



**ENI SpA**

***Direzione Generale Energy Evolution  
Green/Traditional Refinery and Marketing***

**Raffineria di Venezia**

**Progetto “Steam Reforming”**

per la produzione di idrogeno a supporto del ciclo produttivo di  
Bioraffineria

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**APPENDICE D: Scenari Incidentali Tipici**

Data: Maggio 2022  
Progetto n° 2206245  
Identificatore: SIA\_BioRaVe\_SR\_D



Preparato	A. Iodice, L. Gallazzi HPC Italia s.r.l.	Revisionato	M. Pellegatta HPC Italia s.r.l.	Approvato	A. Cappellini HPC Italia s.r.l.
-----------	---	-------------	------------------------------------	-----------	------------------------------------



H PC Italia Srl – via Francesco Ferrucci 17/A –Milano



Tea Sistemi S.p.A. - via Ponte A. Paglieri 8 - Pisa



ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Alta pressione nel forno del Reformer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guasto del controllo dello smorzatore della ventola dei gas di combustione</li> <li>2. Rottura del tubo del reformer</li> <li>3. Guasto del ventilatore dei gas di combustione</li> </ol>	1. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissima pressione porta fino allo spegnimento totale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di pressione</li> <li>2. Controllare il set-point del controller dell'ammortizzatore della ventola</li> <li>3. Ispezione visiva dei tubi</li> </ol>
Bassa pressione nel forno del Reformer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guasto del controllo dello smorzatore della ventola dei gas di combustione</li> </ol>	1. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissima pressione porta fino allo spegnimento totale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di pressione</li> <li>2. Controllare il set-point del controller IGV della ventola</li> </ol>
Parete divisoria del vapore AP del reformer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aria in eccesso errata (calo dell'efficienza del Reformer)</li> <li>2. Combustione impropria (Formazione di CO)</li> <li>3. Aumento del combustibile al forno (controller)</li> <li>4. Basso flusso di processo attraverso i tubi del reformer</li> </ol>	1. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissima temperatura porta fino a Hot Standby.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare il contenuto di O<sub>2</sub> nei gas di combustione</li> <li>2. Controllare lo strumento / trasmettitori sul processo</li> </ol>

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Alta temperatura del gas di processo allo sfiato del Reformer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guasto del sistema di controllo</li> <li>2. Bassa portata del gas di processo nei tubi</li> <li>3. Eccesso d'aria errato</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta temperatura della superficie del tubo</li> <li>2. Basso contenuto di CH<sub>4</sub> nel gas di processo</li> <li>3. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissima temperatura porta fino a Stand-by caldo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di temperatura</li> <li>2. Controllare la composizione del gas di processo</li> <li>3. Controllare l'aria in eccesso</li> <li>4. Controllare la portata del gas di processo</li> </ol>
Bassa temperatura del gas di processo allo sfiato del Reformer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Set point del regolatore di temperatura improprio o bassa pressione del gas combustibile ai bruciatori</li> <li>2. Eccesso d'aria sbagliato</li> <li>3. Sfiato del Gas di purga a torcia (Arresto PSA)</li> <li>4. Alta portata di gas di processo nei tubi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alto contenuto di CH<sub>4</sub> nel gas di processo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di temperatura</li> <li>2. Controllare la composizione del gas di processo</li> <li>3. Controllare l'aria in eccesso</li> <li>4. Controllare la portata del gas di processo</li> <li>5. Indagare sulle cause di arresto del PSA</li> </ol>

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Basso flusso al reformer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perdita di alimentazione da B.L.</li> <li>2. Avaria sulla valvola di controllo della portata di alimentazione nafta/propano</li> <li>3. Avaria della sezione di trattamento e preriscaldamento della carica</li> <li>4. Guasto del regolatore di flusso o della valvola</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta temperatura della superficie del tubo</li> <li>2. Alta temperatura del gas di processo a sfiato del Reformer</li> <li>3. Arresto dell'unità di produzione idrogeno</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare la portata dell'alimentazione da B.L.</li> <li>2. Controllare la funzionalità della valvola di controllo della portata di alimentazione nafta/propano e cercare attentamente di agire sul bypass</li> <li>3. Controllare i trasmettitori di flusso</li> <li>4. Controllare il sistema di controllo della capacità</li> </ol>
Basso rapporto vapore / carbonio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diminuzione della portata di vapore di processo / produzione di vapore</li> <li>2. Malfunzionamento del regolatore di flusso o della valvola</li> <li>3. Set point improprio del regolatore del rapporto vapore / carbonio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carburante su catalizzatore del reformer e/o preformer</li> <li>2. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissimo rapporto porta fino a Hot Stand-by</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di flusso</li> <li>2. Controllare le portate della carica e del vapore di processo</li> <li>3. Controllare la portata del vapore di esportazione</li> <li>4. Controllare il setpoint del rapporto S / C</li> </ol>

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Alta temperatura all'ingresso del PSA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Acque di alimentazione della caldaia da perdita B.L.</li> <li>2. Guasto del refrigeratore d'aria</li> <li>3.Malfunzionamento sulle linee CW di trim cooler</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissima temperatura porta fino ad arresto PSA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di temperatura</li> <li>2.Controllare le valvole Acque di alimentazione della caldaia, CW</li> <li>3. Controllare il motore del refrigeratore d'aria e la posizione di regolazione del passo</li> </ol>
Basso livello nel separatore di condensa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Guasto del regolatore di livello</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissimo livello porta fino alla chiusura della valvola ON/OFF per evitare la contaminazione del circuito del vapore</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Controllare il livello dei trasmettitori dei separatori di condensa e set-point dei controller</li> <li>2.Controllare la valvola del controllo del livello del separatore di condensa</li> <li>3. Controllare la temperatura di ingresso del gas di processo</li> </ol>
Alto livello nel separatore di condensa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guasto del regolatore di livello o della valvola di controllo</li> <li>2. Linea di scarico bloccata</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissimo di condensa porta allo spegnimento del PSA per evitare il rinvio dell'acqua a Skid PSA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare il livello dei trasmettitori dei separatori di condensa e set-point dei controller</li> <li>2.Valvole di isolamento di ritegno</li> </ol>

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Alta pressione del collettore di reintegro del fuel gas	1. Guasto del sistema di controllo della combustione	1. Aumento della cottura 2. Possibile surriscaldamento del tubo 3. Fiamma instabile 4. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissima pressione porta fino allo spegnimento	1. Controllare i trasmettitori di pressione e set-point del controller (modalità manuale)
Bassa pressione del collettore di reintegro del fuel gas	1. Guasto del sistema di controllo della combustione 2. Perdita di gas combustibile 3. Malfunzionamento delle valvole	1. Fiamma instabile 2. Perdita di fiamma 3. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissima pressione porta a Shut-down	1. Controllare i trasmettitori di pressione e set-point del controller (modalità manuale)

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Alta pressione del gas di purga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaria nel sistema PSA</li> <li>2. Malfunzionamento del regolatore di pressione</li> <li>3. Guasto del sistema di controllo della combustione</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento della combustione</li> <li>2. Possibile surriscaldamento del tubo</li> <li>3. Fiamma instabile</li> <li>4. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissima pressione porta al system trip del gas di purga</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare il sistema PSA</li> <li>2. Controllare i trasmettitori di pressione e set-point del controller</li> </ol>
Bassa pressione del gas di purga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaria nel sistema PSA</li> <li>2. Malfunzionamento del regolatore di pressione</li> <li>3. Guasto del sistema di controllo della combustione</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiamma instabile</li> <li>2. Perdita di fiamma</li> <li>3. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissima pressione porta al system trip del gas di purga</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare PSA</li> <li>2. Controllare i trasmettitori di pressione e set-point del controller</li> </ol>

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Basso contenuto di ossigeno nei gas di combustione	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guasto del ventilatore dell'aria di combustione</li> <li>2. Guasto dell'ammortizzatore della ventola dell'aria di combustione</li> <li>3. Guasto del sistema di controllo della combustione</li> <li>4. Errato eccesso d'aria</li> <li>5. Guasto dell'analizzatore O<sub>2</sub></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Combustione incompleta</li> <li>2. Esplosione potenziale</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di pressione e set-point del controller</li> <li>2. Controllare la posizione dell'ammortizzatore</li> <li>3. Controllare l'aria in eccesso</li> <li>4. Controllare il contenuto di O<sub>2</sub> (analizzatore portatile)</li> </ol>
Alto contenuto di ossigeno nei gas di combustione	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guasto del ventilatore dell'aria di combustione</li> <li>2. Guasto dell'ammortizzatore della ventola dell'aria di combustione</li> <li>3. Guasto del sistema di controllo della combustione</li> <li>4. Errato eccesso d'aria</li> <li>5. Infiltrazioni d'aria</li> <li>6. Guasto dell'analizzatore O<sub>2</sub></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caduta dell'efficienza del forno che porta ad alta temperatura della parete divisoria.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di pressione e set-point del controller</li> <li>2. Controllare la posizione dell'ammortizzatore</li> <li>3. Controllare l'aria in eccesso</li> <li>4. Controllare il contenuto di O<sub>2</sub> (analizzatore portatile)</li> </ol>
Basso rapporto aria/carburante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guasto del ventilatore dell'aria di combustione</li> <li>2. Guasto dell'ammortizzatore della ventola dell'aria di combustione</li> <li>3. Guasto del sistema di controllo della combustione</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Combustione incompleta</li> <li>2. Esplosione potenziale</li> <li>3. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissimo rapporto porta a Shut-down</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di pressione e set-point del controller</li> <li>2. Controllare la posizione dell'ammortizzatore</li> <li>3. Monitorare O<sub>2</sub> nei gas di combustione</li> </ol>

--	--	--	--

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Basso livello del collettore di vapore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaria del controllo di livello del collettore di vapore</li> <li>2. Malfunzionamento della pompa G-6101/S delle acque di alimentazione della caldaia (pompa di ricambio non avviata)</li> <li>3. Avaria delle valvole di controllo /controller acque di alimentazione della caldaia a Battery Limit</li> <li>4. Malfunzionamento delle valvole di blowdown</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissimo porta fino a Reformer Shut-down</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di livello e il set-point del controller</li> <li>2. Controllare la pompa delle acque di alimentazione della caldaia</li> <li>3. Verifica della funzionalità delle valvole di controllo</li> </ol>
Alto livello del collettore di vapore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaria del controllo di livello del collettore di vapore</li> <li>2. Apertura completa per malfunzionamento della valvola di controllo delle condense di processo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rinvio di goccioline d'acqua nel sistema di produzione del vapore in cui possono verificarsi danni termici</li> <li>2. Cattivo controllo della portata del vapore a causa del rinvio alla sfera della valvola</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare i trasmettitori di livello e il set-point del controller</li> </ol>

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Basso livello nel degasatore	1.Avaria del controllo del livello sul degasatore 2. Guasto della valvola di controllo del livello o di controllo sul separatore delle condense	1. Se le cause non vengono risolte, il livello di bassissimo porta alla fermata delle pompe delle acque di alimentazione della caldaia per evitare danni alle pompe	1.Controllare i trasmettitori di livello del degassificatore e il set-point del controller 2.Controllare i trasmettitori di livello del separatore di condensa e il set-point del controller e la funzionalità della valvola di controllo delle condense di processo
Alto livello nel degasatore	1.Avaria del controllo del livello sul degasatore 2.Apertura completa per malfunzionamento del bypass della valvola di controllo delle acque di alimentazione della caldaia 3.Malfunzionamento delle pompe delle acque di alimentazione della caldaia	1. Se le cause non vengono risolte, il livello di altissimo livello porta all'intervento per troppopieno	1.Controllare i trasmettitori di livello del degassificatore e il set-point del controller

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Bassa pressione nel degasatore	1. Guasto della valvola di controllo o del regolatore di pressione sul vapore da Battery Limit 2. Sfiato non correttamente scaricato su ATM / Reformer	1. Insufficiente stripping delle condense di processo (alto contenuto di metanolo e CO <sub>2</sub> )	1. Controllare la funzionalità della valvola di controllo del vapore e cercare attentamente di agire sul bypass 2. Controllare il trasmettitore di pressione (il guasto può verificarsi per la formazione di sale e ostruzione del collegamento)
Alta pressione nel degasatore	1. Guasto del regolatore di pressione sul vapore da Battery Limit 2. Chiusura impropria dello sfiato	1. Rimozione sbagliata delle condense di processo (potenziale corrosione)	1. Controllare il trasmettitore di pressione (il guasto può verificarsi per la formazione di sale e ostruzione del collegamento) 2. Controllare lo sfiato al ATM / Reformer

ALLARMI	CAUSE	CONSEGUENZE	AZIONI
Bassa temperatura LTS ingresso	<p>1. Guasto del regolatore di temperatura del syngas dai preriscaldatori delle acque di alimentazione della caldaia</p> <p>2. Nessuna/Inferiore acqua di alimentazione della caldaia da Battery Limit</p>	<p>1. Rischio di danni permanenti al catalizzatore</p> <p>2. Attivazione della logica LTS Bypass (perdita di produzione H<sub>2</sub>)</p>	<p>1. Controllare la funzionalità delle valvole di controllo / controller del vapore e cercare di agire attentamente sul bypass</p> <p>2. Agire sul bypass HCV per regolare il syngas all'ingresso LTS T</p>
Bassa temperatura HTS ingresso	<p>1. Avaria del bypass di controllo della caldaia a gas di processo</p> <p>2. Perdita della caldaia a gas di processo (acque di alimentazione della caldaia a processo)</p>	<p>1. Possibili performance inferiori (cinetica) se T scende al di sotto di 300°C</p> <p>2. Rischio di condensazione sul catalizzatore</p>	<p>1. Controllare bypass della posizione dell'attuatore caldaia a gas di processo</p> <p>2. Valutare possibili perdite acque di alimentazione della caldaia (H<sub>2</sub>O bilancio condense/vapore, scostamento DP, analisi D% CO, ecc.)</p>