








IMPIANTO SPTF+


RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI

02	Febbraio 2024	Emissione	TECNOLAV	TECNOLAV	PROECO	AVIO
01	Dicembre 2023	Emissione dopo Commenti	TECNOLAV	TECNOLAV	PROECO	AVIO
00	Novembre 2023	EMISSIONE PER ENTI	TECNOLAV	TECNOLAV	PROECO	AVIO
Num. Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato	Approvazione Cliente
<div>Cliente</div> <div></div>			<div>Nome Progetto</div> <div>IMPIANTO SPTF+</div>		Documento Cliente N. T206-FZ-RT-XY4001	
					Commessa Cliente N.	
<div>Progettista</div> <div> Proeco Srl</div> <div> Novaeka Srl</div> <div> Consorzio Leonardo</div>				Documento Progettista N. J23024-PR-SP-043-R2		
				Commessa Progettista N. J23024		
Titolo Documento RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI				Scala -	Foglio di Fogli Pag. 1 / 18	

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI	J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+	Pag. 2 / 18	Rev. 02

Sommario

1.	PREMESSA.....	3
2.	DESCRIZIONE INTERVENTO.....	3
3.	ANALISI DEL RISCHIO INCENDIO E DELLE IMPLICAZIONI DI SICUREZZA	5
4.	ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI.....	9
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
6.	MISURE DI CONTENIMENTO ANTINCENDI ADOTTATE.....	10
6.1	IMPIANTO RIVELATORI SOSTANZE PERICOLOSE	11
6.2	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO	11
6.3	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDI.....	12
6.3.1	ALIMENTAZIONI IDRICHE ESISTENTI	13
6.3.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA RETE ANTINCENDIO IN AMPLIAMENTO.....	13
6.3.3	IDRANTI SOPRASUOLO A COLONNA	15
6.3.4	MONITORI	15
6.3.5	ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA	15
6.3.6	SCENARI DI INCENDIO E REQUISITI PRESTAZIONALI	16
6.4	MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI	17
7.	GESTIONE DELL'EMERGENZA.....	17

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 3 / 18	Rev. 02

1. PREMESSA

La società Avio è un'azienda aerospaziale italiana che opera nel settore dei lanciatori e della propulsione applicata a sistemi di lancio, missili e satelliti.

Svolge attività di:

- progettazione, sviluppo e produzione di lanciatori spaziali
- sistemi propulsivi a propellente solido e liquido per lanciatori spaziali
- sistemi propulsivi a propellente solido per missili tattici
- sistemi propulsivi a propellente liquido per satelliti
- ricerca e sviluppo

Vega E sarà il vettore aerospaziale, oggi nelle fasi iniziali dello sviluppo tecnologico, per portare in orbita i piccoli satelliti a partire dal 2024.

Nell'ambito di tale progetto, la società ha realizzato un polo di ricerca e sperimentazione, con acronimo inglese SPTF "Space Prolulsion Test Facility" (di seguito per brevità "Centro" o "Stabilimento"), a Perdasdefogu, località Ollastincu, nel quale vengono testati motori M10 a propellente metano liquido e ossigeno liquido (denominato LRE).per il quale ha ottenuto tutte le autorizzazioni compreso l'autorizzazione antincendi da parte del Comando VF di Nuoro.

Il sito in oggetto è denominato Sa Figu ed è posto all'interno del Poligono sperimentale e di addestramento del Salto di Quirra.

2. DESCRIZIONE INTERVENTO

La società Avio intende procedere alla realizzazione dia seconda area di test per motori più potenti, denominati M60, da ubicarsi in area prossima allo stabilimento esistente, con impianto denominato HTE.

Le due aree risulteranno fisicamente separate e distanziate, e condivideranno alcune utilities quali:


- cabina elettrica e alimentazioni elettriche
- alimentazioni idriche
- sala pompe, serbatoio e alimentazioni impianto antincendio (da una preliminare verifica si ritengono adeguate anche in relazione alle nuove installazioni).

Nell'area esistente, in area sicura al di fuori delle aree interessate da scenari incidentali, saranno ubicati realizzati dei nuovi fabbricati e in particolare:

- la nuova sala gestione e controllo dell'impianto HTE (Centro Comando e Controllo CCC2);
- dei fabbricati per uffici a servizio delle due installazioni;
- un hangar da utilizzare quale deposito e area controllo per le apparecchiature e i motori da testare.

Le due aree di test non saranno mai utilizzate in contemporanea e pertanto non risulta ragionevolmente ipotizzabile un evento incidentale che coinvolga nello stesso tempo le due aree, che risultano distanti circa 300 metri, come si evince dalla planimetria.

La tipologia impiantistica nella nuova area risulta simile a quella esistente dell'impianto LRE.

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 4 / 18	Rev. 02

VIABILITA' INTERNA E PERIMETRO DI SICUREZZA

La viabilità interna è stata definita in maniera da garantire una adeguata e sicura accessibilità alle varie zone, con larghezza, raggi di curvatura e pendenza che permettano la sicura accessibilità e manovrabilità anche dei mezzi di soccorso, garantendo i seguenti parametri:

Larghezza carreggiata: 3,5 m

Altezza libera di passaggio: 4 m

Raggio di volta: 13 m

Pendenza massima: 10%

Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore; passo 4,00 m).

La recinzione dell'impianto è stata tracciata tenendo conto delle minime distanze di sicurezza prescritte dagli standard tecnici per gli elementi pericolosi e dei valori di irraggiamento termico sviluppati dai test di fuoco e dalle torce.

I percorsi interni della viabilità sono stati studiati per garantire la manovra in sicurezza dei mezzi limitando le possibilità che questi creino danni urtando gli impianti e depositi presenti. Ove necessario saranno previste barriere meccaniche (es. guard-rail) per proteggere elementi vulnerabili dello Stabilimento.

In prossimità della recinzione è stata prevista una pista che consente l'accessibilità in caso di necessità di intervento per minacce di incendio boschivo dall'esterno; detta pista costituisce anche fascia tagliafuoco ai fini della protezione da incendi boschivi.

Il layout delle apparecchiature e macchine, ma soprattutto degli elementi pericolosi è stato frutto di un'attenta analisi di sicurezza mettendo a confronto sia le disposizioni derivanti da norme e standard di progettazione che da una analisi di rischio quantitativa.

Tramite analisi di sicurezza delle installazioni, ad esempio, è stato deciso il posizionamento dei depositi di combustibili e infiammabili pericolosi così come la posizione della torcia di emergenza.

ACCESSIBILITA' OPERATORI IN AREE DI IMPIANTI

Sarà assicurata la facile accessibilità per le manutenzioni e i controlli, garantendo spazi di manovra intorno agli organi di manovra, valvole e tubazioni, alle apparecchiature di misura e monitoraggio, con accessi con scale ai vari livelli.




Inoltre sarà garantito un livello illuminamento adeguato anche in caso di guasto delle alimentazioni elettriche principali.

SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO IMPIANTI AI FINI DELLE GESTIONE DELL'EMERGENZA

Per le nuove installazioni sarà realizzato un nuovo Centro di Comando e Controllo (CCC2), posizionato nell'area dell'esistente SPTF, in prossimità dell'esistente CCC, al di fuori delle aree di danno ipotizzate nella valutazione degli scenari incidentali.

Nel nuovo centro di comando e controllo (CCC2), destinato alla gestione delle attività di impianto HTE, saranno posizionati i sistemi di controllo che consentono di gestire i componenti e la strumentazione durante le fasi preparatorie e durante la effettuazione dei test; il CCC2 in caso di emergenza assolve la funzione di centro di gestione dell'emergenza.

Saranno presenti nel locale i sistemi di segnalazioni di anomalia e/o allarme, nonché i sistemi di allertamento e diffusione sonora da utilizzare in emergenza e i sistemi di gestione da remoto degli

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 5 / 18	Rev. 02

impianti antincendi.

ESIGENZE ENERGIA ELETTRICA – La cabina elettrica esistente si ritiene sia sufficiente a garantire la disponibilità di energia elettrica anche per le nuove installazione, salvo verifiche in fase successiva.

IMPIANTO EVACUAZIONE SONORA EVAC

Sarà realizzato il sistema di comunicazione sonora con comando da CCC2, postazione microfonica, e sistema di diffusione in grado di allertare tutte le aree di stabilimento, con interfacciamento al sistema di rivelazione incendi;

IMPIANTO INTERFONO

Sarà realizzato un impianto di interfono in tutte le aree di impianto HTE, con postazioni fisse e sistemi di altoparlanti, con realizzazione in conformità alle ATEX e postazione in comunicazione con CCC2.

3. ANALISI DEL RISCHIO INCENDIO E DELLE IMPLICAZIONI DI SICUREZZA

Il progetto è stato redatto perseguendo i seguenti obiettivi primari di sicurezza:

- evitare la fuoriuscita accidentale dei gas;
- limitare in caso di rilasci incontrollati danni alle persone, ai beni presenti e all'ambiente;
- consentire ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza.




Il rischio di incendio è stato affrontato in questa fase tenendo conto:

- del rispetto delle indicazioni normative per le varie tipologie di sostanze in relazione ai rischi di incendi e /o esplosione;
- delle indicazioni contenute nella Analisi degli scenari incidentali predisposta per l'impianto HTE (BANCO PROVA MOTORI AD ALTA SPINTA),
- della valutazione delle interferenze e delle necessarie implementazioni impiantistiche rispetto alla configurazione attuale dell'esistente impianto LRE (Banco Prova Motore, che risulta in possesso delle autorizzazioni di prevenzioni incendi);
- del potenziale rischio di incendio e/o esplosione in relazione alla tipologia e quantità di sostanze pericolose presenti e alle attività e ai processi previsti;
- del rischio di incendio boschivo proveniente dall'esterno.

In conseguenza della valutazione del rischio verranno adottate adeguate distanze di sicurezza tra le varie installazioni, apparecchiature, serbatoi e aree del processo, nel rispetto delle indicazioni normative e delle risultanze delle valutazioni sugli scenari incidentali, valutate e garantite le distanze di sicurezza dai confini dello stabilimento (in maniera da evitare che gli scenari incidentali ipotizzati possano interessare aree esterne allo stabilimento), realizzate le dotazioni e gli impianti di protezione antincendio in maniera da rivelare in tempi rapidi anomalie, rilasci e principi di incendio e garantire sistemi di estinzione adeguati.

Sarà inoltre garantita una adeguata protezione dal rischio di incendio boschivo proveniente dall'esterno, prevedendo tra l'altro la realizzazione di una pista priva di vegetazione in prossimità di tutta la recinzione, e la copertura di tutta l'area con una rete antincendi ad idranti.

Il layout è stato definito in base ad una molteplicità di necessità, bilanciando gli aspetti di funzionalità

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 6 / 18	Rev. 02

e quelli di sicurezza: non solo rispetta pienamente le distanze di sicurezza prescritte dalle norme citate nel presente documento ma anche quelle determinate a seguito dell'analisi di rischio con la quale sono stati calcolati gli effetti prodotti dagli scenari incidentali credibili che possono potenzialmente manifestarsi in Stabilimento.

Le analisi quantitative di rischio sono state sviluppate sulla base di rigorose norme e standard usualmente adottati in Italia per gli stabilimenti soggetti agli adempimenti dettati dal D. Lgs. 105/2015 relativo ai rischi di incidente rilevante (Stabilimenti Seveso).

Il progetto NON rientra negli obblighi di cui all'articolo 4 del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 (aggiornato con D.M. 148 del 01/07/2016), relativo ai rischi di incidente rilevante.

INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO

Rispetto al progetto descritto, gli elementi più pericolosi dell'impianto sono stati così identificati:

- deposito, trasferimento e utilizzazione di gas metano (GNL) sia allo stato liquido (LCH4) che allo stato gas;
- deposito, trasferimento e utilizzazione di Ossigeno sia allo stato liquido (LOX) che allo stato gas;
- rampa bombole idrogeno;
- deposito GPL in serbatoio fisso.

All'interno dell'impianto le sostanze pericolose per la sicurezza in caso di incendio, ritenute significative viste le quantità in deposito, saranno le seguenti:



METANO CRIOGENICO (LCH4)

Il metano puro criogenico che sarà stoccato presso l'unità LRE, presenta alcune peculiarità che di seguito si riportano:

- è estremamente freddo: alla pressione atmosferica il punto di ebollizione è di circa -160°C;
- a questa temperatura il vapore è più denso dell'aria;
- quantità molto piccole di liquido producono grandi volumi di gas: da un volume di 1 mc di liquido si generano 600 mc di gas;
- il metano è infiammabile nel range percentuale dal 5 % al 15 % miscelato in aria.




La massa volumica è circa 0,4-0,5 ton/m³, in funzione anche della temperatura.

Di seguito si riportano le caratteristiche fisiche e la classificazione del Metano.

sostanza	Temperatura di fusione (°C)	temperatura di ebollizione(°C)	flashpoint (°C)	frasi di rischio	Simboli di rischio
Metano	182	161	-223	H220 - H280	 

Il GNL criogenico verrà ricevuto tramite autobotte da impresa terza.

L'autobotte si posizionerà su una piazzola dedicata, realizzata con sottofondo in cemento armato e sistema di drenaggio dedicato. Dopo aver posizionato e frenato il veicolo verranno eseguite le

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 7 / 18	Rev. 02

operazioni preliminari di preparazione al travaso consistenti sostanzialmente nel collegamento della pinza equipotenziale e nel collegamento della manichetta di trasferimento del fluido.



Oltre al controllo dell'operatore durante le fasi di travaso, ulteriori dispositivi di sicurezza eviteranno il sovrariempimento del serbatoio.

Il serbatoio sarà dotato di valvole di sicurezza e di collegamento al collettore dei vapori criogenici a torcia: in caso di rilevata sovrappressione del serbatoio la valvola si regolerà aprendosi e sfogando il surplus sul suddetto collettore, dimensionato per fluido criogenico.

GAS INFIAMMABILE LIQUEFATTO: IL GPL

Il GPL, che sarà utilizzato come combustibile di backup della torcia sarà depositato in serbatoio fisso.

Il GPL è un gas infiammabile liquefatto composto prevalentemente da una miscela di propano e butano. Il GPL allo stato gassoso ha una densità superiore a quella dell'aria e ciò gli impedisce di diffondersi nell'atmosfera; in caso di fuoriuscite accidentali tende a concentrarsi ristagnando al suolo e nelle cavità, causando situazioni di accumulo molto pericolose, a rischio di incendio.

sostanza	Punto di congelamento (°C)	Temperatura di ebollizione (°C)	Flash point (°C)	frasi di rischio (h)	simboli di rischio
GPL	da -188°C a -138 °C	da -162 a -0,5 °C	da -104 a -60 °C	H220 H280	 




Caratteristiche del GPL

Il GPL sarà fornito da un serbatoio fisso da 3 m.c. e verrà depositato in area dedicata. In relazione alle valutazioni dimensionali si stimano 1560 kg circa di GPL (cautelativamente 520 Kg/mc) in deposito fisso (3mc).

Saranno inoltre presenti 8 bombole da 50 lt di idrogeno gassoso, e un serbatoio di Ossigeno Liquido.

Si riportano di seguito i serbatoi di sostanze pericolose e le principali dotazioni impiantistiche rilevanti ai fini della sicurezza previste nella nuova area di impianto HTE.

- **serbatoio di Metano liquido (LCH4)** da 46,3 m³ (circa 18,98 T) riferibile alle attività soggette a controllo 1.1/C – 2.2/C ed in particolare 4.6/C;
- **n. 1 serbatoio di Ossigeno liquido (LOX)** da 53,9 m³ (circa 60,4 T) riferibile alle attività soggette a controllo 1.1/C – 2.2/C ed in particolare 5.2/C;
- **n. 8 bombole di Idrogeno da 50 litri ciascuna** a 200 bar per complessivi 0,4 m³; impianto riferibile alle attività soggette a controllo 1.1/C – 2.2/C;
- **n. 1 deposito di GPL in serbatoio** da 3 m³ (circa 1,56T) riferibile all'attività soggetta a controllo 4.3/A;
- **n.1 serbatoio di Azoto liquido** con funzione di raffreddamento dei serbatoi metano e ossigeno;

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 8 / 18	Rev. 02

- **n. contenitori orizzontali Azoto gassoso** a 220 bar, ottenuto tramite pressurizzazione con pompa criogenica e successiva vaporizzazione dell'azoto liquido, con funzione di pressurizzazione dei serbatoi metano e ossigeno per alimentazione dei propellenti verso il motore, attuazione valvole, inertizzazione serbatoi e linee impianto;
- **pacchi bombola di Elio** con funzione di proteggere gli Start Tank da abbassamenti di pressione sotto quella ambiente (sistema "Helium Guard")
- **n. 1 sistema per la combustione in torcia** dell'eventuale metano residuo non utilizzato durante i test o per situazioni di emergenza, con fiamma pilota alimentata dal serbatoio di GPL da 3 mc;
- **piping di alimentazione del sistema antincendi previste nella nuova area posta a Nord dell'impianto esistente di prova della cella motore**
- **vaporizzatore per metano liquido**
- **area prova cella motore**

Si riportano di seguito alcune installazioni che hanno rilevanza ai fini della sicura gestione del sito.

SISTEMA DI CONTENIMENTO E CONVOGLIAMENTO DI EVENTUALI PERDITE DI METANO LIQUIDO - LCH₄.

PIAZZALI E AREE DI CARICAMENTO

Le aree in cui sono previste operazioni di caricamento (GPL, Elio, Azoto, GNL, Ossigeno) sono provviste di piazzole per carico e scarico con idonei mezzi. Nelle aree in cui il caricamento sarà effettuato tramite autocisterne, le piazzole saranno attrezzate per la raccolta di eventuali sversamenti.

La piazzola per il LCH₄ avrà dimensioni minime 19x3 m. La superficie sarà incombustibile e non porosa.

Sul contorno della piazzola si sviluppa una canaletta grigliata che porterà l'eventuale sversamento verso il reticolo di raccolta dell'acqua meteorica. I sistemi devono consentire la separazione acqua/GNL. Per tale motivo vanno inseriti dei pozzetti sifonati.




E' previsto un sistema di contenimento delle eventuali perdite di metano liquido dal serbatoio, dal piping e dalle interconnessioni, realizzato con bacino di contenimento in tutta l'area interessata dal serbatoio e dalle linee di alimentazione con separazione dal sistema di raccolta delle acque tramite pozzetti sifonati.

SISTEMA DI ALLONTANAMENTO DELLE POSSIBILI PERDITE IN AREA TRAVASO

Il sistema per l'allontanamento dalla piazzola di travaso LCH₄ di eventuali spandimenti di metano liquido sarà realizzato prevedendo la piazzola di sosta della cisterna in calcestruzzo non poroso (area sosta cisterna dimensione 19x3mt.) con pendenza di almeno 1% verso delle griglie di raccolta laterali con separazione dal sistema di raccolta delle acque tramite pozzetti sifonati.

TORCIA

La Torcia LRE ha lo scopo di smaltire mediante combustione, in accordo alle normative vigenti, gli scarichi di idrocarburi gassosi, prodotti dall'impianto HTE, sia in condizioni normali che di

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 9 / 18	Rev. 02

emergenza.

In particolare, la torcia sarà progettata per bruciare eventuali vapori di LNG dallo stoccaggio criogenico.

La garanzia di funzionamento della combustione è data da almeno 2 piloti automatici, alimentati da un serbatoio di GPL in caso di mancanza di GN vaporizzato e sorvegliati mediante sensori di fiamma.

La torcia sarà dimensionata in accordo ad API RP 521.

L'accensione della torcia verrà realizzata con un pannello automatico tramite elettrodo alimentato a 230V, 50 Hz.

In prossimità della torcia è prevista un'area per il deposito di GPL da 3 mc.

4. ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI

Si riportano in premessa le attività che risultano soggette al controllo di prevenzione incendi in riferimento al DPR 151/2011:

Attività principale

- **1.1/C** - Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h. Utilizzo LCH₄ – LOX – H₂.




Attività Secondarie

- **2.2/C** - Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nmc/h. Impianti LCH₄ – LOX - H₂.
- **4.3/A** - Depositi di gas infiammabili disciolti o liquefatti (GPL) in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva da 0,3 a 5 m³.
- **4.6/C** - Depositi gas infiammabili disciolti o liquefatti (non GPL) in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 5 m³.
- **5.2/C** - Depositi di gas comburenti compressi e/o liquefatti in serbatoi fissi e/o recipienti mobili per capacità geometrica complessiva > 10 m³.
- **6.2/B** - Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con pressione > 2,4 Mpa. Distribuzione LCH₄ – H₂

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella progettazione antincendio si terrà conto delle indicazioni e prescrizioni contenute nei seguenti riferimenti normativi

Norma tecnica	
Codice di prevenzione incendi, Dm 3 agosto 2015 Applicazione generale del Codice per attività senza regola tecnica verticali	Analisi generale del rischio incendio e definizione delle misure di contrasto
Capitolo V2 – Aree a rischio per atmosfere esplosive- Regole tecniche verticali del Codice di prevenzione incendi, Dm 3 agosto 2015	Analisi specifica del rischio incendio in presenza di atmosfera esplosiva

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 10 / 18	Rev. 02

Circolare del Ministero dell'Interno del 11 agosto 2021 “Guida tecnica per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi a depositi ed impianti di alimentazione di gas naturale liquefatto (GNL) con serbatoio criogenico fisso a servizio di impianti di utilizzazione diversi dall'autotrazione, con capacità complessiva non superiore a 50 tonnellate”	Si applica al deposito di Metano liquido e GNL fino a 50ton
D.M. Interno 17 aprile 2008 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8”.	Si applica alle linee di distribuzione del gas metano alle utenze.
Circolare 15 ottobre 1964, n. 99 “Contenitori di ossigeno liquido. Tanked evaporatori freddi per uso industriale.	Si applica ai depositi di LOX.
DM Interno 13 luglio 2011: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m3	Riferimento per la progettazione dei depositi di GPL fissi come quello a servizio della torcia.
D.M. 20.12.2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi	
Direttiva ATEX 94/9/CE	Per tutte le apparecchiature e sistemi installati in aree con possibile presenza di concentrazioni pericolose per rischio di incendio e/o esplosione
Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi per il triennio 2023-2025, deliberazione Regione Sardegna 24/29 del 13 luglio 2023	Protezione dal rischio di incendio boschivo per tutta l'area di stabilimento

6. MISURE DI CONTENIMENTO ANTINCENDI ADOTTATE


In relazione alle valutazioni di rischio e alle disposizioni normative, sono stati previsti impianti e apprestamenti antincendi per fronteggiare eventuali situazioni critiche.

PARETI DI SEPARAZIONE

E' prevista la realizzazione di pareti e muri di protezione tra le seguenti aree di impianti; area serbatoio ossigeno, area serbatoio metano e vaporizzatori, area cella motore, area bombole idrogeno.

SISTEMA DI VALVOLE DI INTERCETTAZIONE E BLOCCO

Saranno presenti le valvole automatiche di intercettazione posizionate sulle tubazioni delle sostanze pericolose e sulle tubazioni di prelievo dei serbatoi, che isolano in pochi secondi la tubazione a monte.

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 11 / 18	Rev. 02

Sulle manichette di travaso del LCH₄ saranno montate le valvole a rottura prestabilita (break-away).

6.1 IMPIANTO RIVELATORI SOSTANZE PERICOLOSE

E' prevista la installazione di un sistema di rilevazione di presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili (sistema di rivelazione rispondente alla Direttiva ATEX 94/9/CE).

Il sistema sarà basato sul rilevamento della percentuale in volume di gas nella miscela aria-gas in ambiente a causa di una perdita, con una logica di posizionamento che prevede almeno due rilevatori per ogni zona e diffusione dell'allarme in caso di superamento della soglia da parte di un rivelatore.

I sensori per le sostanze infiammabili saranno tarati per soglie di concentrazione relative al limite inferiore di esplosività della sostanza rilevata, LEL, in modo da assicurare l'intervento prima che si raggiungano le condizioni effettivamente pericolose ossia prima che si raggiunga il campo di esplosività della sostanza.

Ad esempio, per il **gas naturale**:

- **15% LEL** (soglia di preallarme): al raggiungimento di questa soglia viene generato un preallarme con segnalazione ottico/acustica in sala controllo;
- **30% LEL** (soglia di allarme): segnalazione ottico/acustica in sala controllo;
- **30% LEL** (soglia di allarme confermato): segnalazione ottico/acustica in sala controllo e valutazione da parte degli operatori sull'eventuale blocco dell'impianto).

Sarà previsto un impianto composto da una centrale, da posizionarsi nel centro di controllo, da collegarsi ad un modulo ingressi da cui saranno collegati tutti i rivelatori.

Il collegamento dei rivelatori sarà realizzato mediante cavo armato KNX da installarsi all'interno di cavidotto interrato e di tubazioni metalliche a parete.

Un eventuale intervento di un rivelatore dovrà inibire l'erogazione della sostanza da ripristinarsi solo in modalità manuale.

Con delle specifiche procedure aziendali, saranno comunque messi a disposizione del personale presente, e della squadra di emergenza rilevatori portatili di sostanze pericolose.


Le apparecchiature saranno installate nelle seguenti zone:

- zona deposito LH₄: rivelatori a protezione dell'intera area;
- zona gassificazione CH₄: rivelatore a protezione del serbatoio;
- zona rack bombole idrogeno: rivelatore a protezione dell'area;
- zona deposito GPL: rivelatore per area serbatoio,
- zona pipe rack: rivelatori a protezione dell'intera area.

6.2 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO

E' prevista la installazione di un sistema di rilevazione di incendio a protezione dell'impianto, dell'hangar e degli uffici.

Nelle aree esterne e in quelle con presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili, l'impianto sarà realizzato nel rispetto della Direttiva ATEX 94/9/CE, oltre che delle specifiche della NORMA UNI9795 IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDIO (che prescrive i criteri per la progettazione,

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 12 / 18	Rev. 02

l'installazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio"), per quanto applicabile in aree industriali esterne.

Le apparecchiature utilizzate saranno rispondenti alla norma UNI EN 54.

Sarà prevista la seguente tipologia impiantistica:

- Rivelatori di tipo puntiforme nel nuovo locale CCC2, e nuovi uffici;
- Rivelatori di tipo lineare nel nuovo Hangar
- Rivelatori di tipo lineare integrati da rivelatori di fiamma per la parte impianto HTE, e in particolare:
 - ✓ zona deposito LCH4, zona impianto e gassificazione CH4;
 - ✓ zona rack bombole idrogeno:
 - ✓ zona deposito GPL:
 - ✓ zona pipe rack:

Nell'area impianto sarà prevista l'installazione di pulsanti antincendio e degli avvisatori luminosi del tipo ATEX, mentre nell'hangar e negli uffici saranno prevista l'installazione di pulsanti e targhe ottiche/acustiche del tipo normale.

Sarà prevista l'installazione di una nuova centrale per ogni zona (impianto, hangar, e uffici), da interfacciarsi tra loro e con il pannello ripetitore da posizionarsi nel centro di controllo.

Nell'area impianto, il collegamento delle utenze sarà realizzato mediante cavo armato resistente al fuoco da installarsi all'interno di cavidotto interrato e di tubazioni metalliche a parete, mentre nell'hangar e negli uffici il collegamento sarà realizzato tramite cavo resistente al fuoco da installarsi all'interno di tubazioni in pvc.

6.3 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDI


SINTETICA DESCRIZIONE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE IN PROGETTO

La rete idrica antincendio per lo spegnimento manuale sarà estesa a protezione dell'intero insediamento in ampliamento.

La rete antincendio sarà installata allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per fronteggiare, tramite i terminali ad essa collegati, l'incendio di maggiore entità ragionevolmente prevedibile nell'area protetta.

L'alimentazione idrica, intesa come riserva idrica dedicata e la stazione di pompaggio, sarà quella già a servizio dell'esistente impianto LRE, già in possesso di CPI.

Dal collettore del gruppo di pressurizzazione verrà quindi derivata la linea di alimentazione del sito d'insediamento del banco prove HTE.

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 13 / 18	Rev. 02

L'area dell'insediamento sarà perimetralmente protetta con l'ausilio di idranti a colonna UNI 70, mentre gli impianti ed i depositi pericolosi saranno raggiungibili oltre che con la rete idranti anche attraverso monitori brandeggiabili asserviti da motori elettrici per il comando a distanza.

Le condizioni di funzionamento della rete, utili al dimensionamento della medesima, sono state valutate in considerazione della analisi degli scenari di incendio più gravosi, tenendo conto della analisi di rischio effettuata e i conseguenti scenari incidentali prevedibili.

6.3.1 ALIMENTAZIONI IDRICHE ESISTENTI

Verrà utilizzato per le linee antincendio a protezione del nuovo impianto il sistema di pompe e serbatoi esistente, che si ritiene sufficiente a garantire le prestazioni necessarie in relazione agli eventi incidentali previsti (idoneità della alimentazione idrica a fornire le prestazioni idrauliche della rete in ampliamento, in termini di pressioni, portate ed autonomia), tenuto anche conto che non è prevista la contemporaneità di utilizzo dei due banchi prova.

Il gruppo di pressione esistente, che alimenterà anche la rete idrica in estensione è un gruppo omologato UNI 12845, installato sopra battente, allestito con:

- n.1 elettropompa pilota di potenza 2,2 kW,
- n.1 elettropompa principale di potenza 160 kW,
- n.1 motopompa principale diesel potenza 149 kW;

Le pompe sono alloggiate in un locale prefabbricato idoneo per l'installazione di gruppi idrici antincendio, realizzato conformemente alla norma UNI 11292 vigente all'atto della progettazione.

L'acqua per usi antincendio è contenuta in una riserva idrica di capacità utile 600 m³ (capacità geometrica 703 m³).

6.3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA RETE ANTINCENDIO IN AMPLIAMENTO


Generalità

L'impianto, in ogni sua parte, sarà progettato e verrà realizzato conformemente a quanto prescritto dalle Leggi e Norme tecniche che regolano la materia.

Gli idranti saranno posizionati in modo da poter raggiungere ogni punto all'interno dei volumi protetti, considerando l'estensione delle manichette

Comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica esistente;

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 14 / 18	Rev. 02

- rete di tubazioni fisse, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- attacco/attacchi di mandata per autopompa;
- valvole;
- apparecchi erogatori.

I componenti degli impianti saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente ed a quanto precisato dalla Norma UNI 10779.

La pressione nominale dei componenti del sistema sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1,2 MPa.

Rete di Tubazioni

Per i tratti fuori terra saranno utilizzate tubazioni metalliche in acciaio nero senza saldatura conformi alla UNI EN 10255, serie MEDIA, poste in opera con giunzioni scanalate, filettate od a saldare. Per diametri maggiori al DN 100, installate con giunzioni saldate o che comunque non richiedono asportazione di materiale, è previsto l'uso di tubazioni conformi alla UNI EN 10224, purché con spessore di parete uguale o maggiore dei valori specificati nel prospetto 1 della UNI 10779.

Le tubazioni per installazione interrata saranno in materia plastica, polietilene ad alta densità, PN 16, conformi alle UNI EN 12201, UNI EN 13244, UNI EN ISO 15494, UNI EN 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692. Le tubazioni in polietilene dovranno essere posate e collaudate in accordo con la UNI 11149. In ogni caso dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:


- installate tenendo conto della necessità di protezione da possibili danni meccanici; con profondità di posa non minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione;
- qualora il predetto punto non fosse perseguibile, dovranno essere applicate ulteriori protezioni meccaniche;
- divieto di installazione delle tubazioni al di sotto di edifici o strutture che ne impediscano il raggiungimento in caso di guasto.

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche in caso di manutenzione. Allo scopo, lo schema distributivo e le valvole di intercettazione saranno progettati in modo da limitare il numero di apparecchi messi simultaneamente in disservizio.

Valvole di Intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; potranno essere valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera o altre valvole unificate, purché aventi la caratteristica sopra detta di indicazione della posizione di apertura/chiusura.

Le valvole di intercettazione saranno, in ogni caso, conformi alla UNI 11443.

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 15 / 18	Rev. 02

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm non saranno utilizzate valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore.

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Se installate in pozzetto, verranno adottate misure tali da evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo.

La distribuzione delle valvole di intercettazione sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti d'impianto, per manutenzione o modifica, senza dover ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

In relazione al livello di pericolosità dell'area da proteggere ed al grado di affidabilità dell'impianto, verrà valutato il numero massimo di idranti che possono essere contemporaneamente esclusi dal servizio.

Le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito dispositivo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivi di controllo a distanza.

6.3.3 IDRANTI SOPRASUOLO A COLONNA

Gli idranti saranno installati ad una distanza tra loro massima di 60 m. Gli idranti saranno del tipo a colonna soprassuolo.

Per la loro fruibilità si manterrà uno spazio libero, per la manovra di apertura degli idranti soprassuolo, di almeno 2 m, nel quale non siano presenti ingombri che ne rendano difficile l'accesso; questo vale in particolare per il parcheggio di automezzi e il deposito, anche temporaneo, di materiali.

6.3.4 MONITORI


I monitori saranno dotati di due motori elettrici che imprimono il movimento orizzontale e di giunti girevoli per l'alzo, che permettono un controllo totale del dispositivo da remoto.

Entrambi i motori elettrici saranno dotati di una leva manuale per l'arresto di emergenza in caso di malfunzionamento.

I monitori saranno compatibili con ogni tipo di dispositivo di erogazione idrico o a schiuma.

6.3.5 ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

L'attacco di mandata è esistente presso l'ingresso dell'impianto esistente e servirà anche l'estensione dell'impianto in progetto per il nuovo sito. Sarà comunque posizionato un ulteriore attacco di mandata anche in corrispondenza degli accessi carrabili del nuovo sito.

	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 16 / 18	Rev. 02

6.3.6 SCENARI DI INCENDIO E REQUISITI PRESTAZIONALI

In relazione agli possibili scenari di incendio sono stati identificati due scenari principali che prevedano:

- Incendio dall'esterno;
- Incendio interno all'impianto.

La prima ipotesi considera la necessità di impedire che un incendio boschivo esistente all'esterno dell'insediamento debba esser contrastato per evitare possa interessare aree di impianto. E' stata prevista, pertanto, la distribuzione di idranti a colonna UNI 70 idoneamente distribuiti lungo l'intero perimetro del campo prove capaci di poter fronteggiare l'avanzamento della minaccia in qualsiasi direzione di propagazione.

In tale scenario, ai fini del dimensionamento, si considera idoneo un livello di pericolosità, 3 secondo le prescrizioni della Norma UNI 10779:2021, per reti ad idranti all'aperto.




Dal prospetto B.2. della UNI 10779 vengono pertanto estrapolati i requisiti minimi prestazionali che saranno indirizzo di dimensionamento:

- numero di idranti DN 70 in funzionamento simultaneo: N° 4
- portata minima garantita per singolo idrante: 300 l/min
- pressione minima al bocchello: 0,4 MPa
- autonomia minimo: 120 minuti.

Per la determinazione delle condizioni di esercizio atte a garantire l'efficace contrasto di un incendio che dovesse svilupparsi all'interno dell'impianto, sono state verificate le caratteristiche di quest'ultimo considerando la natura delle sostanze pericolose presenti in deposito, della quantità delle sostanze pericolose, del layout dell'impianto, il processo d'impianto, le caratteristiche geometriche dei serbatoi e delle costruzioni.

L'analisi degli scenari incidentali è stato effettuato e risulta oggetto di elaborato allegato al progetto.

La condizione di esercizio più gravosa sarebbe quella nella quale occorresse contrastare un Jet Fire: un particolare incendio che si produce quando il fuoco è espulso ad una pressione di 2 bar e oltre, attraverso un orificio di una tubazione, un serbatoio o per il cedimento di una flangia che contengono prodotto infiammabile in pressione. Per la protezione da jet fire, lo standard Americano API 2030 (Application of Fixed Water Spray Systems for Fire Protection), usualmente adottato anche in Italia in ambito di progettazione antincendio per la protezione di stabilimenti chimici e petrolchimici, specifica quanto segue:

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI	J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+	Pag. 17 / 18	Rev. 02

*Fixed water spray systems are designed to provide fire exposure protection, control of burning, extinguishment, or egress protection. They can be independent of other forms of protection, or they may supplement them. Gas fires should be extinguished by isolation. **Water spray systems are neither intended nor suitable for extinguishment of pressurized jet fires.** (See API 2218, Annex C for further discussion on jet fire considerations.)*

*Emergency response plans should recognize that intense pressurized jet-fire exposure will require additional cooling and application of a monitor or hose fire water stream on the order of 250 to 500 gpm (**1000 to 2000 lpm**) applied at the point of flame impingement is recommended in API 2510A.*

Sostanzialmente le raccomandazioni dell'American Petroleum Institute sono quelle di adottare portate di raffreddamento dell'ordine di 2000 l/min per la protezione delle superfici esposte da jet fire, ben più rilevanti di quelle usualmente adottate per la protezione da irraggiamenti generati da pozze incendiate (pool fire). Per contro sono sconsigliati i sistemi water spray perché inefficaci contro i jet fire.

Per tale motivo si considera cautelativamente quale strategia antincendio l'adozione combinata di n. 2 monitori fissi da 2.000 l/min ciascuno oltre che l'azione da parte di un idrante UNI 45.

6.4 MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI

In conformità alle disposizioni del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., le aree oggetto di intervento saranno protette da estintori portatili e carrellati posizionati in modo da garantire la protezione delle aree di lavoro.

Gli estintori potranno essere utilizzati per eventuali principi di incendio che si dovessero manifestare nell'area in esame. Esclusa l'ipotesi di intervento con gli estintori per perdite di gas, questi potranno essere utilizzati più in generale per incendi che possano interessare materiali solidi o liquidi eventualmente presenti sul posto, anche durante attività manutentive.

Per tale ragione si è scelto di disporre nell'area di estintori a polvere (P50 per i carrellati, quelli portatili da 6 kg (capacità estinguente 55A / 233BC) per le aree deposito gas infiammabili e comburenti all'aperto, per il Gruppo Elettrogeno, oltre a estintori portatili a CO2 in presenza di apparecchiature elettriche (es. locale CCC2, locale quadri elettrici).




7. GESTIONE DELL'EMERGENZA

La società AVIO ha predisposto il Piano di Emergenza per l'attività esistente.

Prima dell'avvio dell'esercizio del nuovo impianto la società Avio provvederà ad integrare il Piano di Emergenza in relazione alla nuova configurazione.

Nel piano attualmente vigente sono presenti le seguenti informazioni minime:

- nome e funzione delle persone autorizzate ad attivare le procedure di emergenza e della persona responsabile dell'applicazione e del coordinamento delle misure di intervento all'interno del sito;

  	RELAZIONE TECNICA MISURE ANTINCENDI		J23024-PR-SP-043	
	AVIO S.p.A. Progetto Impianto SPTF+		Pag. 18 / 18	Rev. 02

- nome e funzione della persona incaricata del collegamento con le autorità esterne in caso di chiamata dei soccorsi;
- modalità di attivazione dell'allarme;
- mezzi in dotazione della squadra di pronto intervento;
- misure atte a limitare i pericoli per le persone presenti nel sito, compresi i sistemi di allarme e le norme di comportamento, che le persone devono osservare al momento dell'allarme;
- Compiti del personale in caso di emergenza.

Per ogni figura responsabile sono specificati i compiti e le responsabilità.

Gli operatori addetti antincendio saranno chiamati con regolarità ad effettuare addestramenti nell'ottica dell'attuazione del Piano di Emergenza. In particolare verranno condotte attività di simulazione periodica delle emergenze al fine di mettere in opera le opportune azioni addestrando così il personale sui corretti comportamenti da adottare in caso di emergenza.

In merito alla formazione è opportuno sottolineare che programmi formativi specifici saranno seguiti dal personale addetto alla movimentazione del prodotto, al fine di istruirli sulle tematiche di sicurezza associate alle operazioni di travaso del prodotto con notevoli risvolti per la sicurezza delle operazioni. Tali programmi formativi affronteranno le precauzioni generali per il corretto svolgimento delle operazioni di travaso e gli aspetti legati al comportamento del GNL in caso di rilasci.

In merito alla formazione è opportuno sottolineare che programmi formativi specifici saranno seguiti dal personale addetto alla movimentazione del prodotto, al fine di istruirli sulle tematiche di sicurezza associate alle operazioni di travaso del prodotto con notevoli risvolti per la sicurezza delle operazioni. Tali programmi formativi affronteranno le precauzioni generali per il corretto svolgimento delle operazioni di travaso e gli aspetti legati al comportamento del GNL in caso di fuoriuscita nonché le necessarie azioni per la gestione delle eventuali emergenze nelle fasi di trasferimento del prodotto.

Detti contenuti saranno integrati in relazione alla nuova configurazione a seguito della realizzazione del nuovo sito.

IL TECNICO