

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Fermata di Campomarino
Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas
RELAZIONE TECNICA

L'Appaltatore
A.A. D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.
Ing. Gianguido Babini

Il Direttore Tecnico

(Ing. Gianguido Babini)

Data 16/10/2023

firma

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 16/10/2023

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	R H	A I 0 1 0 4	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	De Martino	Dicembre 2022	Caputo	Dicembre 2022	S.Sorbino	Dicembre 2022	
B	Emissione per RDV	De Martino	Maggio 2023	Caputo	Maggio 2023	S.Sorbino	Maggio 2023	
C	Aggiornamento per RIV	De Martino	Ottobre 2023	Caputo	Ottobre 2023	S.Sorbino	Ottobre 2023	

File: LI0B02EZZRHA10104001C

n. Elab.3112



MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SERVIZI CONSULETTE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04	PROGR 001	REV C	FOGLIO 1

INDICE

1) GENERALITÀ.....	2
1.1 Premessa.....	2
1.2 Oggetto dell'intervento	2
1.3 Criteri generali di progettazione.....	2
2) NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	3
1.1.1 Norme tecniche applicabili.....	3
1.1.2 Regole tecniche applicabili	3
1.1.3 Ulteriori prescrizioni.....	4
3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	5
3.1 Estensione dell'impianto.....	5
3.2 Precauzioni di sicurezza.....	6
3.3 Caratteristiche dell'impianto	7
1.1.4 Generalità.....	7
1.1.5 Fluido di protezione antincendio	7
1.1.6 Bombole e consistenza impianto	9
1.1.7 Dispositivo elettrico/manuale di comando scarica gas	10
1.1.8 Dispositivo di controllo delle bombole.....	10
1.1.9 Dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta.....	10
1.1.10 Tubazioni e ugelli	10
1.1.11 Manichetta flessibile	11
1.1.12 Valvola di non ritorno.....	11
1.1.13 Collettore.....	11
1.1.14 Distanziamento e posizionamento sostegni ed ancoraggi	11
1.1.15 Aree di sfiato	12
1.1.16 Prova di integrità dei locali (Fan Door Test).....	13
4) DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	14
4.1 Locale IS-TLC	14

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001

1) GENERALITÀ

1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti safety di spegnimento automatico a gas a servizio della fermata di Campomarino della tratta Termoli – Lesina, lotto 2-3 raddoppio Termoli . Ripalta.

L’elaborato è rappresentativo del solo impianto di estinzione a gas, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

1.2 OGGETTO DELL’INTERVENTO

Le opere oggetto del seguente intervento comprendono la realizzazione degli impianti safety costituiti sostanzialmente da:

- impianto spegnimento automatico ad estinguente gassoso FK-5-1-12 tipo NOVEC1230.

1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall’affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell’ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

MANDATARIA  CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001

2) NORMATIVE DI RIFERIMENTO

1.1.1 Norme tecniche applicabili

- **UNI EN 15004-1** “Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi – Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione”;
- **UNI EN 15004-2** “Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi – Parte 2: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l’agente estinguente FK-5-1-12”;
- **UNI CEI EN ISO 13943** “Sicurezza in caso di incendio – Vocabolario”

1.1.2 Regole tecniche applicabili

Nell’installazione degli impianti safety si terrà conto anche delle seguenti leggi:

- **Direttiva 2014/35/UE** del parlamento europeo e del consiglio del 24 febbraio 2014 concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione Testo rilevante ai fini del SEE.
- **Legge n. 123 del 3 agosto 2007**: “Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia”;
- **Legge n. 186 del 1 marzo 1968**: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”;
- **Dlgs n. 86 del 19 maggio 2016**: “Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.”
- **D.P.R. n. 547 del 27 aprile 1995**: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”;
- **D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011**: “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell’articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.”
- **Dlgs n. 81 del 9 aprile 2008**: “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- **D.M. del 7 agosto 2012**: “Disposizioni relative alle modalita’ di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell’articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.”
- **D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011**: “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell’articolo 49, comma 4-quater, del

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SERVIZI CONSORTILE & R.L.		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	AI	01	04	001	C	4

decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.”

1.1.3 Ulteriori prescrizioni

- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (V.V.F., USL, ISPESL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- Altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001	REV C

3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

3.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di spegnimento ad estinguente gassoso FK-5-1-12 tipo Novec 1230 sarà previsto per il locale IS-TLC della fermata di Campomarino.

Il sistema sarà posto a protezione dei locali tecnici caratterizzati da presenza di apparecchiature di vitale importanza per la circolazione ferroviaria per le quali non è possibile utilizzare, a causa dei danni che provocherebbero, altri estinguenti quali acqua, polvere o schiuma; la scarica del gas estinguente verrà comandata dal sistema quando si verificano le condizioni di incendio nei locali da proteggere.

Tali bombole si scaricheranno totalmente in caso di incendio nei locali. Dal momento che è previsto un solo locale da proteggere il sistema sarà del tipo stand alone ossia con un unico pacco bombole a servizio del locale da proteggere.

In caso di allarme e attivazione della sequenza scarica, il pannello di comando spegnimento manderà l'input di scarica all'attuatore elettrico/valvola solenoide 24 Vdc presente sulla valvola di scarica delle bombole di contenimento dell'estinguente.

Il sistema di spegnimento può essere attivato e scaricare l'estinguente nel locale protetto in modo manuale agendo sul pulsante di scarica abbinato al sistema di rivelazione incendi o intervenendo direttamente sull'attuatore manuale presente sulla bombola di contenimento dell'estinguente. Il pulsante di comando scarica è normalmente posizionato in prossimità dell'ingresso principale del locale protetto, è identificato dal colore giallo e riporta la targhetta con l'indicazione della funzionalità del componente. Il pulsante di comando scarica è collegato al pannello di comando spegnimento.

A fianco dell'unità di spegnimento sarà inoltre installato un pulsante elettrico di colore blu sotto vetro, con la funzione di interruzione manuale della scarica automatica. La scarica potrà essere ripresa premendo successivamente il pulsante giallo.

Gli ugelli erogatori, le cui caratteristiche sono indicate sui disegni di progetto, sono installati a soffitto dei locali da proteggere in numero adeguato a garantire una rapida ed uniforme distribuzione dell'agente estinguente.

Durante la scarica dell'estinguente, inoltre, può determinarsi una sovrappressione e pertanto in ogni ambiente sono previste serrande di sovrappressione installate sulle pareti esterne.

Al fine inoltre di poter controllare lo svuotamento delle bombole, l'effettiva scarica e le eventuali perdite di gas estinguente, inoltre, ogni bombola di contenimento dell'estinguente è corredata di un manometro a contatto elettrico che ha la funzione del controllo visivo ed in automatico della carica delle bombole. Nel caso ci fosse una perdita dell'estinguente l'allarme verrebbe segnalato in automatico al pannello di comando spegnimento. Il sistema prevede anche il controllo dell'avvenuta scarica attraverso il montaggio di un pressostato di segnalazione di impianto intervenuto sulle linee di attuazione pneumatiche.

In ogni ambiente sono previste serrande di sovrappressione installate sulle pareti esterne o sulle porte.

Il sistema di estinzione utilizzerà come sostanza estinguente l'agente NOVEC 1230 (UNI EN 15004-2), il quale, essendo un prodotto puro e naturale, presente nell'aria, che a contatto con le fiamme non ha nessun tipo di reazione e presenta un basso impatto ambientale, è approvato per l'uso in :

- incendi di classe A (legno, stoffa, carta, gomma, ecc.);
- incendi di classe B (liquidi infiammabili oli, lubrificanti, vernici, ecc.);
- incendi di classe A (apparecchi elettrici sotto tensione)

Si rimanda alla norma EN 2 per la classificazione degli incendi ed alla UNI EN 15004-2 per le caratteristiche e le informazioni fisiologiche relative al NOVEC 1230 e per la progettazione e l'uso dei sistemi connessi.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001

3.2 PRECAUZIONI DI SICUREZZA

Per le zone protette dai sistemi di estinzione incendi ad estinguente gassoso, che possono essere occupate dal personale, si applicano i criteri di sicurezza, previsti dalla UNI EN 15004-1, elencati qui di seguito:

- Ritardo temporale. Il sistema di spegnimento sarà dotato di un allarme di prescarica con ritardo temporale. Il ritardo temporale sarà sufficiente per consentire l'evacuazione delle persone prima della scarica. La sequenza di allarme di prescarica determinerà l'arresto dei sistemi di ventilazione, la chiusura delle serrande dei condotti dell'aria esterna e la contemporanea accensione dei pannelli ottico/acustici di allarme. Il ritardo temporale sarà programmabile sull'unità di spegnimento incendi (UDS) che gestirà la sequenza di allarme in base ai segnali provenienti della centrale di rivelazione incendi.
- Interruttore automatico/manuale. L'interruttore che converte il sistema dall'azionamento automatico a quello manuale verrà installato anche nei casi in cui non è previsto che la concentrazione massima di estinguente superi il NOAEL. L'interruttore cambierà il modo di azionamento del sistema da automatico e manuale a solo manuale, o viceversa.
- Vie di uscita. L'area protetta sarà dotata di uscite di sicurezza. Le vie di uscita saranno mantenute sempre sgombre, con luci di emergenza e segnali di direzione per assicurare un'evacuazione rapida e sicura.
- Porte. Verranno utilizzate porte autochiudenti, ruotanti verso l'esterno che potranno essere aperte dall'interno anche quando chiuse a chiave dall'esterno.
- Segnali di pericolo ed istruzioni. All'interno e nelle vicinanze delle aree protette verranno posti segnali di pericolo e cartelli di istruzione. I segnali di pericolo informeranno le persone che sono all'interno di aree (o che sono in procinto di entrare in aree) in cui è installato un sistema di spegnimento ad agente gassoso.
- Rivelatore di ossigeno, all'interno del locale bombole gas estinguente.

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001	REV C

3.3 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

1.1.4 Generalità

Il sistema di spegnimento sarà del tipo a saturazione e come gas estinguente utilizzerà il prodotto gassoso individuato con la sigla FK-5-1-12 tipo NOVEC 1230.

Il sistema di spegnimento comandato dalla centrale antincendio comprende essenzialmente i seguenti elementi:

- Unità di Comando Spegnimento (compreso nell'impianto di Rivelazione Incendi)
- Batterie di bombole di idonea capacità per il gas estinguente
- Adeguati collettori di raccolta del gas dalle bombole, completi di valvole di ritegno certificate VdS, ove necessario
- Dispositivo elettrico/manuale di comando scarica estinguente;
- Dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta;
- Dispositivo a lettura diretta di controllo della pressione nella bombola;
- Adeguate valvole direzionali per lo smistamento dell'estinguente, complete di collettore, dispositivi di comando e smistamento, ove necessario;
- Adeguato numero di ugelli diffusori a 180° o 360° in ottone o acciaio inossidabile, forati come da calcolo idraulico;
- Relativa rete di tubazioni
- Pulsanti di comando

Le modalità di installazione dovranno consentire con facilità l'ispezione, le prove e la manutenzione. Le bombole saranno montate e sostenute secondo le indicazioni del manuale di installazione del sistema.

L'ambiente dove verranno installate le bombole è un ambiente interno non direttamente areato. Sono state quindi previste sonde per rilevare la mancanza di ossigeno causato da eventuali perdite o rotture.

Il fluido estinguente sarà il NOVEC 1230, il quale utilizzato per scopi antincendio allo stato liquido, pressurizzato in bombole con azoto puro, alla pressione di 42 bar e non avrà controindicazioni per l'impiego in aree occupate da personale.

Il valore di concentrazione corrispondente al NOAEL, cioè il livello fino al quale non si riscontrano effetti avversi per le persone, è pari al 10% mentre la massima concentrazione di spegnimento richiesta in classe A ad alto rischio, come previsto dalle norme EN 15004, sarà pari al 5,60%.

Il fluido estinguente NOVEC 1230 non presenta inoltre rischi di asfissia per l'uomo poiché la riduzione della concentrazione di ossigeno, quando scaricato in ambiente, è molto limitata.

La concentrazione di progetto, perché risponda alle prerogative di sicurezza per aree occupate, e nel contempo assicuri un'efficace azione di spegnimento in caso di incendio, dovrà essere pari ad una quantità specifica in peso di circa 0,83 kg per metro cubo di volume protetto, alla temperatura di 20°C.

Detta concentrazione di progetto dovrà essere quindi verificata, nella fase esecutiva dell'impianto antincendio, a mezzo di un calcolo idraulico appropriato, certificato VdS, allo scopo di dimostrare la reale concentrazione in tutti i locali interessati e la uniformità di distribuzione del gas estinguente all'interno dei locali stessi.

1.1.5 Fluido di protezione antincendio

Il Fluido di Protezione Antincendio sarà il NOVEC 1230 (FK-5-1-12, CF3CF2C(O)CF(CF3)2), il quale grazie alla speciale struttura molecolare che non contiene né bromo né cloro, ha un potenziale nullo di riduzione dell'ozono e pertanto non ha effetti distruttivi sulla fascia di ozono stratosferico. Inoltre – essendo un chetone – il suo contributo

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001	REV C

potenziale al Riscaldamento Globale è il più basso tra tutti gli agenti chimici e non è più alto di quello della CO₂. La struttura chimica del Fluido Novec 1230 è illustrato in Figura 1.

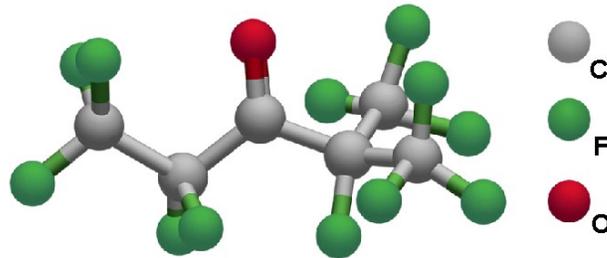


Figura 1: Struttura Chimica del Fluido Novec™ 1230

Il Fluido Novec 1230 costituisce una nuova classe di agenti chimici puliti. Essendo un Fluoro-chetone, combina l'eccellente effetto estinguente del gruppo di agenti puliti (ad es. halofluorocarboni HFCs oppure l'Halon 1301) con una vita media molto breve in atmosfera e pertanto un basso valore di GWP, dell'ordine di 1; esso, inoltre, non è sottoposto ad alcuna limitazione temporale per il suo impiego.

In generale, l'effetto estinguente è basato sulla proprietà fisica secondo la quale la conflagrazione viene progressivamente raffreddata fino ad una temperatura critica di 500°C grazie alla fornitura dell'agente estinguente, e ciò conduce all'estinguersi della conflagrazione.

Il rilascio del Fluido Novec 1230 in una stanza è accompagnato da una diminuzione della temperatura di circa 10 o 15°C dovuta al processo di evaporazione del fluido. Grazie alle basse concentrazioni di progetto la riduzione della concentrazione di ossigeno è molto bassa. L'azione del Fluido Novec 1230 è quella di inibire le reazioni di ossidazione che si generano tra il combustibile e l'ossigeno. Inoltre la fiamma viene raffreddata grazie all'assorbimento di calore da parte del Fluido Novec 1230.

Poiché la dimensioni della molecola del Fluido Novec 1230 è molto grande, questa viene separata nei suoi atomi a causa dell'instabilità termica alle temperature superiori a 400°C che si raggiungono in prossimità della fiamma. Una mole di Fluido Novec 1230 conduce alla formazione di 19 moli di atomi e si combina nuovamente dopo essersi allontanata dalla zona della fiamma in un gas di dimensioni molecolari inferiori (cfr. la Figura 2).

A causa di questo aumento del volume del gas in prossimità della fiamma – il volume di una mole di gas ideale è definita come 22,414 l ed è indipendente dal gas stesso – la probabilità di una collisione molecolare tra la fiamma e l'ossigeno è piccola. La concentrazione di ossigeno viene quindi ridotta solo localmente nella zona di combustione. Pertanto il trasporto dell'ossigeno verso la fiamma viene ridotto con conseguente riduzione dell'energia della reazione di combustione fino quindi all'estinzione dell'incendio per raffreddamento continuo della fiamma.

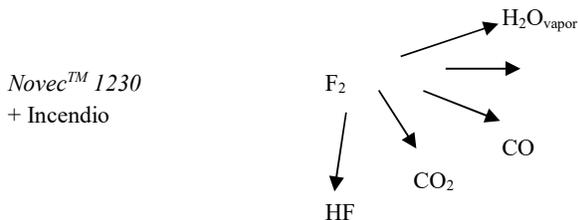


Figura 2: Decomposizione termica del Fluido Novec™ 1230 nella zona della reazione

L'effetto estinguente del Fluido Novec 1230 ha luogo solamente quando esso è presente nella zona della reazione in forma gassosa e se si raggiunge nella zona della reazione la concentrazione richiesta per l'estinzione o quella di progetto. Altrimenti non sarà possibile sostituire una sufficiente quantità di ossigeno alla fiamma ed estinguere l'incendio.

Di seguito si riportano le principali proprietà fisiche del novec :

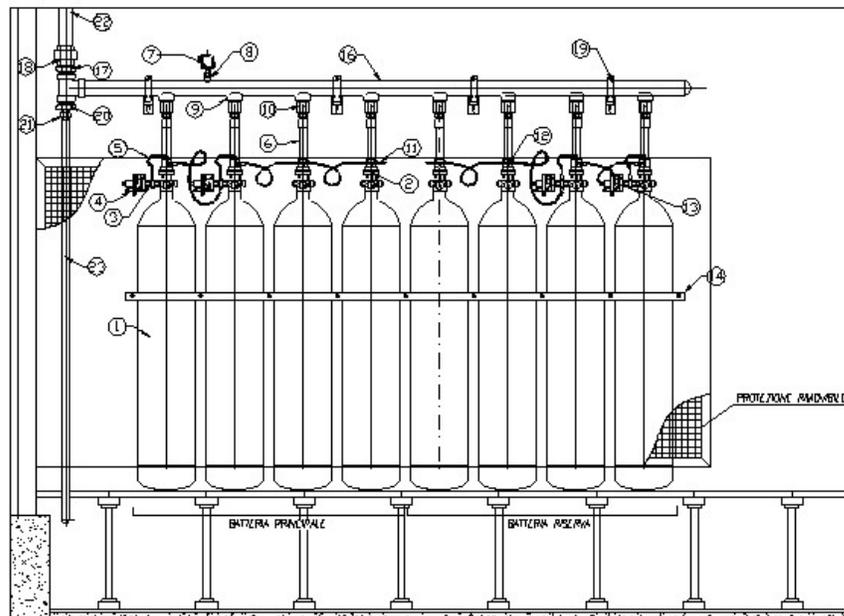
MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSULETTE A R.L. MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04	PROGR 001	REV C	FOGLIO 9	

Formula chimica	$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$
Peso molecolare	316
Stato	Liquido
Punto ebollizione	48° C
Tensione di vapore a 25° C	0.4 bar
Densità gas a 25° C	13.6 kg/m ³
Densità liquido a 25° C	1600 kg/m ³
Viscosità liquido a 25° C	0.49 mPA 0073

1.1.6 Bombe e consistenza impianto

L'agente estinguente sarà contenuto in bombole in pressione nella fase liquida, idonee alla conservazione e al trasporto secondo quanto prescritto nella normativa nazionale in vigore, collaudate alla pressione di 200 bar dotate di certificazione TPED, fissate a parete con apposite selle d'ancoraggio.

Figura 1 – Batterie di bombole



- 1 - Bombola in acciaio
- 2 - Valvola
- 3 - Interconnettore
- 4 - Solenoide/attuatore comando
- 5 - Collettore pneumatico
- 6 - Collo d'oca flessibile
- 7 - Pressostato di scarica
- 8 - Attacco filettato
- 9 - Manicotto
- 10 - Valvola di non ritorno
- 11 - Valvola di sfioro
- 12 - Raccordo a "T"
- 13 - Tappo
- 14 - Staffaggio bombole

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001

- 16 – Collettore di scarica
- 17 – Manicotto
- 18 – Nipplo
- 19 – Supporto collettore
- 20 – Riduzione
- 21 – Nipplo
- 22 – Tubo al collettore ambiente e controsoffitto
- 23 – Tubo al collettore sottopavimento

Sulla ciascuna bombola dovrà essere montata una valvola a flusso rapido con sifone, equipaggiata di valvola di sicurezza a disco frangibile, completa di:

- attacco per dispositivo di controllo pressione completo di contatti elettrici
- attacco per dispositivo di attuazione manuale e pneumatica
- attacco per dispositivo di attuazione elettrico
- ghiera e cappello a protezione totale del gruppo valvola

Su comando della centrale di rivelazione l'Unità Di Spegnimento (UDS) attiverà le solenoidi/gli attuatori elettrici sulle bombole "pilota" queste azioneranno l'intervento delle valvole delle rimanenti bombole tramite un collettore pneumatico; tutte le bombole della stessa batteria entreranno in funzione contemporaneamente. In caso di batterie con bombole multiple, le stesse saranno collegate tra loro attraverso un circuito di attuazione pneumatico che permetterà la scarica simultanea delle bombole facenti parte di un'unica batteria. La bombola pilota sarà corredata da attuatore elettrico 24Vdc e attuatore manuale, le restanti bombole da attuatori pneumatici.

L'impianto di spegnimento automatico a gas sarà essenzialmente costituito da:

1.1.7 Dispositivo elettrico/manuale di comando scarica gas

Sarà costituito da una o più apparecchiature ma in entrambi i casi la sua installazione e rimozione dovrà essere possibile con bombola carica senza che ne venga variata la pressurizzazione o la quantità del fluido estinguente NOVEC 1230 contenuta nella bombola (o nel serbatoio). Tale dispositivo dovrà consentire l'apertura della valvola sulla bombola mediante un segnale elettrico proveniente dalla centrale di rivelazione, o manualmente azionando una leva.

1.1.8 Dispositivo di controllo delle bombole

Sarà di tipo visivo mediante manometro per la lettura diretta del valore della pressione, con scala graduata e colorata per una facile individuazione della corretta pressione di carica. Il controllo avverrà mediante i contatti elettrici del manometro, per segnalare alla centrale di rivelazione l'eventuale bassa pressione all'interno della bombola.

1.1.9 Dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta

Sarà costituito da pressostato di linea, installato sulla tubazione, con due contatti elettrici che verranno azionati dalla pressione del gas estinguente quando questi si immetterà nella tubazione che lo porterà agli ugelli diffusori.

Il pressostato, una volta intervenuto, dovrà memorizzare la sua condizione.

Il pressostato potrà essere disattivato solo a mezzo di leverismo manuale.

1.1.10 Tubazioni e ugelli

Le tubazioni, a partire dalla bombola, o dal collettore di raccolta gas, dovranno essere in acciaio zincato di classe SCH40 o equivalente, con raccorderia ANSI 3000 per alte pressioni.

L'immissione del gas estinguente sarà realizzata tramite tubazioni che corrono sia a soffitto sia nell'intercapedine, sotto il pavimento flottante, opportunamente fissate alle strutture murarie tramite staffe o collari. Le linee saranno identificate con bande colorate secondo la norma UNI 5634.

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI	01	04	PROGR 001	REV C

Le tubazioni (pos. 22 - 23 fig. 1) dovranno essere in acciaio zincato API5L Grado B schedula 40

I raccordi delle tubazioni saranno ASA3000 filettati NPT e zincati per diametri fino a 4”

Il percorso delle tubazioni, dalla bombola e/o dal collettore di raccolta gas, agli ugelli diffusori, dovrà seguire fedelmente il percorso a disegno di progetto; dovranno essere rispettate le normative in essere per i punti di diramazione per arrivare agli ugelli; dovranno inoltre essere rispettati sia la prevista posizione di questi ultimi rispetto alle pareti che il previsto posizionamento tra gli ugelli stessi.

La tubazione dovrà essere fissata mediante staffe rigide in modo che resista alle sollecitazioni a cui è sottoposta durante la scarica.

Gli ugelli diffusori, dovranno avere un angolo di erogazione di 180° o 360 °, costruiti in acciaio inossidabile o in ottone, approvati VdS e con foratura secondo calcolo idraulico eseguita dal produttore degli ugelli stessi..

Sia la quantità, che il diametro e la portata degli ugelli, dovranno essere definiti sulla base delle dimensioni del locale interessato e sulla base della quantità di gas da scaricare. L’intervento delle valvole è previsto con un ritardo prefissato (30 secondi) per consentire l’evacuazione dal locale delle persone eventualmente presenti, ed è preannunciato dall’accensione dei dispositivi d’allarme ottico/acustici sistemati sopra le porte d’ingresso, sia all’interno sia all’esterno del locale.

Durante la scarica dell’estinguente il locale sarà isolato da altri volumi o locali adiacenti, eliminando possibili punti di fuga del gas attraverso aperture tipo serrande di ventilazione, che diminuirebbero la concentrazione prevista di progetto. Infatti, nella procedura di estinzione automatica, l’impianto di condizionamento, pilotato dalla centrale antincendio, provvede, prima a chiudere le paratie d’uscita aria verso l’esterno e poi, dopo l’avvenuta estinzione, a riattivare i ventilatori per ottenere il completo ricambio d’aria.

1.1.11 Manichetta flessibile

Rappresenta il collo d’oca (pos. 2 fig. 1) che collega l’uscita della valvola di scarica di ogni bombola al collettore principale di distribuzione (pos. 16 fig. 1), il quale convoglierà il gas nella tubazione di distribuzione che termina con gli ugelli.

1.1.12 Valvola di non ritorno

La valvola di non ritorno verrà inserita tra la manichetta flessibile e il collettore (pos. 10 fig.1). In questo modo sarà possibile rimuovere una qualunque bombola mantenendo l’integrità dell’impianto.

1.1.13 Collettore

Avranno lo scopo di raccogliere il gas contenuto in più bombole dedicate a uno o più locali e per installare le valvole di smistamento con relativi accessori

Dovranno essere costruiti con tubazioni API 5 L Gr. B Sch. 40 e con raccorderia ANSI 3000 , di diametro e con attacchi adeguati al numero di bombole asservite; il tutto zincato a bagno. Le Bombole dovranno essere certificate TPED.

Sul collettore di raccolta gas dovrà essere prevista, per ogni bombola, una valvola di ritegno.

1.1.14 Distanziamento e posizionamento sostegni ed ancoraggi

Su ogni tronco di tubazione dovrà essere presente almeno un sostegno.

La massima distanza fra due sostegni consecutivi non dovrà essere superiore a quanto indicato nella seguente tabella :

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SERVIZI CONSULETTE A R.L.</small>	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO DN	DISTANZA MASSIMA TRA I SUPPORTI m
6	0,5
10	1,0
15	1,5
20	1,8
25	2,1
32	2,4
40	2,7
50	3,4
65	3,5
80	3,7
100	4,3

La massima distanza fra un sostegno e l'ultimo ugello di erogazione non sarà superiore a 0,2 m, mentre per tubazioni di lunghezza inferiore a 0,6 m non è richiesto alcun sostegno; per montanti o discese di distribuzione di lunghezza inferiore a 1 m ugualmente non è richiesto alcun sostegno.

La resistenza alla trazione di tutti i componenti del sostegno, compreso l'ancoraggio alla struttura del fabbricato, dovrà essere basata sui carichi di prova di seguito specificati :

Sezione del Tubo (Pollici)	Carico di Prova (Kgf)
da ½ a 2	2000
da 2 ½ a 4	3500
da 5 a 6	5000

La sezione trasversale di ciascun componente di sostegno, infine, non dovrà essere inferiore ai valori sotto specificati :

Sezione del tubo (Pollici)	Barre filettate UNI
da ½ a 2	M 10
da 2 ½ a 4	M 10
da 5 a 6	M 12

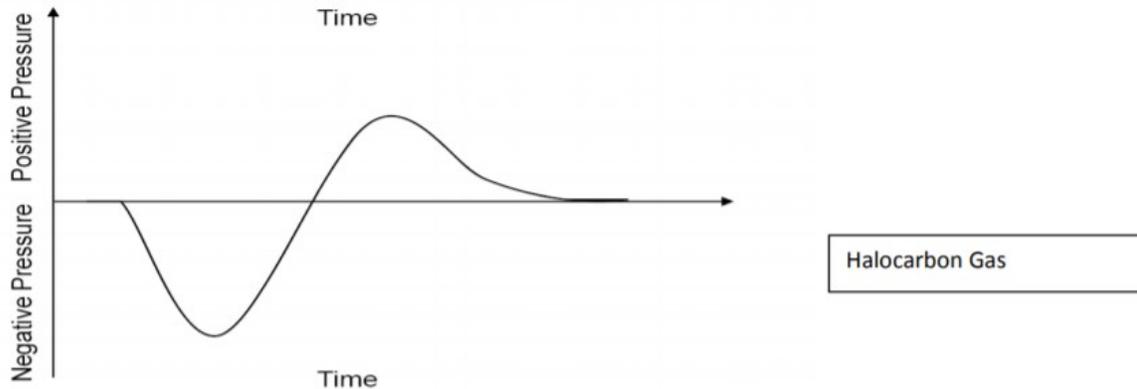
Ogni componente del sostegno dovrà essere adeguatamente protetto contro la corrosione ed in nessun caso lo spessore del materiale protettivo dovrà essere inferiore ad 1,2 mm. I sostegni per collegare direttamente le tubazioni alle strutture del fabbricato non dovranno comunque essere utilizzati per sorreggere alcun altro oggetto.

Il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno dovrà essere di tipo incombustibile e tale che, quando venga riscaldato fra 20 e 200° C , il suo carico di snervamento non si riduca più del 25%.

1.1.15 Aree di sfiato

Di seguito si riporta il diagramma tipico dell'andamento della pressione durante la fase di scarica dell'agente estinguente, nel progetto in esame Novec™ 1230.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001



Le aree di sfiato si rendono necessarie per evitare che la struttura dei locali protetti non subisca nessun tipo di danneggiamento. La serranda tipica da utilizzare con i sistemi di spegnimento con estinguento gassoso della tipologia Novec™ 1230 è il modello “dual flow”, modello studiato per compensare sia l’eventuale pressurizzazione che potrebbe esserci all’interno del locale protetto che la depressurizzazione che avviene nei primi secondi della scarica.

- True 2-way venting
- 4 hour resistance to BS EN 1363-1 & BS EN 1363-2
- Third party verification
- Carbon steel (standard)
- Stainless steel (option)
- Accessories



Nel capitolo successivo viene riportato il calcolo preliminare delle aree di sfiato. Il numero e la disposizione di tali serrande verrà definito dopo la prova infiltrometrica. Tale prova fornirà sufficienti dati sul comportamento di tenuta del locale.

1.1.16 Prova di integrità dei locali (Fan Door Test)

La prova di integrità dei locali, che consisterà nel verificare mediante apposita apparecchiatura, che la configurazione della tenuta al gas estinguento dei locali oggetto della protezione sia in accordo con la concentrazione di progetto prevista, sarà a carico del fornitore e potrà essere eseguita prima o dopo l’installazione del sistema antincendio.

La prova di integrità dovrà essere eseguita da operatore in possesso di certificazione rilasciata dal produttore dell’apparecchiatura Fan Door Test ed essere documentata con una relazione di calcolo computerizzata, attraverso la quale verrà individuata l’eventuale presenza di anomalie che causerebbero la perdita di gas estinguento durante la scarica, in modo da poter concordare con la Committenza gli eventuali interventi necessari alla loro eliminazione .

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001

4) DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Il dimensionamento dell'impianto di spegnimento automatico a gas, per il locale spento, è stato effettuato sulla base delle norme UNI EN 15004-1 e UNI EN 15004-2, ottenendo i seguenti risultati :

4.1 LOCALE IS-TLC

Dimensionamento del sistema di spegnimento

A1 [mq]	Superficie pericolo	44,00
z1 [m]	Altezza sottopavimento	0,50
z2 [m]	Altezza ambiente	3,30
z3 [m]	Altezza controsoffitto	0,70
V1 lordo [mc]	Volume sottopavimento	30,80
V2 lordo [mc]	Volume ambiente	145,20
V3 lordo [mc]	Volume controsoffitto	22,00
X [%]	Detrazioni ingombro	0%
V1 netto [mc]	Volume sottopavimento	22,00
V2 netto [mc]	Volume ambiente	145,20
V3 netto [mc]	Volume controsoffitto	30,80
T [C]	Temperatura di progetto	20,00
s [kg/m3]	Flooding Factor	0,826
c [%]	Concentrazione progetto	5,6
Q1min [kg]	Quantità minima sottopavimento	18,17
Q2min [kg]	Quantità minima ambiente	119,94
Q3min [kg]	Quantità minima controsoffitto	25,44
AMBIENTE + CONTROSOFFITTO		
Q min = Q2 + Q3 [kg]	Quantità minima	145,38
Q [kg]	Quantità progetto	154
pbombole [bar]	Pressione bombole	42,00
Vbombola [l]	Volume bombola	180
n. bombole		1
Qgas bombola [kg]	Quantità gas contenuto in una bombola	154
Qgas bombole [kg]	Quantità gas contenuto in tutte le bombole	154
NOAEL	Concentrazione NOAEL	10%
Cgas bombole [%]	Concentrazione gas dopo la scarica	5,77%
SOTTOPAVIMENTO		
Q min = Q1 [kg]	Quantità minima	18,17
Q [kg]	Quantità progetto	20
pbombole [bar]	Pressione bombole	42,00
Vbombola [l]	Volume bombola	30
n. bombole		1

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SERVIZI CONSORTILE A R.L. MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Fermata di Campomarino Impianti Safety – Impianto di spegnimento automatico a gas RELAZIONE TECNICA	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA AI 01 04			PROGR 001	REV C

Qgas bombola [kg]	Quantità gas contenuto in una bombola	20
Qgas bombole [kg]	Quantità gas contenuto in tutte le bombole	20
NOAEL	Concentrazione NOAEL	10%
Cgas bombole [%]	Concentrazione gas dopo la scarica	6,13%

Alla luce dei dati di dimensionamento di cui sopra, il sistema di spegnimento sarà costituito da due bombole: una a servizio dell'ambiente e del controsoffitto ed una dedicata al sottopavimento.
In ogni caso il dimensionamento di massima sopra riportato dovrà essere verificato in fase di installazione da parte del fornitore dell'impianto.

Calcolo area di sfiato

DESCRIZIONE	UM	RISULTATI
Locale protetto		LOCALE IS-TLC
Agente estinguente		3M™ Novec™ 1230
Concentrazione minima di progetto	%	5,6
Umidità relativa	%	50
Tempo di scarica	sec	10
Volume protetto	m ³	198
Limite di resistenza struttura Pressurizzazione	pa	250
Limite di resistenza struttura depressurizzazione	Pa	400
Calcolo area di sfiato pressurizzazione	m ²	0,026
Calcolo area di sfiato depressurizzazione	m ²	0,09

Il calcolo preliminare da come indicazione l'installazione di una serranda di compensazione della depressurizzazione e pressurizzazione che si viene a creare durante la fase di scarica dell'estinguente. Tale valore è indicativo, il tutto andrà confrontato con i dati di output ottenuti con il door fan test, prove che tiene conto delle eventuali aperture non chiudibili presenti all'interno del locale oggetto della protezione.

Calcoli idraulici sistema di spegnimento

Fare riferimento alla documentazione di calcolo allegata di seguito.