

Diagrammi P&I

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Diagrammi P&I

Diagrammi di *Piping and Instrumentation (P&I)* – diagrammi di concezione, specifica e documentazione del sistema di misura e controllo.

Descrivono i componenti principali dell'impianto e le loro connessioni

Riportano anche i componenti del sistema di controllo specificandone le funzioni. Altre informazioni sono riportate in documentazione addizionale.

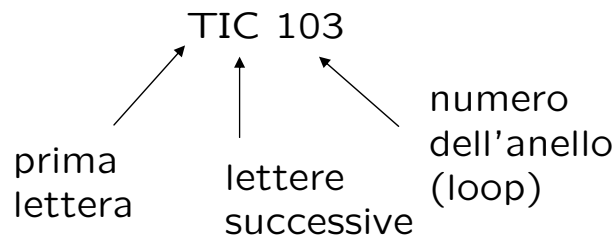
I diagrammi P&I sono disegnati utilizzando simboli e modalità di identificazione funzionale degli strumenti definiti da enti nazionali.

Si fa riferimento alla simbologia definita da ANSI e ISA adatta a descrivere strumentazione e sistemi di controllo per industria chimica, petrolifera, generazione energia, cartaria e altre industrie di processo.

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Identificazione strumenti

Ogni strumento o funzione che deve essere identificato è contrassegnato da un codice:



“prima lettera” – indica la variabile misurata o controllata.

“lettere successive” – identificano la funzione dello strumento.

“numerazione” – la prima lettera e il numero identifica l'anello di controllo.

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

“prima lettera”

A	composizione chimica (%)
E	tensione
F	portata (<i>flow rate</i>)
I	corrente
J	potenza
L	livello
P	pressione
T	temperatura
Z	posizione

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

“lettere successive”

R	registratore
I	indicatore (locale)
V	valvola
E	elemento primario di un sensore di misura
C	regolatore o controllore
A	generatore di allarme
S	commutatore o interruttore (switch)
Y	elaborazione specificata da un blocco funzione

Esempi: **PI** indicatore di pressione **TC** controllore di temperatura

Ulteriori lettere definiscono altre specifiche della variabile misurata

PVC valvola di regolazione di pressione

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

“numerazione”

La numerazione degli anelli può essere parallela o seriale.

Parallela

TIC-100, FRC-100, LIC-100

cambiano le lettere fino ad arrivare a una ripetizione.

Seriale

TIC-100, FRC-101, LIC-103

i numeri sono in sequenza.

Uno strumento che esegue due o più funzioni può essere identificato dai codici corrispondenti alle funzioni.

Es: ER-2/TR-4 è uno strumento che registra la tensione e la temperatura nell'anello 2 e 4, rispettivamente.

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Combinazioni tipiche

Regolatore: **PC** (di pressione), **PRC** (registra), **PIC** (con indicatore)

Regolatore con valvola: **PVC**

Dispositivi di lettura pressione: **PR** (registratore), **PI** (indicatore)

Interruttori: **PSH** (segnale alto), **PSL** (s. basso), **PSHL** (alto o basso)

Dispositivi di allarme: **PAH** (segnale alto), **PAL** (s. basso), **PAHL** (alto o basso)

Trasmittitori: **PT** (pressione), **PIT** (con indicatore), **PTR** (registratore)

Sensori: **PE** (elemento sensibile)

Attuatori: **PV**

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Simboli grafici









Blocchi funzione

	Moltiplicazione per una costante
	Integrale
	Derivata
	Sommatoria
	Differenza
	Moltiplicatore
	Selettore di massimo
	Selettore di minimo

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Simboli grafici


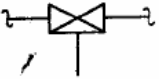

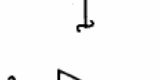
Strumenti e funzioni

	Indica strumenti "discreti" (cioè realizzati in unità singole). Il simbolo ha varianti in funzione della localizzazione sull'impianto (sala controllo, "sul campo" ecc.)
	Funzione realizzata con un sistema computerizzato (DCS)
	Controllore logico programmabile (PLC)
	Segnale indefinito
	Segnale pneumatico
	Segnale elettrico
	Segnale idraulico
	Collegamento interno (per esempio software)


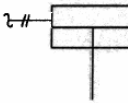

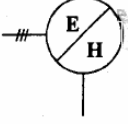
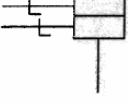

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Simboli grafici

Valvole (corpo)

	Simbolo generale
	Con varianti per valvola a 3 vie
	o 4 vie
	Ad angolo

Attuatori (delle valvole):

	A diaframma (pneumatico)
	A cilindro (con molla di ritorno)
	Normale o a volantino
	Elettroidraulico
	Con comandi idraulici per chiudere e aprire
	Pompa centrifuga

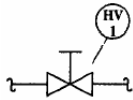
Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Simboli grafici

Regolatore auto-attuato



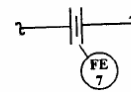
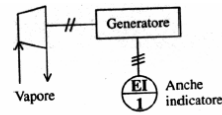
Regolatore automatico con indicatore di portata



Valvola a comando manuale in linea

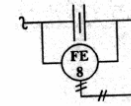
Sensori:

Forza elettromotrice

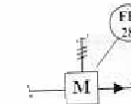


Orifizio con vena contratta

Portata

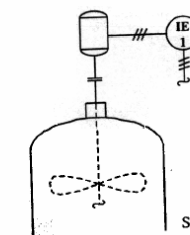


Sensore (orifizio) con misura di pressione differenziale



Sensore magnetico

Corrente



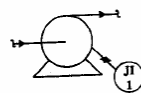
Trasformatore di corrente, misura la corrente del motore elettrico

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Simboli grafici

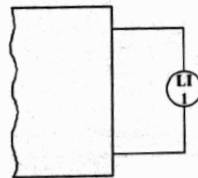
Sensori (continua):

Potenza



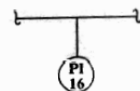
Wattmetro indicatore collegato al motore della pompa

Livello



Indicatore di livello (a due connessioni)

Pressione



Indicatore di pressione

Temperatura

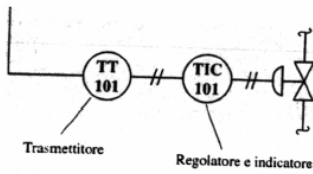


Sensore di temperatura

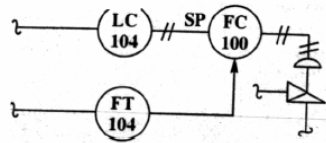


Sensore montato superficialmente

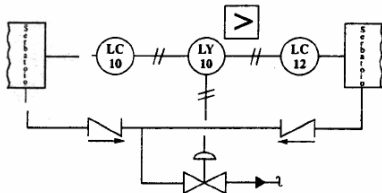
Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08



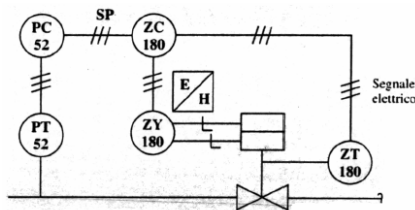
Controllo di temperatura



Controllo di livello



Controllo di livello (la valvola è comandata dal regolatore con uscita maggiore)

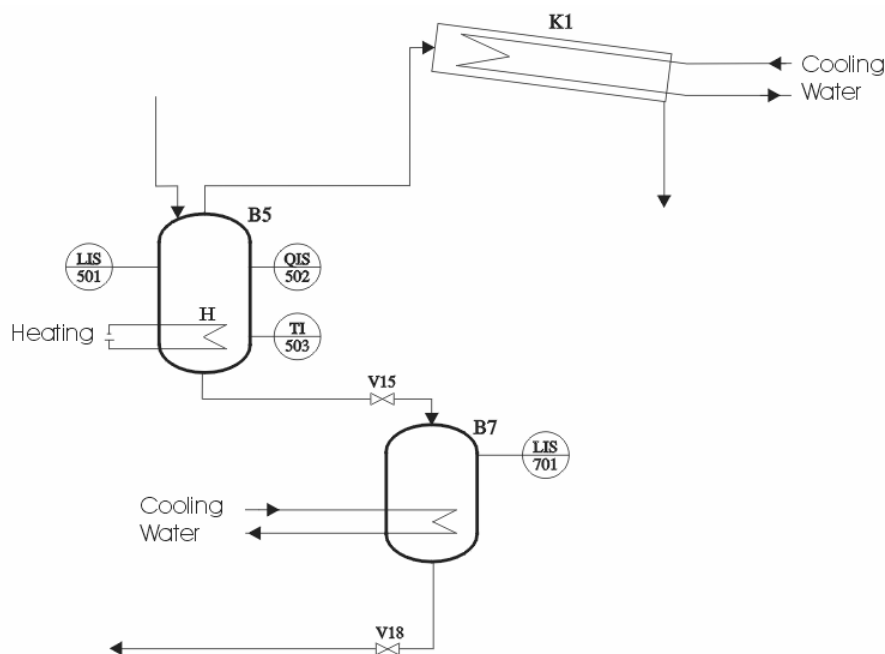


Controllo di pressione con servo-valvola elettrodinamica

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Diagramma P&I

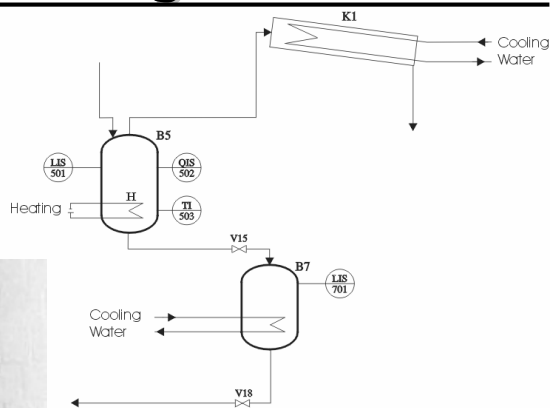
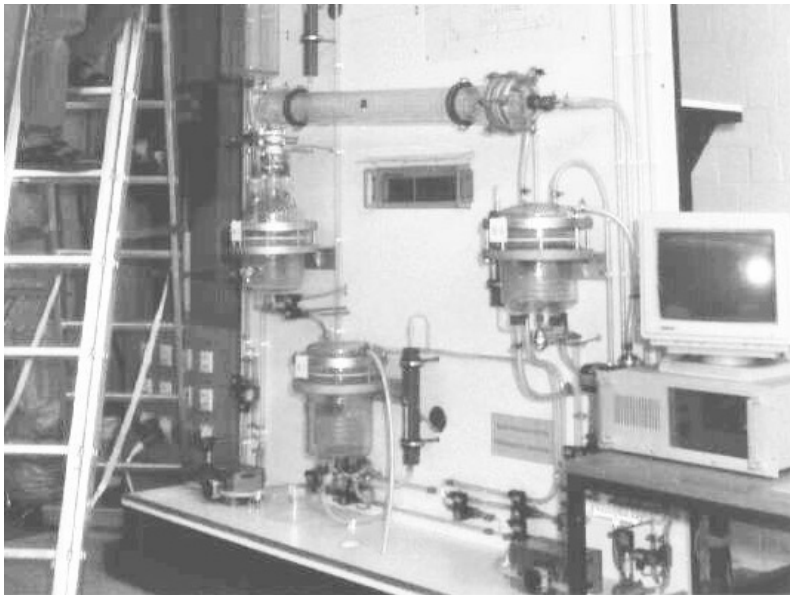
Esercizio: Che cos'è ?



Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Diagramma P&I

http://www-verimag.imag.fr/VHS/CS1/



Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Fogli di specifica

Insieme ai diagrammi P&I i fogli di specifica fanno parte della documentazione di progetto di un sistema di controllo di processo.

Illustrano il numero di dati che è necessario fornire per specificare completamente uno strumento.

Foglio di specifica di una valvola di regolazione.

1 Tag Number		S-TV -2402A	
2 Allowable Sound Pressure Level dBA		85	
3 Air Supply Pressure		Min	Max
4 Service		Design	10.5 bar-g
5 Line Size and Schedule		Inlet / Outlet	14 in 10 14 in
6 Line Class		CCAR8	
7 Pipe Material		Carbon Steel	
8		PN50.F	
9 Classification		ZONA 2, GR II, T3	
10 Execution		Certification	
11		EEExl (POSITIONER) CENELEC	
12 Fluid		Fluid State	
13		Water Water	
14 Inlet Density / Specific Gravity / Molecular Mass		kg/m ³	g/cm ³ @ Min Flow @ Max Flow
15 Inlet Viscosity		cP	0.5081973 0.5041973 0.5041973
16 Inlet Specific Heats Ratio Cp/Cv		---	
17 Inlet Compressibility Factor		---	
18 Inlet Vapour Pressure		bar-g	-0.85567224 -0.85567224 -0.85567224
19 Critical Pressure		---	
20 Mass Vaporized Solids %		---	
21 Flow Rate		kg/h	1000000 700000 350000
22 Inlet Pressure		bar-g	1 3 3
23 Pressure Drop		bar-g	0.2 0.2 0.2
24 Inlet Temperature		°C	55 55 55
25 Max Shut-off Differential Pressure		bar-g	7
26 Leakage Class		ANSI IV (standard)	
27 Power Failure Position		2 Way 3 Way Open	
28 Air Failure		2 Way 3 Way Open	
29 Design		Pressure	Temperature Min/Max
30 Flow Coefficient Cv		bar-g	150 °C
31 Sound Pressure Level		dBA	254.1 (0.78) 1927.0657 814.43226
32		dBa	16.85053 165.76636 162.048767
33 2 Way Type		Butterfly	
34 3 Way Type		---	
35 Cv		Rangeability: 5:100 (50:1)	
36 T1 Max DIP Max Level (C)		---	
37 Sound Pressure Level		---	
38 End Conn. Type		Roughns. Water 125-250 AARRH	
39 Size Rating Facing		12" ANSI 150 RF	
40 Flange Adaption To		Open	
41 Rotational Type Lubricator		STD	
42 Jacket and connection		---	
43		K	
44 Ingt. No. Full / Reduced %		Full	
45 Plug Type Characteristic		ORISK Equal %	
46 Sealing Seat / Plug		Resilient/ELNA N	
47 Balanced Plug Guide		---	
48		---	
49		---	
50 Type		Model Diaphragm (V)	
51 Action		Handwheel Lic	
52 Size		Spring Range (°) (°)	
53 Travel		Travel Lock	
54		---	
55		---	
56		---	
57		---	
58		---	
59		---	
60		---	
61 Type		Model ElectroPneumatic (3)	
62 Input Signal Range		4...20 mA	
63 Action		Direct	
64 Pneumatic Material		Copper PVC Coated	
65 CONNECTION Size		1/4" NPTF	
66 Mechanical Protection		IP 55	
67 Electrical Connection		1/2" NPTF	
68 Grounding Connection		Internal & External	
69 Filter Regulator & Gauge		YES	
70		---	
71 Tag Number		---	
72 Quantity		Specific Pin	
73 Tag Number		---	
74 Quantity		Specific Pin	
75 Connection Dwg		---	
76		---	
77 MFR No. PO. No.		MRK15	
78 Model		(V)	
79 Manufacturer Supplier		(V)	
Notes		1) SMART PVYE - HART PROTOCOL 2) DATA TO BE CHECKED/FILLED IN BY VENDOR	
INSTRUMENT SPECIFICATION		TECNIMONT	
Valve Control		Sheet 364 of 1	
ISSUED FOR B.I.		Code: 651 Dwg. No.: 2929-VK-SE-11-81 Rev.: 1	

Tecnologie dei Sistemi di Controllo - A. Bemporad - A.a. 2007/08

Diagrammi P&I

Fine