

FASE: processo continuo - compressione UNITA': Pompe di alimentazione SOSTANZA: isobutano				Sinteg S.r.l.						
				CLIENTE: G.Z.E.I. LOCALITA': Jolanda di Savoia (FE)				Grado ventil.	Materiale costruttivo	T(°C), ambiente
Pag. 1				IMPIANTO: Ciclo ORC – NODO 1				medio	acciaio	-1/38°C
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Flusso	+	Maggiore flusso dai condensatori 10HAG01AC001 10HAG02AC001 10HAG03AC001 10HAG04AC001	Maggior trasferimento ai preriscaldatori  Aumento della pressione, nei limiti di progetto  Conseguenze non significative per la sicurezza					Monitoraggio delle vibrazioni alle pompe		
		Malfunzionamento sistema di regolazione, aumento del numero di giri delle pompe	Maggior trasferimento ai preriscaldatori  Conseguenze non significative per la sicurezza					Monitoraggio delle vibrazioni alle pompe		
		Attivazione del trasferimento da serbatoio di stoccaggio (errata attivazione pompa 10LEW50AP001	Aumento del flusso di isobutano, con trasferimento al serbatoio di stoccaggio  Conseguenze non significative per la sicurezza					Le valvole della pompa di scarico del processo, sono normalmente chiuse durante il funzionamento. La posizione delle valvole è in interlock con la pompa. Le valvole del serbatoio di isobutano sono chiuse. Il funzionamento della pompa è monitorato dall'operatore		
Flusso	-	Malfunzionamento della pompa (HT pump oppure LT pump)	Diminuzione della pressione nell'evaporatore con minor funzionamento ORC.  Conseguenze non significative per la sicurezza					Allarme di guasto dal monitoraggio del funzionamento del motore delle pompe HT e Lt pump presenti in configurazione ridondante		

<b>FASE:</b> processo continuo - compressione <b>UNITA':</b> Pompe di alimentazione <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 1					<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costruttivo</b> acciaio	<b>T(°C), ambiente</b> -1/38°C
<b>Pag. 2</b>											
PAROLA GUIDA	DEVI-AZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVI-AZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°	
flusso	-	Errata posizione valvole in ingresso alla turbina 10LEC51AA151 10LEC51AA101 10LEC01AA101 10LEC01AA111 10LEC01AA131 10LEC51AA111 10LEC51AA161	Arresto del flusso con conseguente minore quantità di energia prodotta Incremento della pressione negli evaporatori								
		Parziale intasamento del filtro di aspirazione della pompa; minor quantità di flusso dai condensatori	Possibile cavitazione delle pompe HT ed LT Diminuzione del flusso evaporato con perdite nella produzione ORC Non significative per la sicurezza					Monitoraggio delle vibrazioni alle pompe Monitoraggio della potenza elettrica prodotta ORC Misurazione della pressione differenziale sul filtro			
		Errata posizione delle valvole manuali all'uscita della pompa HT o LT	Aumento di pressione della linea di mandata Non significative per la sicurezza					Le pompe HT e LT sono centrifughe, la massima pressione a mandata chiusa è inferiore alla pressione massima di progetto della tubazione			
		Mal funzionamento del sistema di reintegro	Minor flusso agli evaporatori								

<b>FASE:</b> processo continuo - compressione				<b>Sinteg S.r.l.</b>							
<b>UNITA':</b> Pompe di alimentazione				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I.					<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costruttivo</b>	<b>T(°C), ambiente</b>
<b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE)							
<b>Pag. 3</b>				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 1					medio	acciaio	-1/38°C
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N	
Altro	Reverse flow	Apertura errata delle valvole di bypass di HT e LT	By pass delle turbine e perdita di energia prodotta Non rilevanti					Monitoraggio delle vibrazioni alle pompe Monitoraggio della potenza elettrica prodotta ORC			
		Errato controllo delle valvole di scarico	Blocco del funzionamento delle pompe			Allarme VFD Blocco impianto	Shutdown impianto	Il flusso inverso è individuato dal sistema di controllo con allarme e blocco dell'impianto. Consumo addizionale di energia			
Livello	+	Non rilevante									
Livello	-	Non rilevante									

<b>FASE:</b> processo continuo - compressione <b>UNITA':</b> Pompe di alimentazione <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 1				<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costruttivo</b> acciaio	<b>T(°C),</b> <small>ambient</small> -1/38°C
<b>Pag. 4</b>				SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATIC	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Pressione	+	Chiusura valvole linea di mandata	Non significative per la sicurezza					Le pompe HT e LT sono centrifughe, la massima pressione a mandata chiusa è inferiore alla pressione massima di progetto della tubazione		
		Chiusura troppo rapida delle valvole	Danneggiamento delle apparecchiature di impianto per colpo d'ariete					Sull'impianto sono montate valvole che non consentono la chiusura rapida		
		Errata posizione valvole in ingresso alla turbina 10LEC51AA151 10LEC51AA101 10LEC01AA101 10LEC01AA111 10LEC01AA131 10LEC51AA111 10LEC51AA161	Incremento della pressione negli evaporatori apertura PSV	Allarme alta pressione	Allarme alta pressione	- Nr 2 PIT su evaporatori - Shutdown per mancata apertura valvola - PIT sui sistemi HT ed LT in SIL quality - PSV in linea	Shutdown impianto	L'apertura della valvola PSV è un evento incidentale in quanto immette in ambiente gas infiammabile; tuttavia, poiché la sua apertura costituisce un elemento di sicurezza è logico assumere che la dispersione del gas avvenga senza ulteriori conseguenze		1
Pressione	-	Guasto pompe LT o HT	Non significative per la sicurezza							
		Parziale ostruzione filtro aspirazione pompe LT o HT	Non significative per la sicurezza							

<b>FASE:</b> processo continuo - compressione <b>UNITA’:</b> Pompe di alimentazione <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b>						
				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA’:</b> Jolanda di Savoia (FE)				<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costruttivo</b>	<b>T(°C), ambiente</b>
								medio	acciaio	-1/38°C
<b>Pag. 5</b>				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 1						
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Temperatura	+	Chiusura linea mandata pompe LT o HT	Non significative					Le pompe sono scelte anche in funzione della classe di temperatura del fluido secondo le norme CEI - ATEX		
Temperatura	-	Bassa temperatura ambientale	Non significative							
Altro	Foro	Rottura naturale di una linea	Rilascio in ambiente di isobutano	Gas detector	Gas detector		Shutdown impianto	Le linee sono saldate o dotate di accoppiamenti flangiati con guarnizioni specifiche per isobutano a Te P di progetto.  Check list di manutenzione ordinaria  Gas detector in con SIL Quality		2
Altro	Contaminazione	Olio entra nel circuito dell'isobutano	Contaminazione dell'isobutano Sporcamento degli evaporatori	Allarme per mancata tenuta	Allarme per mancata tenuta			Monitoraggio del livello di olio nel serbatoio di stoccaggio dello stesso.		

<b>FASE:</b> processo continuo - compressione <b>UNITA':</b> Pompe di alimentazione <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 1						<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costruttivo</b> acciaio	<b>T(°C), ambiente</b> -1/38°C
<b>Pag. 6</b>												
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°		
Altro	Campionamento	Errore operatore durante il prelievo del campione	Rilascio in ambiente di isobutano				Chiusura della valvola di campionamento	Formazione dell'operatore Manuale delle procedure Manuale di manutenzione L'evento è ricompreso nel Top event				
Altro	Malfunzionamento aria strumenti	Bassa pressione aria strumenti	Non rilevante					La mancanza dell'aria strumenti nell'intero impianto comporta la messa in shutdown del sistema				
Altro	Mancanza energia strumenti	Guasto linea di alimentazione armadi strumenti	Mancanza di informazioni sul sistema			Sistema di fornitura di emergenza UPS						
Altro	Mancanza di energia elettrica principale	Black out elettrico	Arresto di tutte le operazioni di impianto Non rilevante ai fini della sicurezza			Sistema di emergenza in funzione		Sistema di emergenza posto a protezione delle turbine				

<b>FASE:</b> processo continuo – evaporazione <b>UNITA':</b> Preriscaldatori evaporatori turbina <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 2					<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costruttivo</b> acciaio	<b>T(°C),</b> <small>ambiente</small> -1/38°C
<b>Pag. 7</b>											
PAROLA GUIDA	DEVI-AZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVI-AZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°	
Flusso liquido	+	Maggiore flusso proveniente dalle pompe	Sovrariempimento dell'evaporatore; ingresso di liquido in turbina con possibile danneggiamento della stessa	Preallarme vibrazione 3mm/sec Allarme 4 mm/sec	Preallarme vibrazione 3mm/sec Allarme 4 mm/sec			Controllo di livello nell'evaporatore Controllo di temperatura di surriscaldamento Controllo vibrazione della turbina			
		Mancata apertura del bypass alla turbina	Diminuzione del rendimento della turbina non significativo per la sicurezza								
Flusso liquido	-	Chiusura anomala delle valvole di ingresso alla turbina	Arresto del flusso con conseguente minore quantità di energia prodotta Incremento della pressione negli evaporatori					Evento già compreso nel nodo precedente.			
		Minor flusso dalle pompe	Minore potenza in uscita Non rilevante per la sicurezza								
		Errata posizione valvole in ingresso alla turbina 10LEC51AA151 10LEC51AA101 10LEC01AA101 10LEC01AA111 10LEC01AA131 10LEC51AA111 10LEC51AA161	Arresto del flusso con conseguente minore quantità di energia prodotta Incremento della pressione negli evaporatori								

<b>FASE:</b> processo continuo - evaporazione <b>UNITA':</b> Preriscaldatori evaporatori turbina <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b>							
				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE)				<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costr</b>	<b>T(°C), ambiente</b>	
<b>Pag. 8</b>				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 2				medio	acciaio	-1/38°C	
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE	TOP N°		
Flusso vapore	+	Maggiore calore nell'evaporatore  Maggiore flusso di acqua calda	Aumento della quantità di vapore con incremento della pressione			Blocco automatico ORC per alta potenza generata		La quantità di calore è limitata dal flusso di acqua termale.			
Flusso di vapore	-	Minore quantità calore nell'evaporatore  Minor flusso di acqua calda	Diminuzione della quantità di vapore prodotta con diminuzione della pressione nell'evaporatore Minore potenza generata nella turbina					Presenza di un sistema di protezione meccanica della turbina.			
Altro	Flusso inverso	Errore apertura valvole di HT ed LT bypass	Bypass delle turbine con perdita di energia	Bassa potenza elettrica Allarme dal generatore	Bassa potenza elettrica Allarme dal generatore	Pompe in alta vibrazione attivazione di shutdown ORC	Shutdown impianto				



<b>FASE:</b> processo continuo - evaporazione <b>UNITA':</b> Preriscaldatori evaporatori turbina <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b>							
				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE)				<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costr</b>	<b>T(°C), ambiente</b>	
<b>Pag. 9</b>				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 2				medio	acciaio	-1/38°C	
PAROLA GUIDA	DEVI-AZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVI-AZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE	TOP N°		
Livello evaporatore	+	Maggiore flusso proveniente dalle pompe	Sovrariempimento dell'evaporatore; ingresso di liquido in turbina con possibile danneggiamento della stessa	Preallarme vibrazione 3mm/sec Allarme 4 mm/sec	Preallarme vibrazione 3mm/sec Allarme 4 mm/sec			Controllo di livello nell'evaporatore  Controllo di temperatura di surriscaldamento  Controllo vibrazione della turbina			
Livello evaporatore	-	Errata posizione valvole (ingresso preriscaldatore/evaporatore)	Ebollizione del liquido nel preriscaldatore Basso rendimento	Allarme di basso livello	Allarme di basso livello	Interblocco all'ingresso del preriscaldatore Arresto dell'impianto in caso di errata posizione valvole					
Pressione	+	Errata chiusura delle valvole di ingresso in turbina	Incremento della pressione negli evaporatori apertura PSV			-Nr 2 PIT su evaporatori -Shutdown per mancata apertura valvola -PIT sui sistemi HT ed LT in SIL quality -PSV in linea		L'apertura della valvola PSV è un evento incidentale in quanto immette in ambiente gas infiammabile; tuttavia, poiché la sua apertura costituisce un elemento di sicurezza è logico assumere che la dispersione del gas avvenga senza ulteriori conseguenze	Già individuato come Top event 1		
		Minore flusso di liquido	Incremento di pressione nell'evaporatore			Arresto dell'impianto per alta pressione apertura automatica da PLC dei bypass		Procedure di manutenzione Formazione degli operatori Il sistema di raffreddamento dei condensatori ORC rimane attivo			

<b>FASE:</b> processo continuo - evaporazione <b>UNITA':</b> Preriscaldatori evaporatori turbina <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b>				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I.	<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costruttivo</b>	<b>T(°C), ambiente</b>
<b>Pag. 10</b>								<b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE)			
				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 2				medio	acciaio	-1/38°C	
PAROLA GUIDA	DEVI-AZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVI-AZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°	
P	+	Chiusura troppo rapida delle valvole	Danneggiamento delle apparecchiature di impianto per colpo d'ariete	Allarme alta pressione	Allarme alta pressione			Sull'impianto sono montate valvole che non consentono la chiusura rapida			
		chiusura valvole automatiche lato scarico con malfunzionamento VFD pompa di alimentazione	Aumento della pressione oltre il valore di progetto Danneggiamento delle apparecchiature Rottura tubazione	Allarme alta pressione	Allarme alta pressione	Valvole di sistema e di bypass interbloccate Interblocco tra valvole e pompa	Shutdown impianto	I sistemi sono studiati con logica SIL  Il rilascio avviene in fase vapore		3	
P	-	Malfunzionamento delle pompe	Bassa produzione di energia  Non significativa per la sicurezza								
		Bassa temperatura	Bassa produzione di energia  Non significativa per la sicurezza								
T	+	Maggiore flusso di acqua geotermica	Aumento della pressione			Blocco automatico ORC per alta potenza generata		La quantità di calore è limitata dal flusso di acqua termale.			
T	-	Minore flusso di acqua geotermica	Bassa pressione Non significativo per la sicurezza								

<b>FASE:</b> processo continuo - evaporazione <b>UNITA':</b> Preriscaldatori evaporatori turbina <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 2				<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costruttivo</b> acciaio	<b>T(°C), ambiente</b> -1/38°C
<b>Pag. 11</b>										
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Altro	Foro linea liquido	Rottura naturale di una linea	Rilascio in ambiente di isobutano	Gas detector	Gas detector		Shutdown impianto	Le linee sono saldate o dotate di accoppiamenti flangiati con guarnizioni specifiche per isobutano a Te P di progetto.  Check list di manutenzione ordinaria		2
Altro	Foro linea vapore	Rottura naturale di una linea	Rilascio in ambiente di isobutano	Gas detector	Gas detector		Shutdown impianto	Le linee sono saldate o dotate di accoppiamenti flangiati con guarnizioni specifiche per isobutano a Te P di progetto.  Check list di manutenzione ordinaria		3
Altro	Contaminazione	Rottura linea acqua	contaminazione acqua rischio di contaminazione ambientale					Scambiatori in acciaio INOX Progettazione in accordo con PED Campionamenti periodici dell'isobutano Scambiatori di calore equipaggiati con punti di espansione/compensazione Frequenti controlli in accordo con il manuale operativo  Isobutano non è una sostanza classificata tossica per gli organismi acquatici		

<b>FASE:</b> processo continuo - evaporazione <b>UNITA':</b> Preriscaldatori evaporatori turbina <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 2				<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costruttivo</b> acciaio	<b>T(°C), ambient</b> -1/38°C
<b>Pag. 12</b>				SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Altro	Contaminazione	Ingresso di acqua nel circuito isobutano	Accumulo di acqua nel sistema isobutano Possibile danneggiamento della turbina					Scambiatori in acciaio INOX Progettazione in accordo con PED Campionamenti periodici dell'isobutano Scambiatori di calore equipaggiati con punti di espansione/compensazione Frequenti controlli in accordo con il manuale operativo Controllo della vibrazione della turbina		
Altro	Campionamento	Errore operatore durante il prelievo del campione	Rilascio in ambiente di isobutano				Chiusura della valvola di campionamento	Formazione dell'operatore Manuale delle procedure Manuale di manutenzione L'evento è ricompreso nel Top event		

<b>FASE:</b> processo continuo - espansione <b>UNITA':</b> Turbina, rigeneratore <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 3						<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costr</b> acciaio	<b>T(°C), ambiente</b> -1/38°C
Pag. 13												
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°		
Flusso vapore	+	Maggiore flusso in ingresso in turbina	Aumento della velocità di rotazione della turbina  Chiusura delle valvole di ingresso in turbina	Allarme di alta velocità	Allarme di alta velocità	Limitazione generazione di energia elettrica  Protezione dalle vibrazioni		Sistemi di intervento realizzati in configurazione SIL 2				
		Difetto di apertura valvole turbina	Aumento della velocità di rotazione della turbina  Chiusura delle valvole di ingresso in turbina	Allarme di alta velocità	Allarme di alta velocità	Limitazione generazione di energia elettrica  Protezione dalle vibrazioni		Sistemi di intervento realizzati in configurazione SIL 2				
		Difetto del Sistema di controllo	Aumento della velocità di rotazione della turbina  Chiusura delle valvole di ingresso in turbina	Allarme di alta velocità	Allarme di alta velocità	Limitazione generazione di energia elettrica  Protezione dalle vibrazioni		Sistemi di intervento realizzati in configurazione SIL 2				
Flusso vapore	-	Minore flusso in ingresso in turbina	Diminuzione del rendimento di produzione di energia elettrica			Sistema di controllo della velocità di rotazione della turbina						
		Mancata chiusura delle valvole della turbina	Diminuzione del rendimento di produzione di energia elettrica	Allarme di mancata corrispondenza tra valvole	Allarme di mancata corrispondenza tra valvole	Sistema di controllo della velocità di rotazione della turbina						

<b>FASE:</b> processo continuo - espansione <b>UNITA':</b> Turbina, rigeneratore <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE) <b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 3					<b>Grado ventil.</b> medio	<b>Materiale costr.</b> acciaio	<b>T(°C), ambiente</b> -1/38°C
<b>Pag. 14</b>											
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE	TOP N°		
Altro	Flusso inverso	Errata apertura dei bypass sulle linee provenienti dagli evaporatori HT ed LT	Perdita di energia prodotta  Non rilevanti per la sicurezza	Allarme dal generatore per bassa energia	Allarme dal generatore per bassa energia prodotta	Shutdown per alte vibrazioni					
Livello	+	Arresto prolungato dell'impianto	Non rilevanti per la sicurezza								
Livello	-	Non applicabile									
P	+	Vedi nodo 2									
P	-	Vedi nodo 2						Il sistema è progettato full vacuum			
T	+	Vedi nodo 2									
T	-	Vedi nodo 2									
Altro	Foro tubazione	Rottura naturale tubazione	Rilascio in ambiente di isobutano vapore	Gas detector	Gas detector		Shut down impianto	Le linee sono saldate o dotate di accoppiamenti flangiati con guarnizioni specifiche per isobutano a Te P di progetto.  Check list di manutenzione ordinaria		4	

<b>FASE:</b> processo continuo - espansione <b>UNITA':</b> Turbina, rigeneratore <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE)				<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costr</b>	<b>T(°C), ambiente</b>
Pag. 15				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 3				medio	acciaio	-1/38°C
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Altro	contaminazione	Ingresso di olio di tenuta	Accumulo negli evaporatori e nello scarico della turbina Non rilevante per la sicurezza					Monitoraggio del livello di olio nell'unità lubrificazione  Presenza di separatore d'olio allo scarico della turbina		

<b>FASE:</b> processo continuo - condensazione <b>UNITA':</b> condensatori ad aria <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b> <b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE)				<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costr</b>	<b>T(°C), ambiente</b>
Pag. 16				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 4				medio	acciaio	-1/38°C
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Flusso	+	Maggiore flusso dal rigeneratore	Maggiore flusso alle pompe HT ed LT Aumento della pressione di condensazione							
		Flusso proveniente dal bypass turbina	Maggiore flusso alle pompe HT ed LT Aumento della pressione di condensazione							
		Maggior flusso dalla pompa del serbatoio di stoccaggio	L'intera quantità di fluido motore può essere immessa nel sistema ORC senza alcuna conseguenza rilevante per la sicurezza							
Flusso	-	Minor flusso dal rigeneratore	Non significativo per la sicurezza							
		Minor flusso dalla pompa del serbatoio di stoccaggio	Non significativo per la sicurezza							



FASE: processo continuo - condensazione UNITA': condensatori ad aria SOSTANZA: isobutano				Sinteg S.r.l. CLIENTE: G.Z.E.I. LOCALITA': Jolanda di Savoia (FE) IMPIANTO: Ciclo ORC – NODO 4								Grado ventil.	Materiale costr	T(°C), ambiente
Pag. 17												medio	acciaio	-1/38°C
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°				
Livello	+	Arresto dell'impianto	Parziale allagamento del fascio tubiero del condensatore  Non rilevante per la sicurezza	Controllo di livello	Controllo di livello									
Livello	-	Minore flusso dal rigeneratore	Potenziale cavitazione della pompa di alimentazione	Controllo di livello	Controllo di livello	Shutdown in caso di basso livello	Shutdown impianto							
P	+	Errato funzionamento dei ventilatori di aria	Maggiore temperatura	Allarme di alta pressione	Allarme di alta pressione	Deviazione del flusso su altro condensatore		Il possibile incremento di pressione è previsto nelle specifiche progettuali dell'apparecchiatura						
		Black out elettrico dell'impianto	Maggiore temperatura  Incremento della pressione oltre i limiti consentiti – apertura PSV	Allarme alta pressione	Allarme alta pressione	Apertura PSV		Scarico di isobutano in atmosfera in posizione sicura		5				
		Incendio esterno	Incremento della pressione oltre i limiti consentiti – apertura PSV	Allarme alta pressione	Allarme alta pressione	Apertura PSV	Impianto idrico antincendio livello III UNI 10.779	Scarico di isobutano in atmosfera in posizione sicura		5				

<b>FASE:</b> processo continuo - condensazione <b>UNITA':</b> condensatori ad aria <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b>							
				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA':</b> Jolanda di Savoia (FE)				<b>Grado ventil.</b>	<b>Materiale costr</b>	<b>T(°C), ambiente</b>	
								medio	acciaio	-1/38°C	
<b>Pag. 18</b>				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 4							
PAROLA GUIDA	DEVIAZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°	
P	-	Bassa temperatura aria di raffreddamento	Sovraccarico turbina ORC	Allarme bassa pressione	Allarme bassa pressione	Shutdown ORC	Shutdown impianto	Sistema progettato full vacuum			
T	+	Alta pressione						Conseguenze valutate nell'alta pressione			
T	-	Bassa temperatura esterna	Bassa pressione								
altro	Foro linea liquido	Rottura naturale di una linea	Rilascio in ambiente di isobutano	Gas detector	Gas detector		Shutdown impianto	Le linee sono saldate o dotate di accoppiamenti flangiati con guarnizioni specifiche per isobutano a Te P di progetto.  Check list di manutenzione ordinaria		2	
Altro	Campionamento	Errore operatore durante il prelievo del campione	Rilascio in ambiente di isobutano				Chiusura della valvola di campionamento	Formazione dell'operatore Manuale delle procedure Manuale di manutenzione  L'evento è ricompreso nel Top event			

<b>FASE:</b> processo continuo – serbatoi polmone <b>UNITA’:</b> serbatoio <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b>				<b>Grado ventil.</b>	<b>Mate riale costr</b>	<b>T(°C), ambiente</b>
				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA’:</b> Jolanda di Savoia (FE)						
<b>Pag. 19</b>				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 5				medio	acciaio	-1/38°C
PAROLA GUIDA	DEVIA- ZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE		TOP N°
Flusso Verso ORC	+	Errore nel funzionamento pompa di caricamento	Aumento della pressione nel serbatoio							
Flusso Verso ORC	-	Errore nel posizionamento valvole	Aumento della pressione in uscita dalla pompa							
		Guasto pompa di impianto	Non significative per la sicurezza. Minore quantità di fluido nel ciclo ORC							
Altro	Flusso inverso Da ORC	Errata posizione delle valvole	Non significativo per la sicurezza					Tutto l’isobutano presente in ciclo può essere contenuto nei serbatoi di stoccaggio		
Flusso da ATB a serbatoio stoccaggio	+	Non applicabile								
Flusso da ATB a serbatoio stoccaggio	-	Guasto pompa di travaso	Non significativo per la sicurezza							
		Errata posizione valvole	Aumento della pressione linea di travaso							



<b>FASE:</b> processo continuo – serbatoi polmone <b>UNITA’:</b> serbatoio <b>SOSTANZA:</b> isobutano				<b>Sinteg S.r.l.</b>				<b>Grado ventil.</b>	<b>Mate riale costr</b>	<b>T(°C), ambiente</b>
				<b>CLIENTE:</b> G.Z.E.I. <b>LOCALITA’:</b> Jolanda di Savoia (FE)						
<b>Pag. 21</b>				<b>IMPIANTO:</b> Ciclo ORC – NODO 5				medio	acciaio	-1/38°C
PAROLA GUIDA	DEVIA- ZIONI	POSSIBILI CAUSE	CONSEGUENZE DELLE DEVIAZIONI	SEGNALI OTTICI	SEGNALI ACUSTICI	INTERV. AUTOMATICI	INTERV. MANUALI	NOTE	TOP N°	
P serbatoio	+	Alto livello	Immissione in ambiente di isobutano per apertura PSV serbatoio	Allarme alta pressione	Allarme alta pressione	PSV		La dispersione di isobutano avviene tramite un dispositivo di sicurezza, senza ulteriori conseguenze	6	
P serbatoio	-	Serbatoio vuoto						Da valutare nell’ambito di altri scenari		
P Linea travaso autobotte	+	Basso flusso	Non significativa per la sicurezza					la pompa di travaso è centrifuga, il sistema di travaso è progettato per resistere alla massima pressione sviluppabile dalla pompa a mandata chiusa		
P Linea travaso autobotte	-	Rottura tubazione						Da valutare nell’ambito di altro scenario		
T	+	Incendio esterno	Aumento della pressione	Allarme alta temperatura	Allarme alta temperatura			È previsto l’utilizzo di serbatoi tumulati, l’incremento di temperatura a seguito di incendio esterno può essere considerato marginale ai fine della valutazione della sicurezza		
T	-	Bassa temperatura esterna	Diminuzione della pressione					Effetto trascurabile, serbatoi tumulati		

