

Indice

1	DISPOSITIVI DI SORVEGLIANZA E MISURAZIONE - PREMESSA.....	2
1.1	SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA.....	3
1.1.1	CONTATORI ENERGIA ELETTRICA TG1.....	3
1.1.2	CONTATORE ENERGIA ELETTRICA TG2.....	4
1.1.3	CONTATORE ENERGIA ELETTRICA TV.....	4
1.2	SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA VAPORE-ACQUA.....	5
1.2.1	SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DEL <u>VAPORE (OUT)</u>	6
1.2.2	SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DELL' <u>ACQUA ALIMENTO ASPORTATA, O ATTEMPERAMENTO SOLVAY (OUT)</u>	8
1.2.3	SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DELLE <u>CONDENSE (IN)</u>	9
1.2.4	SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DEL REINTEGRO <u>ACQUA DEMI (IN)</u>	10
1.3	SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA IMMESSA NELL'IMPIANTO <u>(IN)</u>	10
1.4	SALA DCS/CED.....	12
1.5	MODALITÀ DI CONTROLLO DEI SISTEMI DI MISURA UTILIZZATI AI FINI IEN.....	12
2	ALLEGATI.....	13

1 DISPOSITIVI DI SORVEGLIANZA E MISURAZIONE - PREMESSA

Nel presente documento sono descritti i sistemi di misura utilizzati per la determinazione delle seguenti grandezze:

- flussi idrici (vapore, acqua) in ingresso ed uscita dallo stabilimento
- energia termica ed elettrica.

In particolare, i flussi idrici in ingresso ed uscita sono quantificati come segue:

FLUSSO IDRICO IN INGRESSO	MODALITA' DI DETERMINAZIONE
<ul style="list-style-type: none"> • Acqua industriale • Acqua potabile • Acqua mare dal circuito Solvay 	1) Ciascun flusso è quantificato unicamente tramite misura da parte di <u>contatore Solvay</u> . La lettura del contatore è effettuata a cura di personale Solvay ed è registrata sulle fatture trasmesse a Rosen (quantità tenute sotto controllo tramite caricamento su foglio elettronico – con dicitura “Solvay utilities”)
<ul style="list-style-type: none"> • Acqua demineralizzata dal circuito Solvay • Condense di ritorno da Solvay 	Ciascun flusso risulta sottoposto ad una doppia misurazione come segue: 1) misura da parte di <u>contatore Solvay</u> e registrazione su fatture Solvay 2) misura da parte di <u>contatore Rosen</u> (utilizzato per calcolo IEN)

FLUSSO IDRICO IN USCITA	MODALITA' DI DETERMINAZIONE
<ul style="list-style-type: none"> • Acqua mare immessa nel canale Solvay 	La quantità viene <u>calcolata</u> per differenza tra l'acqua mare in ingresso al circuito Rosen e la quantità di evaporato e drift.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaporato e drift torri 	L'evaporato ed il drift sono determinati per calcolo, in base alla portata di acqua mare in ingresso alla torre, secondo i dati di progetto riportati nella tabella seguente (rif. Manuale operativo e di manutenzione Ansaldo codice id. n° 9501200V0001-Sez.1 – Cap.2 – Vol.2 - H “Descrizione sistema acqua di circolazione (N71)”)
<ul style="list-style-type: none"> • Vapore a 40 bar, 14 bar • Blow-down dell'acqua caldaie • Acqua alimento asportata o attemperamento 	<ul style="list-style-type: none"> • La quantità dei flussi di vapore e dell'acqua alimento risulta misurata da parte di appositi <u>contatori Rosen</u> (utilizzati per calcolo IEN). • La quantità di blowdown caldaie è registrata sulle fatture Rosen vs Solvay, e risulta misurata da apposito contatore Rosen (rif. DATI IMPIANTO – FOGLIO “TOTEN” TAG ON23FT1030)

FLUSSO IDRICO IN USCITA – ACQUA MARE		
Tipo di flusso	Portata* (m ³ /h)	Portata (% rispetto al reintegro)
REINTEGRO ACQUA MARE	1600	100%
TRASCINATO (DRIFT)	0,21	0,013%
EVAPORATO	157,5	9,844%
SPURGO (O BLOWDOWN TORRI)	1442	90,143%

* Rif. condizioni ottimali (e di progetto) rapporto di concentrazione R.C.= Salinità acqua circolante/ Salinità acqua reintegro = 1,11

Per quanto riguarda la strumentazione necessaria per misurare i parametri necessari al calcolo dell'indice energetico della centrale (IEN), il documento di riferimento è costituito dalla “Specifica tecnica inerente la strumentazione per la verifica del rispetto della condizione tecnica per l'assimilabilità a fonte rinnovabile per l'impianto di cogenerazione di Rosignano Solvay” (Ansaldo, Id. doc. n° 9501200A0300, emesso il 22.11.95).

I suddetti parametri sono costituiti da:

E_e = energia elettrica utile prodotta annualmente dall'impianto, al netto dell'energia assorbita dai servizi ausiliari

E_t = energia termica utile prodotta annualmente dall'impianto

E_c = energia immessa annualmente nell'impianto attraverso i combustibili fossili commerciali.

Per il calcolo della energia termica la “Specifica tecnica” utilizza la seguente formula: $E_t = (E_{t1} + E_{t2}) - (E_{t3} + E_{t4})$

dove

E_t = energia termica utile prodotta annualmente dall'impianto

E_{t1} = energia termica contenuta nel vapore asportato

E_{t2} = energia termica contenuta nell'acqua alimento asportata

E_{t3} = energia termica contenuta nelle condense di ritorno

E_{t4} = energia termica contenuta nell'acqua di reintegro.

Nei seguenti paragrafi viene descritto il sistema di misura dei parametri sopraindicati.

1.1 SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA

L'energia elettrica utile è ottenuta dalla differenza tra la misura dell'energia prodotta e la misura dell'energia assorbita dagli ausiliari.

Ciascun gruppo di misura è costituito da:

- n°3 riduttori di tensione monofasi, di classe non inferiore a 0,5
- n°3 riduttori di corrente monofasi, di classe non inferiore a 0,5
- n°1 contatore a tre sistemi, classe non inferiore a 1, dotato di emettitore di impulsi ripetuti per il sistema di automazione centralizzato (DCS).

I contatori di energia elettrica per il calcolo dello IEN sono quelli previsti per le misure UTIF/ENEL, e sono elencati di seguito. Nell'allegato n°1a è riportato lo schema elettrico relativo ai suddetti contatori.

1.1.1 CONTATORI ENERGIA ELETTRICA TG1

Collocazione: EDIFICIO SALA TURBOGAS 1 – LOCALE P.C.C. 1 (power center control TG1)

N°	Utilizzo	Modello e matricola
1	Misura UTF produzione (UTF1)	Contatore elettromeccanico Landis & Gyr MATR. 68919983
2	Misura ausiliari	Contatore Siemens MATR. 59669947



1.1.2 CONTATORE ENERGIA ELETTRICA TG2

Collocazione: EDIFICIO SALA TURBOGAS 2 – LOCALE P.C.C. 2 (power center control TG2)

N°	Utilizzo	Modello e matricola
1	Misura UTF produzione (UTF2)	Contatore elettromeccanico Landis & Gyr MATR. 68919982
2	Misura ausiliari	Contatore Siemens MATR. 59669946

**1.1.3 CONTATORE ENERGIA ELETTRICA TV**

Collocazione: SALA DCS/CED Armadietto OR15PL001-3

N°	Utilizzo	Modello e matricola
1	Misura UTF produzione (UTF3)	Contatore elettromeccanico Landis & Gyr MATR. 68820253



1.2 SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA VAPORE-ACQUA

La strumentazione di misura utilizzata, descritta dettagliatamente negli specifici paragrafi, viene identificata con le sigle di seguito indicate:

Elementi primari (o di linea)

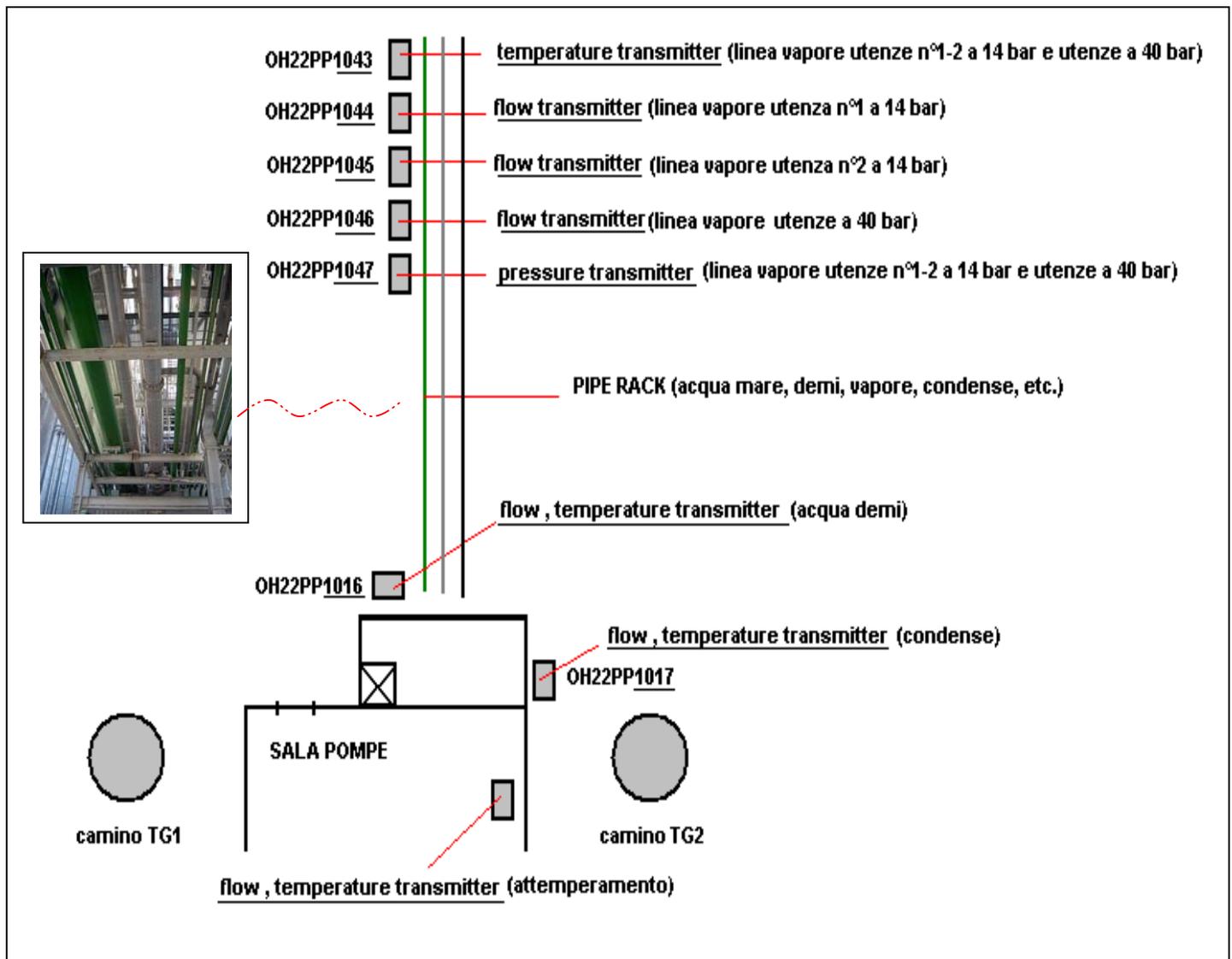
Tali dispositivi sono posizionati direttamente sulla linea interessata dalla misura (tubazione entro cui scorre il fluido).

Sigla	Descrizione	
TE	Temperature element	termoresistenza
FE	Flow element	flangia tarata/boccaglio

Elementi secondari

Gli elementi secondari trasformano in segnali elettrici le informazioni trasmesse dall'elemento primario. Essi sono alloggiati in appositi armadietti (totale n°8 armadietti), opportunamente identificati, e posizionati presso l'impianto come indicato nel disegno schematico di seguito riportato

Sigla	Descrizione		Elemento primario correlato
FT	Flow transmitter	trasmettitore di portata	Flangia tarata/boccaglio
PT	Pressure transmitter	trasmettitore pressione	Stacco su tubazione
TT	Temperature transmitter	trasmettitore di temperatura	Termoresistenza



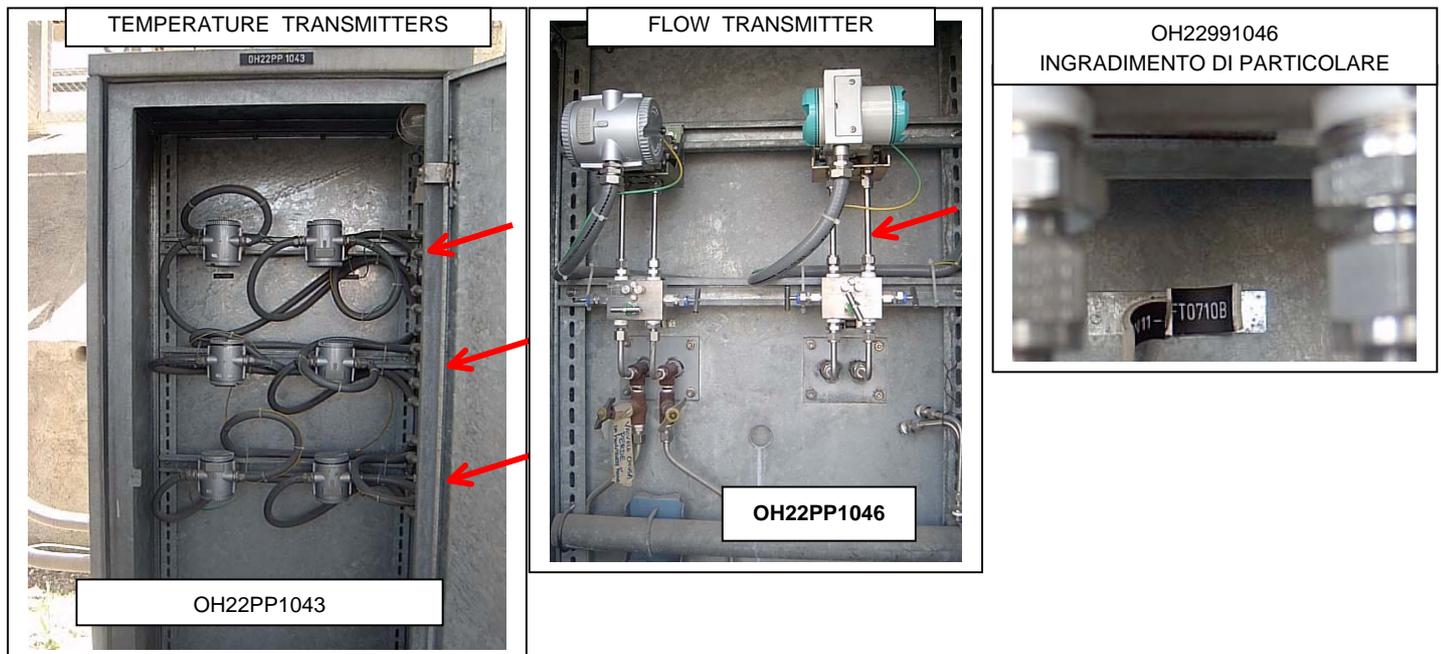
1.2.1 SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DEL VAPORE (OUT)

La misura dell'energia termica del vapore è composta da:

- flangia tarata o boccaglio inserito sulla linea del vapore (secondo ASME PTC 19)
- trasmettitore di portata a pressione differenziale, con uscita 4-20 mA, classe 0,25
- trasmettitore pressione relativa vapore, con uscita 4-20 mA, classe 0,25
- termoresistenza di misura temperatura vapore Pt 100 (secondo norme IEC 751, DIN 43760)
- modulo di calcolo dedicato, a microprocessore, per la determinazione dell'energia termica con uscita impulsiva verso il sistema di automazione. Tale modulo calcola il contenuto termico sulla base della portata acquisita, della pressione e della temperatura del vapore. (SALA DCS/CED – armadietto OHP22 PN-IEN)
- totalizzatore di energia termica del vapore.

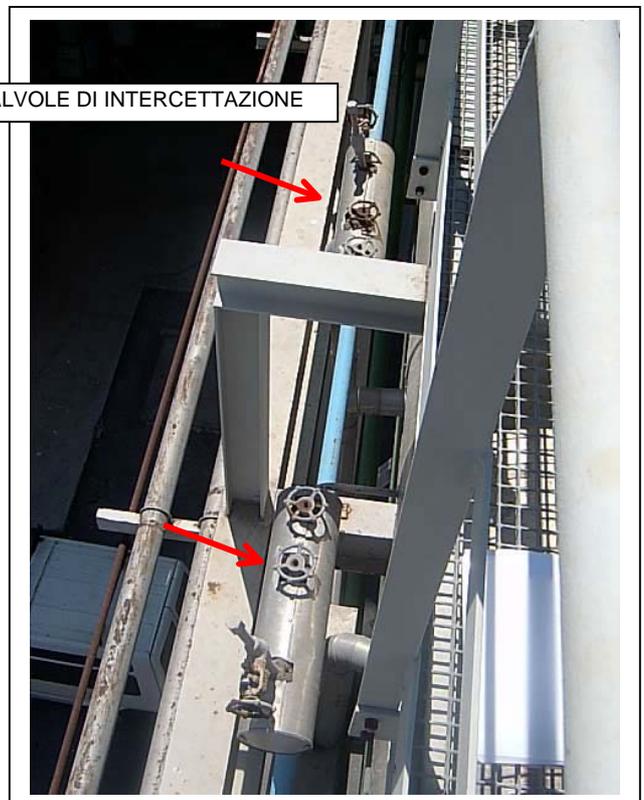
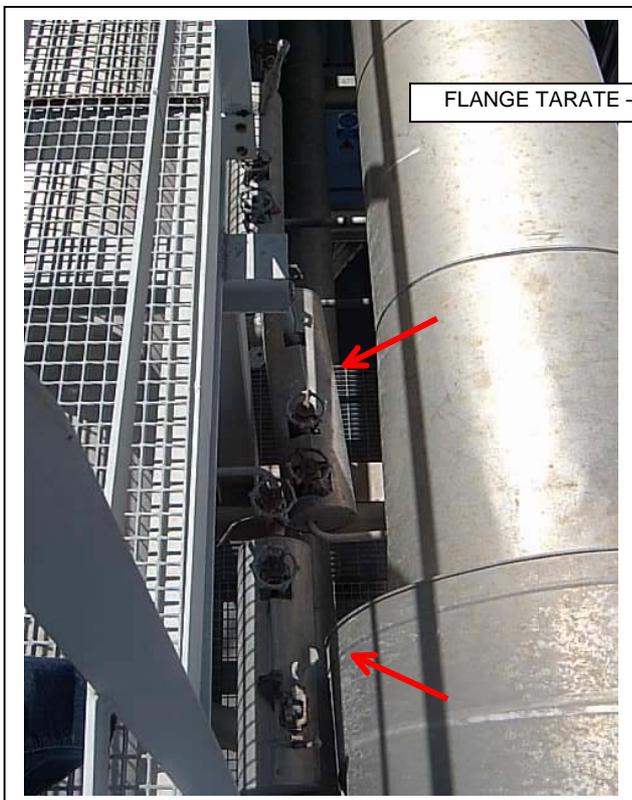
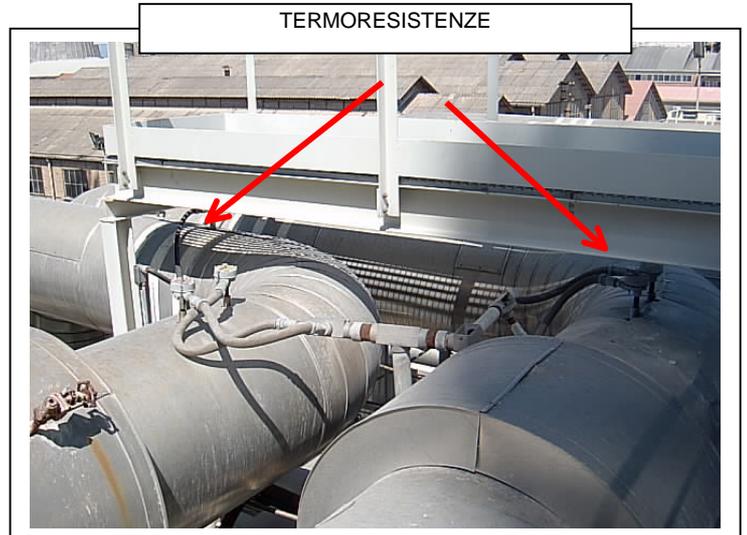
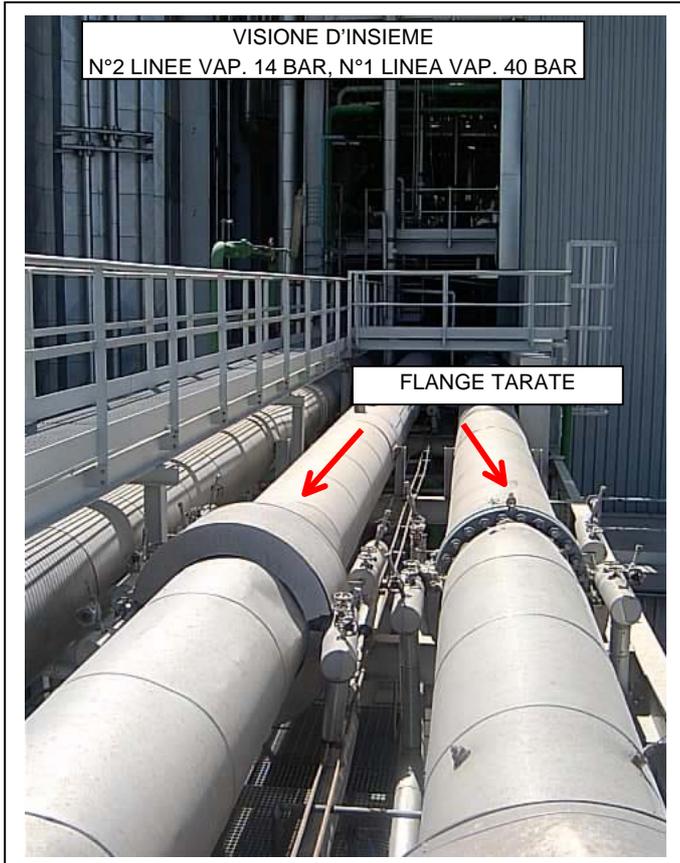
Nell'allegato n°2 è riportato il P&I relativo ai suddetti dispositivi.

Sigla armadietto	Sigla contatore	Grandezza
OH22PP1044	FT0649B	PORTATA VAPORE AL COLLETTORE N°1 UTENZA 14 BAR (IEN)
OH22PP1047	PT0649B	PRESSIONE VAPORE AL COLLETTORE N°1 UTENZA 14 BAR (IEN)
Su tubazione	TE0649B	TEMPERATURA VAPORE AL COLLETTORE N°1 UTENZA 14 BAR (IEN)
OH22PP1043	TT0649B	TEMPERATURA VAPORE AL COLLETTORE N°1 UTENZA 14 BAR (IEN)



Sigla armadietto	Sigla contatore	Grandezza
OH22PP1045	FT0650B	PORTATA VAPORE AL COLLETTORE N°2 UTENZA 14 BAR (IEN)
OH22PP1047	PT0650B	PRESSIONE VAPORE AL COLLETTORE N°2 UTENZA 14 BAR (IEN)
Su tubazione	TE0650B	TEMPERATURA VAPORE AL COLLETTORE N°2 UTENZA 14 BAR (IEN)
OH22PP1043	TT0650B	TEMPERATURA VAPORE AL COLLETTORE N°2 UTENZA 14 BAR (IEN)

Sigla armadietto	Sigla contatore	Grandezza
OH22PP1046	FT0710B	PORTATA VAPORE 40 BAR A UTENZE (IEN)
OH22PP1047	PT0710B	PRESSIONE VAPORE 40 BAR A UTENZE (IEN)
Su tubazione	TE0710B	TEMPERATURA VAPORE 40 BAR A UTENZE (IEN)
OH22PP1043	TT0710B	TEMPERATURA VAPORE 40 BAR A UTENZE (IEN)



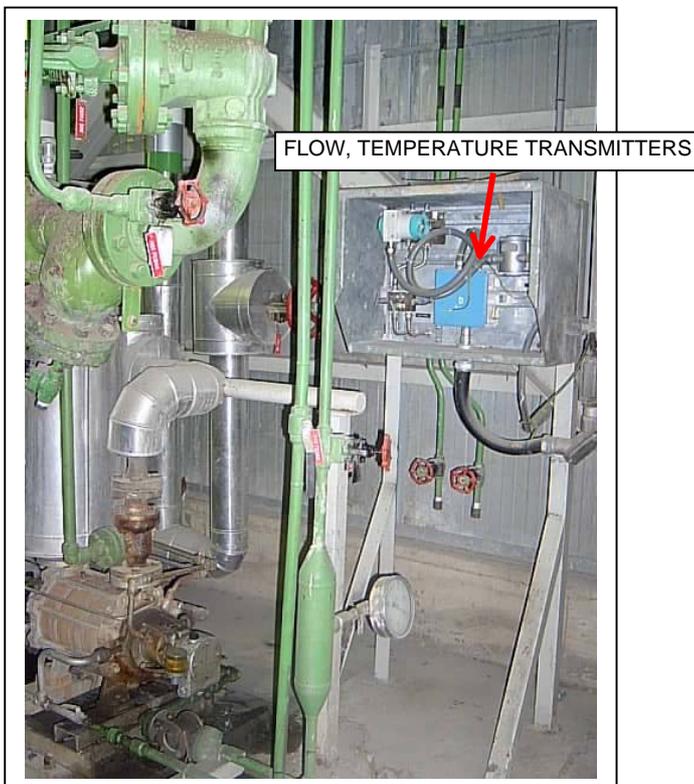
1.2.2 SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DELL'ACQUA ALIMENTO ASPORTATA, O ATTEMPERAMENTO SOLVAY (OUT)

La misura dell'energia termica dell'acqua alimento è composta da:

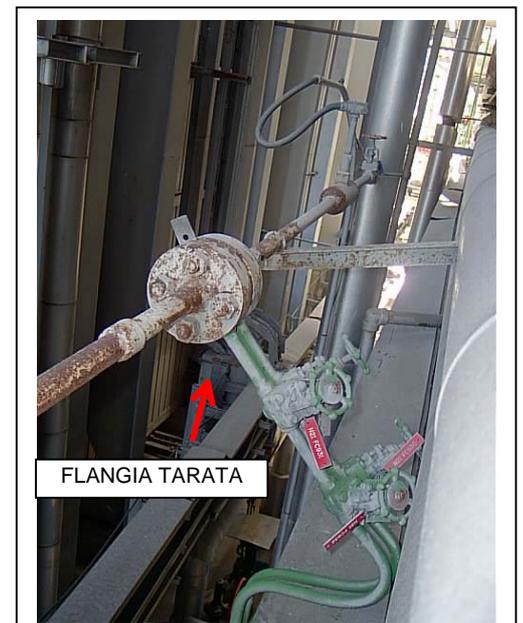
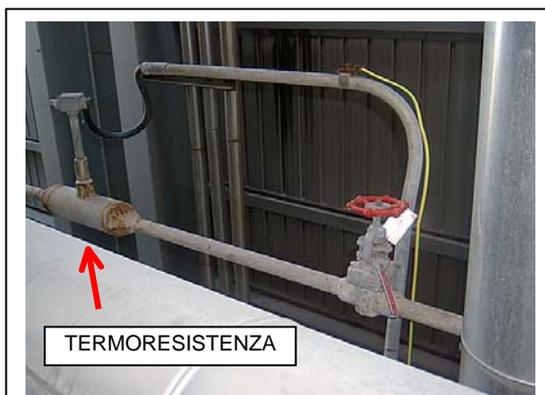
- flangia tarata o boccaglio inserito sulla linea acqua alimento (secondo ASME PTC 19)
- trasmettitore di portata a pressione differenziale, con uscita 4-20 mA, classe 0,25
- termoresistenza di misura temperatura acqua alimento Pt 100 (secondo norme IEC 751, DIN 43760)
- modulo di calcolo dedicato, a microprocessore, per la determinazione dell'energia termica con uscita impulsiva verso il sistema di automazione. Tale modulo calcola il contenuto termico sulla base della portata acquisita e della temperatura del fluido. (SALA DCS/CED – armadietto OHP22 PN-IEN)
- totalizzatore di energia termica dell'acqua alimento

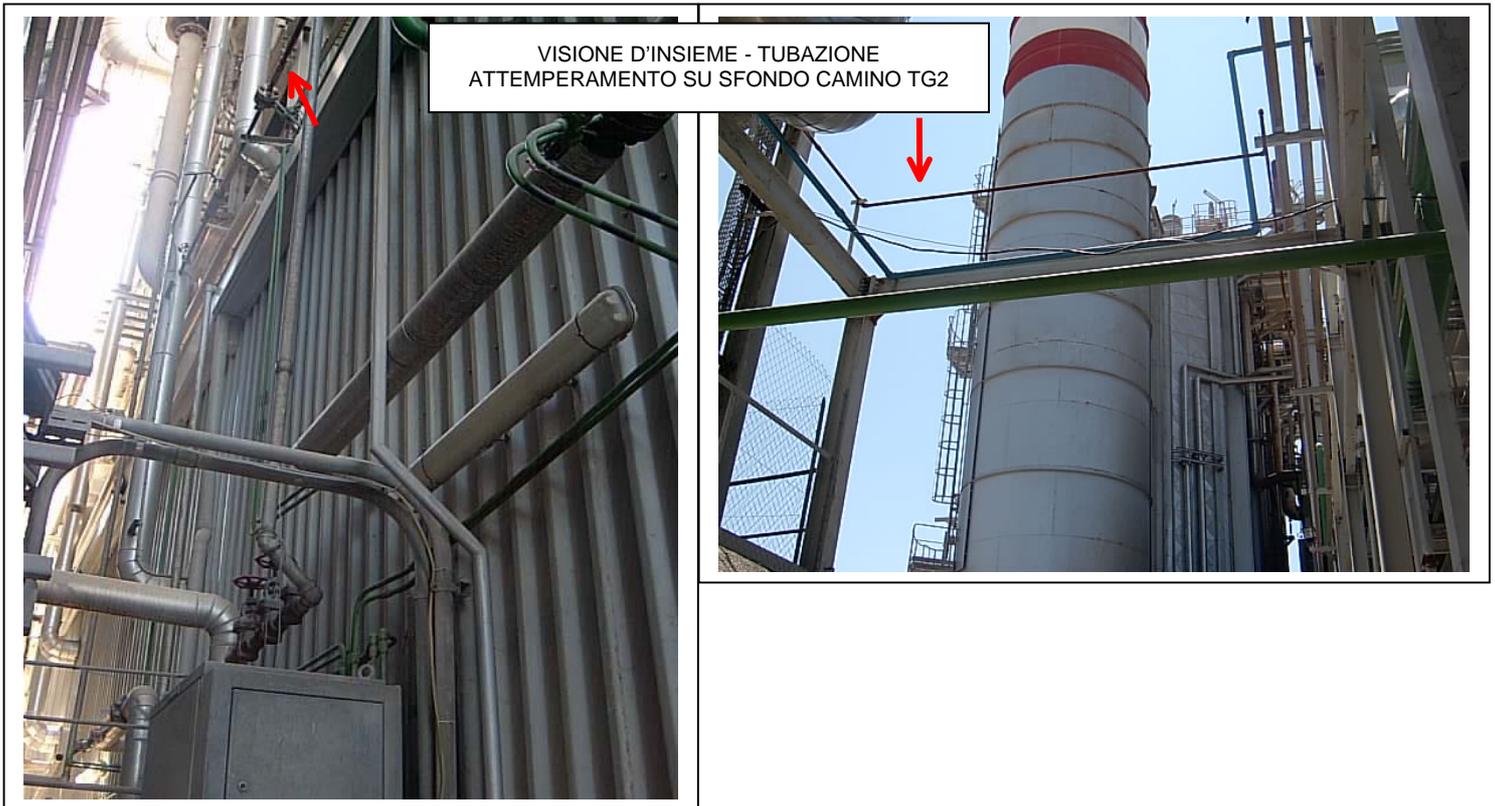
Nell'allegato n°3 è riportato il P&I relativo ai suddetti dispositivi.

Sigla armadietto	Sigla contatore	Grandezza
Presso sala pompe	FT0863	PORTATA ACQUA COLLETTORE ATTEMPERAMENTO SOLVAY
Su tubazione	TE0863	TEMPERATURA ACQUA COLLETTORE ATTEMPERAMENTO SOLVAY
Presso sala pompe	TT0863	TEMPERATURA ACQUA COLLETTORE ATTEMPERAMENTO SOLVAY



Gli strumenti di linea sono indicati nelle foto sottostanti, mentre le foto successive danno una visione d'insieme del percorso subito dalla tubazione, di difficile individuazione, date le ridotte dimensioni della stessa.





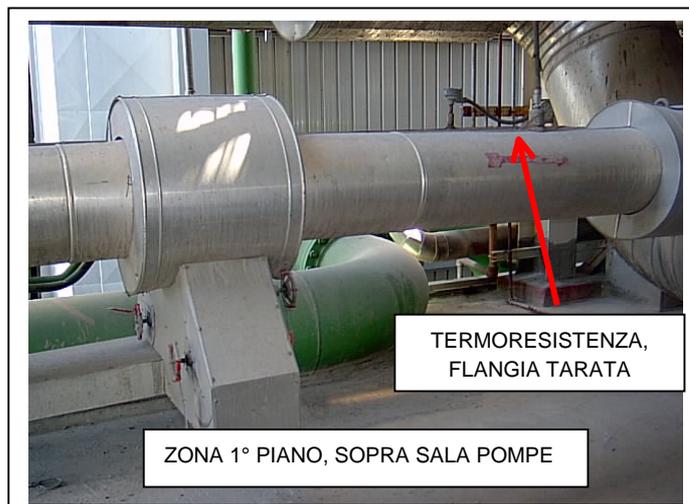
1.2.3 SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DELLE CONDENSE (IN)

La misura dell'energia termica delle condense è composta da:

- flangia tarata inserita sulla linea di ritorno condense (secondo ASME PTC 19)
- trasmettitore di portata a pressione differenziale, con uscita 4-20 mA, classe 0,25
- termoresistenza di misura temperatura condense Pt 100 (secondo norme IEC 751, DIN 43760)
- modulo di calcolo dedicato, a microprocessore, per la determinazione dell'energia termica con uscita impulsiva verso il sistema di automazione. Tale modulo calcola il contenuto termico sulla base della portata acquisita e della temperatura del fluido. (SALA DCS/CED – armadietto OHP22 PN-IEN)
- totalizzatore di energia termica delle condense

Nell'allegato n°3 è riportato il P&I relativo ai suddetti dispositivi.

Sigla armadietto	Sigla contatore	Grandezza
OH22PP1017	FT0941	PORTATA CONDENSA DA STABILIMENTO IEN
Su tubazione	TE0941	TEMPERATURA CONDENSA DA STABILIMENTO IEN
OH22PP1017	TT0941	TEMPERATURA CONDENSA DA STABILIMENTO IEN



1.2.4 SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA DEL REINTEGRO ACQUA DEMI (IN)

La misura dell'energia termica del reintegro è composta da:

- flangia tarata inserita sulla linea reintegro acqua demi (secondo ASME PTC 19)
- trasmettitore di portata a pressione differenziale, con uscita 4-20 mA, classe 0,25
- termoresistenza di misura temperatura acqua demi di reintegro Pt 100 (secondo norme IEC 751, DIN 43760)
- modulo di calcolo dedicato, a microprocessore, per la determinazione dell'energia termica con uscita impulsiva verso il sistema di automazione. Tale modulo calcola il contenuto termico sulla base della portata acquisita e della temperatura del fluido
- totalizzatore di energia termica del reintegro

Nell'allegato n°3 è riportato il P&I relativo ai suddetti dispositivi.

Sigla armadietto	Sigla contatore	Grandezza
OH22PP1016	FT0942	PORTATA REINTEGRO ACQUA DEMI IEN
Su tubazione	TE0942	TEMPERATURA REINTEGRO ACQUA DEMI IEN
OH22PP1016	TT0942	TEMPERATURA REINTEGRO ACQUA DEMI IEN



1.3 SISTEMA DI MISURA DELL'ENERGIA TERMICA IMMESSA NELL'IMPIANTO (IN)

L'energia termica immessa nell'impianto di cogenerazione Rosen viene calcolata per differenza tra:

- 1) l'energia associata al gas naturale prelevato complessivamente dalla rete Snam (linea gas a monte dello stacco linea alimentazione HP2)
- 2) l'energia immessa nella caldaia di emergenza HP2¹ (linea gas a valle dello stacco linea alimentazione HP2).

Nel **caso 1** il sistema di misura è composto da:

- misura della portata del gas, proveniente da misuratore fiscale ubicato nella stazione di riduzione; la misura è già corretta in pressione, temperatura e densità (segnale impulsivo o 4-20 mA)
- modulo di calcolo dedicato, a microprocessore, per la determinazione dell'energia termica con uscita impulsiva verso il sistema di automazione centralizzato. Tale modulo calcola il contenuto termico sulla base della portata acquisita del fluido (in fornitura)
- totalizzatore di energia termica del combustibile (in fornitura).

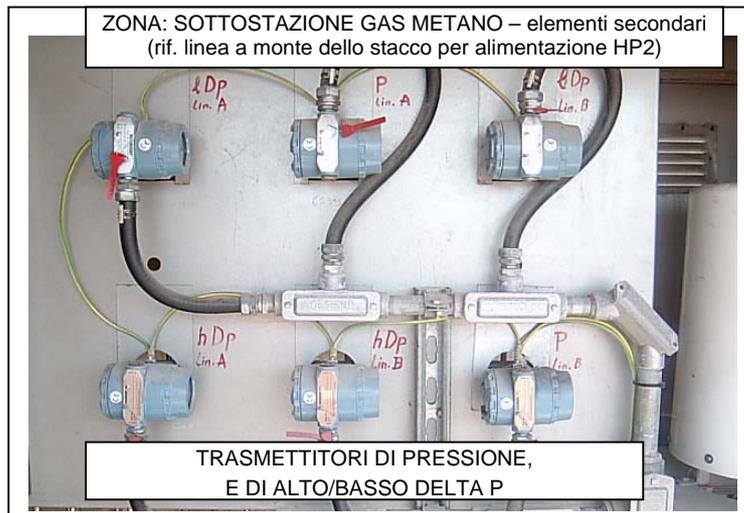
Nel **caso 2** il sistema di misura è composto da:

- flangia tarata inserita sulla linea del combustibile (secondo ASME PTC 19.5)
- trasmettitore di portata a pressione differenziale, con uscita 4-20 mA, classe 0,25
- termoresistenza di misura temperatura gas Pt 100 (secondo norme IEC 751, DIN 43760, classe "A")
- trasmettitore pressione relativa, con uscita 4-20 mA, classe 0,25

¹ La caldaia di emergenza HP2 è di proprietà e gestione Solvay

- modulo di calcolo dedicato, a microprocessore, per la determinazione dell'energia termica con uscita impulsiva verso il sistema di automazione centralizzato. Tale modulo calcola il contenuto termico sulla base della portata acquisita, della temperatura e della pressione del fluido (in fornitura).
- totalizzatore di energia termica del combustibile (in fornitura).

Nell'allegato n°4 è riportato il P&I relativo ai suddetti dispositivi.



<i>(rif. A monte stacco per alimentazione HP2)</i>	
Matricola elemento	Descrizione
9615884	TRASMETTITORE ALTO DELTA P (sistema di misura fiscale portata gas)
7023939	TRASMETTITORE BASSO DELTA P (sistema di misura fiscale portata gas)
9615886	TRASMETTITORE PRESSIONE GAS
3/83	TERMORESISTENZA PT-100

<i>(rif. A valle stacco per alimentazione HP2)</i>	
Matricola elemento	Descrizione
FT6268	TRASMETTITORE PORTATA GAS AD HP2 *
PT6268	TRASMETTITORE PRESSIONE GAS AD HP2 *
TE6268	TERMORESISTENZA
TT6268	TRASMETTITORE TEMPERATURA GAS AD HP2*

* Gli elementi secondari riportati nella tabella sono alloggiati in uno specifico armadietto posizionato presso i locali della caldaia HP2.

1.4 SALA DCS/CED

Collocazione: 2° PIANO EDIFICIO PRINCIPALE

Presso la sala DCS/CED si trova l'elaboratore dati (collocato entro l'armadietto identificato come OH 22 PN-IEN), con modulo di calcolo dedicato, per la determinazione dei parametri necessari al calcolo dello IEN.

Di seguito si indicano i parametri calcolati da ogni unità del calcolatore.

Linea 1, da sinistra vs destra:

- Sistema N11: collettore utenze a 40 bar,
- Sistema N11: collettore utenze a 14 bar,
- Sistema N11: collettore utenze a 14 bar,

Linea 2, da sinistra vs destra:

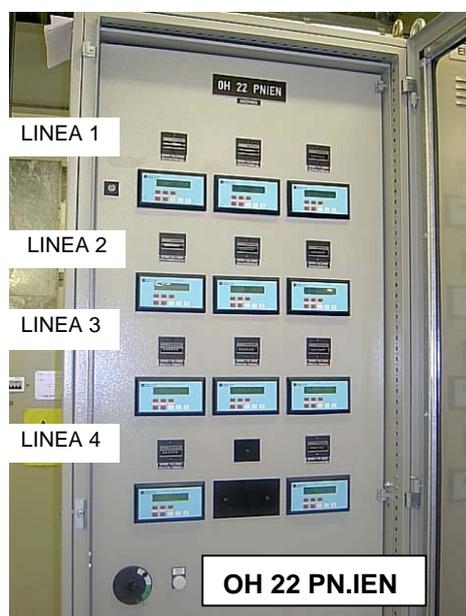
- Sistema N21: Acqua alimento a Solvay
- Sistema N21: Acqua demi da Solvay
- Sistema N21: Condense da Solvay

Linea 3, da sinistra vs destra:

- Sistema F83: Sistema gasolio

Linea 4, da sinistra vs destra:

- Sistema F83: Sistema gasolio
- Sistema F98: Gas naturale



1.5 MODALITÀ DI CONTROLLO DEI SISTEMI DI MISURA UTILIZZATI AI FINI IEN

I sistemi di misura dei parametri utilizzati per il calcolo dello IEN sono sottoposti a controllo periodico con le seguenti modalità:

TIPO DI DISPOSITIVO	MODALITÀ DI CONTROLLO	ARCHIVIAZIONE DOCUMENTI
FT, PT, TT, TE Per circuiti: <ul style="list-style-type: none"> • vapore 14 e 40 bar • acqua demi • acqua attemperamento • condense 	La <u>taratura</u> viene effettuata con cadenza <u>annuale</u> , dietro emissione di un ordine da parte di Rosen, a cura della ditta CON-PRO Toscana Srl.	Certificati di taratura c/o ufficio Responsabile Serv.Esercizio
Strumenti installati sulla rete metano, utilizzati anche per misura ai fini fiscali (a monte stacco per alimentazione HP2)	<u>Taratura ogni 6 mesi</u> , a cura di FIMI GAS	
Strumenti installati sulla rete metano (a valle stacco per alimentazione HP2)	La taratura viene effettuata con cadenza <u>annuale</u> , dietro emissione di un ordine da parte di Rosen, a cura della ditta CON-PRO Toscana Srl.	
Contatori energia elettrica UTIF	<u>Taratura annuale</u> , effettuata a cura: <ul style="list-style-type: none"> • dell'Istituto Tecnico Industriale Galvani fino al 2002 • a cura di Terna (Area operativa trasmissione Firenze), a partire dal 2003 	

2 ALLEGATI

N°1a - Schema elettrico contatori UTIF

N°2 – P&I sistema vapore principale

N°3 –P&I sistema condensato ed acqua alimento

N°4 - P&I sistema gas metano