

Proponente

**FLUMINI MANNU**

**FLUMINI MANNU LIMITED**

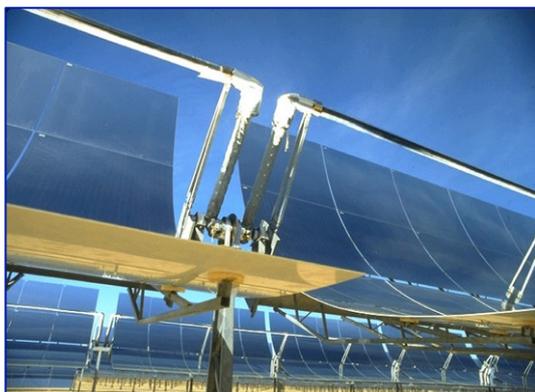
Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito  
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

**Provincia di Cagliari**

**Comuni di Villasor e Decimoputzu**

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di  
55 MWe denominato "FLUMINI MANNU"**



## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo Documento:

**RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA PER LA FASE DI NULLA OSTA DI FATTIBILITÀ AI SENSI  
DELL'ART. 9, COMMA 1 DEL D.LGS. 334/99 E S.M.I. (D.LGS. 238/05) - APPENDICE1**

Sviluppo:



**Energogreen Renewables S.r.l.**

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

[www.energogreen.com](http://www.energogreen.com)

e-mail: [info@energogreen.com](mailto:info@energogreen.com)

Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento
2	11/2014	Emissione integrata per Istanza di VIA	14ISTR32226
1	09/2013	Revisione emissione per Istanza di VIA	
0	07/2013	Emissione per Istanza di VIA	
Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

**Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:**



*Energogreen Renewables Srl*  
*Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

1. *Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
2. *Dott. Ing. Loretta Maccari*
3. *Dott. Ing. Devis Bozzi*

**Consulenza Esterna:**

- *Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- *Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Flumini Mannu (CA)*
- *Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- *Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- *Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- *Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- *Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- *Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- *Tecsa S.r.l.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*
- *Enviroware srl, Dott. Roberto Bellasio: "Studio d'impatto atmosferico dei riscaldatori ausiliari dell'impianto solare termodinamico "Flumini Mannu"*
- *Geotechna Srl: "Relazione Geologica", "Relazione Geotecnica" e "Studio di compatibilità idraulica"*
- *Progetto Engineering srl: "Progetto elettrico definitivo"*

# FLUID DRIVE HLP-46

## ACEITE PARA TRANSMISIONES HIDRÁULICAS

FLUID DRIVE HLP-46 tiene un amplio campo de aplicación como fluido para circuitos oleodinámicos y olecinéticos.

Para cumplir sus múltiples funciones, un fluido para circuitos oleohidráulicos debe:

- Tener una viscosidad conforme a las exigencias de los mecanismos incorporados al sistema (bombas, distribuidores, motores, etc).
- Poseer un Índice de viscosidad suficientemente alto a fin de minimizar las variaciones de viscosidad en funcionamiento, debidas a variaciones de temperatura.
- Poseer propiedades antidesgaste a fin de proteger los órganos mecánicos.
- Poseer una gran resistencia a la oxidación y corrosión, así como una buena desemulsión.
- Tener propiedades antiespumantes. En caso de mezclas íntimas aire-aceite, la separación se hace rápidamente, sin dar lugar a la formación de espuma en la superficie del aceite.
- Disponer de un bajo punto de congelación.

### PROPIEDADES PRINCIPALES

FLUID DRIVE HLP-46 satisface todos los requerimientos que se exigen a los fluidos para circuitos oleodinámicos. Los aceites bases utilizados para su fabricación disponen de:

- Una buena resistencia a la oxidación.
- Un bajo punto de congelación, que asegura una buena fluidez en tiempo frío.
- Un índice de viscosidad natural que les permite conservar una mínima variación de viscosidad en una amplia gama de temperaturas.
- Excelente filtrabilidad.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Grado (ISO - 3448)	46
Aspecto	Líquido Ámbar
Densidad a 20°C, gr / ml.	0.870
Viscosidad a 40°C, cSt	41.4 / 50.6
Viscosidad a 100°C, cSt	6.7
Índice Viscosidad (Min.)	95
Punto Inflamación, °C (Min.)	205
Punto Congelación, °C (Máx.)	- 21
Corrosión al Cobre 3 h / 100 °C (Máx.)	1 b
Punto Anilina, °C (Min.)	95
Corrosión al Acero (Agua Destilada)	Pasa
Índice Desemulsión (Máx.)	40 / 37 / 3 (30')

Estas propiedades son mejoradas con la incorporación de aditivos anticorrosivos, antioxidantes, antidesgaste, depresores del punto de congelación y antiespumantes.

De esta forma, el FLUID DRIVE HLP-46 pasa con éxito los ensayos que caracterizan las propiedades esenciales de los fluidos destinados a los circuitos hidráulicos.

### APLICACIONES

FLUID DRIVE HLP-46 está formulado para satisfacer los requerimientos de los sistemas más avanzados de altas presiones y responden a las exigencias de la mayoría de los circuitos oleodinámicos presentes en la industria, obras públicas, minería y construcción.

Aplicaciones típicas son:

- Máquinas herramientas.
- Prensas y cizallas hidráulicas.
- Elevadores hidráulicos.
- Máquinas de inyección de plástico.
- Maquinaria de obras públicas, minería y construcción.
- Convertidores de par y variadores de velocidad.

### ESPECIFICACIONES

La serie FLUID DRIVE HLP cumple con las siguientes normas:

ISO-11158	(Categoría HM)
DIN-51524	(Parte II Categoría HLP)

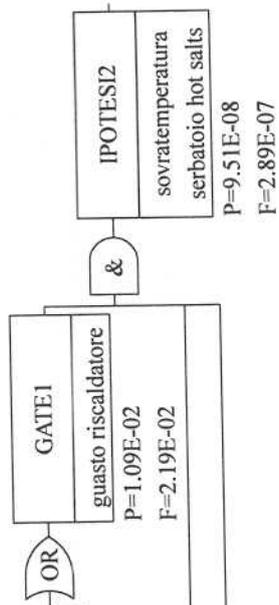
### ENVASES

Existen distintas capacidades de suministro. Consultar con el Departamento Comercial.

## **Allegato 2**

Scheda di sicurezza tipo olio lubrificante

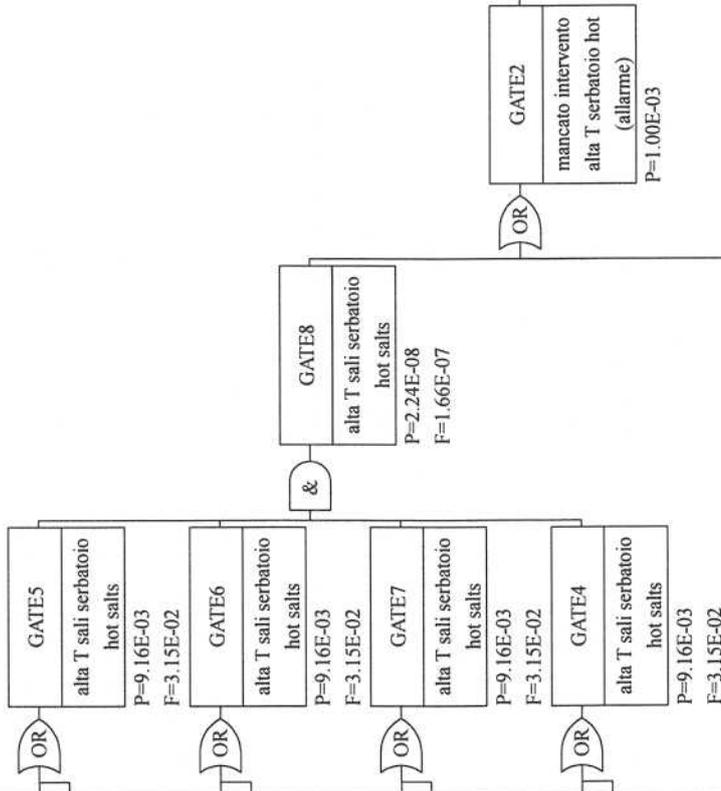
EVENT NAME	DATA REF	DESCRIPTION	FAILURE RATE	Trep/ Ttest	PROB	R/U
TERMOST RELE	exida exida	guasto termostato guasto relè	8.76E-03 1.31E-02	1.00E+00 1.00E+00	4.37E-03 6.52E-03	U U
GATE2	Fig 2	mancato intervento alta T serbatoio hot (allarme)			1.00E-03	>>>
GATE3	Fig 3	mancato intervento alta T serbatoio hot (blocco)	1.31E-02		6.52E-03	>>>



LOGAN Version 5.28  
Date (dd-mm-yy) :05-11-14 Time: 11.46.15  
Fault Tree File :\\SERVER\TECSA\SCAMBIO\PIERA\32226\31226-IPOTESI 2  
Cutset Order : 12  
Proof Tests : Simultaneous

FIGURE . FAULT TREE FOR SOVRATEMPERATURA SERBATOIO HOT SALTS

EVENT NAME	DATA REF	DESCRIPTION	FAILURE RATE	Trep/ Ttest	PROB	R/U
WTA-A TAH-A	exida exida	guasto temocoppia mancato intervento allarme alta temperatura sali	1.31E-02 1.84E-02	9.10E-04 1.00E+00	1.19E-05 9.14E-03	R U
WTA-B TAH-B	exida exida	guasto temocoppia mancato intervento allarme alta temperatura sali	1.31E-02 1.84E-02	9.10E-04 1.00E+00	1.19E-05 9.14E-03	R U
WTA-C TAH-C	exida exida	guasto temocoppia mancato intervento allarme alta temperatura sali	1.31E-02 1.84E-02	9.10E-04 1.00E+00	1.19E-05 9.14E-03	R U
WTA-D TAH-D	exida exida	guasto temocoppia mancato intervento allarme alta temperatura sali	1.31E-02 1.84E-02	9.10E-04 1.00E+00	1.19E-05 9.14E-03	R U
MIOA	lees	mancato intervento operativo su allarme			1.00E-03	-



LOGAN Version 5.28  
Date (dd-mm-yy) :05-11-14 Time: 11.46.15  
Fault Tree File :\\SERVER\TECSA\SCAMBIOPIERA\3222631226-IPOTESI 2  
Cutset Order : 12  
Proof Tests : Simultaneous

FIGURE 2. FAULT TREE FOR MANCATO INTERVENTO ALTA T SERBATOIO HOT (ALLARME)



## **Allegato 1**

Albero dei guasti



*Ministero dell'Interno*

DIREZIONE REGIONALE PER LA SARDEGNA  
DEI VIGILI DEL FUOCO,  
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE

Alla Soc. Flumini Mannu LTD

MACOMER (NU)

Sig. Sindaco del Comune di VILLASOR (CA)

Sig. Sindaco del Comune di DECIMOPUTZU (CA)

Amministrazione Provinciale CAGLIARI

Prefettura di CAGLIARI

Comando Prov.le VV.F. di CAGLIARI

Regione Autonoma della Sardegna  
Assessorato della Difesa dell'Ambiente  
Servizio Affari Generali e Tutela Ambientale  
Via Roma, 80 CAGLIARI

Arpas Sardegna  
Via Conti Vecchi, 7 CAGLIARI

Inail - Ufficio Territoriale  
Via Sonnino, 96 CAGLIARI

Direzione Regionale del Lavoro  
Via Pirastu, 1 CAGLIARI

e p.c. Ministero dell'Ambiente  
Servizio I.A.R.  
Via Cristoforo Colombo, 44 00147 ROMA

Ministero dell'Interno  
Dipartimento dei Vigili del Fuoco  
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
Direzione Centrale per la Prevenzione e la  
Sicurezza Tecnica  
Area IV Rischi Industriali ROMA

Ministero dello Sviluppo Economico  
Dipartimento per l'Energia - Direzione Generale  
per la Sicurezza dell'Approvvigionamento e le In-  
frastrutture Energetiche - Divisione IV - Mercato e  
Logistica dei prodotti petroliferi e dei carburanti  
Via Molise, 2 00187 ROMA

 Dipartimento dei Vigili del Fuoco del  
Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**DIR-SAR**  
REGISTRO UFFICIALE - USCITA  
Prot. n. 5135 del 8/07/2014

**Oggetto:** Attività a rischio di incidente rilevante: soc. Flumini Mannu LTD – Macomer (NU) - Esame Nulla Osta di Fattibilità per Nuovo Impianto Solare Termodinamico da ubicare tra i Comuni di Villasor e Decimoputzu (CA) – Richiesta integrazioni - Trasmissione determinazioni del Comitato Tecnico Regionale della Sardegna di cui all'art. 20 del D.P.R. 577/1982 integrato ai sensi dell'art. 19 del D. Lvo 17 agosto 1999 n° 334.-

Il Comitato Tecnico Regionale della Sardegna, di cui all'art. 20 del D.P.R. 577/1982 integrato ai sensi dell'art. 19 del Decreto Legislativo 17 agosto 1999 n. 334, nella seduta del 26 giugno 2014, ha esperito un primo esame del Rapporto Preliminare di Sicurezza di cui all'oggetto.

Il C.T.R., concordando con il Gruppo di Lavoro incaricato dell'esame preliminare, ha ritenuto necessario richiedere alla Società integrazione al RdS sulla base di quanto evidenziato nella relazione acclusa alla presente.

Per quanto sopra, dovendo rispettare i termini temporali previsti dal D.Lgs. 334/99 e s.m.i., il C.T.R. dispone che, codesta Società provveda all'invio delle integrazioni richieste nei tempi tecnici strettamente necessari e, comunque, entro 30 gg. dalla data di ricezione della presente.-

IL PRESIDENTE DEL C.T.R.

Silvio Saffioti



/pp

**Flumini Mannu LTD**  
Rapporto preliminare di Sicurezza  
Richiesta integrazione

... *Omissis*... si è proceduto all'esame del Rapporto di Sicurezza Preliminare inviato dalla Società Flumini Mannu LTD, finalizzato al rilascio del nulla osta di fattibilità per la realizzazione di un nuovo impianto Solare Termodinamico nel territorio di Villasor e Decimoputzu (CA).

Dall'esame del suddetto documento sono emerse alcune criticità che non permettono l'espressione di un compiuto parere.

Pertanto, ad ogni buon fine di completezza dell'istruttoria, si ritiene necessario che la Società provveda a fornire informazioni supplementari che consentano il superamento dei rilievi di seguito specificati:

- per le ipotesi incidentali individuate siano sviluppati gli scenari conseguenti ed esplicitate le eventuali azioni da porre in essere ai fini di una mitigazione degli effetti di danno;
- sia specificata la massima temperatura ipotizzabile dei sali fusi, anche nei casi di deviazione dalle condizioni di funzionamento di progetto dell'impianto, al fine di consentire una valutazione in merito alla possibile decomposizione dei sali con conseguente sviluppo di gas, quali ossigeno e azoto o ossidi di azoto;
- siano esplicitate le misure da adottarsi ai fini della protezione dalle dilatazioni termiche dei tratti di tubazione contenenti i sali fusi lungo le stringhe del campo solare e a valle di queste;
- sia chiarito se le valvole motorizzate presenti in impianto siano azionabili in remoto in posizione di sicurezza e se comunque siano in numero sufficiente a garantire la possibilità di isolare i tratti di impianto interessati (collettori, loops, sezioni, etc.) da un eventuale rilascio di sali fusi (per es. da flangia);
- sia minimizzato il numero di flange presenti in campo;
- siano forniti dettagli sul sistema di azionamento idraulico dei collettori solari tra cui, ad esempio, la scheda di sicurezza dell'olio utilizzato, il quantitativo, etc.
- siano esplicitate le misure da adottarsi in conseguenza al danneggiamento delle pompe dedicate alla movimentazione dei sali fusi;
- siano individuati gli eventuali scenari conseguenti ad un guasto nel sistema di movimentazione/azionamento dei captatori solari;
- sia chiarito se il sistema di movimentazione/azionamento dei captatori solari sia alimentato in sicurezza e/o se provoca in automatico la defocalizzazione degli specchi appartenenti alla rispettiva stringa al mancare della pressione dell'olio o dell'alimentazione alla centralina idraulica;
- sia chiarito se le centraline idrauliche del sistema di movimentazione/azionamento idraulico dei captatori solari siano protette dall'incendio o siano per costruzione resistenti al fuoco;
- siano esplicitate le misure da adottarsi (per es. misurazioni differenziali di portata) ai fini di una tempestiva rilevazione delle perdite da flangia, con conseguente riduzione della durata del rilascio, attualmente ipotizzata in 30 min, e quindi dei quantitativi rilasciati;
- siano specificate le misure da adottarsi affinché, in caso di rilascio da flangia, gli operatori in campo non siano investiti dal flusso dei sali fusi;
- sia chiarito se le postazioni di azionamento/manovra di apparecchiature e sistemi di sicurezza da azionare in emergenza, installati in impianto, sono esse stesse fruibili in sicurezza;
- relativamente allo scenario n. 1C "rilascio di Sali fusi da accoppiamento flangiato per sovratemperatura del preriscaldatore", si ritiene che lo stesso possa essere remotizzato adottando, come temperatura di progetto del preriscaldatore, una temperatura analoga a quella del surriscaldatore e risurriscaldatore;
- siano individuati gli eventuali scenari conseguenti ad un guasto/anomalia dei riscaldatori ausiliari e del sistema di riscaldamento dei circuiti e dei componenti di impianto (serbatoi di

accumulo, tubazioni, valvole, flange, etc.), previsto per evitare il raffreddamento dei sali al di sotto della loro temperatura di solidificazione (circa 240 °C) in assenza di radiazione solare sufficiente;

- siano individuati gli eventuali scenari conseguenti ad un malfunzionamento del sistema di asportazione del calore previsto per ridurre la temperatura nei basamenti dei serbatoi di accumulo dei sali fusi al fine di evitare il cedimento dei serbatoi;
- siano esplicitate le misure da adottarsi ai fini della protezione dalle sovrappressioni nei circuiti e componenti di impianto, anche nei casi di deviazione dalle condizioni di funzionamento di progetto dell'impianto;
- siano specificate le distanze di rispetto e sicurezza che devono essere garantire fra i componenti dell'impianto e le altre attività a rischio specifico e/o le aree esterne al complesso, anche in funzione di incendi di vegetazione esterni che possono coinvolgere l'area di pertinenza dell'impianto.
- Siano specificate le caratteristiche dell'unità di fusione dei sali (identificata nel "power Block" con il numero 55) precisando quali possano essere gli eventuali eventi incidentali e gli effetti indotti sui componenti dell'impianto ubicati nelle vicinanze.
- sia prodotto l'apposito allegato concernente elementi per la pianificazione del territorio, come previsto dal punto 7.2 dell'allegato al DM 9 maggio 2001.

## **Allegato 0**

Lettera Prot. N° 5135 del 08/07/2014  
Direzione Regionale VVF Sardegna

## **INDICE ALLEGATI**

- Allegato 0** Lettera Prot. N° 5135 del 08/07/2014 – Direzione Regionale VVF Sardegna
- Allegato 1** Albero dei guasti
- Allegato 2** Scheda di sicurezza tipo olio lubrificante

# *FLUMINI MANNU LTD*

## **Nuovo Impianto Solare Termodinamico Flumini Mannu (55 MWe) Villasor e Decimoputzu (CA)**

**Istruttoria Rapporto Preliminare di Sicurezza  
per la Fase di Nulla Osta di Fattibilità  
ai sensi dell'art. 9, comma 1  
del D. Lgs. 334/99 e s.m.i. (D. Lgs. 238/05)**

**Integrazioni richieste del Gruppo di Lavoro  
con Lett. Prot. N° 5135 del 08/07/2014  
della Direzione Regionale VVF Sardegna**

Il presente documento è composto  
da n° 26 pagine progressivamente  
numerate e da n° 3 allegati.

**Emissione** : 00  
**Data** : Novembre 2014  
**Commessa** : 32226  
**Documento** : 14ISTR32226  
**File** : 14ISTR32226\_E00

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	PER LE IPOTESI INCIDENTALI INDIVIDUATE SIANO SVILUPPATI GLI SCENARI CONSEGUENTI ED ESPLICITE LE EVENTUALI AZIONI DA PORRE IN ESSERE AI FINI DI UNA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI DI DANNO .....	5
3	SIA SPECIFICATA LA MASSIMA TEMPERATURA IPOTIZZABILE DEI SALI FUSI, ANCHE NEI CASI DI DEVIAZIONE DALLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DI PROGETTO DELL' IMPIANTO, AL FINE DI CONSENTIRE UNA VALUTAZIONE IN MERITO ALLA POSSIBILE DECOMPOSIZIONE DEI SALI CON CONSEGUENTE SVILUPPO DI GAS, QUALI OSSIGENO E AZOTO O OSSIDI DI AZOTO.....	8
4	SIANO ESPLICITE LE MISURE DA ADOTTARSI AI FINI DELLA PROTEZIONE DALLE DILATAZIONI TERMICHE DEI TRATTI DI TUBAZIONE CONTENENTI I SALI FUSI LUNGO LE STRINGHE DEL CAMPO SOLARE E A VALLE DI QUESTE.....	9
5	SIA CHIARITO SE LE VALVOLE MOTORIZZATE PRESENTI IN IMPIANTO SIANO AZIONABILI IN REMOTO IN POSIZIONE DI SICUREZZA E SE COMUNQUE SIANO IN NUMERO SUFFICIENTE A GARANTIRE LA POSSIBILITÀ DI ISOLARE I TRATTI DI IMPIANTO INTERESSATI (COLLETTORI, LOOPS, SEZIONI, ETC.) DA UN EVENTUALE RILASCIO DI SALI FUSI (PER ES. DA FLANGIA).....	11
6	SIA MINIMIZZATO IL NUMERO DI FLANGE PRESENTI IN CAMPO .....	11
7	SIANO FORNITI DETTAGLI SUL SISTEMA DI AZIONAMENTO IDRAULICO DEI COLLETTORI SOLARI TRA CUI, AD ESEMPIO, LA SCHEDA DI SICUREZZA DELL'OLIO UTILIZZATO, IL QUANTITATIVO, ETC. ....	12
8	SIANO ESPLICITE LE MISURE DA ADOTTARSI IN CONSEGUENZA AL DANNEGGIAMENTO DELLE POMPE DEDICATE ALLA MOVIMENTAZIONE DEI SALI FUSI .....	13
9	SIANO INDIVIDUATI GLI EVENTUALI SCENARI CONSEGUENTI AD UN GUASTO NEL SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE / AZIONAMENTO DEI CAPTATORI SOLARI .....	14
10	SIA CHIARITO SE IL SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE/AZIONAMENTO DEI CAPTATORI SOLARI SIA ALIMENTATO IN SICUREZZA E/O SE PROVOCA IN AUTOMATICO LA DEFOCALIZZAZIONE DEGLI SPECCHI APPARTENENTI ALLA RISPETTIVA STRINGA AL MANCARE DELLA PRESSIONE DELL'OLIO O DELL'ALIMENTAZIONE ALLA CENTRALINA IDRAULICA.....	15
11	SIA CHIARITO SE LE CENTRALINE IDRAULICHE DEL SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE/AZIONAMENTO IDRAULICO DEI CAPTATORI SOLARI SIANO PROTETTE DALL'INCENDIO O SIANO PER COSTRUZIONE RESISTENTI AL FUOCO .....	15
12	SIANO SPECIFICATE LE MISURE DA ADOTTARSI AFFINCHÈ, IN CASO DI RILASCIO DA FLANGIA, GLI OPERATORI IN CAMPO NON SIANO INVESTITI DAL FLUSSO DEI SALI FUSI .....	16

<b>13</b>	<b>SIA CHIARITO SE LE POSTAZIONI DI AZIONAMENTO / MANOVRA DI APPARECCHIATURE E SISTEMA DI SICUREZZA DA AZIONARE IN EMERGENZA, INSTALLATI IN IMPIANTO, SONO ESSE STESSE FRUIBILI IN SICUREZZA .....</b>	<b>17</b>
<b>14</b>	<b>RELATIVAMENTE ALLO SCENARIO N. 1 C "RILASCIO DI SALI FUSI DA ACCOPPIAMENTO FLANGIATO PER SOVRATEMPERATURA DEL PRERISCALDATORE", SI RITIENE CHE LO STESSO POSSA ESSERE REMOTIZZATO ADOTTANDO, COME TEMPERATURA DI PROGETTO DEL PRERISCALDATORE, UNA TEMPERATURA ANALOGA A QUELLA DEL SURRISCALDATORE E RISURRISCALDATORE.....</b>	<b>18</b>
<b>15</b>	<b>SIANO INDIVIDUATI GLI EVENTUALI SCENARI CONSEGUENTI AD UN GUASTO/ANOMALIA DEI RISCALDATORI AUSILIARI E DEL SISTEMA DI RISCALDAMENTO DEI CIRCUITI E DEI COMPONENTI DI IMPIANTO (SERBATOI DI ACCUMULO, TUBAZIONI, VALVOLE, FLANGE, ETC.), PREVISTO PER EVITARE IL RAFFREDDAMENTO DEI SALI AL DI SOTTO DELLA LORO TEMPERATURA DI SOLIDIFICAZIONE (CIRCA 240°C) IN ASSENZA DI RADIAZIONE SOLARE SUFFICIENTE .....</b>	<b>18</b>
<b>16</b>	<b>SIANO INDIVIDUATI GLI EVENTUALI SCENARI CONSEGUENTI AD UN MALFUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI ASPORTAZIONE DEL CALORE PREVISTO PER RIDURRE LA TEMPERATURA NEI BASAMENTI DEI SERBATOI DI ACCUMULO DEI SALI FUSI AL FINE DI EVITARE IL CEDIMENTO DEI SERBATOI .....</b>	<b>19</b>
<b>17</b>	<b>SIANO ESPlicitATE LE MISURE DA ADOTTARSI AI FINI DELLA PROTEZIONE DALLE SOVRAPPRESSIONI NEI CIRCUITI E COMPONENTI DI IMPIANTO, ANCHE NEI CASI DI DEVIAZIONE DALLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DI PROGETTO DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>21</b>
<b>18</b>	<b>SIANO SPECIFICATE LE DISTANZE DI RISPETTO E SICUREZZA CHE DEVONO ESSERE GARANTITE FRA I COMPONENTI DELL'IMPIANTO E LE ALTRE ATTIVITÀ A RISCHIO SPECIFICO E/O LE AREE ESTERNE AL COMPLESSO, ANCHE IN FUNZIONE DI INCENDI DI VEGETAZIONE ESTERNI CHE POSSONO COINVOLGERE L'AREA DI PERTINENZA DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>22</b>
<b>19</b>	<b>SIANO SPECIFICATE LE CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ DI FUSIONE DEI SALI (IDENTIFICATA NEL "POWER BLOCK" CON IL NUMERO 55) PRECISANDO QUALI POSSANO ESSERE GLI EVENTUALI EVENTI INCIDENTALI E GLI EFFETTI INDOTTI SUI COMPONENTI DELL'IMPIANTO UBICATI NELLE VICINANZE. ....</b>	<b>24</b>
<b>20</b>	<b>SIA PRODOTTO L'APPOSITO ALLEGATO CONCERNENTE ELEMENTI PER LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO, COME PREVISTO DAL PUNTO 7.2 DELL'ALLEGATO AL DM 9 MAGGIO 2001.....</b>	<b>25</b>

#### INDICE ALLEGATI

<b>Allegato 0</b>	Lettera Prot. N° 5135 del 08/07/2014 – Direzione Regionale VVF Sardegna
<b>Allegato 1</b>	Albero dei guasti
<b>Allegato 2</b>	Scheda di sicurezza tipo olio lubrificante

## **1       PREMESSA**

La Società Flumini Mannu LTD intende realizzare, su un'area ricadente fra i Comuni di Villasor e Decimoputzu (CA), un impianto solare termodinamico, di potenza lorda pari a 55 MW elettrici, per la produzione di energia elettrica; a tale fine la Società ha presentato un Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di Nulla Osta di Fattibilità per l'installazione in esame.

Il presente documento è predisposto per fornire le informazioni integrative richieste, con lettera Prot. n° 5135 del 08/07/2014, dalla Direzione Regionale VV.F. Sardegna, nell'ambito dell'Istruttoria del Rapporto Preliminare di Sicurezza sopra citato.

In **Allegato 0** si riporta la lettera Prot. n° 5135 del 08/07/2014.

## 2 PER LE IPOTESI INCIDENTALI INDIVIDUATE SIANO SVILUPPATI GLI SCENARI CONSEQUENTI ED ESPLICITATE LE EVENTUALI AZIONI DA PORRE IN ESSERE AI FINI DI UNA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI DI DANNO

L'analisi di rischio per l'impianto solare termodinamico in esame è stata effettuata secondo il seguente schema logico:

### ANALISI DELLE SEQUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI

1	IDENTIFICAZIONE DELLE CAUSE	da Deviazione di Processo: <b>Analisi Hazop</b>	Random: <b>Esperienza storica</b>
2	VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA ATTESA	<b>Analisi "Fault Tree"</b>	<b>Banche Dati</b>
		↓	↓
<b>EVENTO INCIDENTALE</b>			
3	DEFINIZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI	In base alle proprietà Chimico-Fisiche e Tossicologiche delle Sostanze rilasciate	
<b>SCENARI</b>			
4	VALUTAZIONE DELLA PROBABILITA' DELLO SCENARIO	dall'esperienza storica ( <b>Fonti di Letteratura</b> )	
5	MODELLAZIONE DELLE CONSEGUENZE	mediante <b>modelli fisico-matematici</b>	
		↓	↓
		MAPPE DI IRRAGGIAMENTO	MAPPE DI SOVRAPRESSIONE
			↓
			MAPPE DI DISPERSIONE

In particolare, sulla base dell'analisi di operabilità HAZOP fornita dalla Società Energogreen Renewables, sono state prese in considerazione le cause promotrici di potenziali eventi incidentali; la valutazione delle frequenze è stata effettuata, per gli eventi causati da deviazioni di processo, mediante la tecnica degli Alberi di Guasto (**Fault Trees**), a partire dai parametri affidabilistici (rateo di guasto, intervallo di test, tempo di riparazione) di ciascun componente soggetto a guasto.

Di seguito sono riassunte le ipotesi incidentali individuate nell'ambito del Rapporto Preliminare di Sicurezza; gli alberi di guasto sono stati quantificati mediante l'utilizzo di un apposito codice di calcolo (LOGAN - RM Consultant).

Ipotesi	Apparecchiatura	Causa	Possibile esito	Frequenza accadimento (occ/anno)
1	Campo solare	Sovratemperatura stringa	Rilascio di Sali fusi	$1,0 \cdot 10^{-8}$
2	Serbatoi sali fusi	Sovratemperatura		$2,2 \cdot 10^{-5}$
3	Sezione generazione vapore	Sovrapressione scambiatore		$1,2 \cdot 10^{-7}$
4	Sezione generazione vapore	Sovratemperatura preriscaldatore		$2,1 \cdot 10^{-5}$
5	Sezione generazione vapore	Rottura casuale accoppiamento flangiato		$1,0 \cdot 10^{-3}$
6	Serbatoi sali fusi	Danneggiamento pompe con rilascio di Sali fusi all'interno del serbatoio	Rilascio di Sali fusi all'interno dei serbatoi Sali fusi	$3,9 \cdot 10^{-6}$
7	Riscaldatori Sali fusi	Sovratemperatura serpentini	Incendio riscaldatori	$4,2 \cdot 10^{-7}$
8	Riscaldatori Sali fusi	Spegnimento bruciatori	Esplosione riscaldatori	$1,4 \cdot 10^{-7}$

Sulla base dei criteri indicati nel citato Rapporto Preliminare di Sicurezza, si è proceduto all'analisi delle conseguenze derivanti dal verificarsi delle ipotesi incidentali aventi esclusivamente frequenze di accadimento superiori a  $10^{-6}$  occ/anno.

Nei casi in esame, il prodotto rilasciato è costituito da una miscela di Sali fusi ad elevata temperatura; tale sostanza non è tossica, né infiammabile, pertanto non sono ipotizzabili eventi incidentali di dispersione tossica, dispersione infiammabile con innesco (flash fire), o esplosione non confinata (UVCE).

I Sali fusi sono invece comburenti, pertanto il rischio associato ad un rilascio è riconducibile all'innesco di un eventuale prodotto combustibile che venisse a contatto con gli stessi, e conseguente incendio.

Di seguito si riassumono gli scenari incidentali individuati nell'ambito del citato Rapporto Preliminare di Sicurezza:

### Scenario n° 1 Rilascio di sali fusi

- **Scenario n° 1 A: Rilascio di Sali fusi da accoppiamento flangiato per sovratemperatura stringa campo solare**
- **Scenario n° 1 B Rilascio di Sali fusi da accoppiamento flangiato per sovratemperatura serbatoi di stoccaggio**
- **Scenario n° 1 C Rilascio di Sali fusi da accoppiamento flangiato per sovratemperatura preriscaldatore**

Gli eventi incidentali sopra descritti sono relativi al rilascio di sali fusi ad alta temperatura (max 550°C); presso il Centro ENEA della Casaccia sono stati effettuati alcuni studi per verificare il comportamento dei sali fusi rilasciati nell'ambiente; le prove sperimentali hanno evidenziato che il sale fuso sul terreno solidifica rapidamente.

In caso di rilascio di sali fusi, e presenza contemporanea di sostanze combustibili all'interno dell'area eventualmente interessata, potrebbe avere origine un incendio del materiale combustibile coinvolto; le sostanze combustibili che saranno presenti all'interno dello Stabilimento sono essenzialmente riconducibili a:

- Olio: contenuto nelle centraline idrauliche asservite agli specchi;
- Gasolio: impiegato come combustibile nei riscaldatori dei Sali fusi in fase di avviamento impianto.

Relativamente allo stoccaggio del gasolio, si segnala che il serbatoio di stoccaggio sarà posizionato all'interno di un'area di contenimento, completamente separata dai circuiti contenenti Sali fusi, pavimentata e cordolata di capacità pari a quella dello stesso serbatoio.

La possibilità di un incendio di quantità rilevanti di olio è da ritenersi trascurabile, considerando che:

- La quantità di olio presente in una centralina è dell'ordine di qualche decina di litri;
- Il rilascio di Sali fusi dovrebbe verificarsi in prossimità di una centralina, contemporaneamente al danneggiamento delle tenute o dei sistemi della centralina, con rilascio di olio.

In caso di rilascio nel bacino di contenimento dei serbatoi di accumulo dei sali, la probabilità di sviluppo di un incendio è marginale, non essendo prevista la presenza di sostanze combustibili nell'area; tuttavia, allo scopo di valutare le conseguenze derivanti da un eventuale contatto dei Sali fusi con un materiale combustibile, per motivi non prevedibili, nell'ambito del citato Rapporto Preliminare di Sicurezza si è proceduto alla stima degli irraggiamenti termici conseguenti ad un incendio nel bacino di contenimento dei serbatoi di accumulo dei Sali fusi.

Di seguito si riportano, come desunto dal citato Rapporto, i risultati ottenuti dalla simulazione effettuata considerando la formazione di una pozza di liquido combustibile (n-decano) di superficie pari a ca. 200 m<sup>2</sup>.

<b>IRRAGGIAMENTO DA POZZA</b>			
Altezza della fiamma	(m)	20	
Diametro della fiamma	(m)	16	
<b>INTENSITA' DI IRRAGGIAMENTO</b>			
Soglia di irraggiamento	(KW/m <sup>2</sup> )	Distanza dal centro di fiamma (m)	
		5D	2F
Possibili effetti domino	37,5	interno pozza	
Elevata letalità per le persone	12,5	19	16
Inizio letalità	7	28	24
Lesioni irreversibili	5	32	29
Lesioni reversibili	3	38	36

Le misure atte a prevenire gli eventi incidentali individuati mediante l'analisi di rischio sono principalmente:

- strumentazione di regolazione automatica;
- sistemi di segnalazione ed allarme (locali e remoti) che rilevano i valori assunti dei parametri di processo al di fuori del normale campo di lavoro;
- valvole di sicurezza;
- sistemi automatici di blocco;
- valvole di intercettazione di emergenza motorizzate;
- sistemi di rilevazione incendio;
- sistemi attivi e passivi di protezione incendio;
- ispezioni periodiche alle linee ed apparecchiature critiche.

L'impianto solare termodinamico sarà equipaggiato con un sistema di rilevazione incendi, progettato per assolvere le seguenti specifiche funzioni:

- rapido riconoscimento di incendio all'interno degli edifici e delle aree protette;
- estinzione di piccoli incendi mediante estintori portatili e idranti interni;
- estinzione di incendi nelle aree esterne (piazzali) con idranti a colonna da esterno;
- estinzione di incendi in aree con specifico rischio mediante impianti fissi di spegnimento.

Il sistema antincendio comprenderà i seguenti componenti:

- serbatoio di accumulo per l'acqua di alimento della rete antincendio (il cui dimensionamento è stato effettuato in accordo con la norma UNI VVF 12845);
- stazione pompe antincendio;
- anello idrico principale;
- idranti a colonna da esterno;
- idranti da interno;
- impianti di estinzione fissi a CO<sub>2</sub> ed a polvere;
- estintori portatili di incendio.

In relazione alle principali attività effettuate nell'impianto verranno elaborate procedure operative scritte, che verranno integrate nel Manuale Operativo e di Emergenza dello stesso.

In particolare nell'ambito del Piano di Emergenza Interno verranno esplicitate le eventuali azioni da porre in essere, anche con riferimento alle installazioni antincendio previste, ai fini di una mitigazione degli effetti degli scenari incidentali individuati.

**3 SIA SPECIFICATA LA MASSIMA TEMPERATURA IPOTIZZABILE DEI SALI FUSI, ANCHE NEI CASI DI DEVIAZIONE DALLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DI PROGETTO DELL' IMPIANTO, AL FINE DI CONSENTIRE UNA VALUTAZIONE IN MERITO ALLA POSSIBILE DECOMPOSIZIONE DEI SALI CON CONSEGUENTE SVILUPPO DI GAS, QUALI OSSIGENO E AZOTO O OSSIDI DI AZOTO**

La temperatura massima di progetto è 565 °C. Non è previsto che i sali fusi abbiano temperature superiori a 555 °C in nessuna condizione in quanto ci sono misure di sicurezza per defocalizzare i collettori solari in caso di condizioni anomale di basso flusso ed i sistemi di riscaldamento possono essere fermati.

La quantità minima di sali fusi stoccata nei serbatoi sarà di circa 1000 ton pertanto non ci si attende un rapido aumento di temperature a causa dell'elevata inerzia termica del sale fuso.

Sulla base di quanto sopra riportato, la frequenza di accadimento dell'ipotesi "Sovratemperatura Serbatoi Sali Fusi" risulta pari a  $2,2 \cdot 10^{-5}$  occ/anno (da Rapporto Preliminare di Sicurezza).

Allo scopo di assicurare che la massima temperatura ipotizzabile dei Sali fusi, anche nei casi di deviazione dalle condizioni di funzionamento di progetto dell'impianto, non superi i valori di 550÷565 °C, in fase di ingegneria di dettaglio è prevista l'adozione di un blocco del sistema di riscaldamento per alta temperatura sali fusi nei serbatoi ai fini della remotizzazione dell'attuale frequenza di accadimento.

A tale riguardo è stato elaborato un nuovo albero dei guasti, riportato in **Allegato 1 al presente documento**, da cui si evince che la frequenza di accadimento dell'ipotesi "Sovratemperatura Serbatoi Sali Fusi" risulta pari a  $2,9 \cdot 10^{-7}$  occ/anno, ovvero  $<10^{-6}$  occ/anno ed in una classe di probabilità definita "estremamente improbabile" secondo CIMAH Regulation e "molto bassa" secondo l'All. III al DPCM 31.3.89, quindi trascurabile ai fini della valutazione delle relative conseguenze.

#### 4 SIANO ESPLICITATE LE MISURE DA ADOTTARSI AI FINI DELLA PROTEZIONE DALLE DILATAZIONI TERMICHE DEI TRATTI DI TUBAZIONE CONTENENTI I SALI FUSI LUNGO LE STRINGHE DEL CAMPO SOLARE E A VALLE DI QUESTE

Di seguito si riportano i sistemi di compensazione adottati a protezione delle dilatazioni termiche che possono generarsi a seguito di variazione di temperatura dei fluidi di processo:

- Nella tubazione principale sono previsti compensatori ad omega;
- In corrispondenza del collegamento tra tubazione principale e collettore solare sono previsti tratti di tubazioni flessibili;
- le connessioni in ingresso e in uscita dalle tubazioni del campo solare al tubo ricevitore (HCE) di ogni loop collettore saranno realizzate per mezzo di tubi flessibili e/o giunti rotanti;
- I tubi ricevitori saranno costruiti con soffietti alle estremità di giunzione.

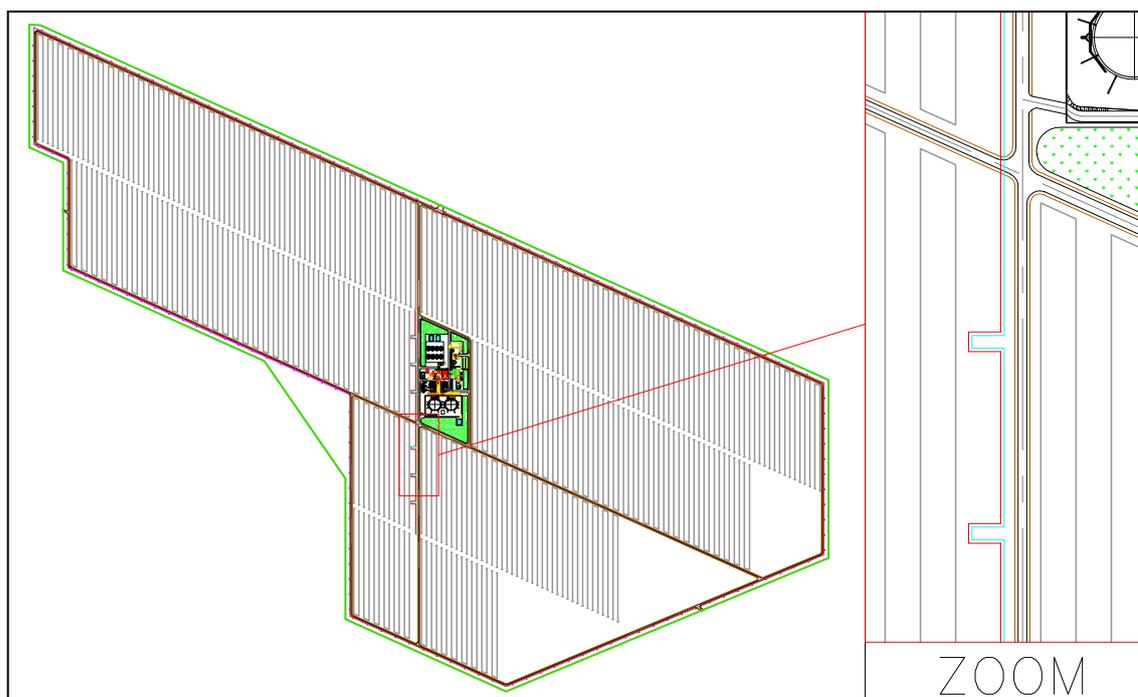


Figura 1: Layout Impianto CSP "Flumini Mannu" - Compensatori ad Omega



**Figura 2: Impianto CSP esistente - Compensatori ad Omega**



**Figura 3: Esempio tubo flessibile per collegamento collettore-tubazione**

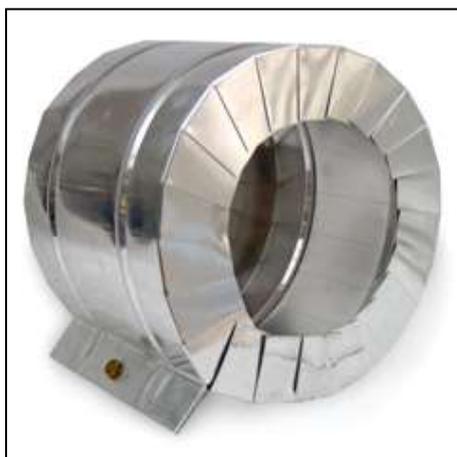
**5 SIA CHIARITO SE LE VALVOLE MOTORIZZATE PRESENTI IN IMPIANTO SIANO AZIONABILI IN REMOTO IN POSIZIONE DI SICUREZZA E SE COMUNQUE SIANO IN NUMERO SUFFICIENTE A GARANTIRE LA POSSIBILITÀ DI ISOLARE I TRATTI DI IMPIANTO INTERESSATI (COLLETTORI, LOOPS, SEZIONI, ETC.) DA UN EVENTUALE RILASCIO DI SALI FUSI (PER ES. DA FLANGIA)**

Si conferma che il campo solare è diviso in settori controllati da valvole motorizzate che possono essere azionate da remoto per chiudere il flusso del sale fuso, senza influenzare il funzionamento del resto delle altre aree. Si segnala inoltre che le flange nei circuiti dei sali fusi saranno, in generale, evitate.

**6 SIA MINIMIZZATO IL NUMERO DI FLANGE PRESENTI IN CAMPO**

Nell'ambito dello sviluppo del progetto dell'impianto solare termodinamico in oggetto, le giunzioni saldate sono state preferite rispetto alle giunzioni flangiate; infatti le tubazioni, le connessioni e le valvole saranno in linea di principio saldate, in modo da minimizzare gli accoppiamenti flangiati.

Dove presenti accoppiamenti flangiati (per esempio nei collegamenti con le apparecchiature che necessitano di manutenzione e/o sostituzione, evitando la saldatura al fine di rendere più agevoli tali manovre) saranno utilizzati copriflangia come ulteriore sistema di protezione.



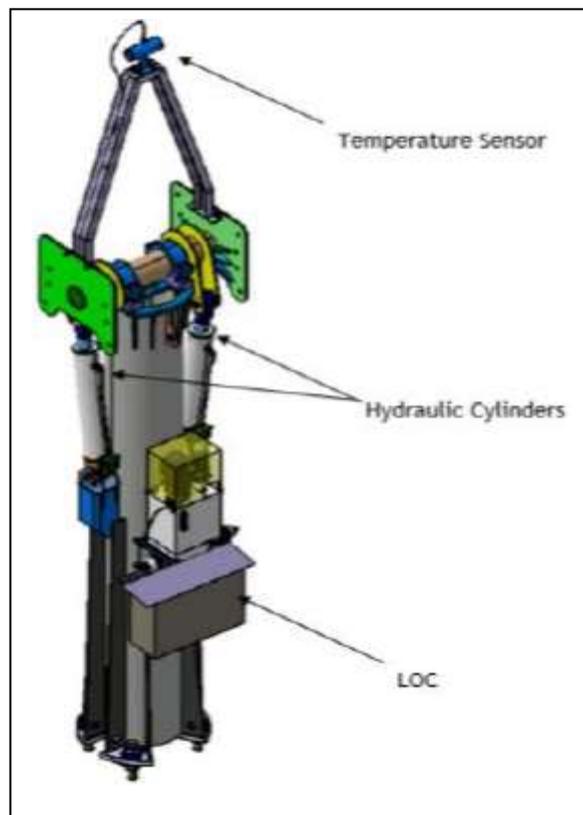
**Figura 4: Esempio copriflangia**

**7 SIANO FORNITI DETTAGLI SUL SISTEMA DI AZIONAMENTO IDRAULICO DEI COLLETTORI SOLARI TRA CUI, AD ESEMPIO, LA SCHEDA DI SICUREZZA DELL'OLIO UTILIZZATO, IL QUANTITATIVO, ETC.**

Come risulta dal disegno del sistema di azionamento idraulico a fianco riportato, i principali elementi del sistema di azionamento idraulico sono costituiti da 2 attuatori idraulici, tipicamente di circa 650 mm di corsa, 125 di diametro in camera e pressione di esercizio 130 bar, un accumulatore di olio pneumatico di emergenza, pressurizzato con azoto al massimo 125 bar contenente circa 1 litro di olio.

La quantità totale di olio nel sistema sarà di circa 15 litri.

La specifica dell'olio idraulico sarà in accordo agli standard internazionali (API MS, UDMA24818 DIN 51524 Y 51525), nello specifico il tipo "HLP" della classificazione degli oli lubrificanti secondo gli standard DIN 51524.



Un esempio di olio che sarà utilizzato nelle centraline idrauliche è il FLUID DRIVE HLP-46, aventi le seguenti principali caratteristiche:

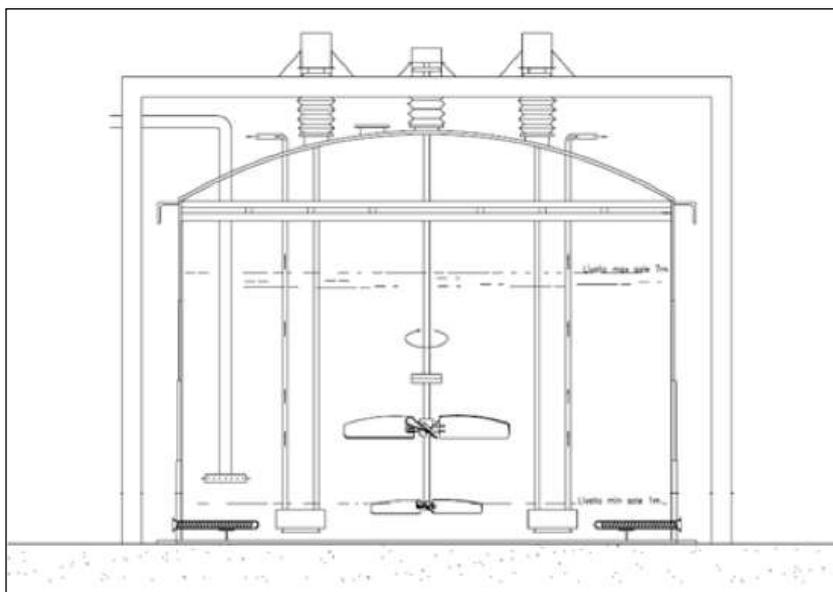
Grado ISO3448	46
Aspetto	Liquido ambrato
Densità a 20°C	0,87
Viscosità a 40°C cSt	41,4 / 50,6
Viscosità a 100°C cSt	6,7
Indice di viscosità min	95
Punto di infiammabilità (°C)	205
Punto di congelamento (°C)	-21

In **Allegato 2** si riporta la scheda di sicurezza di un olio idraulico del tipo HLP-46.

## 8 SIANO ESPLICITE LE MISURE DA ADOTTARSI IN CONSEGUENZA AL DANNEGGIAMENTO DELLE POMPE DEDICATE ALLA MOVIMENTAZIONE DEI SALI FUSI

Come risulta dal disegno di massima di un serbatoio di Sali fusi sotto riportato, le pompe dedicate alla movimentazione dei Sali fusi sono ubicate all'interno del serbatoio medesimo.

Pertanto in caso di danneggiamento delle pompe dei Sali fusi, il prodotto sarà interamente contenuto all'interno dei serbatoi di stoccaggio dedicati. Infatti ciascuno dei 2 serbatoi di stoccaggio è dimensionato per contenere l'intero hold up di Sali fusi dell'impianto.



Dal punto di vista dell'affidabilità dell'impianto, il numero di pompe dedicate alla movimentazione dei sali fusi presenti all'interno dell'impianto sarà ridondante rispetto al numero strettamente necessario.

Inoltre, nel caso fuori servizio di tutte le pompe, si prevede un naturale deflusso dei sali fusi verso i serbatoi, in quanto l'intero campo solare è progettato con una lieve pendenza di tutte le tubazioni verso gli stessi proprio per far fronte a tale circostanza accidentale.

Trattandosi di pompe sommerse, allo scopo di preservarne l'integrità, saranno installati almeno due misuratori di differente tipologia (tipico radar e bolla o a pressione differenziale) del livello dei sali fusi nei serbatoi.

## 9 SIANO INDIVIDUATI GLI EVENTUALI SCENARI CONSEGUENTI AD UN GUASTO NEL SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE / AZIONAMENTO DEI CAPTATORI SOLARI

Di seguito si riassume la descrizione del sistema di inseguimento solare impiegato nell'impianto in esame.

Affinché la radiazione captata dallo specchio sia massima, è necessario che la superficie dello stesso sia perpendicolare alla direzione dei raggi solari.

Questo presuppone che il campo solare sia dotato di due sistemi: uno che determini la posizione del sole in ogni momento e un altro che posizioni il modulo **perpendicolarmente** al sole, al fine di massimizzare la potenza utile raccolta dal tubo ricevitore e assorbita dal fluido.

Poiché il tubo assorbitore è posto lungo il fuoco del paraboloide, quindi lungo uno degli assi, è possibile realizzare solamente un'"*inseguimento*" lungo l'altro asse perpendicolare (inseguimento monoassiale).

Per la determinazione della posizione del sole, possono essere impiegati sistemi a sensore solare (sensore ombra) o algoritmi matematici, mentre per il sistema d'inseguimento solare il meccanismo di trazione migliore, ad oggi, è quello idraulico basato su due cilindri, un gruppo idraulico e un set di valvole, installato al centro di un collettore.

Nel caso di guasto nel sistema di movimentazione/azionamento dei captatori solari si avrà che i sali fusi non riusciranno a scaldarsi adeguatamente in quanto, se il collettore non è in grado di inseguire il movimento apparente del sole, esso non si troverà più nella posizione *on-focus* e pertanto la radiazione incidente non sarà in grado di far raggiungere le temperature nominali previste in condizioni normali.

Se il guasto riguarda invece il sistema di movimentazione di un captatore solare che deve essere posto in posizione di *defocus*, tale anomalia sarà rilevata dalla centrale di controllo che provvederà a defocalizzare un differente collettore o una differente stringa intera. Si precisa che quando si presenta la necessità di defocalizzare una stringa perché la temperatura dei sali è eccessiva, è indifferente quale stringa defocalizzare, anche se comunemente vengono defocalizzate le stringhe più periferiche, che sono le più dispendiose per il lavoro delle pompe.

Nell'ambito dell'analisi di rischio elaborata in seno al Rapporto Preliminare di Sicurezza – NOF, è stata individuata l'ipotesi di *Sovratemperatura stringa circuito campo solare* (cfr. **Ipotesi incidentale n° 1**) che considera il verificarsi di un incremento anomalo di temperatura del circuito del fluido termovettore, riconducibile essenzialmente ad una bassa portata di sali in alimentazione al campo solare ed al contemporaneo *mancato funzionamento dei sistemi di protezione*, ovvero:

- ✓ allarme/blocco per alta temperatura sali in uscita da ogni stringa; più precisamente è prevista l'installazione di n° 1 trasmettitore di temperatura in uscita da ciascuna stringa che, al raggiungimento del set impostato, provoca la *defocalizzazione* degli specchi appartenenti alla stringa stessa;
- ✓ un allarme/blocco per alta temperatura nel mezzo di ogni SCA che, al raggiungimento del set impostato, defocalizzano lo SCA;
- ✓ un allarme/blocco per alta temperatura in uscita da ogni sezione che, al raggiungimento del set impostato, defocalizzano la sezione;
- ✓ un allarme per alta temperatura in uscita dal campo solare.

La frequenza di accadimento associata a tale ipotesi incidentale risulta pari a:

$$F = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ occ/anno}$$

La frequenza di accadimento dell'ipotesi in esame risulta  $< 10^{-6}$  occ/anno, rientrando in una classe di probabilità definita "estremamente improbabile" quindi trascurabile ai fini della valutazione delle relative conseguenze.

**10 SIA CHIARITO SE IL SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE/AZIONAMENTO DEI CAPTATORI SOLARI SIA ALIMENTATO IN SICUREZZA E/O SE PROVOCA IN AUTOMATICO LA DEFOCALIZZAZIONE DEGLI SPECCHI APPARTENENTI ALLA RISPETTIVA STRINGA AL MANCARE DELLA PRESSIONE DELL'OLIO O DELL'ALIMENTAZIONE ALLA CENTRALINA IDRAULICA**

Il sistema idraulico asservito alla movimentazione / azionamento dei captatori solari è dotato di un accumulatore contenente una quantità di olio sufficiente a garantire una defocalizzazione di emergenza.

A protezione di un eventuale mancanza di olio idraulico, su ciascun sistema idraulico è installato un sensore di pressione: se la pressione del circuito dell'olio scende al di sotto di un set preimpostato, l'intero loop assume in automatico la posizione "stow" (posizione di sicurezza).

**11 SIA CHIARITO SE LE CENTRALINE IDRAULICHE DEL SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE/AZIONAMENTO IDRAULICO DEI CAPTATORI SOLARI SIANO PROTETTE DALL'INCENDIO O SIANO PER COSTRUZIONE RESISTENTI AL FUOCO**

Il sistema idraulico contiene una scarsa quantità di olio (circa 15 litri) in un circuito chiuso a temperatura ambiente e pertanto presenta un bassissimo rischio di incendio.

A fronte di quanto sopra un eventuale innesco dell'esiguo quantitativo di olio presente oltre alla limitata durata dell'incendio lo stesso potrà essere estinto con idonei presidi antincendio portatili e/o mobili..

## 12 SIANO SPECIFICATE LE MISURE DA ADOTTARSI AFFINCHÈ, IN CASO DI RILASCIO DA FLANGIA, GLI OPERATORI IN CAMPO NON SIANO INVESTITI DAL FLUSSO DEI SALI FUSI

Come riportato al precedente punto 6 del presente documento, nell'ambito dello sviluppo del progetto dell'impianto solare termodinamico in oggetto, le giunzioni saldate sono state preferite rispetto alle giunzioni flangiate; infatti le tubazioni, le connessioni e le valvole saranno in linea di principio saldate, in modo da minimizzare gli accoppiamenti flangiati.

Dove presenti accoppiamenti flangiati (per esempio nei collegamenti con le apparecchiature che necessitano di manutenzione e/o sostituzione, evitando la saldatura al fine di rendere più agevoli tali manovre) saranno utilizzati copriflangia come ulteriore sistema di protezione.

Il prodotto eventualmente rilasciato dalla guarnizione contenuta all'interno delle "spalle" della flangia, colpisce una "retinatura speciale", che annulla istantaneamente la pressione di uscita del fluido, riducendo l'energia cinetica della perdita, e lasciando "gocciolare" il prodotto al suolo per gravità (anche in considerazione delle caratteristiche fisiche dei sali, che solidificano rapidamente una volta fuoriusciti dal sistema di contenimento), evitando che un operatore possa essere investito da un getto di prodotto caldo.

Ai fini di una tempestiva rilevazione delle perdite da flangia, con conseguente riduzione della durata del rilascio e quindi dei quantitativi rilasciati, sono adottati anche dei misuratori differenziali di portata.

La catena di regolazione sarà formata da diversi componenti, ciascuno con la propria funzione specifica:

- Trasmettitori del valore del parametro da tenere sotto controllo;
- Controllore;
- Organo finale di regolazione (ad esempio valvola di regolazione con attuatore).

Il trasmettitore è lo strumento installato *in campo*. Ha un sensore che è in contatto fisico col processo e del quale misura il valore istantaneo della grandezza interessata.

Il segnale misurato da questo sensore viene trasdotto in modo proporzionale, all'interno del trasmettitore, in un altro segnale standardizzato che viene trasmesso alla sala controllo verso il proprio strumento regolatore.

Il *regolatore* riceve il segnale dal proprio trasmettitore ("misura"), ne confronta il valore istantaneo con un valore prefissato (*set point*) che la grandezza misurata deve assumere, ed invia in campo un segnale ad un attuatore o organo finale di regolazione.

Un tipico *organo finale di regolazione* è costituito dalla valvola di regolazione a comando pneumatico, la cui apertura influenza la portata di una corrente fluida, e indirettamente il valore della grandezza misurata.

In questa maniera il valore della grandezza misurata viene *costretto* ad avvicinarsi a quello fissato dal controllore (*set point*).

Si segnala che le flange sono minimizzate perché si preferiscono le saldature appositamente per evitare perdite e rilasci.

Inoltre, nel caso avvenga una perdita da flangia, la stessa potrà essere comunque rilevata visivamente durante le ispezioni routinarie effettuate in impianto.

**13 SIA CHIARITO SE LE POSTAZIONI DI AZIONAMENTO / MANOVRA DI APPARECCHIATURE E SISTEMA DI SICUREZZA DA AZIONARE IN EMERGENZA, INSTALLATI IN IMPIANTO, SONO ESSE STESE FRUIBILI IN SICUREZZA**

Le postazioni di azionamento/manovra di apparecchiature e sistemi di sicurezza installati in impianto saranno localizzate nella sala di comando e controllo nell'area della power-block e saranno fruibili in sicurezza in caso di emergenza.

**14 RELATIVAMENTE ALLO SCENARIO N. 1 C "RILASCIO DI SALI FUSI DA ACCOPPIAMENTO FLANGIATO PER SOVRATEMPERATURA DEL PRERISCALDATORE", SI RITIENE CHE LO STESSO POSSA ESSERE REMOTIZZATO ADOTTANDO, COME TEMPERATURA DI PROGETTO DEL PRERISCALDATORE, UNA TEMPERATURA ANALOGA A QUELLA DEL SURRISCALDATORE E RISURRISCALDATORE**

Gli scambiatori di calore del ciclo vapore (preriscaldatore, evaporatore, surriscaldatore per la sezione di alta pressione della turbina e risurriscaldatore per la sezione di bassa pressione) sono alimentati a cascata dai sali fusi e saranno tutti, compreso l'evaporatore tipo Kettle, progettati per le stesse temperature.

In fase di progettazione esecutiva si prevede l'adozione di un blocco per alta temperatura.

Sulla base di quanto sopra riportato l'ipotesi di "sovratemperatura preriscaldatore" non risulta più "credibile".

**15 SIANO INDIVIDUATI GLI EVENTUALI SCENARI CONSEGUENTI AD UN GUASTO/ANOMALIA DEI RISCALDATORI AUSILIARI E DEL SISTEMA DI RISCALDAMENTO DEI CIRCUITI E DEI COMPONENTI DI IMPIANTO (SERBATOI DI ACCUMULO, TUBAZIONI, VALVOLE, FLANGE, ETC.), PREVISTO PER EVITARE IL RAFFREDDAMENTO DEI SALI AL DI SOTTO DELLA LORO TEMPERATURA DI SOLIDIFICAZIONE (CIRCA 240°C) IN ASSENZA DI RADIAZIONE SOLARE SUFFICIENTE**

In caso di guasto/anomalia dei riscaldatori ausiliari e del sistema di riscaldamento dei circuiti e dei componenti di impianto entrerà in funzione il sistema di back-up elettrico che mediante prelievo di energia elettrica dalla rete elettrica nazionale, provvederà a mantenere i sali sopra la loro temperatura di solidificazione.

Nel caso assai remoto di black-out della rete elettrica nazionale, si prevede un naturale deflusso dei sali fusi verso i serbatoi, in quanto l'intero campo solare è progettato con una lieve pendenza di tutte le tubazioni verso gli stessi proprio per far fronte a tale circostanza accidentale.

Il progetto in esame prevede l'installazione di un sistema di riscaldamento ausiliario dei sali fusi, costituito da una batteria di n° 3 riscaldatori a fiamma, alimentati con gasolio; in caso di necessità tale sistema viene impiegato al fine di mantenere i sali fusi sopra la loro temperatura di solidificazione.

Nell'ambito del Rapporto Preliminare di Sicurezza in esame è stata individuata l'ipotesi di "Sovratemperatura serpentine riscaldatori Sali fusi" (rif. Ipotesi n°7); l'ipotesi di sovratemperatura e stress termico serpentine riscaldatori sali è stata formulata per la possibilità che si verificano le seguenti concatenazioni:

- ✓ guasto loop regolazione temperatura per segnale spurio controllore di temperatura, oppure guasto in apertura valvola regolazione combustibile al riscaldatore oppure mancanza carica sali fusi (per guasto controllore di portata oppure per fermata pompe sali fusi);
- ✓ mancato intervento dell'allarme alta temperatura da skin point ed uscita riscaldatore;
- ✓ mancato intervento del blocco automatico per alta temperatura uscita riscaldatore (con chiusura della valvola di blocco sulla linea di alimentazione combustibile).

Considerando la presenza di n° 3 riscaldatori a fiamma ed un fattore di servizio pari a 20 ore/anno, la frequenza di accadimento dell'evento incidentale considerato è risultata pari a  $1,4 \cdot 10^{-7}$  occ/anno.

Analoghe considerazioni valgono per l'ipotesi n° 8 "Spegnimento riscaldatori".

Sulla base dei criteri indicati nel citato Rapporto Preliminare di Sicurezza, non si è proceduto all'analisi delle conseguenze derivanti dal verificarsi di tale ipotesi incidentale in quanto caratterizzata da una frequenza di accadimento inferiore a  $10^{-6}$  occ/anno.

Le medesime considerazioni valgono per l'ipotesi "Sovratemperatura Serbatoi Sali Fusi" considerando quanto riportato al punto 3 del presente documento..

## **16 SIANO INDIVIDUATI GLI EVENTUALI SCENARI CONSEQUENTI AD UN MALFUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI ASPORTAZIONE DEL CALORE PREVISTO PER RIDURRE LA TEMPERATURA NEI BASAMENTI DEI SERBATOI DI ACCUMULO DEI SALI FUSI AL FINE DI EVITARE IL CEDIMENTO DEI SERBATOI**

Nel caso dell'impianto in esame è prevista la realizzazione di un sistema di accumulo a due serbatoi con sale fuso; si tratta di un impianto a ciclo diretto in cui il fluido termovettore, presente nel campo solare, coincide con quello di accumulo.

Il basamento dei serbatoi, oltre a sostenere l'intero serbatoio, deve poter ridurre le dispersioni termiche; per conseguire questo secondo obiettivo risulta necessario isolare anche il basamento (per l'isolamento del basamento si deve considerare che la temperatura di esercizio del calcestruzzo non deve essere superiore ai 100°C, di conseguenza si rivelano necessari dei sistemi di "riduzione" della temperatura.).

Questi sistemi di asportazione del calore possono essere tubi annegati nel calcestruzzo in cui passa dell'acqua oppure si possono adottare particolari strutture che consentono il passaggio dell'aria; la scelta definitiva della struttura sarà effettuata in fase esecutiva, e potrà variare secondo le esigenze e i prodotti di mercato.

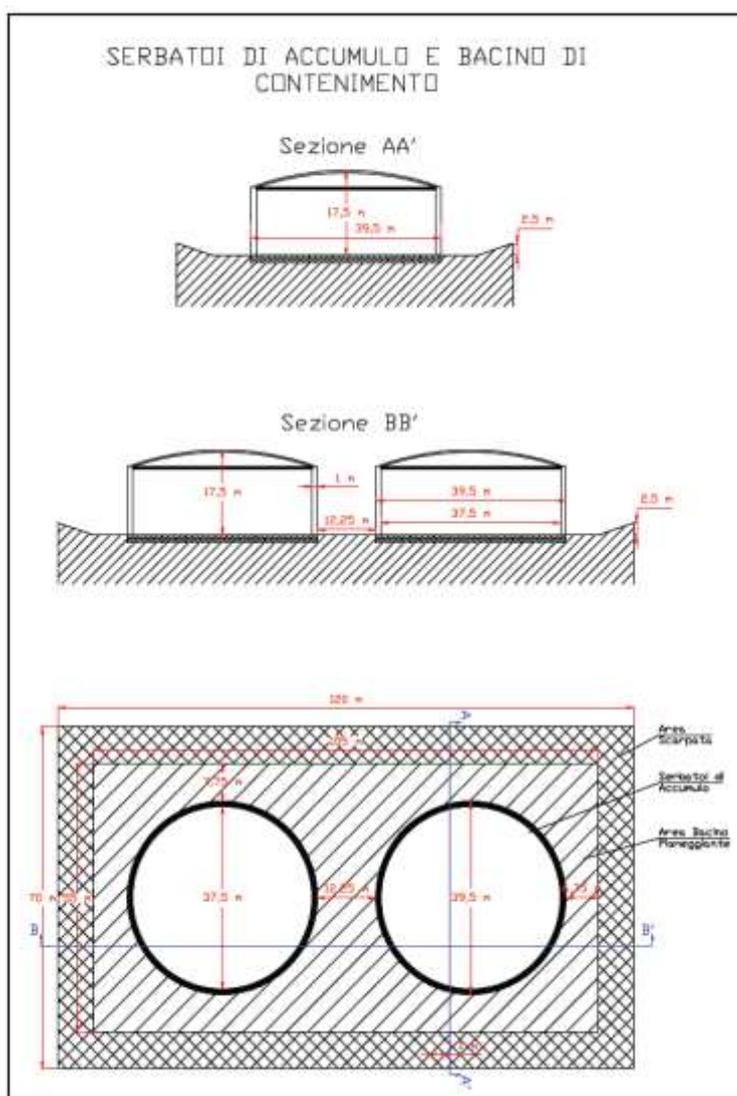
Il sistema di asportazione del calore previsto per ridurre la temperatura nei basamenti dei serbatoi di accumulo dei sali sarà del tipo a circolazione naturale, pertanto si ritiene estremamente improbabile un suo malfunzionamento, non essendo presenti organi meccanici o elettrici.

In ogni caso, la mancata asportazione del calore previsto per ridurre la temperatura nei basamenti dei serbatoi di accumulo dei sali fusi, comporterebbe un danneggiamento del serbatoio con rilascio di sali fusi all'interno del bacino di contenimento.

Al fine di contenere eventuali sversamenti causati da rotture dei serbatoi, perdite nei punti di collegamento con le tubazioni, è prevista la costruzione di un bacino di contenimento che include i due serbatoi di accumulo ed è in grado di contenere, nel peggiore dei casi, la fuoriuscita dell'intero quantitativo di fluido termovettore, contemporanea ad una precipitazione di elevata intensità.

Il bacino di contenimento avrà un volume complessivo superiore al volume totale dei sali, capace quindi di contenere più della quantità totale di sali fusi presenti nella centrale e avente le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni in pianta: 70 x 120 metri;
- Profondità: 2,5 metri;
- Pendenza scarpata: 3:1.



### ***Bacino di Contenimento e Serbatoi di Accumulo – Ipotesi Costruttiva***

Per quanto riguarda la raccolta del percolato, si è considerato un sistema singolo costituito da uno strato drenante con al fondo dei tubi forati, protetti da geotessile al fine di evitare l'intasamento degli stessi.

Il diametro dei collettori sarà dimensionato nel seguito.

I collettori saranno posizionati con una pendenza che garantisca il defluire dei liquidi e il loro convogliamento in pozzetti di raccolta; da questi saranno inviati al trattamento delle acque.

Sia nel caso di precipitazioni ordinarie che nel caso di precipitazioni in presenza di fuoriuscita dei sali fusi, l'acqua potrà essere trattata e successivamente, raggiunti i parametri imposti da normativa, scaricata con gli altri reflui industriali.

In caso di rilascio nel bacino di contenimento dei serbatoi di accumulo dei sali, la probabilità di sviluppo di un incendio è marginale, non essendo prevista la presenza di sostanze combustibili nell'area; in merito alle conseguenze derivanti da un eventuale contatto dei Sali fusi con un materiale combustibile, si rimanda alla risposta al precedente punto 1.

**17 SIANO ESPLICITATE LE MISURE DA ADOTTARSI AI FINI DELLA PROTEZIONE DALLE SOVRAPPRESSIONI NEI CIRCUITI E COMPONENTI DI IMPIANTO, ANCHE NEI CASI DI DEVIAZIONE DALLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DI PROGETTO DELL'IMPIANTO**

I sistemi in cui la pressione di progettazione è superiore alla pressione massima (shut off) che potrebbe essere prodotta da una pompa, anche tenendo conto della pressione di scarico a zero, delle condizioni di flusso e pressione massima di aspirazione della pompa, non richiedono di alcun tipo di sistema di sicurezza. Tipicamente saranno i circuiti dei sali fusi.

I sistemi in cui una sovrappressione potrebbe essere prodotta da una fonte di calore, come il sistema di generazione di vapore, saranno protetti con idonee valvole di sicurezza.

I sistemi in cui una sovrappressione potrebbe essere prodotta da una rottura di un tubo, come preriscaldatori d'acqua o scambiatori di calore nel sistema di generazione di vapore, saranno protetti con idonee valvole di sicurezza.

I sistemi in cui una sovrappressione potrebbe essere prodotta da una perdita di una valvola, come acqua di alimentazione, pompe di ricircolo ed estrazione condensa nel sistema di generazione di vapore, saranno protetti con idonee valvole di sicurezza.

**18 SIANO SPECIFICATE LE DISTANZE DI RISPETTO E SICUREZZA CHE DEVONO ESSERE GARANTITE FRA I COMPONENTI DELL'IMPIANTO E LE ALTRE ATTIVITÀ A RISCHIO SPECIFICO E/O LE AREE ESTERNE AL COMPLESSO, ANCHE IN FUNZIONE DI INCENDI DI VEGETAZIONE ESTERNI CHE POSSONO COINVOLGERE L'AREA DI PERTINENZA DELL'IMPIANTO**

Sulla base delle caratteristiche chimico-fisiche e di pericolosità delle sostanze impiegate nell'impianto Solare Termodinamico Flumini Mannu:

- Sali Fusi: sostanze "comburenti", caratterizzate dalle frasi di rischio: H-272 "Ossidanti solidi" ed H-319 "Irritanti per gli occhi";
- Gasolio: sostanza di categoria "C" ai sensi del DM 31/07/1934.

ai fini della verifica delle distanze di rispetto e sicurezza che devono essere garantite fra i componenti dell'impianto e le altre attività a rischio specifico, si è fatto riferimento al Decreto ministeriale 31/07/1934 "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto degli oli stessi", ed in particolare all'art. "39 - Distanze dai fabbricati esterni e da ferrovie, tramvie, ponti, monumenti, ecc".

.....

*Omissis*

*Le distanze di rispetto da osservare sono indicate, per le varie classi dei depositi, nella tabella.*

*Esse e la zona di protezione si intendono misurate orizzontalmente, dal perimetro esterno dei serbatoi e dei locali pericolosi del deposito, al punto rispettivamente più vicino dei fabbricati esterni indicati nel presente numero.*

*Omissis*

.....

Considerando che il quantitativo di gasolio presso l'impianto sarà di circa 150 tonnellate, la distanza minima di protezione di riferimento tra il mantello del serbatoio ed i componenti dell'impianto deve essere pari a 1,5 metri (rif. Elencazione delle classi dei Depositi, Classe 9<sup>^</sup>: Depositi con serbatoi fuori terra (o interrati), o magazzini di merce imballata, capacità totale da 25 a 1.000 m<sup>3</sup> (cat. C)) mentre la distanza di rispetto (da fabbricati esterni) deve essere pari a 3 m.

Sulla base della planimetria riportata in Allegato 5.1.4/c del Rapporto Preliminare di Sicurezza, la distanza (di protezione) tra il mantello del serbatoio ed i componenti più prossimi risulta superiore alla distanza minima da osservare pari a 1,5 m e la distanza di rispetto superiore alla distanza minima da osservare pari a 3 m.

Relativamente alle aree esterne al complesso, anche in funzione di incendi di vegetazione esterni che possono coinvolgere l'area di pertinenza dell'impianto, si segnala quanto segue, desunto dal Documento Energogreen Renewables Srl "Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe – Relazione tecnico descrittiva" - "2.1.4. Uso del suolo e lineamenti pedologici dell'area".

Le aree in cui l'impianto verrà realizzato hanno subito una serie di processi erosivi, determinati da un intenso uso agricolo, con conseguente impoverimento dei suoli dei cementi organici, disgregazione della struttura, che si è pertanto "polverizzata".

Nell'area in esame si possono pertanto ritrovare gli aspetti del percorso di desertificazione indotto dalle attività antropiche, come mostrato nelle figure di seguito, desunte dalla citata "Relazione tecnico descrittiva".



*Figura 15: Esempio pascolo bovino presente all'interno dell'Area di Progetto*



*Figura 16: Particolare del suolo all'interno dell'Area di Progetto*

Sulla base delle considerazioni di cui sopra, risulta scarsamente credibile lo sviluppo di incendi di vegetazione esterni che possano coinvolgere l'area di pertinenza dell'impianto.

**19 SIANO SPECIFICATE LE CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ DI FUSIONE DEI SALI (IDENTIFICATA NEL "POWER BLOCK" CON IL NUMERO 55) PRECISANDO QUALI POSSANO ESSERE GLI EVENTUALI EVENTI INCIDENTALI E GLI EFFETTI INDOTTI SUI COMPONENTI DELL'IMPIANTO UBICATI NELLE VICINANZE.**

L'unità di fusione del sale sarà costituita da un'apparecchiatura temporanea, le cui caratteristiche saranno specificate nella riedizione del Rapporto Preliminare di Sicurezza, utilizzata solo per sciogliere il pellet di sale fuso prima di introdurre il sale fuso nei serbatoi di sali fusi.

L'apparecchiatura per la fusione dei Sali è una caldaia fornita da ditta esterna, le cui specifiche tecniche al momento disponibili (informazioni tratte da altri impianti esistenti) sono le seguenti:

Potenza termica	:	circa 6500 kWt;
Capacità di funzionamento	:	max 50 ton/h;
Tempo di funzionamento previsto	:	circa 2 mesi;
Combustibile del bruciatore	:	GPL/metano.

## 20 SIA PRODOTTO L'APPOSITO ALLEGATO CONCERNENTE ELEMENTI PER LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO, COME PREVISTO DAL PUNTO 7.2 DELL'ALLEGATO AL DM 9 MAGGIO 2001

Di seguito si riportano le informazioni fornite dal gestore di cui la punto 7.1 "Informazioni fornite dal gestore" dell'Allegato A del DM 09/05/2001.

### Inviluppo delle aree di danno

Si segnala che, sulla base delle stime effettuate nell'ambito del Rapporto Preliminare di Sicurezza, non sono stati individuati scenari incidentali con effetti all'esterno dello Stabilimento (Nuovo Impianto Solare Termodinamico).

### Categoria del Deposito ricavata dall'applicazione del metodo indicizzato di cui ai decreti ministeriali 15/05/1996 e 20/10/98

Tale punto non risulta applicabile all'Impianto Solare Termodinamico Flumini Mannu in quanto, sulla base della tipologia delle sostanze detenute (gasoli e Sali fusi ossidanti), non risultano applicabili i metodi indicizzati di cui ai decreti citati.

### Classe di probabilità di ogni singolo evento

Nella tabella di seguito si riportano i dati relativi alle classi di probabilità, espresse secondo le classi indicate al punto 6.3.1 del D.M. 09 Maggio 2001, degli eventi incidentali identificati nell'ambito del Rapporto Preliminare di Sicurezza.

Classe di <sup>(1)</sup> probabilità degli eventi (occ/anno)	Area / Apparecchiatura	Evento incidentale	Tipologia evento incidentale	Sostanza coinvolta
$1,0 \cdot 10^{-8}$ ( $< 10^{-6}$ )	Campo solare	Sovratemperatura stringa	Rilascio di Sali fusi	Sali fusi
$2,2 \cdot 10^{-5}$ ( $10^{-4} \div 10^{-6}$ )	Serbatoi sali fusi	Sovratemperatura		
$1,2 \cdot 10^{-7}$ ( $< 10^{-6}$ )	Sezione generazione vapore	Sovrapressione scambiatore		
$2,1 \cdot 10^{-5}$ ( $10^{-4} \div 10^{-6}$ )	Sezione generazione vapore	Sovratemperatura preriscaldatore		
$1,05 \cdot 10^{-3}$ ( $> 10^{-3}$ )	Sezione generazione vapore	Rottura casuale accoppiamento flangiato		
$3,19 \cdot 10^{-6}$ ( $10^{-4} \div 10^{-6}$ )	Serbatoi sali fusi	Danneggiamento pompe	Rilascio di Sali fusi nel serbatoio	Gasolio
$1,4 \cdot 10^{-7}$ ( $< 10^{-6}$ )	Riscaldatori Sali fusi	Sovratemperatura serpentini	Incendio riscaldatori	
$6,3 \cdot 10^{-7}$ ( $< 10^{-6}$ )	Riscaldatori Sali fusi	Spegnimento bruciatori	Esplosione riscaldatori	

<sup>(1)</sup> Senza considerare, conservativamente, l'adozione degli ulteriori sistemi di blocco riportati nel presente documento ai capitoli 3 e 14.

## Categorie di danno ambientale attese in relazione agli eventi incidentali che possono interessare gli elementi ambientali vulnerabili

Le sostanze pericolose impiegate nell'impianto Solare Termodinamico Flumini Mannu, che sono comprese nell'Allegato I Parte 1 e 2 al D.Lgs. 334/99 e s.m.i. (D.Lgs. 238/05) sono di seguito riportate:

- Sali Fusi: si tratta di una miscela di nitrati, composta da  $\text{NaNO}_3$  (60%) e  $\text{KNO}_3$  (40%), approvvigionata in forma cristallina, quindi fusa in sito al primo start-up dell'impianto e da quel momento mantenuta costantemente allo stato fuso nel range di temperatura 290°-550°C.

Tali miscele di nitrati ricadono nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 344/99 e s.m.i. in qualità di sostanze "**comburenti**", e sono caratterizzate dalle seguenti frasi di rischio: H-272 "Ossidanti solidi" ed H-319 "Irritanti per gli occhi"; le stesse non sono caratterizzate da frasi di rischio di pericolosità per l'ambiente.

Si segnala comunque che eventuali sali fusi rilasciati a contatto con l'aria si raffreddano e solidificano, e pertanto possono essere asportati meccanicamente.

- Gasolio: il quantitativo di gasolio presso l'impianto sarà di circa 150 tonnellate (considerando un riempimento del serbatoio pari al 90% ed una densità del gasolio pari a 850 kg/m<sup>3</sup>), quantitativo inferiore al 2% della soglia di cui alla colonna 3 (corrispondente a 25.000 tonnellate) per la voce "Prodotti Petroliferi", di cui alla Parte 1 dell'Allegato I al D.Lgs. 334/99 e s.m.i. (D.Lgs. 238/05) "*Allegato 1 Elenco delle sostanze, miscele e preparati pericolosi per l'applicazione dell'articolo 2. - Introduzione*"<sup>1)</sup>

Si segnala che l'area di installazione del serbatoio di stoccaggio del gasolio sarà pavimentata e cordolata; pertanto in caso di rilascio di prodotto (frase di rischio R51/53) non risulta ipotizzabile l'interessamento del terreno sottostante.

<sup>1</sup> ....omissis.... 4. Le quantità da prendere in considerazione ai fini dell'applicazione degli articoli sono le quantità massime che sono o possono essere presenti in qualsiasi momento. Ai fini del calcolo della quantità totale presente non vengono prese in considerazione le sostanze pericolose presenti in uno stabilimento unicamente in quantità uguale o inferiore al 2% della quantità limite corrispondente se il luogo in cui si trovano all'interno dello stabilimento non può innescare un incidente rilevante in nessuna altra parte del sito. ....omissis....

## **INDICE APPENDICI**

<b>APPENDICE 1</b>	Integrazioni richieste dalla Direzione Regionale VV.F. Sardegna (CTR) con lettera prot. 5135 del 08/07/2014
--------------------	---