

Sezione 1 - Introduzione al vapore

- Che cos'è il vapore
- A che cosa serve il vapore e perché si utilizza
- Quali possono essere alcuni accorgimenti del vapore e come possono essere risolti
- Produzione del vapore
- I generatori di vapore
- Schemi applicativi, equipaggiamento base per generatori di vapore

Sezione 2 – Principi base per la distribuzione del vapore

- Nozioni fondamentali per gli impianti vapore
- Pressione di esercizio e dimensionamenti linee
- Distribuzione vapore
- Accessori e accorgimenti utili per la realizzazione di linee di distribuzione
- Scaricatori di condensa
- Breve guida alla selezione degli scaricatori di condensa
- Prospetto schematico di un gruppo tipico per il drenaggio della condensa
- Monitoraggio degli scaricatori - STEAM TRAP SURVEY

Sezione 3 – Dilatazione delle tubazioni

- Nozioni fondamentali per la realizzazione di linee di distribuzione
- Avvertenze e note generali, valide per tutte le tipologie di compensatori
- Coefficienti di dilatazione per i diversi materiali
- Accorgimenti
- Simboli grafici e abbreviazioni internazionali
- Schemi applicativi

Sezione 4 - Direttiva PED 2014/68/UE

- Cos'è la PED
- Cosa fa la PED
- Tipologie di attrezzature a pressione
- Classificazione delle attrezzature
- Fluidi e gruppi
- Requisiti essenziali di sicurezza (RES) in sede di progettazione
- Requisiti essenziali di sicurezza (RES) in sede di fabbricazione
- Definizione degli insiemi PED
- Conclusioni

Sezione 5 – Schemi applicativi

- Sistema di distribuzione vapore e drenaggio condensa
- Sistema di drenaggio condensa in continuo di una stazione di regolazione vapore
- Sistema di distribuzione vapore e drenaggio condensa a servizio di scambiatori di calore
- Sistema di drenaggio condensa con serbatoio di smorzamento del colpo d'ariete
- Colpo d'ariete sulle utenze di scambio termico
- Sistema di recupero con rievaporatore "flash-steam recovery system"
- Gruppo di riduzione pressione vapore
- Gruppo di regolazione temperatura
- Gruppo di regolazione temperatura/umidità
- Esempio di Unità Periferica (Skid Unit Package)

Sezione 6 – Scambio termico

- Teoria sul trasferimento del calore
- Principi di trasmissione del calore
- Scambiatore di calore
- Scambiatori di calore a piastre
- Scambiatori di calore a tubi

Sezione 7 – Controllo dei processi

- Teoria semplificata sul controllo dei processi
- Azioni tipiche dei regolatori
- Circuiti tipici di regolazione

Sezione 8 – Simboli grafici e abbreviazioni internazionali

- Esempio di applicazione simboli per sistemi e processi industriali
- Simboli e abbreviazioni internazionali - linee di processo e strumentali
- Simboli grafici e abbreviazioni internazionali - P&ID
- Composizione simboli strumenti
- Identificazione (tabella colori) dei fluidi convogliati nelle tubazioni

Sezione 9 - Tabelle

- Caratteristiche fisiche vapore acqueo: entalpia
- Unità di misura e fattori di conversione
- Dimensionamento delle tubazioni e velocità dei fluidi
- Dimensionamento tubazioni vapore saturo
- Dimensionamento linee trasporto condensa
- Simboli e abbreviazioni internazionali
- Identificazione (tabella colori) dei fluidi convogliati nelle tubazioni
- Tabella tubo in acciaio al carbonio per alte temperature ASTM A106 B
- Tabella tubo SS ASTM A312/A213/A269 inox TP304L e TP316L
- Tabella tubo elettrounito inox EN 10217-7 AISI304/304L e AISI316L
- Tabella indicativa delle pressioni massime di esercizio

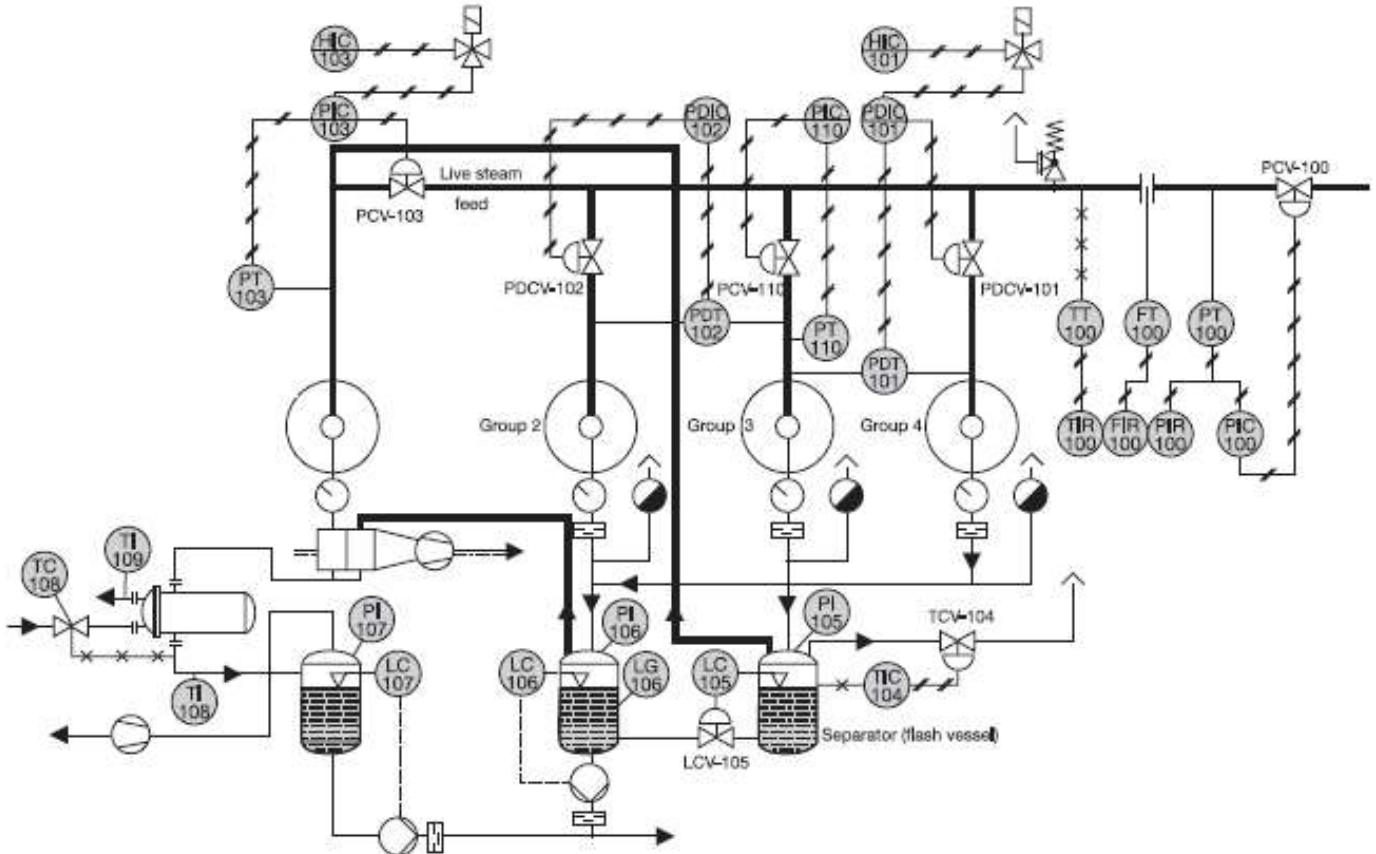
Sezione 8 – Simboli grafici e abbreviazioni internazionali

Esempio di applicazione simboli per sistemi e processi industriali

Diagrammi di *Piping and Instrumentation P&ID*, descrivono i componenti principali dell'impianto, le loro funzioni e le loro connessioni.







I diagrammi P&ID sono disegnati utilizzando simboli e modalità di identificazione funzionale, definiti da enti nazionali e internazionali.

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



Simboli grafici e abbreviazioni internazionali – P&ID

Linee di processo

					
Vapore <i>Steam</i>	Condensa <i>Condensate</i> <i>Water</i>	Aria <i>Air</i>	Acque Reflue <i>Blowdown</i> <i>Waste Water</i>	Olio <i>Oil</i>	Gas Combustibile <i>Combustible Gases</i>

Linee strumentali

			
Segnali Elettrici <i>Electrical Signalling</i> <i>lines</i>	Aria Strumentale <i>Pneumatic Signalling</i> <i>lines</i>	Capillari <i>Capillary Systems</i>	Linee Generali <i>Lines General</i>

Simboli grafici e abbreviazioni internazionali – P&ID

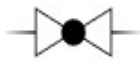
P&ID Symbols and Notation



Valvola Generale
General Valve



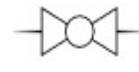
Intercettazione
Manuale
*Valve Manually
Operated*



Valvola a Globo
Globe Valve



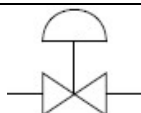
Valvola a Farfalla
Butterfly Valve



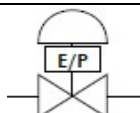
Valvola a Sfera
Ball Valve



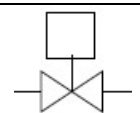
Saracinesca
Gate Valve



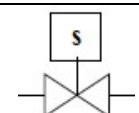
Valvola di
Regolazione P
Control Valve Pneu



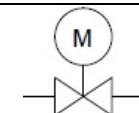
Valvola di
Regolazione E/P
*Control Valve with
Positioner E/P*



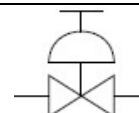
Valvola a Pistone
Azionam. on-off
Piston Valve



Valvola a Solenoide
Solenoid Valve



Valvola di
Regolazione E
Control Valve E



Valvola di
Regolazione Man
*Control Valve Hand
Jack*



Scaricatore di
Condensa
Steam Trap



Scaricatore di
Condensa
*Steam Trap
Vertical*



Filtro a Y
Y Type Strainer



Indicatore di
Passaggio
*Gauge Glass
Vaposcope*



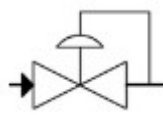
Valvola di Ritegno
Check Valve



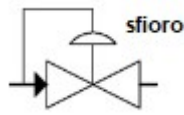
Valvola a Spillo
Needle Valve



Riduttore di
Pressione
*Pressure Reducing
Valve*



Regolatore di
pressione a valle
Pressure Regulator



Regolatore di
pressione a monte
Back Pressure



Valvola di Sicurezza
Safety Valve



Valvola NC chiusa
Closed Valve



Valvola NA aperta
Open Valve



Separatore
General Separator



Rievaporatore
Flash Vessel



Utenza a vapore
Steam User



Serbatoio
Atmosferico
Open Tank



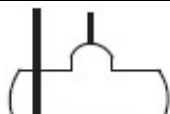
Serbatoio
General Vessel



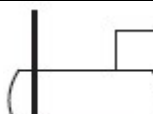
Serbatoio con
Serpentino
Vessel with Coils



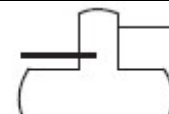
Generatore di Vapore
Steam Generator



Accumulatore di Vapore
Steam Accumulator



Serbatoio con rampa vapore
Vessel with Steam Deaeration



Degasatore
Degasser



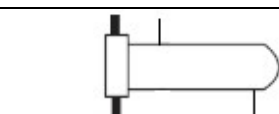
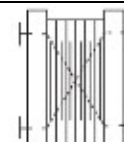
Generatore indiretto di vapore
Reboiler



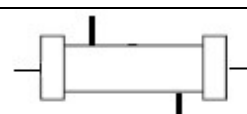
Turbina a Vapore
Steam Turbine



Scambiatore di Calore a Piastre
Plate Heat Exchanger



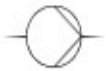
Scambiatore di Calore a Tubi ad U
U Tube Heat Exchanger



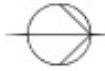
Scambiatore di Calore a Tubi Corrugati
Multitube Crossflow Heat Exchanger

Simboli grafici e abbreviazioni internazionali – P&ID

P&ID Symbols and Notation



Pompa generica
General Pump



Pompa Centrifuga
Centrifugal Pump



Pompa Ingranaggi
Gear Pump



Pompa per Vuoto
Vacuum Pump



Pompa a rotore
Rotor Pump

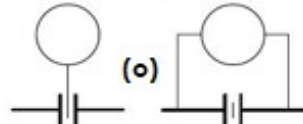


Pompa a Vite
Screw Pump

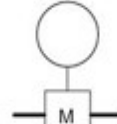
Simboli strumenti - *Instrument symbols*



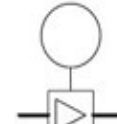
Misura di portata generale
General Flowmeter



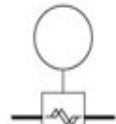
Flange/Orifizi Calibrati
Orifice Plate



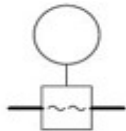
Misuratori di Portata
Magnetici
Magnetic Flowmeter



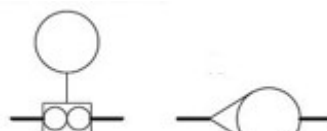
Misuratori di Portata
a Vortici
Vortex Flowmeter



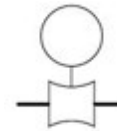
Misuratori di Portata
Massici
Coriolis Flowmeter



Misuratori di Portata
Ultrasuoni
Ultrasonic Flowmeter



Misuratori Meccanici Ingranaggi o Turbina
Mechanical Flowmeter



Venturi
Venturi Flowmeter



Misura di Pressione
Pressure



Misura di
Temperatura
Temperature



Misura di Livello
Liquid Level



Misura di pH
pH Meter



Misura di Conducibilità
Conductivity Meter



Misura di Umidità
*Humidity Moisture
Meter*

Composizione simboli strumenti

Instrument symbols

Uno strumento è un dispositivo che misura e talvolta controlla variabili quali portata, temperatura, pressione e altre grandezze. La composizione del simbolo può essere la seguente:



Indicatore di Temperatura
Temperature Indicating



Trasmittitore di Temperatura
Temperature Transmitter

Lettere utilizzate nei simboli a più lettere

Prima lettera

C	conducibilità	conductivity
D	densità	density
F	portata	Ffowrate, quantity
H	manuale	hand (manual operator)
L	livello	level
M	umidità	moisture
P	pressione	pressure
S	velocità, frequenza	speed, frequency
T	temperatura	temperature

Seconda e successive lettere

A	allarme	alarm
C	controllo	control
D	differenziale	difference
I	indicatore	indicating
R	registrazione	recording
S	interruttore	switching
T	trasmettitore	transmitter
V	valvola	valve

Esempio per l'applicazione dei simboli a più lettere: **PIC** *pressure, indicating, control* (controllo e indicatore di pressione)

Identificazione (tabella colori) dei fluidi convogliati nelle tubazioni

La norma UNI 5634 è la più utilizzata tra le norme che indicano i colori per l'identificazione dei fluidi convogliati nelle tubazioni e canalizzazioni non interrate.

La banda colorata e l'eventuale testo aggiuntivo debbono essere posti in modo particolare nelle vicinanze delle valvole o delle apparecchiature dove l'operatore ha maggiori possibilità di avvicinarsi o di confondersi. La banda colorata identifica in maniera veloce la natura del fluido.

→	Aria aria compressa, aria suffraggio	
→	Acqua acqua industriale, acqua potabile, acqua addolcita, acqua refrigerata, acqua demineralizzata	
→	Vapore e acqua surriscaldata	
→	Gas liquido o gassoso metano, biogas, CO ₂ , etc.	
→	Acidi acido cloridrico, acido solforico, cloruro ferrico, acido acetico	
→	Oli e liquidi combustibili oli minerali, oli vegetali, oli animali, liquidi combustibili e/o infiammabili	
→	Alcali soda caustica, idrossido di sodio, ipoclorito di sodio	
→	Estinzione incendi	
→	Altri fluidi acqua ossigenata	

