

Università degli Studi di Ferrara

Corso di Laurea in Informatica

# Sistemi di controllo e raccolta dati nell'industria dei laterizi

Relatore

Dott. *Mirco Andreotti*

Laureando

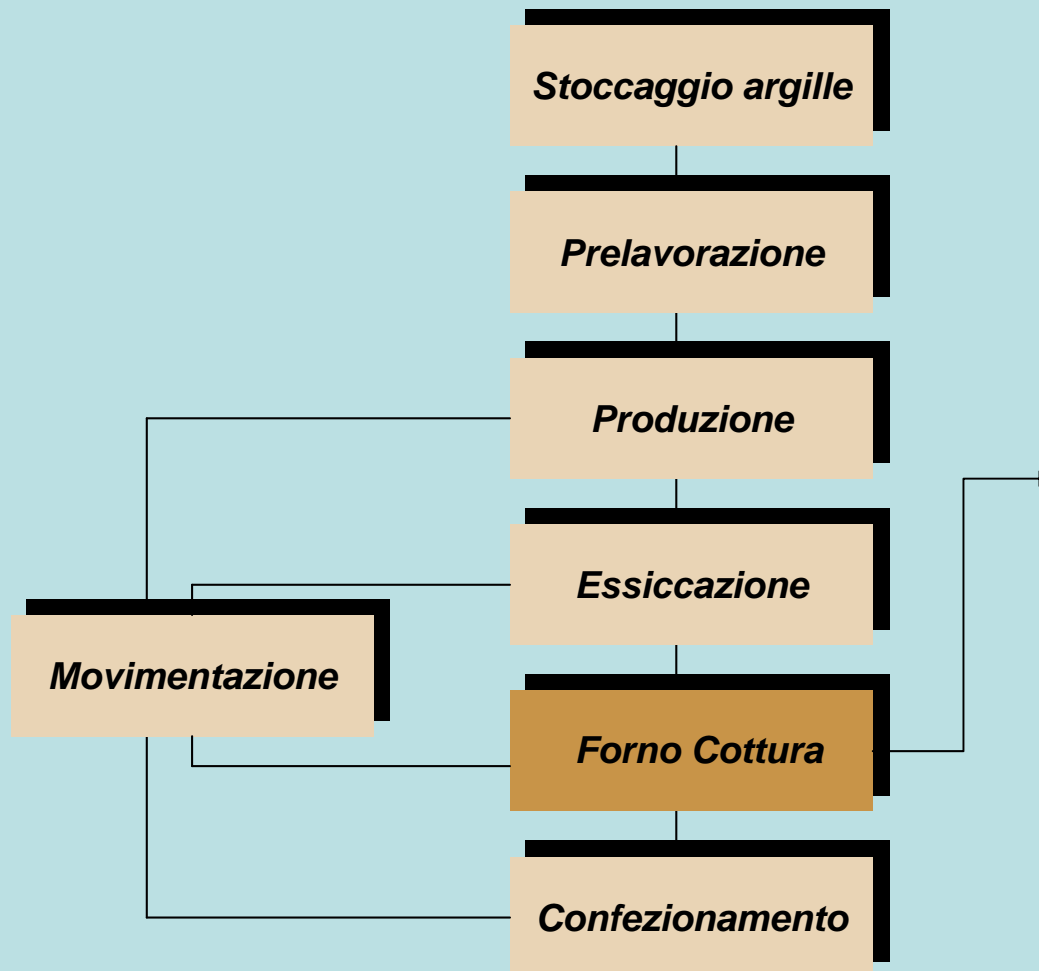
*Simoni Alfred*

Anno accademico 2005/2006

## Riepilogo

- Processo di produzione dei laterizi
- PLC ( *Programable logic controller* )
- Sistema di controllo e raccolta dati del forno
- Conclusioni

## Processo di produzione dei laterizi



- Controllo effettuato con dispositivi PLC generalmente di produzione Siemens
- Sono calcolatori con ridotte capacità di calcolo. Dimostrano grande affidabilità
- Sono dotati di memoria RAM ,memoria di massa tramite MMC/EPROM/EEPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory* )
- Possiedono interfacce seriali RS232/RS485 per lo scambio dati in rete PROFIBUS (*Processed field bus*)
- Sono sistemi modulari, schede I/O digitali e analogiche
- Sono dispositivi programmabili

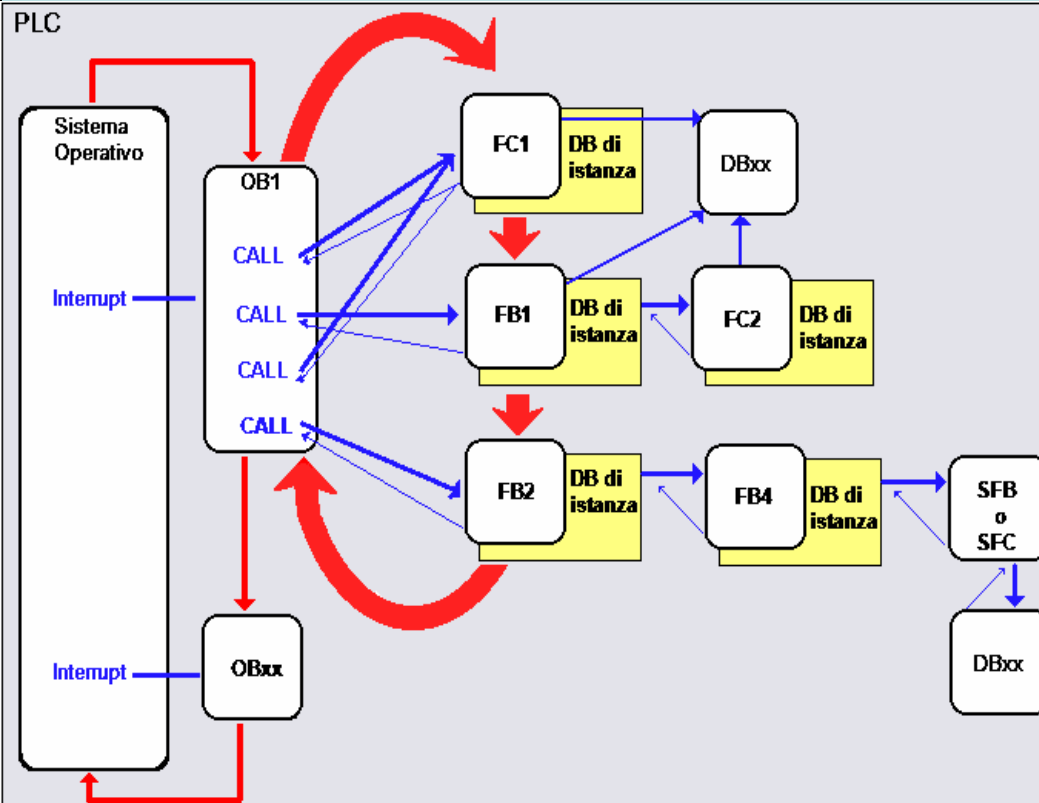
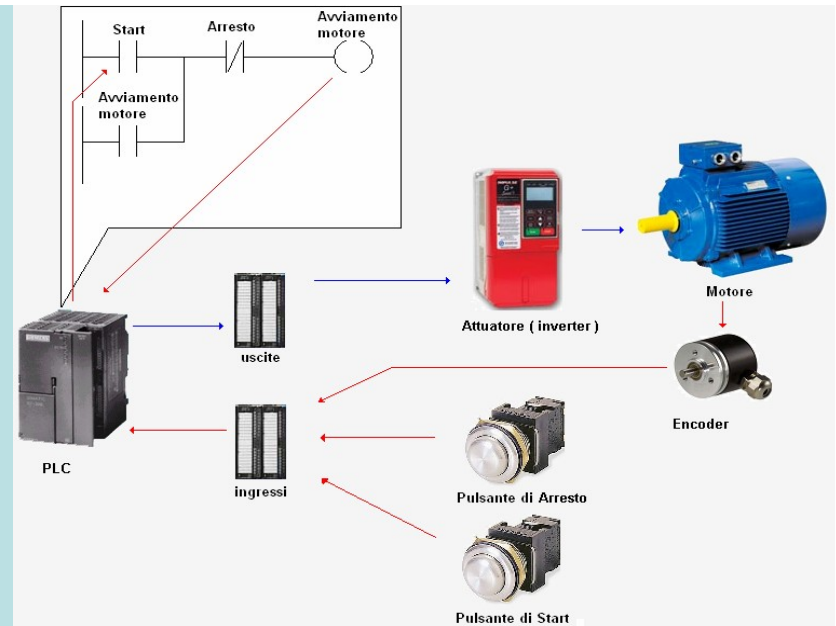
# Funzionamento del PLC Siemens

Vengono eseguiti 2 cicli

- Ciclo di sistema
- Ciclo del programma utente

Suddivide il codice e dati in blocchi differenziati in:

- Priorità ( solo per blocchi organizzativi)
- Blocchi organizzativi
- Blocchi dati
- Blocchi funzione



- Il controllore del forno utilizza un sistema di regolazione con retroazione.
- Il PLC riceve le informazioni dai sensori
- In base al programma elabora queste informazioni.
- Il risultato del calcolo viene inviato in uscita ai vari attuatori.

## PLC del Forno

Deve monitorare/controllare i seguenti sensori:

120 Sensori di temperature

26 Sensori di pressione

20 Sensori di posizionamento serrande

15 Comandare Inverter ventilatori

100 Comandare Elettrovalvole

28 Comandare i gruppi di bruciatori, ognuno mediamente con quattro bruciatori

Oltre alla gestione di tutti questi sensori il PLC gestisce tutto il sistema di movimentazione porte, carrelli , spintore ... ect.

Il PLC invia i dati rilevati al sistema che si occupa della loro gestione lo SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) .

# Funzionalità principali sviluppate nel progetto di raccolta dati del forno

## 1- Visualizzazione curva di cottura composta dai seguenti punti:

- Grafico curva di cottura reale
- Curva di cottura temperature massime/minime

## 2- Sinottico

- Disegno indicativo del forno, ventilatori, bruciatori e tubazioni.
- Rappresentazione animata dello stato dei ventilatori e bruciatori.
- Rappresentazione delle principali catene di regolazione forno

## 5- Memorizzazione dei dati

- Registrazione di tutte le termocoppie.
- Registrazione di tutte le posizioni valvole.
- Registrazione di tutte le pressioni.
- Registrazione di tutte le velocità inverter..

## 6- Ricette (insieme di impostazioni dipendenti dal tipo di prodotto )

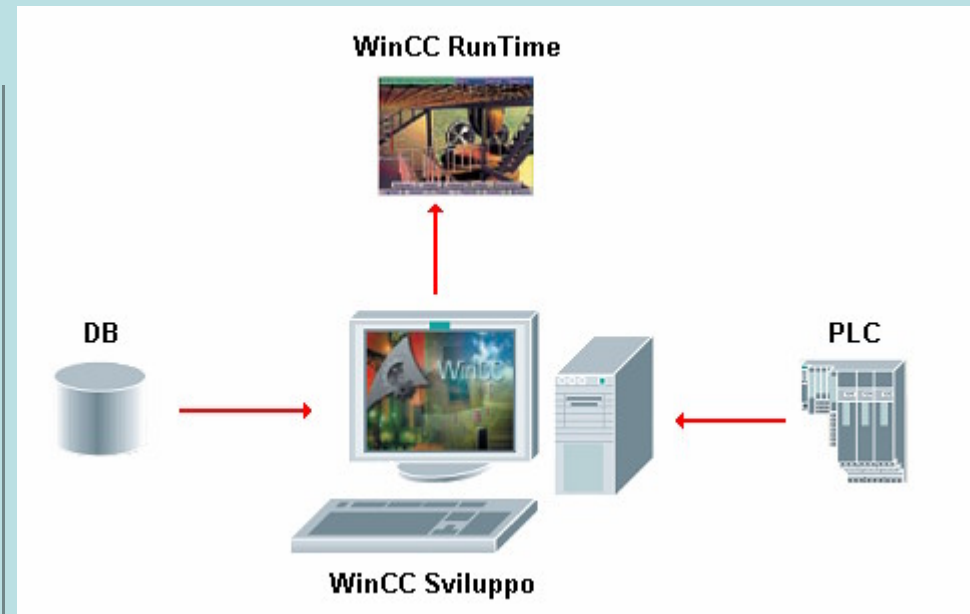
- La gestione della ricetta attiva
- La gestione del database delle ricette su disco
- Possibilità di modificare,aggiungere,cancellare le ricette

## 7- Allarmi

- Visualizzazione degli allarmi

## WinCC SCADA Siemens

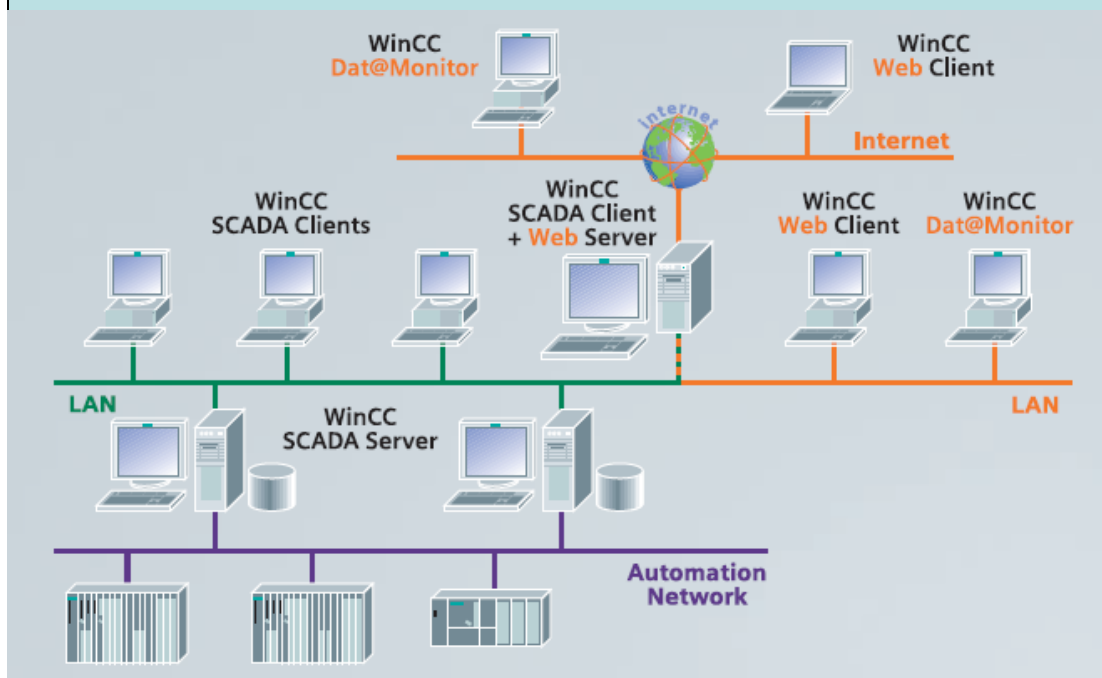
- Rappresentano in forma grafica lo stato dei sensori/attuatori. Il segnale proviene dal PLC.
- Archivia i valori al interno del DataBase.
- Comanda da remoto i controllore PLC collegato in rete.
- Mediante i linguaggi C e VB si creano funzionalità aggiuntive.



La parte runtime di WinCC riunisce tutti i vari componenti del progetto in un'unica applicazione, questi componenti sono :

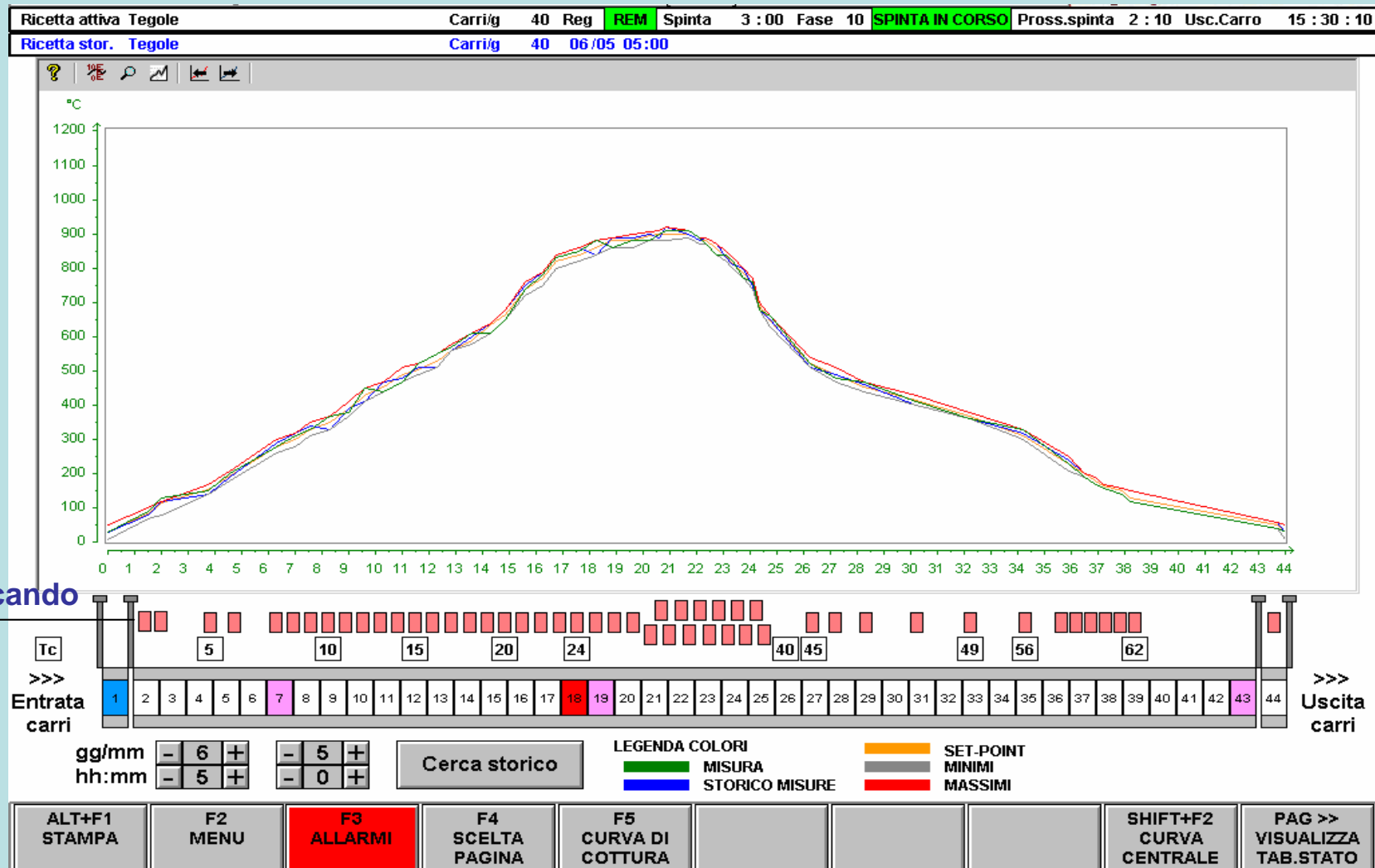
- Pagine grafiche
- Comunicazione
- Archivi dati

Permette di visualizzare grafici dell'andamento delle temperature, sia come valori attuali che come valori storici.



# Esempio di pagine grafica sviluppata con WinCC

Nella pagina viene visualizzata la curva di cottura e le relative impostazioni. E' possibile visualizzare i dati storici di cottura, inserendo la data e l'ora desiderata negli appositi campi e premendo il tasto "Cerca Storico". L'intestazione delle pagine che visualizzano dati storici riporta la data e l'ora ricercata.





Da questa pagina è possibile cambiare i set, massimi e minimi di ciascuna termocoppia, cliccando direttamente sul quadratino rosa che identifica la termocoppia appare un messaggio/finestra che identifica il sensore ed il suo stato.

| Descrizione                      | Valori attivi |     |     |     | Modifica |     |     |
|----------------------------------|---------------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|
|                                  | Mis           | Min | Set | Max | Min      | Set | Max |
| TC01 Temp.tubaz.camino fumi [°C] | 100           | 70  | 85  | 100 | 70       | 85  | 100 |

>>>  
Uscita  
carri

## Conclusioni

- Forno ed essiccatoio sono i due impianti più complessi del sistema, generalmente sono impianti di grandi dimensioni.
- Possiedono centinaia di componenti i quali devono essere controllati in tempo reale. Il funzionamento del forno è una coordinazione simultanea di tutti questi componenti.
- Un sistema di questo tipo permette la conoscenza dei parametri di funzionamento degli impianti permette di razionalizzare le risorse disponibili economiche, energetiche, temporali, umane al fine di ottimizzarne gli impieghi.
- L'applicazione realizzata è in servizio e soddisfa tutte le aspettative e requisiti richiesti dal cliente:
  - ✓ non mostra comportamenti anomali;
  - ✓ il corretto funzionamento non causa perdita di dati o peggiori danni a persone e/o impianti

## Tabella di stato

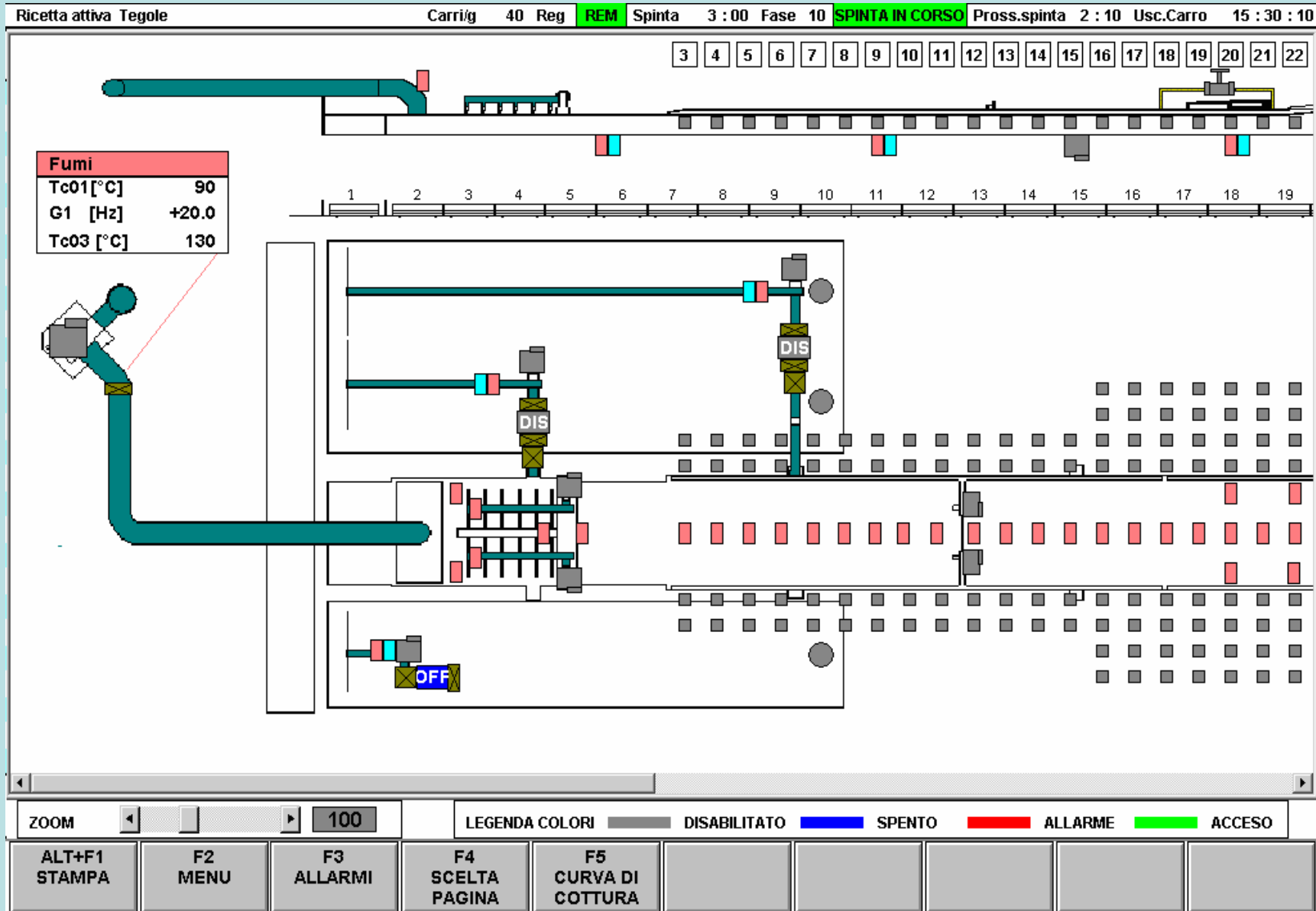
| Ricetta attiva Tegole                      |         | Carri/g | 30            | Reg   | REM | Spinta | 4 : 00 | Fase | 10 | SPINTA IN CORSO | Pross.spinta | 1 : 56 | Usc.Carro | 12 : 34 : 49 |
|--|---------|---------|---------------|-------|-----|--------|--------|------|----|-----------------|--------------|--------|-----------|--------------|
| Ricetta stor. Tegole                       |         | Carri/g | 30            | 10/05 |     | 10:40  |        |      |    |                 |              |        |           |              |
| Descrizione                                | Storico |         | Valori attivi |       |     |        |        |      |    |                 |              |        |           |              |
|  | Stato   | Mis     | Stato         | Mis   | Min | Set    | Max    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC01 Temp.tubaz.camino fumi [°C]           |         | 80      |               | 80    | 70  | 85     | 100    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC02S Temp.volta zona camino fumi sx [°C]  |         | 80      |               | 120   | 80  | 115    | 120    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC02D Temp.volta zona camino fumi dx [°C]  |         | 111     |               | 81    | 81  | 116    | 121    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC03 Temp.tubaz.riciclo sx fumi [°C]       |         | 110     |               | 130   | 100 | 170    | 140    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC04 Temp.tubaz.riciclo dx fumi [°C]       |         | 130     |               | 130   | 130 | 140    | 160    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC05 Temp.volta zona preriscaldamento [°C] |         | 140     |               | 140   | 140 | 155    | 170    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC06 Temp.volta zona preriscaldamento [°C] |         | 190     |               | 190   | 180 | 195    | 210    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC07 Temp.volta bruc.later.gr.03 [°C]      | DIS     | 260     | DIS           | 280   | 260 | 280    | 300    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC08 Temp.volta bruc.later.gr.04 [°C]      | DIS     | 290     | DIS           | 310   | 280 | 300    | 320    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC09 Temp.volta bruc.later.gr.05 [°C]      | DIS     | 310     | DIS           | 330   | 310 | 330    | 350    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC10 Temp.volta bruc.later.gr.06 [°C]      | DIS     | 350     | DIS           | 370   | 330 | 350    | 370    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC11 Temp.volta bruc.later.gr.07 [°C]      | DIS     | 410     | DIS           | 380   | 370 | 390    | 410    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC12 Temp.volta bruc.later.gr.08 [°C]      | DIS     | 430     | DIS           | 450   | 410 | 430    | 450    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC13 Temp.volta bruc.later.gr.09 [°C]      | DIS     | 470     | DIS           | 470   | 440 | 455    | 470    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC14 Temp.volta bruc.later.gr.10 [°C]      | DIS     | 500     | DIS           | 470   | 470 | 490    | 510    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC15 Temp.volta bruc.later.gr.11 [°C]      | DIS     | 510     | DIS           | 510   | 490 | 505    | 520    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC16 Temp.volta bruc.later.gr.12 [°C]      | DIS     | 530     | DIS           | 550   | 510 | 530    | 550    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC17 Temp.volta bruc.later.gr.13 [°C]      | DIS     | 580     | DIS           | 560   | 560 | 560    | 580    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC18 Temp.volta bruc.later.gr.14 [°C]      | DIS     | 600     | DIS           | 600   | 580 | 590    | 610    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC19 Temp.volta bruc.later.gr.15 [°C]      | DIS     | 640     | DIS           | 640   | 610 | 635    | 640    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC20 Temp.volta bruc.later.gr.16 [°C]      | DIS     | 680     | DIS           | 680   | 650 | 665    | 680    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC21 Temp.volta bruc.later.gr.17 [°C]      | DIS     | 720     | DIS           | 740   | 720 | 740    | 760    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC22 Temp.volta bruc.later.gr.18 [°C]      | DIS     | 760     | DIS           | 780   | 750 | 770    | 790    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC23 Temp.volta bruc.later.gr.19 [°C]      | DIS     | 810     | DIS           | 830   | 800 | 820    | 840    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC24 Temp.volta bruc.later.gr.20 [°C]      | DIS     | 830     | DIS           | 850   | 820 | 840    | 860    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC24S Temp.volta bruc.later.gr.20 sx [°C]  |         | 821     |               | 841   | 821 | 841    | 861    |      |    |                 |              |        |           |              |
| TC24D Temp.volta bruc.later.gr.20 dx [°C]  |         | 822     |               | 842   | 822 | 842    | 862    |      |    |                 |              |        |           |              |

|                  |            |               |                        |                           |  |  |  |                    |                  |
|------------------|------------|---------------|------------------------|---------------------------|--|--|--|--------------------|------------------|
| ALT+F1<br>STAMPA | F2<br>MENU | F3<br>ALLARMI | F4<br>SCELTA<br>PAGINA | F5<br>CURVA DI<br>COTTURA |  |  |  | << PAG<br>INDIETRO | PAG >><br>AVANTI |
|------------------|------------|---------------|------------------------|---------------------------|--|--|--|--------------------|------------------|

# Sinottico

Rappresenta il layout del impianto con lo stato di tutti i sensori , serrande , pressioni allarmi ect.



## Gestione ricette

| Ricetta attiva Tegole                      |               | Carri/g | 30  | Reg | REM | Spinta                          | 4 : 00 | Fase | 10  | SPINTA IN CORSO | Pross.spinta | 1 : 56 | Usc.Carro | 12 : 09 : 01 |
|--|---------------|---------|-----|-----|-----|---------------------------------|--------|------|-----|-----------------|--------------|--------|-----------|--------------|
| Descrizione                                | Valori attivi |         |     |     |     | Valori di ricetta in editazione |        |      |     |                 |              |        |           |              |
|  | Stato         | Mis     | Min | Set | Max | Abilitazione                    | Min    | Set  | Max |                 |              |        |           |              |
| TC01 Temp.tubaz.camino fumi [°C]           |               | 90      | 70  | 85  | 100 |                                 | 70     | 85   | 100 |                 |              |        |           |              |
| TC02S Temp.volta zona camino fumi sx [°C]  |               | 110     | 80  | 115 | 120 |                                 | 80     | 115  | 120 |                 |              |        |           |              |
| TC02D Temp.volta zona camino fumi dx [°C]  |               | 81      | 81  | 116 | 121 |                                 | 81     | 116  | 121 |                 |              |        |           |              |
| TC03 Temp.tubaz.riciclo sx fumi [°C]       |               | 130     | 100 | 170 | 140 |                                 | 100    | 170  | 140 |                 |              |        |           |              |
| TC04 Temp.tubaz.riciclo dx fumi [°C]       |               | 140     | 130 | 140 | 160 |                                 | 130    | 140  | 160 |                 |              |        |           |              |
| TC05 Temp.volta zona preriscaldamento [°C] |               | 150     | 140 | 155 | 170 |                                 | 140    | 155  | 170 |                 |              |        |           |              |
| TC06 Temp.volta zona preriscaldamento [°C] |               | 200     | 180 | 195 | 210 |                                 | 180    | 195  | 121 |                 |              |        |           |              |
| TC07 Temp.volta bruc.later.gr.03 [°C]      | DIS           | 280     | 260 | 280 | 300 | 0                               | 260    | 280  | 300 |                 |              |        |           |              |
| TC08 Temp.volta bruc.later.gr.04 [°C]      | DIS           | 310     | 280 | 300 | 320 | 0                               | 280    | 300  | 320 |                 |              |        |           |              |
| TC09 Temp.volta bruc.later.gr.05 [°C]      | DIS           | 330     | 310 | 330 | 350 | 0                               | 310    | 330  | 350 |                 |              |        |           |              |
| TC10 Temp.volta bruc.later.gr.06 [°C]      | DIS           | 370     | 330 | 350 | 370 | 0                               | 330    | 350  | 370 |                 |              |        |           |              |
| TC11 Temp.volta bruc.later.gr.07 [°C]      | DIS           | 380     | 370 | 390 | 410 | 0                               | 370    | 390  | 410 |                 |              |        |           |              |
| TC12 Temp.volta bruc.later.gr.08 [°C]      | DIS           | 450     | 410 | 430 | 450 | 0                               | 410    | 430  | 450 |                 |              |        |           |              |
| TC13 Temp.volta bruc.later.gr.09 [°C]      | DIS           | 440     | 440 | 455 | 470 | 0                               | 440    | 455  | 470 |                 |              |        |           |              |
| TC14 Temp.volta bruc.later.gr.10 [°C]      | DIS           | 470     | 470 | 490 | 510 | 0                               | 470    | 490  | 370 |                 |              |        |           |              |
| TC15 Temp.volta bruc.later.gr.11 [°C]      | DIS           | 520     | 490 | 505 | 520 | 0                               | 490    | 505  | 520 |                 |              |        |           |              |
| TC16 Temp.volta bruc.later.gr.12 [°C]      | DIS           | 550     | 510 | 530 | 550 | 0                               | 510    | 530  | 550 |                 |              |        |           |              |
| TC17 Temp.volta bruc.later.gr.13 [°C]      | DIS           | 580     | 560 | 560 | 580 | 0                               | 560    | 560  | 580 |                 |              |        |           |              |
| TC18 Temp.volta bruc.later.gr.14 [°C]      | DIS           | 610     | 580 | 590 | 610 | 0                               | 580    | 590  | 610 |                 |              |        |           |              |
| TC19 Temp.volta bruc.later.gr.15 [°C]      | DIS           | 610     | 610 | 635 | 640 | 0                               | 610    | 635  | 640 |                 |              |        |           |              |
| TC20 Temp.volta bruc.later.gr.16 [°C]      | DIS           | 650     | 650 | 665 | 680 | 0                               | 650    | 665  | 680 |                 |              |        |           |              |
| TC21 Temp.volta bruc.later.gr.17 [°C]      | DIS           | 740     | 720 | 740 | 760 | 0                               | 720    | 740  | 760 |                 |              |        |           |              |
| TC22 Temp.volta bruc.later.gr.18 [°C]      | DIS           | 780     | 750 | 770 | 790 | 0                               | 750    | 770  | 790 |                 |              |        |           |              |
| TC23 Temp.volta bruc.later.gr.19 [°C]      | DIS           | 830     | 800 | 820 | 840 | 1                               | 800    | 820  | 840 |                 |              |        |           |              |
| TC24 Temp.volta bruc.later.gr.20 [°C]      | DIS           | 850     | 820 | 840 | 860 | 0                               | 820    | 840  | 860 |                 |              |        |           |              |
| TC24S Temp.volta bruc.later.gr.20 sx [°C]  |               | 841     | 821 | 841 | 861 |                                 | 821    | 841  | 861 |                 |              |        |           |              |
| TC24D Temp.volta bruc.later.gr.20 dx [°C]  |               | 842     | 822 | 842 | 862 |                                 | 999    | 842  | 862 |                 |              |        |           |              |

Salva modifica
N.Carri/g 30

Tegole 2

|                  |            |               |                        |                           |                                 |  |  |                    |                  |
|------------------|------------|---------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|--|--------------------|------------------|
| ALT+F1<br>STAMPA | F2<br>MENU | F3<br>ALLARMI | F4<br>SCELTA<br>PAGINA | F5<br>CURVA DI<br>COTTURA | SHIFT+F2<br>GESTIONE<br>RICETTE |  |  | << PAG<br>INDIETRO | PAG >><br>AVANTI |
|------------------|------------|---------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|--|--------------------|------------------|

# Gestione ricette

Ricetta attiva Tegole Carrile 30 Pos DEM Spinta 4:00 Esc 40 SCINTA IN CORSO Pross.spinta 1:56 Usc.Carro 12:20:25

**Descrizione**

- TC01 Temp.tubaz.caminc
- TC02S Temp.volta zona c
- TC02D Temp.volta zona c
- TC03 Temp.tubaz.riciclo
- TC04 Temp.tubaz.riciclo
- TC05 Temp.volta zona pr
- TC06 Temp.volta zona pr
- TC07 Temp.volta bruc.lat
- TC08 Temp.volta bruc.lat
- TC09 Temp.volta bruc.lat
- TC10 Temp.volta bruc.lat
- TC11 Temp.volta bruc.lat
- TC12 Temp.volta bruc.lat
- TC13 Temp.volta bruc.lat
- TC14 Temp.volta bruc.lat
- TC15 Temp.volta bruc.lat
- TC16 Temp.volta bruc.lat
- TC17 Temp.volta bruc.lat
- TC18 Temp.volta bruc.lat
- TC19 Temp.volta bruc.lat
- TC20 Temp.volta bruc.lat
- TC21 Temp.volta bruc.lat
- TC22 Temp.volta bruc.lat
- TC23 Temp.volta bruc.lat
- TC24 Temp.volta bruc.lat
- TC24S Temp.volta bruc.la
- TC24D Temp.volta bruc.later.gr.20 dx [°C]

**Gestione ricette**

| ID | RicEdit_NomeRic | RicEdit_SpintaNcg |
|----|-----------------|-------------------|
| 1  | Tegole 1        | 30                |
| 2  | Tegole 2        | 30                |

Completato Rec 1/2 Row 1 Col 1 Ricette

| Valori di ricetta in editazione |              |     |     |     |
|---------------------------------|--------------|-----|-----|-----|
| Max                             | Abilitazione | Min | Set | Max |
| 00                              |              | 70  | 85  | 100 |
| 20                              |              | 80  | 115 | 120 |
| 21                              |              | 81  | 116 | 121 |
| 40                              |              | 100 | 170 | 140 |
| 60                              |              | 130 | 140 | 160 |
| 70                              |              | 140 | 155 | 170 |
| 10                              |              | 180 | 195 | 121 |
| 00                              | 0            | 260 | 280 | 300 |
| 20                              | 0            | 280 | 300 | 320 |
| 50                              | 0            | 310 | 330 | 350 |
| 70                              | 0            | 330 | 350 | 370 |
| 10                              | 0            | 370 | 390 | 410 |
| 50                              | 0            | 410 | 430 | 450 |
| 70                              | 0            | 440 | 455 | 470 |
| 10                              | 0            | 470 | 490 | 370 |
| 20                              | 0            | 490 | 505 | 520 |
| 50                              | 0            | 510 | 530 | 550 |
| 80                              | 0            | 560 | 560 | 580 |
| 10                              | 0            | 580 | 590 | 610 |
| 40                              | 0            | 610 | 635 | 640 |
| 80                              | 0            | 650 | 665 | 680 |
| 60                              | 0            | 720 | 740 | 760 |
| 90                              | 0            | 750 | 770 | 790 |
| 40                              | 1            | 800 | 820 | 840 |
| 60                              | 0            | 820 | 840 | 860 |
| 61                              |              | 821 | 841 | 861 |
|                                 |              | 999 | 842 | 862 |

N.Carrilg 30

ALT+F1  
STAMPA

F2  
MENU

F3  
ALLARMI

F4  
SCELTA  
PAGINA

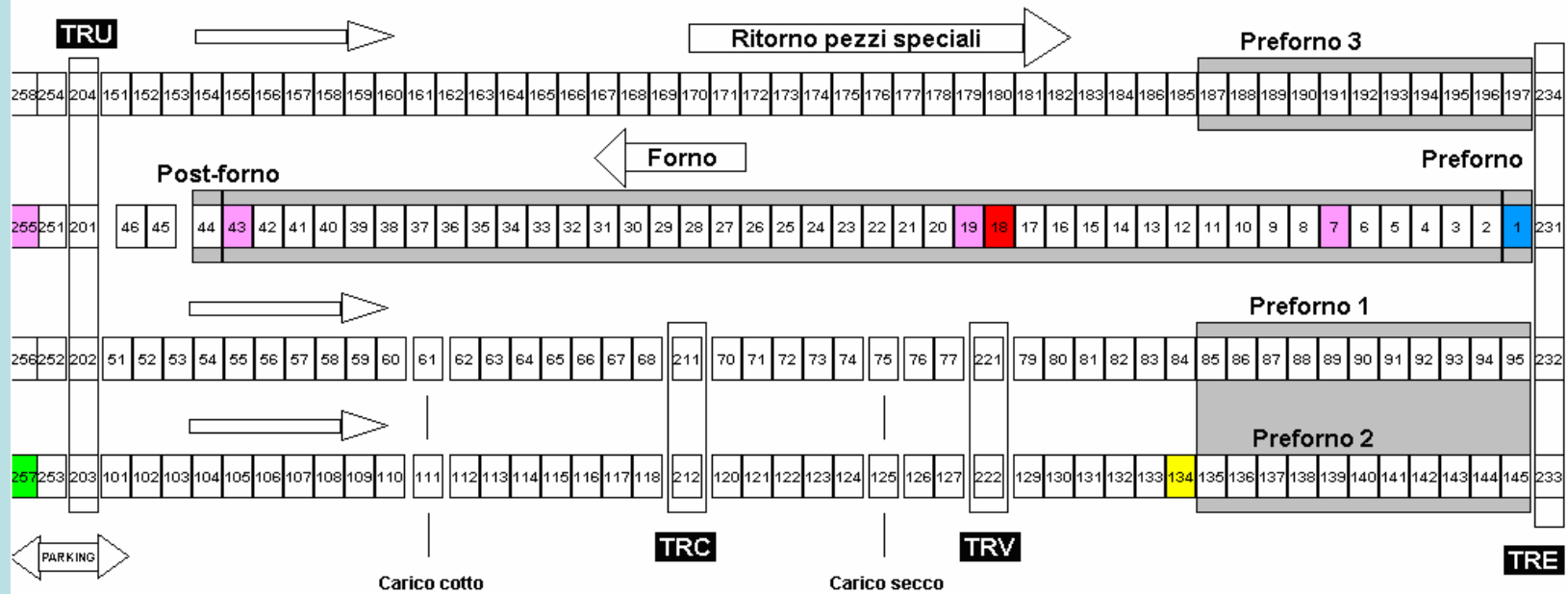
F5  
CURVA DI  
COTTURA

SHIFT+F2  
GESTIONE  
RICETTE

<< PAG  
INDIETRO

PAG >>  
AVANTI

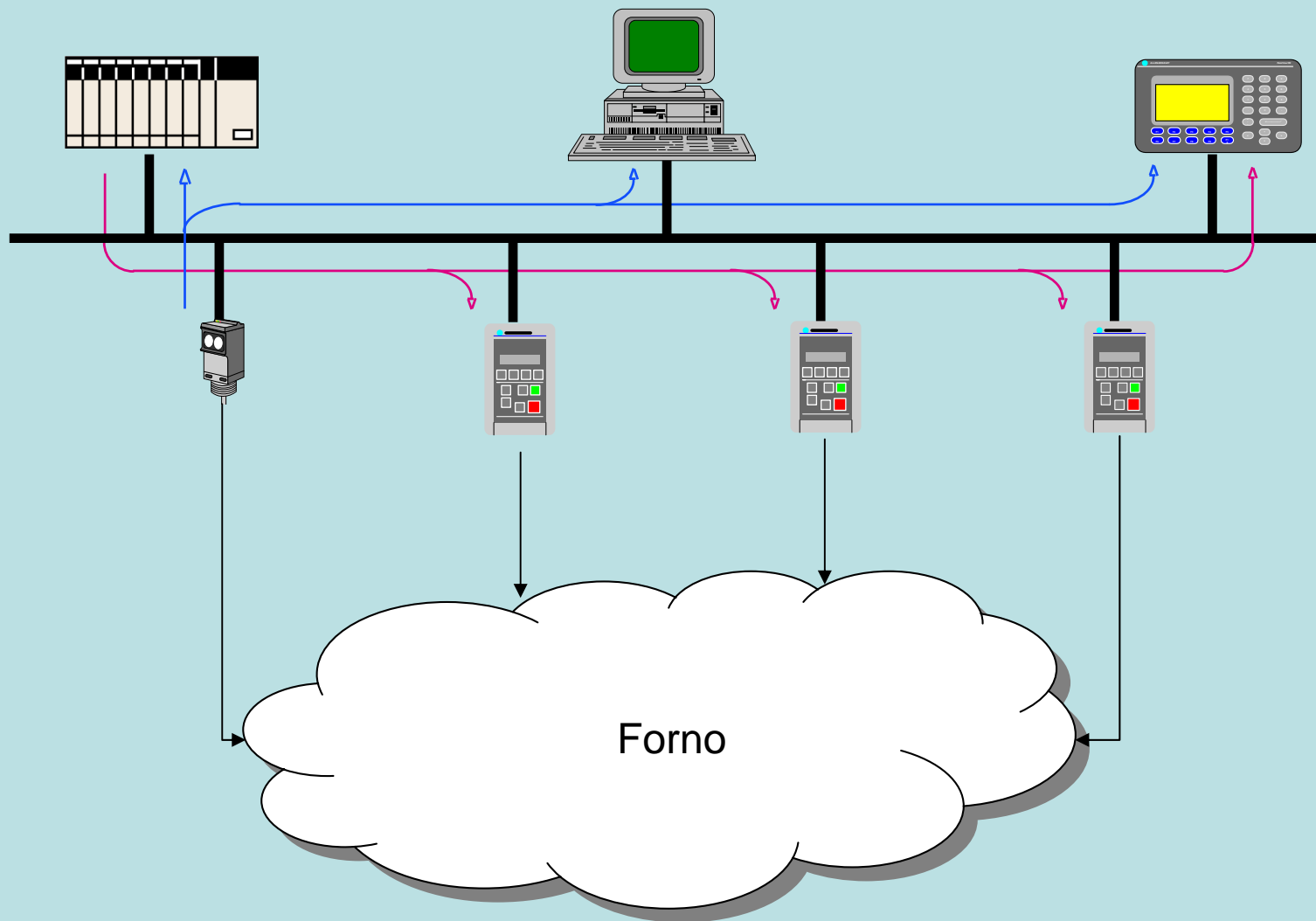
Ricetta attiva Tegole Carri/g 40 Reg **REM** Spinta 3:00 Fase 10 **SPINTA IN CORSO** Pross.spinta 2:10 Usc.Carro 15:30:10



Carri totali 9.0

| CodMat | CodCo | N.Carri | Descrizione materiale | CodMat | CodCo | N.Carri | Descrizione materiale |
|--------|-------|---------|-----------------------|--------|-------|---------|-----------------------|
| 5      | 88    | 1.0     | Materiale 005-88      | 0      | 0     | 0.0     | ****                  |
| 3      | 2     | 5.0     | Materiale 003-02      | 0      | 0     | 0.0     | ****                  |
| 40     | 10    | 1.0     | Materiale 040-10      | 0      | 0     | 0.0     | ****                  |
| 10     | 96    | 1.0     | Materiale 010-96      | 0      | 0     | 0.0     | ****                  |
| 5      | 2     | 1.0     | Materiale 005-02      | 0      | 0     | 0.0     | ****                  |

|                  |            |               |                        |                           |  |  |  |  |  |
|------------------|------------|---------------|------------------------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| ALT+F1<br>STAMPA | F2<br>MENU | F3<br>ALLARMI | F4<br>SCELTA<br>PAGINA | F5<br>CURVA DI<br>COTTURA |  |  |  |  |  |
|------------------|------------|---------------|------------------------|---------------------------|--|--|--|--|--|



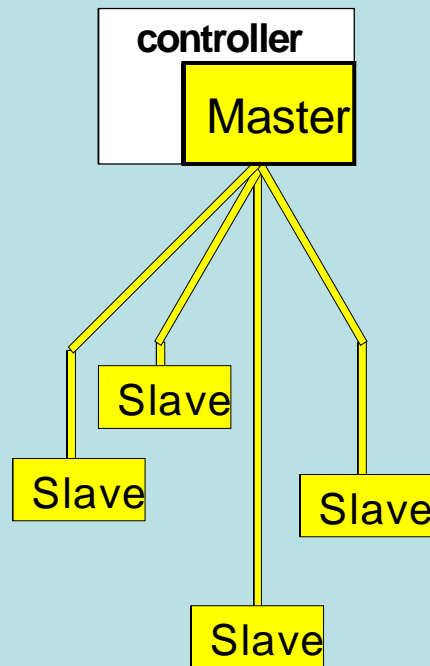


## Tipi di reti ProFibus

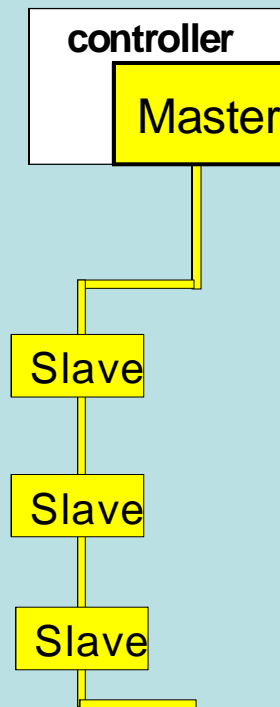
Utilizzano standard RS485 interfaccia seriale. Sono reti token passing.

Si dividono in due livelli che sono livello master e livello slave.

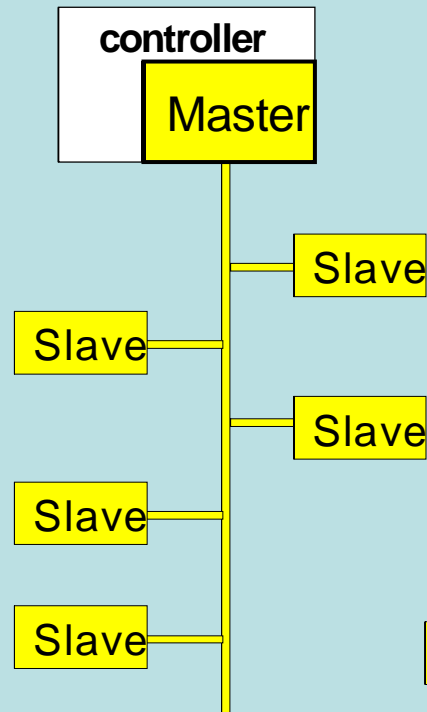
stella



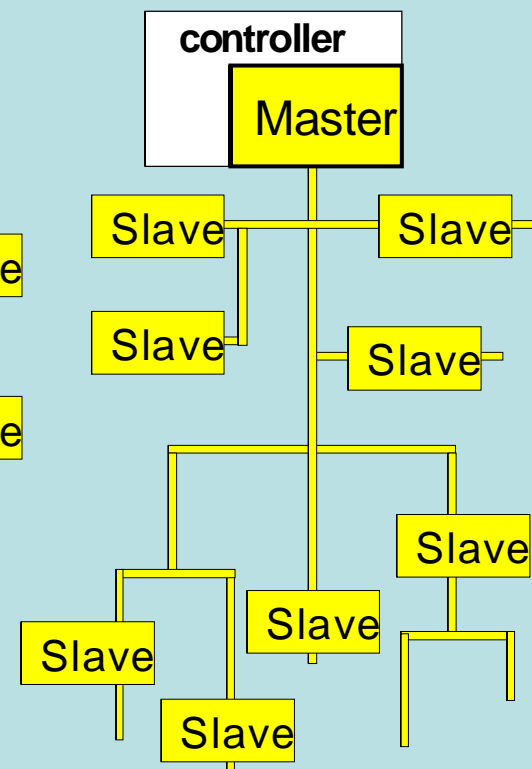
linea

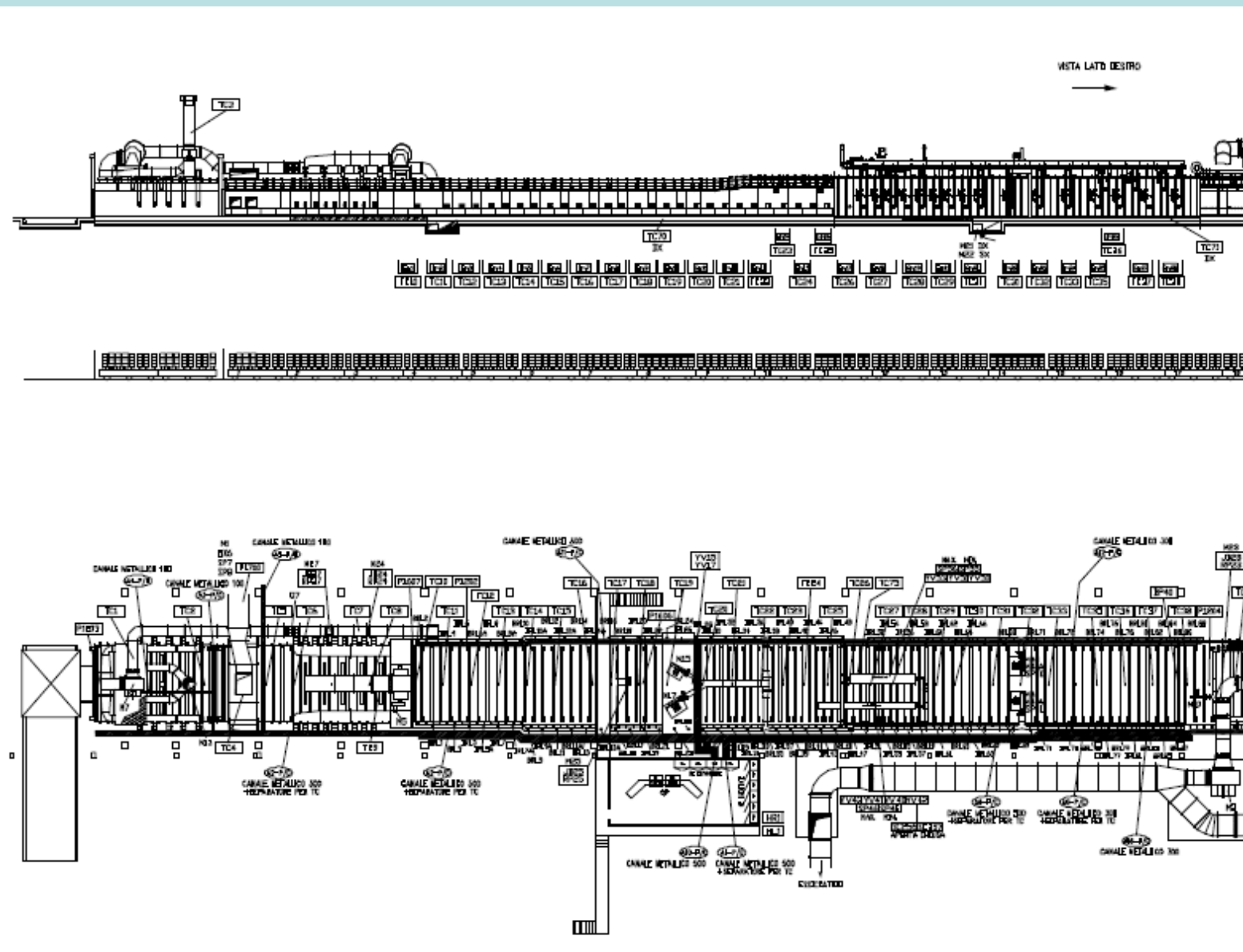


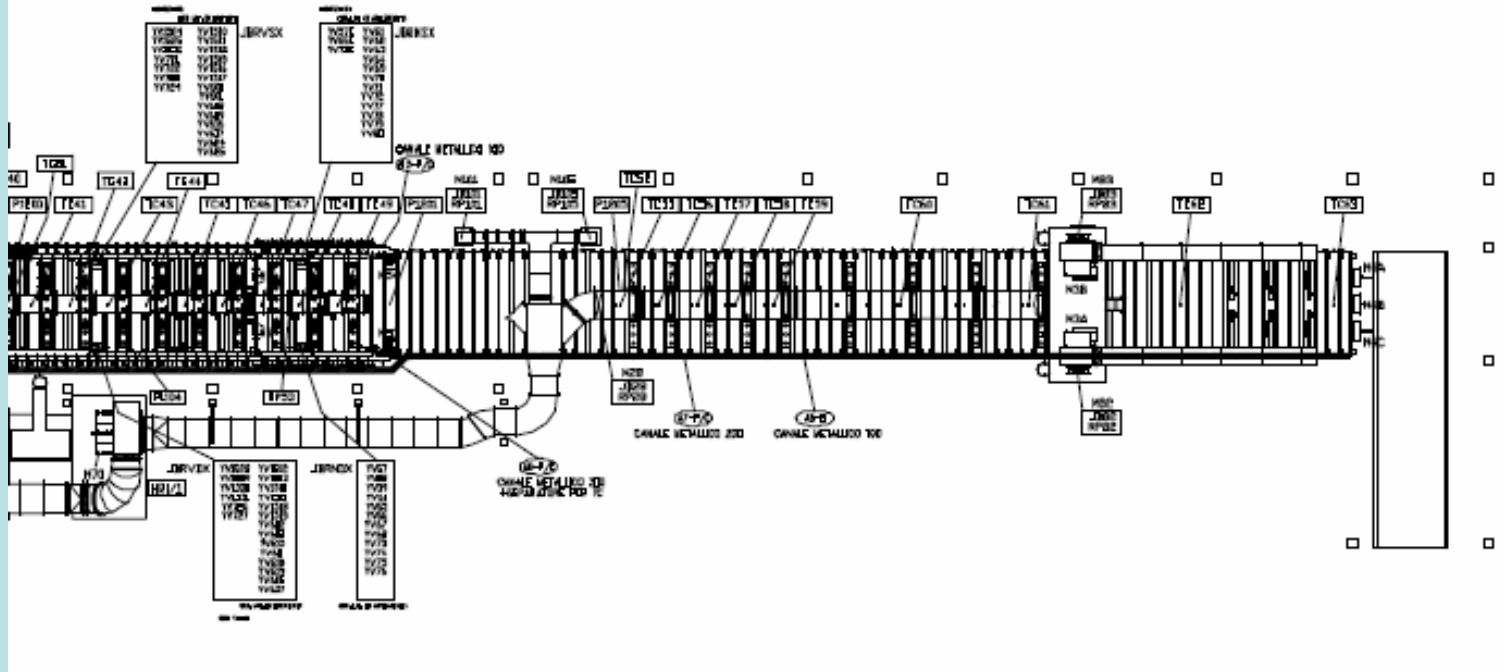
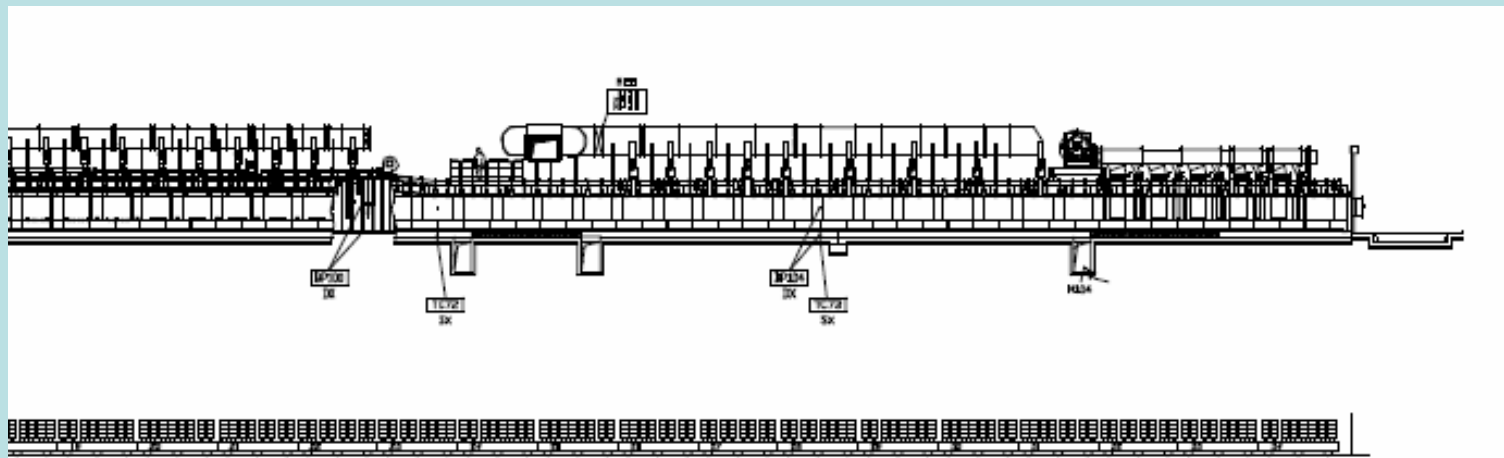
bus



albero







This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.