

Febbraio 2019 – rev. 01

IMPIANTO DI COGENERAZIONE

Barilla

The Italian Food Company. Since 1877.

Doc. nr: PR_3GE_HSE_D_TR_002A_4

Titolo: HAZOP FLUIDI PERICOLOSI

Sommario

1. DEFINIZIONI	3
2. PREMESSA	3
3. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	4
4. INTRODUZIONE ALL'IMPIANTO	6
4.1. GENERALITÀ	6
4.2. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	6
5. SCOPO DEL DOCUMENTO	6
6. FUNZIONAMENTO AUTOMATICO E MANUALE	7
7. PROCESS DESCRIPTION.....	7
8. HazOp: PAROLE CHIAVE, DEVIAZIONI, NODI.....	8
9. CRITICITA' DERIVANTI DALLE HAZOP NODO 1 e NODO 2	9
10. MATRICI HAZOP NODO 1	10
11. MATRICI HAZOP NODO 2.....	21
12. CRITICITA' DERIVANTI DALLE HAZOP NODO 3	31
13. MATRICI HAZOP NODO 3	32

1. DEFINIZIONI

Stabilimento: stabilimento di Barilla, comprensorio di Pedrignano inteso come building ed impianti

Cogenerazione: produzione combinata di energia elettrica e calore

Acqua surriscaldata: acqua a temperatura tra i 101 °C ed i 160 °C

Acqua calda: acqua a temperatura tra i 50 °C ed i 100 °C

Acqua refrigerata: acqua a temperatura tra i 4 °C ed i 18 °C

Trigenerazione: produzione combinata di energia elettrica, calore ed acqua refrigerata

Assorbitori: macchine statiche per la produzione di acqua refrigerata da acqua calda

Isola Calda: building e/o spazio in cui vengono posati ed installati gli impianti relativi alla produzione combinata di energia elettrica e calore

Isola Fredda: building e/o spazio in cui vengono posati ed installati gli impianti relativi alla produzione di acqua refrigerata

Post-firing: bruciatore di post combustione inserito nel condotto di scarico della turbina, serve ad innalzare la temperatura del flusso di fumi e/o aria che lo attraversa

Fresh Air: ventilatore di aria fresca, serve a generare un flusso di aria comburente ad integrazione e/o sostituzione alle turbine a gas

2. PREMESSA

La presente relazione tecnica, corredata dagli elaborati grafici allegati, è stata redatta al fine di illustrare il progetto di un impianto di trigenerazione ad alto rendimento alimentato a gas naturale (nel seguito "Impianto") da installarsi presso ed a servizio dello stabilimento Barilla, sito di Pedrignano in Str. 72 Burla (nel seguito "Stabilimento") in Comune di Parma. All'interno del documento (e più in particolare ai cap. 10 e 11) si fa riferimento alle seguenti tavole:

- PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf
- PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post Firing.pdf

Tali tavole sono allegate al progetto preliminare.

3. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto sarà ubicato all'interno dello Stabilimento Barilla, nel comune di Parma. Si rimanda alle immagini satellitari seguenti che ne identificano la precisa ubicazione.

L'impianto di trigenerazione sarà composto da 2 isole:

- 1) Isola Calda: relativa alla produzione di energia elettrica ed acqua calda
- 2) Isola Fredda: relativa alla produzione di acqua refrigerata





Le coordinate WGS84 del sito di installazione dell'Isola Calda sono:

Latitudine 44°49'32.4" N

Longitudine 10°22'11.8" E

Le coordinate WGS84 del sito di installazione dell'Isola Fredda sono:

Latitudine 44°49'34.0" N

Longitudine 10°22'13.8" E

4. INTRODUZIONE ALL'IMPIANTO

4.1. GENERALITÀ

Le opere in progetto consistono nell'installazione di un impianto di trigenerazione, il quale verrà installato all'interno di 2 aree dello Stabilimento esistente.

Completano l'Impianto le infrastrutture di collegamento con i sistemi dello Stabilimento (quali tubazioni e linee elettriche di interconnessione).

Il motore primo dell'Impianto di produzione di energia è costituito da 2 cogeneratori tipo turbina a gas, in grado di generare una potenza elettrica di 7,8 MW alle condizioni nominali.

L'Impianto, che impiega gas naturale come unico combustibile, è progettato allo scopo di produrre simultaneamente ed in maniera efficiente energia elettrica e termica (sotto forma di acqua calda surriscaldata ed acqua calda) per soddisfare parte dei fabbisogni dello Stabilimento.

A parità di fabbisogno energetico dello Stabilimento, l'efficienza complessiva dell'Impianto garantisce un risparmio di energia primaria ed una riduzione delle emissioni inquinanti.

4.2. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

- Comune di installazione: Parma (PR)
- Altitudine: 37 m s.l.m.
- Temperatura massima ambiente: +35 °C
- Temperatura minima ambiente: -10 °C

5. SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento descrive i risultati dell'analisi HazOp utilizzato per individuare i rischi associati al circuito di acqua calda surriscaldata e al circuito di alimentazione del gas installato nell'impianto di trigenerazione di Barilla.

Lo studio è stato sviluppato sulla base delle possibili deviazioni dalle normali condizioni operative dei parametri di processo e i possibili casi di malfunzionamento di impianto (cause e conseguenze) che potrebbero creare situazioni critiche.

6. FUNZIONAMENTO AUTOMATICO E MANUALE

Durante lo sviluppo delle HazOp è necessario considerare che il sistema di gestione e controllo dell'impianto controlli completamente tutte le procedure di funzionamento e le relative logiche.

Il sistema di controllo ha le seguenti funzioni:

1. Acquisizione dei segnali analogici e digitali e relativa elaborazione per la conversione a misure ingegneristiche e valori di allarme
2. Gestione dei loop di regolazione e controllo tramite controlli in cascata (i parametri di processo e le configurazioni di impianto potranno essere modificati solamente da personale addestrato)
3. Elaborazione dati e calcoli di processo
4. Interblocchi
5. Segnali di allarme

Il sistema di controllo sarà progettato in modo da ottenere la massima sicurezza e la massima flessibilità di impianto.

7. PROCESS DESCRIPTION

L'acqua calda surriscaldata viene generata per via di un skid di addolcimento ed inviata tramite pompe di rilancio al recuperatore di calore installato in coda alle turbine a gas.

Il banco di recupero termico in acqua surriscaldata prende il tag HE100.

Il vettore energetico caldo (primario) è rappresentato dai gas esausti generati dalle turbine TG01 e TG02. La circolazione dell'acqua è garantita tramite i gruppi di pompaggio esistenti.

Il circuito è equipaggiato con serbatoio di espansione.

I fluidi coinvolti nel processo sono:

- Acqua calda surriscaldata (acqua addolcita)
- Gas esausti dalle turbine

L'analisi non considera la concatenazione di accadimenti di guasto in quanto la tipologia dei processi coinvolti è stazionaria.

8. HazOp: PAROLE CHIAVE, DEVIAZIONI, NODI

La metodologia HazOp utilizzata è basata sulle seguenti parole chiave (dove applicabili) associate alle possibili deviazioni rilevanti:

PAROLE CHIAVE	DEVIAZIONI
Portata	-No -Minore -Maggiore -Inversa
Pressione	-Maggiore -Minore
Temperatura	-Maggiore -Minore
Utilities	- Guasto - Errore
Strumentazione	- Guasto - Errore
Manutenzione/Operations	-Errore
Start-up	-Errore
Shut-down	-Errore

Per l'analisi HazOp, l'unità è stata suddivisa in NODI nei quali vengono listate le parole chiave con le relative deviazioni.

La scelta dei nodi di analisi è stata fatta in accordo alla classificazione dei fluidi pericolosi attraverso la normativa PED.

I nodi identificati sono:

1. Acqua Surriscaldata
2. Acqua Calda
3. Gas Naturale

Le matrici riportanti i risultati delle analisi HazOp sono mostrate di seguito.

9. CRITICITA' DERIVANTI DALLE HAZOP NODO 1 e NODO 2

PORTATA	Il punto critico è evitare la bassa portata (o la mancanza di portata) nel circuito in modo da evitare un surriscaldamento che possa portare all'evaporazione dell'acqua addolcita contenuta. Questo può essere evitato tramite l'installazione di interruttori di portata installati nel circuito.
TEMPERATURA	Il punto critico è evitare una temperatura troppo alta dell'acqua addolcita nel circuito in modo da evitare un surriscaldamento che possa portare all'evaporazione del fluido stesso.
PRESSIONE	Il punto critico è evitare una pressione troppo alta nel circuito in modo da evitare il collasso di tubazioni ed equipment. Questo è evitato tramite apposite valvole di sicurezza installate sul circuito.

10. MATRICI HAZOP NODO 1

Nodo: 1 - Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: PORTATA					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
No	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento Pompe di circolazione P1/1-P1/2-P1/3-P1/4 2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione 3. Perdita tubazioni o apparecchiature 4. Ostruzione nel circuito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No SHW alle utenze 2. Surriscaldamento con conseguente evaporazione e pressurizzazione del circuito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trasmittitore differenziale di pressione PDT100 su 1° banco caldaia 2. Valvola di sicurezza PSV100 in mandata 1° banco caldaia 3. Termostato TSH100 su 1° banco caldaia 4. Pressostato PSH100 su 1° banco caldaia 5. Trasmittitore di temperatura TT100 su 1° banco caldaia 6. Trasmittitore di portata FT100 sulla tubazione di ritorno al 1° banco caldaia 7. Flussostato su ritorno al 1° banco caldaia FSL100 8. Allarme su scatto termico delle pompe di circolazione 9. Allarme su feedback di marcia pompe P1/1-P1/2-P1/3-P1/4 	<p>Si raccomanda di effettuare regolarmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento Pompe di circolazione P1/1-P1/2-P1/3-P1/4 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minor SHW alle utenze 2. Surriscaldamento con 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trasmittitore differenziale di pressione PDT100 su 1° banco caldaia 	<p>Si raccomanda di effettuare regolarmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, 	A cura del personale operativo

Nodo: 1 - Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: PORTATA					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
	2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione 3. Perdita tubazioni o apparecchiature 4. Ostruzione nel circuito	conseguente evaporazione e pressurizzazione del circuito	2. Valvola di sicurezza PSV100 in mandata 1° banco caldaia 3. Termostato TSH100 su 1° banco caldaia 4. Pressostato PSH100 su 1° banco caldaia 5. Trasmettitore di temperatura TT100 su 1° banco caldaia 6. Trasmettitore di portata FT100 sulla tubazione di ritorno al 1° banco caldaia 7. Flussostato su ritorno al 1° banco caldaia FSL100 8. Allarme su scatto termico delle pompe di circolazione 9. Allarme su feedback inverter motori pompa	equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine	
Maggiore	1. Malfunzionamento inverter pompe di circolazione P1/1-P1/2-P1/3-P1/4 2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione				
Inversa	No				

Nodo: 1- Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: PRESSIONE					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Maggiore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ostruzione in mandata pompe 2. Sovrariempimento del circuito 3. Incendio esterno 4. Malfunzionamento sistema di inertizzazione ad azoto sul vaso d'espansione 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Danneggiamento/ Rottura Equipment/Tubazioni 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi di portata assente o minore 2. Pressione di progetto di piping/equipment maggiore della pressione di shut-off pompe 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento Pompe di circolazione P1/1-P1/2-P1/3-P1/4 2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione <ol style="list-style-type: none"> 1. Perdita tubazioni o 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portata minore o assente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi di portata assente o minore 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e 	A cura del personale operativo

	apparecchiatur e			degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine	
--	---------------------	--	--	--	--

Nodo: 1- Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: TEMPERATURA					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Maggiore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maggior portata o temperatura del fluido primario 2. Minore o assente portata SHW 3. Assenza di assorbimento termico lato utenza 4. Incendio esterno 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressurizzazione e circuiti – vedere casi di pressione 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Termostato TSH100.1 2. Termostato TSH100.2 3. Trasmittitore di temperatura TT100 4. Vedere casi pressione 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nessuna o minor portata gas esausti (fluido primario) 2. Minor temperatura gas esausti (fluido primario) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minor calore alle utenze 			

Nodo: 1- Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: FALLIMENTO UTILITIES					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Aria Compressa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guasto compressori 2. Mancanza di energia elettrica 3. Perdita tubazioni circuiti 4. Intercettazione circuiti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza di alimentazione sugli attuatori pneumatici 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attuatori pneumatici a singolo effetto con sistemi di posizionamento in sicurezza 	<p>Si raccomanda di effettuare regolarmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Energia Elettrica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guasto elettrico 2. Interruzione elettrica stabilimento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza alimentazione elettrica a valvole e strumenti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi di no portata 2. Attuatori elettrici con sistemi di posizionamento in sicurezza 	<p>Si raccomanda di effettuare regolarmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo

Nodo: 1- Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: STRUMENTAZIONE					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
FT100	1. Danneggiamento strumento	1. Mancanza di monitoraggio portata acqua surriscaldata	1. Vedere casi no portata 2. Manutenzione periodica	1. Lo scatto termico delle pompe di circolazione deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 2. La mancanza di segnale deve bloccare il fluido primario (diverter a camino)	A cura del personale operativo
FSL100	1. Danneggiamento strumento	1. Segnalazione di mancanza portata 2. Vedere casi no portata	1. Vedere casi no portata 2. Manutenzione periodica	1. Lo scatto termico delle pompe di circolazione deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 2. La mancanza di segnale deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 3. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	A cura del personale operativo
TSH100	1. Danneggiamento strumento	1. Segnalazione di temperatura eccessiva 2. Vedere casi di temperatura maggiore	1. Vedere casi temperatura maggiore	1. La mancanza di segnale deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 2. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	A cura del personale operativo

TSH100.1 TSH100.2	1. Danneggiamento strumento	1. Segnalazione di temperatura eccessiva 2. Vedere casi di temperatura maggiore	1. Vedere casi temperatura maggiore	1. La mancanza di segnale deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 2. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	A cura del personale operativo
PSH100	1. Danneggiamento strumento	1. Segnalazione di pressione eccessiva	1. Vedere casi pressione maggiore	1. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	A cura del personale operativo
TT100	1. Danneggiamento strumento	1. Lettura fallace di temperatura	1. Richiesta di consenso software a marciare. Nel caso il consenso non venga dato entro un certo periodo inizierà la procedura di arresto. 2. Presenza di termostati di sicurezza	Si raccomanda di effettuare regolarmente: - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine	A cura del personale operativo
PDT100	1. Danneggiamento strumento	1. Lettura fallace di pressione differenziale	1. Richiesta di consenso software a marciare. Nel caso il consenso non venga dato entro un certo periodo inizierà la procedura di arresto. 2. Presenza di pressostati di sicurezza	Si raccomanda di effettuare regolarmente: - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione	A cura del personale operativo

				e degli organi di sicurezza manutenzione su piping, equipment e macchine	
PSV100	1. Danneggiamento organo di sicurezza	1. Vedere casi di pressione maggiore e temperatura maggiore	1. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo

Nodo: 1- Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: MANUTENZIONE/OPERATIONS					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Errore	1. Sbagliata esecuzione della procedura di manutenzione o procedura operativa	1. Danneggiament o strumenti 2. Danneggiament o equipment 3. Danneggiament o valvole 4. Perdita tubazioni 5. Vedere casi precedenti	1. Training approfondito sulle procedure operative e di manutenzione 2. Corsi di aggiornamento		

Nodo: 1- Circuito acqua calda surriscaldata		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: START-UP / SHUT DOWN					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Errore	1. Errata esecuzione delle procedure	1. Vedere casi precedenti	1. Vedere casi precedenti		

11. MATRICI HAZOP NODO 2

Nodo: 2 - Circuito acqua calda		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: PORTATA					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
No	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento Pompe di circolazione P200A/B – P201A/B 2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione 3. Perdita tubazioni o apparecchiature 4. Ostruzione nel circuito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No HW alle utenze 2. Surriscaldamento con conseguente evaporazione e pressurizzazione del circuito 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valvola di sicurezza PSV200 in mandata 2° banco caldaia 2. Termostato TSHH200 su 2° banco caldaia 3. Pressostato PSHH200 su 2° banco caldaia 4. Trasmettitore di temperatura TT200 su 2° banco caldaia 5. Trasmettitore di portata FT210 sulla tubazione di ritorno al 2° banco caldaia 6. Flussostato su ritorno al 2° banco caldaia FSL210 7. Allarme su scatto termico delle pompe di circolazione 8. Allarme su feedback di marcia pompe P200A/B – P201A/B 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento Pompe di circolazione P200A/B – P201A/B 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minor HW alle utenze 2. Surriscaldamento con 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valvola di sicurezza PSV200 in mandata 2° banco caldaia 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, 	A cura del personale operativo

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione 3. Perdita tubazioni o apparecchiature 4. Ostruzione nel circuito 	<p>conseguente evaporazione e pressurizzazione del circuito</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Termostato TSHH200 su 2° banco caldaia 3. Pressostato PSHH200 su 2° banco caldaia 4. Trasmettitore di temperatura TT200 su 2° banco caldaia 5. Trasmettitore di portata FT210 sulla tubazione di ritorno al 2° banco caldaia 6. Flussostato su ritorno al 2° banco caldaia FSL210 7. Allarme su scatto termico delle pompe di circolazione 8. Allarme su feedback inverter motori pompa 	<p>equipment e macchine</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	
Maggiore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento inverter pompe di circolazione P200A/B – P201A/B 2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione 				
Inversa	No				

Nodo: 2- Circuito acqua calda		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: PRESSIONE					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Maggiore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ostruzione in mandata pompe 2. Sovrariempimento del circuito 3. Incendio esterno 4. Malfunzionamento sistema di inertizzazione ad azoto sul vaso d'espansione 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Danneggiamento/ Rottura Equipment/Tubazioni 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi di portata assente o minore 2. Pressione di progetto di piping/equipment maggiore della pressione di shut-off pompe 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento Pompe di circolazione P200A/B – P201A/B 2. Guasto Elettrico a motori o quadro alimentazione 3. Perdita tubazioni o apparecchiature 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portata minore o assente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi di portata assente o minore 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e 	A cura del personale operativo

				degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine	
--	--	--	--	--	--

Nodo: 2- Circuito acqua calda		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: TEMPERATURA					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Maggiore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maggior portata o temperatura del fluido primario 2. Minore o assente portata SHW 3. Assenza di assorbimento termico lato utenza 4. Incendio esterno 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressurizzazione e circuiti – vedere casi di pressione 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi pressione 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nessuna o minor portata gas esausti (fluido primario) 2. Minor temperatura gas esausti (fluido primario) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minor calore alle utenze 			

Nodo: 2- Circuito acqua calda		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: FALLIMENTO UTILITIES					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Aria Compressa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guasto compressori 2. Mancanza di energia elettrica 3. Perdita tubazioni circuiti 4. Intercettazione circuiti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza di alimentazione sugli attuatori pneumatici 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attuatori pneumatici a singolo effetto con sistemi di posizionamento in sicurezza 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Energia Elettrica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guasto elettrico 2. Interruzione elettrica stabilimento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza alimentazione elettrica a valvole e strumenti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi di no portata 2. Attuatori elettrici con sistemi di posizionamento in sicurezza 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo

Nodo: 2- Circuito acqua calda		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: STRUMENTAZIONE					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
FT210	1. Danneggiamento strumento	1. Mancanza di monitoraggio portata acqua surriscaldata	1. Vedere casi no portata 2. Manutenzione periodica	1. Lo scatto termico delle pompe di circolazione deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 2. La mancanza di segnale deve bloccare il fluido primario (diverter a camino)	A cura del personale operativo
FSL210	1. Danneggiamento strumento	1. Segnalazione di mancanza portata 2. Vedere casi no portata	1. Vedere casi no portata 2. Manutenzione periodica	1. Lo scatto termico delle pompe di circolazione deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 2. La mancanza di segnale deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 3. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	A cura del personale operativo
TSHH200	1. Danneggiamento strumento	1. Segnalazione di temperatura eccessiva 2. Vedere casi di temperatura maggiore	1. Vedere casi temperatura maggiore	1. La mancanza di segnale deve bloccare il fluido primario (diverter a camino) 2. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	A cura del personale operativo

PSHH200	1. Danneggiamento strumento	1. Segnalazione di pressione eccessiva	1. Vedere casi pressione maggiore	1. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	A cura del personale operativo
TT200	1. Danneggiamento strumento	1. Lettura fallace di temperatura	1. Richiesta di consenso software a marciare. Nel caso il consenso non venga dato entro un certo periodo inizierà la procedura di arresto. 2. Presenza di termostati di sicurezza	Si raccomanda di effettuare regolarmente: - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza manutenzione su piping, equipment e macchine	A cura del personale operativo
PSV200	1. Danneggiamento organo di sicurezza	1. Vedere casi di pressione maggiore e temperatura maggiore	1. verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza	Si raccomanda di effettuare regolarmente: - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine	A cura del personale operativo

Nodo: 2- Circuito acqua calda		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: MANUTENZIONE/OPERATIONS					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Errore	1. Sbagliata esecuzione della procedura di manutenzione o procedura operativa	1. Danneggiament o strumenti 2. Danneggiament o equipment 3. Danneggiament o valvole 4. Perdita tubazioni 5. Vedere casi precedenti	1. Training approfondito sulle procedure operative e di manutenzione 2. Corsi di aggiornamento		

Nodo: 2- Circuito acqua calda		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_002_0 - P&ID circuito H2O surr. e H2O calda.pdf			
Parametro: START-UP / SHUT DOWN					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Errore	1. Errata esecuzione delle procedure	1. Vedere casi precedenti	1. Vedere casi precedenti		

12. CRITICITA' DERIVANTI DALLE HAZOP NODO 3

TUTTI I CASI	Le linee del gas naturale che alimentano le turbine e il bruciatore di post firing/fresh air sono monitorate in termini di pressione, portata e temperature. Le turbine a gas ed il bruciatore di fresh air sono macchine certificate e sono equipaggiate con i loro relativi sistemi di sicurezza ed allarme.
--------------	--

In questa sezione il bruciatore di post firing e fresh air verrà abbreviato con PF/FA.

13. MATRICI HAZOP NODO 3

Nodo: 3 - Circuito Gas Naturale		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post Firing.pdf			
Parametro: PORTATA					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
No	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assenza di Gas dalla rete 2. Perdita tubazioni 3. Chiusura valvola automatica XV100.01 4. XV100.02 5. Vent all'atmosfera aperti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza di combustibile per turbine o PF/FA 2. Natural gas in atmosfera 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installazione di limit switches su valvole attuate elettricamente e/o pneumaticamente 2. Installazione di trasmettitori di portata su tutte le line di alimentazione 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bassa pressione gas da rete 2. Valvole parzialmente chiuse 3. Perdita tubazioni 4. Valvola di riduzione pressione o 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza di combustibile per turbine o PF/FA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installazione di limit switches su valvole attuate elettricamente e/o pneumaticamente 2. Installazione di trasmettitori di portata su tutte le line di alimentazione 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo

	stabilizzazione regolata male			<ul style="list-style-type: none"> - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	
Maggiore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alta pressione nella rete di gas naturale 2. Valvola riduttrice o stabilizzatrice regolata male 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malfunzionamento o danneggiamento delle turbine a gas 2. Malfunzionamento o danneggiamento del PF/FA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema di trip delle turbine a gas 2. Sistema di trip del PF/FA 		
Inversa	No				

Nodo: 3- Circuito gas naturale		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post Firing.pdf			
Parametro: PRESSIONE					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Maggiore	1. Maggior pressione nella rete del gas naturale 2. Valvola riduttrice/stabilizzatrice regolata male (ad una pressione più elevate)	1. Maggior rischio di trafileamenti da punti di connessione tubazioni 2. Danni a machine, tubazioni, equipment	1. Vedere casi portata 2. Sistema di trip delle turbine a gas 3. Sistema di trip del PF/FA 4. Valvola riduttrice/stabilizzatrice certificate e sottoposta a periodici controlli	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	1. Bassa Pressione nella rete gas naturale 2. Perdita tubazioni 3. Valvola di vent aperta all'atmosfera 4. Valvola riduttrice/stabilizzatrice	1. Vedere casi portata	1. Vedere casi di portata	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e 	A cura del personale operativo

	rice regolata male (troppo ridotta)			degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine	
--	--	--	--	--	--

Nodo: 3- Circuito gas naturale		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post Firing.pdf			
Parametro: TEMPERATURA					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Maggiore	<ol style="list-style-type: none"> Alta temperatura nella rete di distribuzione gas naturale Incendio esterno 	<ol style="list-style-type: none"> Rischio di innesco 	<ol style="list-style-type: none"> Sistema di trip delle turbine a Gas Sistema di trip del PF/FA 	<p>Si raccomanda di effettuare regolarmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Minore	<ol style="list-style-type: none"> Bassa temperature nella rete di gas naturale Fermo impianti in condizioni climatiche con $T < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 	<ol style="list-style-type: none"> Mancato avviamento delle turbine a gas per bassa T 	<ol style="list-style-type: none"> Sistema di trip delle turbine a Gas Sistema di trip del PF/FA Tracciatura della tratta di tubazione esterna al terreno ed esterna al fabbricato 	<p>Si raccomanda di effettuare regolarmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo

--	--	--	--	--	--

Nodo: 3- Circuito gas naturale	Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post Firing.pdf
Parametro: FALLIMENTO UTILITIES	

DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Aria Compressa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guasto compressori 2. Mancanza di energia elettrica 3. Perdita tubazioni circuiti 4. Intercettazione circuiti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza di alimentazione sugli attuatori pneumatici 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attuatori pneumatici a singolo effetto con sistemi di posizionamento in sicurezza 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza - manutenzione su piping, equipment e macchine 	A cura del personale operativo
Energia Elettrica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guasto elettrico 2. Interruzione elettrica stabilimento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mancanza alimentazione elettrica a valvole e strumenti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vedere casi di no portata 2. Attuatori elettrici con sistemi di posizionamento in sicurezza 	Si raccomanda di effettuare regolarmente: <ul style="list-style-type: none"> - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza 	A cura del personale operativo

				- manutenzione su piping, equipment e macchine	
--	--	--	--	--	--

Nodo: 3- Circuito gas naturale		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post			
Parametro: STRUMENTAZIONE		Firing.pdf			
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
FT100A FT100B FT100C	1. Danneggiamento strumenti	1. Mancanza di monitoraggio portata combustibile	1. Vedere casi no portata	Si raccomanda di effettuare regolarmente: - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza manutenzione su piping, equipment e macchine	A cura del personale operativo
PT100A PT100B PT100C	1. Danneggiamento strumento	1. Mancata o errata correzione dei volumi di gas misurati	1. Vedere casi no portata	Si raccomanda di effettuare regolarmente: - controlli visivi e di tenuta su piping, equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza manutenzione su piping, equipment e macchine	A cura del personale operativo
TT100A TT100B TT100C	Danneggiamento strumento	2. Mancata o errata correzione dei	2. Vedere casi no portata	Si raccomanda di effettuare regolarmente: - controlli visivi e di tenuta su piping,	A cura del personale operativo

		volumi di gas misurati		equipment e macchine - verifiche di taratura della strumentazione e degli organi di sicurezza manutenzione su piping, equipment e macchine	
--	--	------------------------	--	--	--

Nodo: 3- Circuito gas naturale		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post Firing.pdf			
Parametro: MANUTENZIONE/OPERATIONS					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Errore	1. Sbagliata esecuzione della procedura di manutenzione o procedura operativa	1. Danneggiament o strumenti 2. Danneggiament o equipment 3. Danneggiament o valvole 4. Perdita tubazioni 5. Vedere casi precedenti	1. Training approfondito sulle procedure operative e di manutenzione 2. Corsi di aggiornamento		

Nodo: 3- Circuito gas naturale		Documento di riferimento: PR-3GE_MD_PI_006_0 - P&ID Alimentazione gas naturale TG e Post Firing.pdf			
Parametro: START UP/SHUT DOWN					
DEVIAZIONE	CAUSA	CONSEGUENZE	PROTEZIONI	RACCOMANDAZIONI	Follow up
Errore	1. Errata esecuzione delle procedure	1. Vedere casi precedenti	1. Vedere casi precedenti		