


FSRU TOSCANA

Relazione esplicativa guasto TG 4



ALLEGATO_3_m_amte.MASE.REGISTRO UFFICIALE. ENTRATA. 0208634.19-


0	15/12/2023	Relazione tecnica TG4	V. Bianchi M. Sabatini	M. Giannetti	G. Giorgi
Rev.	Data	Descrizione del Documento	Preparato	Verificato	Approvato

	OLT Offshore LNG Toscana	TR-HSEQ-51 Rev.0	Pagina 2 of 6
	FSRU TOSCANA – Relazione esplicativa guasto TG 4		

Sommario

1	INTRODUCTION – produzione di energia elettrica.....	3
2	TG 04 BREAKDOWN	3
2.1	Root Cause Analysis (RCA) ed azioni correttive.....	3

Allegato A: lettera Prot. 0151 del 1/ 07/2023 e relazione tecnica TR_HSEQ_45

	OLT Offshore LNG Toscana	TR-HSEQ-51 Rev.0	Pagina 3 of 6
	FSRU TOSCANA – TG4 BREAKDOWN		

1 INTRODUCTION – PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Il Terminale di rigassificazione FSRU Toscana risulta in grado di autosostenersi in quanto la produzione di energia elettrica è assicurata dai seguenti generatori:

- No. 2 turbogeneratori a vapore da 10 MW ciascuno (TG 03 – TG 04);
- No. 2 turbogeneratori a vapore da 3.35 MW ciascuno (TG 01-TG 02);
- No. 1 generatore diesel da 3.35 MW (in alcune condizioni di non normale operatività);
- No. 1 generatore diesel da 850 kW (per emergenza).

I turbogeneratori (da 10 MW e 3.35MW) sono alimentati con vapore surriscaldato prodotto da No. 2 caldaie.

2 TG 04 BREAKDOWN

Il giorno 15 Maggio 2022 alle ore 14:25 (ora locale) il turbogeneratore a vapore TG 04 da 10 MW installato sul Terminale ha subito un improvviso ed irreparabile danneggiamento che ne ha comportato la parziale distruzione e compromesso interamente la funzionalità: la flangia dell'albero della turbina è stata trovata rotta dopo un aumento incontrollato della velocità della stessa.

Tale anomalia è stata comunicata alle autorità tramite la lettera Prot. 0151 del 01/06/2023 a cui è stata allegata la relazione tecnica TR_HSEQ_45 (Allegato A).

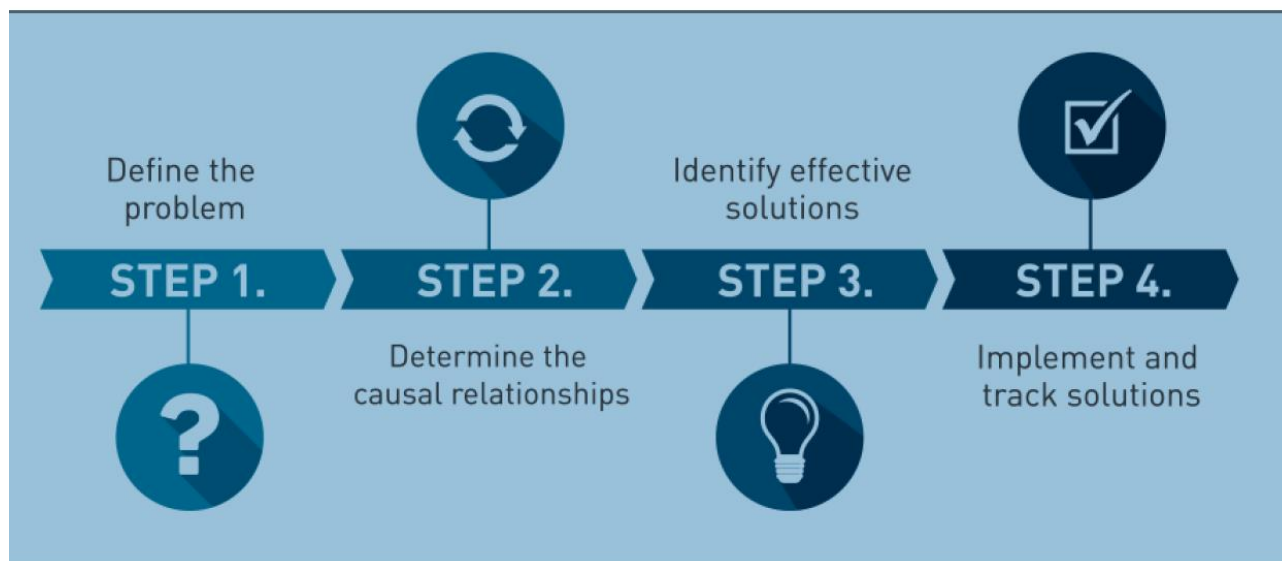
Si evidenzia che:

- L'evento non ha comportato nessun impatto di sicurezza né in termini di incidenti Seveso né in termini di sicurezza dei lavoratori.
- Da un punto di vista ambientale non è stato registrato nessun inquinamento aria/acqua e quindi nessun impatto e/o violazione Ambientale. La quantità di olio sversata in sala macchine, a causa del danno, è stata prontamente raccolta ed inviata a terra come rifiuto.

2.1 Root Cause Analysis (RCA) ed azioni correttive

OLT ha eseguito una RCA (root cause analysis) utilizzando la metodologia internazionale Apollo per chiarire le cause dell'evento/guasto e determinare le azioni di miglioramento per evitare il ripetersi dello stesso.

La metodologia Apollo è un processo in 4 fasi che fornisce un nuovo modo di pensare e va ben oltre i tradizionali processi di risoluzione dei problemi di analisi delle cause profonde. Il metodo facilita la creazione di una realtà comune, utilizzando il contributo di tutte le parti interessate, per produrre un approccio basato sull'evidenza e sulla comprensione del problema e garantisce che le soluzioni prevengano le cause comprovate per evitare il ripetersi delle stesse. Esso semplifica la risoluzione dei problemi e offre a coloro che sono stati formati le competenze per risolvere il mondo reale i problemi in modo più rapido, efficiente ed efficace in qualsiasi momento.



Per fare questo, è stato necessario un coinvolgimento di una terza parte esperta in tale settore (ARMS Reliability), assistita da tutte le parti interessate, ed in particolare l'operatore del Terminale ECOS, il Gestore OLT ed il fornitore della turbina.

Le principali problematiche studiate sono state le seguenti:

1. Ragioni dell'irreparabile danneggiamento della TG4;
2. Ragioni dell'aumento incontrollato della velocità durante la fase di accensione;
3. Ragioni del malfunzionamento della valvola di sicurezza/arresto sulla TG4.

Tali problematiche hanno infatti portato ad una rotazione eccessiva del rotore della turbina ed al danno occorso.

Le tre aree non si escludono a vicenda ed hanno avuto un certo impatto l'una sull'altra, seppur ciascuna sia stata riconosciuta ed indagata all'interno dell'analisi, nel proprio contesto; infatti sono state studiate tre diverse RCA:


- RCA 1: Distruzione della turbina;
- RCA 2: Rapido accelerazione della turbina;
- RCA 3: Flusso di vapore incontrollato attraverso la valvola combinata di arresto e di emergenza (denominata CSEV)

Sono state raccolte ed analizzate le prove e le evidenze da diverse fonti (verbali, documentali, dati registrati da DCS nel periodo di accadimento dell'evento, ecc) per garantire l'accuratezza della timeline degli eventi e per screditare o confermare tutte le ipotesi scelte.

Nel corso dell'analisi, sono state identificate due principali cause concatenanti dell'evento:

- il guasto della valvola CSEV;
- l'avvio incontrollato della turbina.

Pertanto, sono state identificate azioni correttive specifiche per affrontare queste cause, concentrandosi principalmente sull'ottimizzazione della manutenzione sulla valvola CSEV, migliorando le procedure di sicurezza e migliorando la formazione del personale impiegato nelle operazioni sulle turbine.

	OLT Offshore LNG Toscana	TR-HSEQ-51 Rev.0	Pagina 5 of 6
	FSRU TOSCANA – TG4 BREAKDOWN		

Le principali azioni individuate sono:

- Implementazione di test periodici di funzionamento della valvola di sicurezza CSEV;
- acquisto di una valvola di sicurezza CSEV aggiuntiva per consentire la regolare sostituzione e manutenzione delle valvole installate sulle turbine TG3 e TG4;
- miglioramento della manutenzione della valvola di sicurezza CSEV;
- aggiornamento della formazione per il personale dell'FSRU Toscana inerente la gestione e manutenzione delle turbine;
- implementazione di un sistema di manutenzione predittiva alle turbine per segnalare eventuali problemi in anticipo ed essere in grado di affrontare preventivamente qualsiasi anomalia.

Tutto quanto sopra viene applicato non solo alla TG4, attualmente in fase di ricostruzione, ma anche alla TG3, attualmente funzionante.

Allegato A



Livorno, 01 Giugno 2022

Prot. 2022/OUT/GENER/B/0151

Spett.le
ISPRA
Servizio Interdipartimentale per l'Indirizzo, il
Coordinamento ed il Controllo delle Attività
Ispettive
Via Vitaliano Brancati, 48
00144 ROMA
PEC: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Spett.le ARPA Toscana
Dipartimento di Livorno
PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

Spett.le
Ministero della Transizione Ecologica
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Via Cristoforo Colombo 44
00147 Roma
PEC: VA@pec.mite.gov.it

Oggetto: CONTROLLI AIA - OLT OFFSHORE LNG TOSCANA - ANOMALIA - impianto

Con riferimento al provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale (DM 13 del 12/01/2021) si comunica che sul Terminale il 15 maggio 2022 si è verificata un'avaria di impianto che non ha comportato nessun impatto ambientale e/o di sicurezza. I dettagli tecnici dell'accaduto sono riscontrabili nel documento in allegato 1 "Relazione Tecnica su Avaria all'Impianto e le conseguenti riparazioni necessarie".

A seguito di quanto sopra la Società OLT Offshore LNG Toscana con la presente comunica la fermata delle pompe dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione (macchine energivore) per poter effettuare gli opportuni interventi di manutenzione e verifica delle turbine a vapore che garantiscono l'opportuno sostentamento energetico al Terminale. Si evidenzia, in conformità al PMC paragrafo 3 (pag 30) che le predette verifiche hanno avuto una durata maggiore di 7 giorni.

In particolare dal 15/05/2022 alle ore 15.00 al giorno 01/06/2022 ore 11.00 sono state spente le pompe acqua mare e chiuso lo scarico SF 15 - SF 15bis; in conseguenza a tale chiusura è stato aperto lo scarico SF03 e/o SF01 al fine di mantenere attivo solamente il necessario flusso di acqua mare al condensatore principale o al condensatore ausiliario.

Si precisa che per garantire il monitoraggio del cloro attivo libero nel periodo di chiusura dello scarico SF15 è stato attivato il monitoraggio alternativo dello stesso mediante prelievo e analisi interne di un campione rappresentativo dello scarico SF03 o SF01 con una frequenza pari a due volte al giorno.

Si comunica altresì che il danneggiamento della turbina n° 4 e la conseguente riparazione comporterà la sua indisponibilità per un periodo prolungato e che tale situazione è da considerarsi una condizione di non normale operatività del Terminale di modo che, in ottemperanza alla prescrizione 7 del PIC, il Terminale potrebbe utilizzare MGO per alimentare il Diesel Generator al fine di garantire l'autosostentamento energetico. Il numero di eventi e la loro durata, attualmente di difficile stima, saranno prontamente indicati nel Report annuale.

Eventuali ulteriori sviluppi ed informazioni saranno prontamente comunicati a Codesta Spettabile Autorità appena disponibili. Si coglie l'occasione per porgere distinti saluti.

Giovanni Giorgi
Amministratore Delegato


Maurizio Zangrandi
Amministratore Delegato

Allegato 1: "Relazione Tecnica su Avaria all'Impianto e le conseguenti riparazioni necessarie"

Relazione Tecnica su Avaria all’Impianto e le conseguenti riparazioni necessarie

Avaria turbogeneratore n. 4 – 15 maggio 2022



	OLT Offshore LNG Toscana	TR-HSEQ-45 Rev 0. 30/05/2022	Pagina 2 di 2
	Relazione Tecnica su Avaria all'Impianto e le conseguenti riparazioni necessarie		

1 DESCRIZIONE DELL'EVENTO

In data 15 Maggio 2022 alle ore 15.00 LT uno dei due turbogeneratori a vapore da 10 MW installati sul Terminale di Rigassificazione FSRU Toscana (ID interno TG4) ha subito un improvviso, imprevedibile ed irreparabile danneggiamento che ne ha comportato la parziale distruzione e compromesso interamente la funzionalità. Le cause di tale evento sono ancora in via di accertamento, ma allo stato si esclude che sarebbe stato possibile prevenire o evitarne la rottura per cui riteniamo che debba confermarsi che si sia trattato di un evento di Forza Maggiore ai sensi del Codice di Rigassificazione del terminale "FSUR Toscana".

In ossequio allo standard di diligenza richiesto, immediatamente anche l'altro turbogeneratore da 10 MW (ID interno TG3), collocato in prossimità del TG4, in quanto potenzialmente interessato dall'avaria verificatasi all'altro turbogeneratore, è stato fermato per essere sottoposto ad accurate valutazioni sullo stato dell'apparecchiatura prima della rimessa in esercizio. All'esito di tali verifiche sono state riscontrate alcune problematiche connesse al buon funzionamento della valvola di *shut-down*, al momento in fase di risoluzione. Al completamento della verifica da parte dei tecnici incaricati sarà possibile stabilire se tale mal funzionamento sia casualmente connesso al guasto verificatosi al TG4 ovvero indipendente da questo. Tuttavia, in base a quanto al momento registrato anche tale evento appare al di fuori di ogni ragionevole e prudente controllo e dunque impossibile da evitare o prevenire e pertanto anch'esso configurabile in ogni caso come evento di Forza Maggiore. I tempi di intervento per la soluzione dei due eventi sopra illustrati sono diversi e, al momento, il ripristino del buon funzionamento della valvola di *shut-down* appare di più celere soluzione ed idonea a consentire la ripresa dell'operatività del Terminale nell'offerta del servizio di rigassificazione.

Con riferimento alle motivazioni dell'interruzione di servizio conseguente agli eventi sopra descritti si segnala che il sistema di generazione di energia elettrica a bordo del Terminale (che ricordiamo non è collegato alla rete elettrica terrestre ed è energicamente autosufficiente) è così composto:

- N.2 Turbogeneratori a vapore da 10MWe
- N.2 Turbogeneratori a vapore da 3.35MWe
- N.1 Generatore Diesel da 3.5MWe (utilizzabile in caso di condizioni di non normale operatività)

Per provvedere all'alimentazione elettrica, al momento sono in funzione i due turbogeneratori da 3.35MW che provvedono a fornire circa 6,7MWe nominali.

Tale produzione elettrica non è sufficiente a effettuare la rigassificazione agli utenti in quanto per provvedere all'integrale funzionalità del terminale occorrono circa 14 MW (valore massimo misurato dai dati storici dell'impianto).