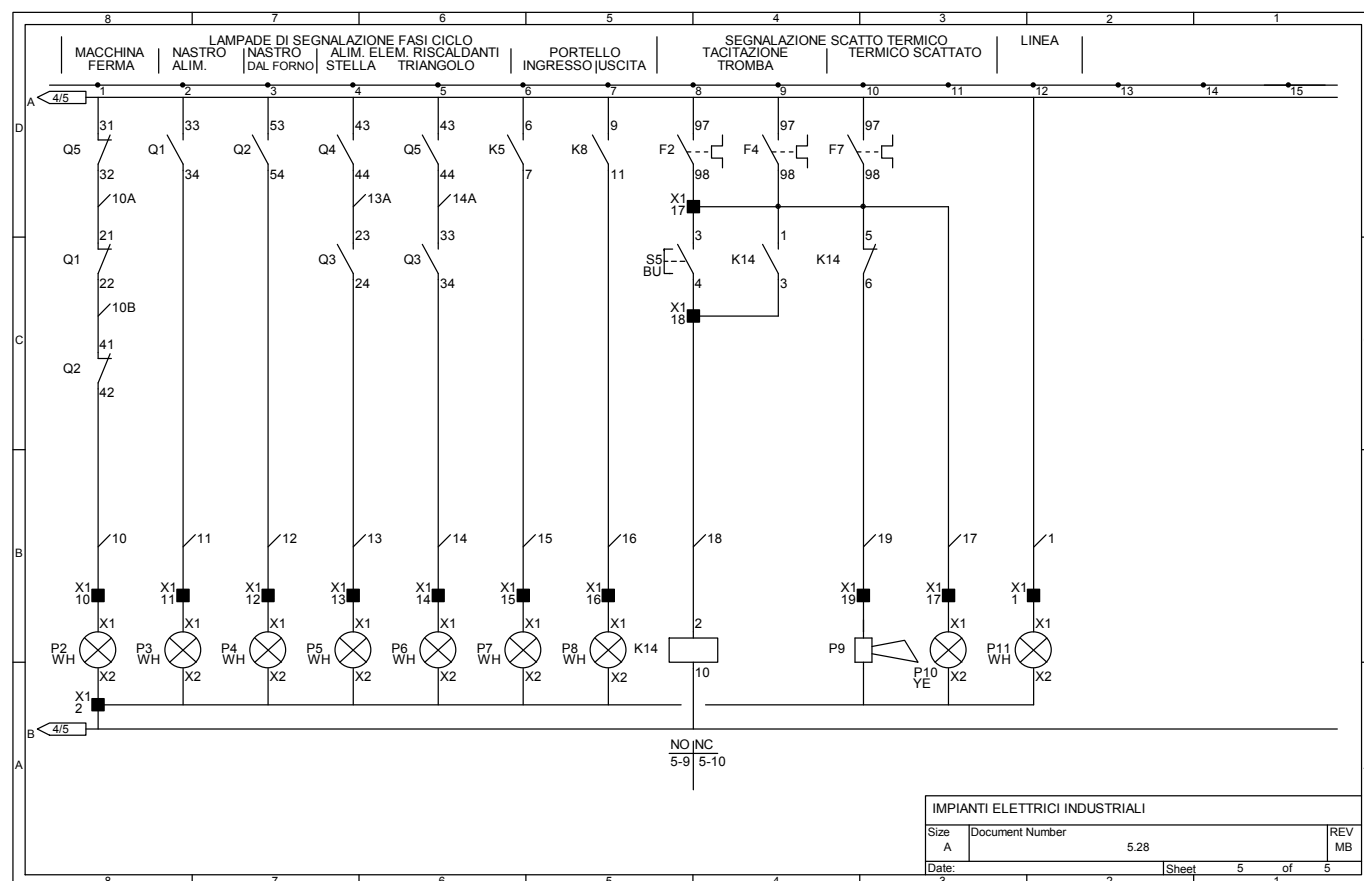
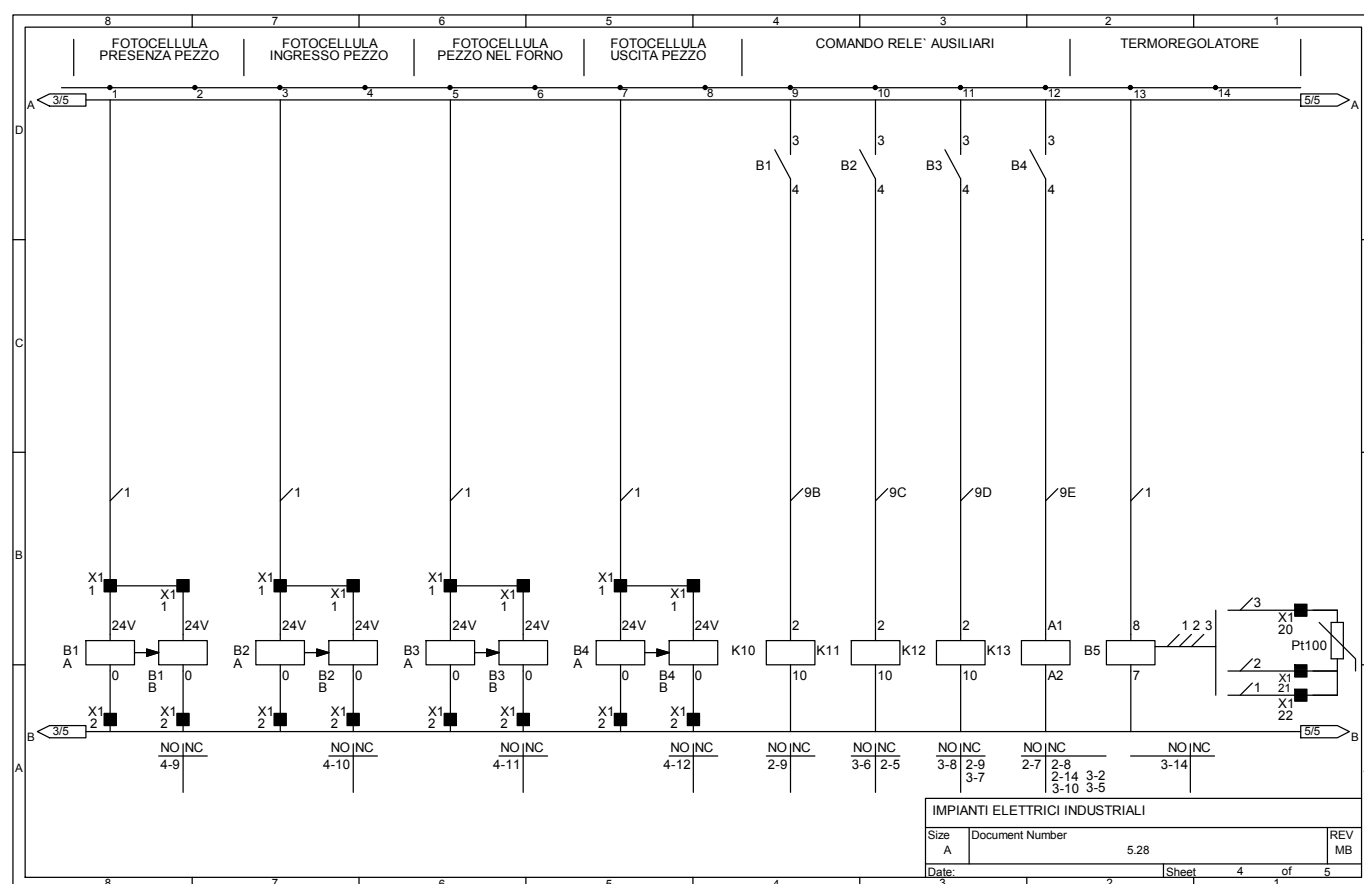
Il circuito ausiliario prevede i seguenti comandi: il selettore S1 per l'alimentazione dei circuiti ausiliari; il pulsante di emergenza S2, che può arrestare l'impianto in qualsiasi istante; il pulsante S3 di arresto a fine ciclo (si veda il diagramma di lavoro); il pulsante S4 di inizio ciclo; il pulsante S5 di tacitazione tromba nel caso intervenga almeno uno dei relè termici posti a protezione dei motori; il pulsante S6 per la disattivazione dell'arresto a fine ciclo.

Il funzionamento dell'impianto è regolato dalla presenza delle fotocellule (interruttori fotoelettrici) B1, B2, B3 e B4 che possono essere del tipo a riflessione con catarifrangente oppure, come mostrato nello schema, a sbarramento (trasmettitore e ricevitore separati).

Esse consentono di rilevare la presenza del pezzo sul nastro trasportatore alimentatore (B1), all'ingresso del forno (B2), all'interno del forno (B3) e sullo scivolo che porta il pezzo essiccato in un contenitore (B4).







Un'altra apparecchiatura che caratterizza questo impianto è il termoregolatore B5: esso permette di mantenere nel forno la temperatura necessaria per il processo di essiccazione, in quanto rileva, mediante un sensore (termoresistenza Pt100), la temperatura del forno, attivando e disattivando automaticamente le resistenze, a seconda delle necessità, e abilitando il comando della ventola.

Il funzionamento dell'impianto prevede **una fase iniziale** e **una fase a regime**. Quest'ultima si distingue dalla prima semplicemente per il fatto che le resistenze sono collegate permanentemente a triangolo (si veda il diagramma di lavoro).

Nella fase iniziale, dopo aver premuto il pulsante di inizio ciclo S4, è posto in marcia il motore M1 che aziona il nastro trasportatore alimentatore (1), il quale trasporta un pezzo dal magazzino fino al raggiungimento della fotocellula B1, che attiva il motore M2 del nastro trasportatore dal forno (2).

Contemporaneamente e solo per la fase iniziale, sono alimentate le resistenze collegate a stella (Q3 e 4) e, dopo il tempo impostato nel temporizzatore K2 (5 s), il collegamento passa a triangolo (Q3 e Q5).

Nel frattempo, il pezzo ha raggiunto la fotocellula B2, posta sul nastro trasportatore 2, che determina l'arresto del nastro trasportatore 1 e l'attivazione dell'elettrovalvola 1V1 (elettromagnete M4).

Quest'ultima, per mezzo del cilindro 1A (A), apre il portello di ingresso, consentendo al pezzo di entrare nel forno (corsa positiva del cilindro 1A). Una volta entrato nel forno, il pezzo raggiunge la fotocellula B3 (pezzo in posizione) che arresta il nastro trasportatore 2 e disattiva l'elettrovalvola 1V1 (elettromagnete M4). Quest'ultima, a sua volta, comanda la corsa negativa del cilindro A.

Si richiude così il forno e la fotocellula B3 attiva la ventola per il tempo impostato nel temporizzatore K6 (4 s), a condizione che la temperatura nel forno sia di 70 °C (temperatura controllata mediante il termoregolatore B5).

Dopo aver effettuato il trattamento termico, è comandata l'elettrovalvola 2V1 (elettromagnete M5), che comanda il cilindro 2A (B). Quest'ultimo, a sua volta, provvede all'apertura del portello di uscita (corsa positiva del cilindro 2A). Contemporaneamente è posto in marcia il nastro trasportatore 2, che consente di portare il pezzo essiccato fuori dal forno fino allo scivolo di scarico. Durante la fase di scarico il pezzo è intercettato dalla fotocellula B4, che arresta il nastro trasportatore 2 e disattiva l'elettrovalvola 2V1 (elettromagnete M5), determinando, a sua volta, la richiusura del forno (corsa negativa del cilindro 2A).

Il ciclo, a questo punto, riparte automaticamente, ponendo in marcia il nastro trasportatore 1 e ripetendo le varie fasi, come mostrato nel diagramma di lavoro nella condizione di regime (senza l'inserzione stella-triangolo degli elementi riscaldanti E1). Quando si vuole arrestare l'impianto, occorre premere il pulsante S3, che arresta l'impianto esattamente alla fine del ciclo.

La disattivazione dell'arresto a fine ciclo può avvenire automaticamente all'avvio del ciclo con il pulsante S4, oppure manualmente mediante il pulsante S6.

Il circuito di segnalazione prevede le seguenti lampade: P1 lampeggiante segnala l'imminente arresto a fine ciclo (se si è premuto S3); P2 avvisa che la macchina è ferma; P3 segnala che il nastro trasportatore di alimentazione è in movimento; P4 avvisa che il nastro trasportatore dal forno è in funzione; P5 indica che gli elementi riscaldanti sono temporaneamente collegati a stella; P6 segnala che gli elementi riscaldanti sono collegati definitivamente a triangolo; P7 segnala che il portello di ingresso è aperto; P8 segnala che il portello di uscita è aperto; P11 segnala la presenza dell'alimentazione nei circuiti ausiliari.

Il circuito di segnalazione prevede, inoltre, una segnalazione acustica (P9) e una luminosa (P10), nel caso intervenga anche uno solo dei relè termici F2, F4, F7. È possibile disattivare la segnalazione acustica premendo il pulsante di tacitazione S5. La lampada P10 resterà accesa sino a quando non verrà ripristinato il relè termico scattato.