

PROVINCIA DI PIACENZA

Comune di CAORSO

***T.R.S. ECOLOGIA SRL***

*via 1° Maggio N.34 CAORSO*

***IMPIANTI ANTINCENDIO***

***PER SERBATOI ESTERNI DI LIQUIDI INFIAMMABILI***

**COMMITTENTE** : T.R.S. ECOLOGIA SRL Via 1° Maggio, 34 CAORSO

**TIPO DI IMPIANTO** : IMPIANTI ANTINTINCENDIO SERBATOI DI LIQUIDI INFIAMMABILI

**TECNICI** : Ing. TAMBURONI GIANCARLO e LORENZO Roveleto di Cadeo Via Emilia 65/C

IL COMMITTENTE

I TECNICI

## 1 PREMESSA

La società TRS ECOLOGIA SRL avente sede operativa in via 1° Maggio n.34 a CAORSO (PC) svolge attività in materia di deposito e trattamento di rifiuti vari come da regolare Certificato di Prevenzione Incendi rinnovato con validità dal 23/02/2018 al 23/02/2023 .

In seguito all'evento verificatosi in data 29 e 30 giugno 2018 che ha visto una parte delle sue strutture coinvolte da un importante incendio, la società TRS intende riorganizzare la propria attività sia in relazione all'uso dei fabbricati esistenti che realizzando nuovi comparti lavorativi. Ovviamente anche tutti gli impianti antincendio dovranno essere sottoposti ad un importante adeguamento sia modificando quelli esistenti che realizzando nuovi impianti antincendio in modo da garantire un livello di sicurezza superiore a quello precedente .

Nella valutazione complessiva degli interventi si è tenuto conto sia della sicurezza per tutti gli addetti che operano nell'azienda, ma anche delle gravose problematiche ambientali derivanti da un eventuale incendio riguardante la presenza delle tipologie e dei quantitativi dei materiali in deposito e/o lavorazione .

Nell'ambito dei lavori è prevista anche la realizzazione di un nuovo deposito di liquidi infiammabili da collocare all'esterno in apposito bacino di contenimento secondo la posizione individuata sugli elaborati grafici .

Le operazioni di travaso dei liquidi infiammabili da e verso i serbatoi saranno eseguite mediante idonei sistemi di pompaggio meccanico secondo quanto dettagliatamente illustrato in apposito progetto allegato .

Lo svuotamento ed il riempimento dei serbatoi durante le operazioni di travaso dovrà avvenire in atmosfera protetta con azoto liquido secondo le specifiche indicazioni progettuali già richiamate .

## 2. CONTESTO NORMATIVO

Secondo le norme contenute nel D.M.31/07/1934 “**Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali e per il loro trasporto**” e successive modifiche la classificazione del deposito di liquidi infiammabili in progetto si configura nel modo seguente :

- **tipologia dei liquidi** : miscele liquide di solventi, benzine e altri derivati del petrolio con concentrazione pari a circa il 60% da assimilare a tutti gli effetti alla categoria “A” del D.M.31/07/1934 ;
- **classe del deposito** : categoria 3<sup>A</sup> - depositi con serbatoi fuori terra di capacità totale compresa fra 101 e 300 mc . Nella fattispecie sono previsti n.4 serbatoi aventi capacità nominale di 60 mc ciascuno (capacità effettiva 54 mc/cad) . In vicinanza a questi è prevista a progetto anche la collocazione di n.3 serbatoi fuori terra da 60 mc/cad da utilizzare come deposito di acque industriali e/o solventate con concentrazioni inferiori al 30% non classificabili come liquidi infiammabili di qualunque categoria .
- **bacino di contenimento liquidi infiammabili**

Il volume del bacino di contenimento dovrà avere una capacità di contenimento non inferiore alla metà della capacità effettiva dei quattro serbatoi così individuata :

volume bacino liquidi infiammabili :  $12,8 \times 12,6 \times 0,85 - (3,14 \times 3 \times 3/4) \times 4 = 137,28 - 28,3 = 108,7 \text{ mc}$

volume effettivo liquidi infiammabili :  $54 \times 4 = 216 \text{ mc}$

verifica capacità bacino :  **$108,7 \text{ mc} > 216/2 = 108 \text{ mc}$**

- **bacino di contenimento liquidi non infiammabili**

Il volume del bacino di contenimento dovrà avere una capacità di contenimento non inferiore ad un terzo della capacità effettiva dei tre serbatoi così individuata :

volume bacino liquidi non infiammabili :  $5 \times 12,6 \times 1,25 - (3,14 \times 3 \times 3/4) \times 3 = 78,75 - 21,2 = 57,5 \text{ mc}$

volume effettivo liquidi non infiammabili :  $54 \times 3 = 162 \text{ mc}$

verifica capacità bacino :  **$57,5 \text{ mc} > 162/3 = 54 \text{ mc}$**

- **distanze per i serbatoi di liquidi infiammabili**

le distanze reciproche fra i serbatoi saranno pari a 5 m

le distanze fra i serbatoi e il bacino di contenimento saranno pari a 0,8 m

le distanze fra il perimetro dei serbatoi e altri edifici interni pari 12 m > 10 m

le distanze interne fra il perimetro dei serbatoi e locali di travaso pari 19 m > 15 m

- **distanze fra i serbatoi di liquidi non infiammabili**

le distanze reciproche fra i serbatoi saranno pari a 1 m

le distanze fra i serbatoi e il bacino di contenimento saranno pari a 0,8 m

le distanze interne fra il perimetro dei serbatoi e altri edifici pari 12,8 m

## 2. IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO

### 2.1 LOGICA DI SISTEMA

Il sistema di raffreddamento dei serbatoi di liquidi infiammabili dovrà essere completamente operativo da posizione remota (sala pompe e sala di controllo) . Le operazioni di apertura e chiusura delle valvole, avvio pompe, puntamento dei monitori, ecc. dovranno essere possibili senza la presenza di un operatore in loco per le necessarie condizioni e modalità di esercizio in assoluta sicurezza . In particolare il sistema di raffreddamento dovrà essere in grado di eseguire sequenze programmate in caso di emergenza relativamente all'attivazione degli ugelli irroratori installati sui vari serbatoi, aprendo in modo progressivo quelli più vicini alle zone interessate dall'incendio . Tuttavia dovrà essere consentito anche ogni intervento diretto di un operatore con la possibilità che egli possa modificare le azioni programmate dal sistema . I comandi del sistema saranno di tipo elettrico con cavo unipolare resistente al fuoco, con l'ausilio di gruppo di continuità e di eventuale gruppo elettrogeno . Il gruppo pompe tuttavia potrà anche essere del tipo misto con elettropompa principale e motopompa di emergenza in modo da garantire la continuità del sistema in ogni circostanza .

### 2.2 UGELLI IRRORATORI

Nelle norme del D.M. 31/07/34 si prescrive che i serbatoi di liquidi infiammabili di categoria A siano dotati di impianto di raffreddamento dotato di ugelli irroratori : tuttavia non vengono fornite indicazioni relative ad un valore minimo di portata idraulica che deve pertanto essere valutata considerando il massimo irraggiamento a cui può risultare sottoposto un serbatoio di tipo verticale fuori terra in caso di incendio .

Le norme NFPA 15 suggeriscono un valore di 10,2 litri/min mq per serbatoi esposti al fuoco (senza specificare se si debba intendere avvolti dal fuoco, oppure soggetti ad irraggiamento) .

Altre norme (API 2030) parlano di acqua di raffreddamento con valori di portata variabili da 4,1 l/min mq a 10,2 l/min mq . I valori maggiori vengono indicati per i serbatoi in pressione (es GPL) mentre per quelli con pressione atmosferica si consigliano 4,1 l/min mq, validi sia per esposizione a calore convettivo (serbatoio avvolto dal fuoco) che a calore radiante (irraggiamento proveniente da altro serbatoio incendiato) .

Si richiama inoltre il dato ampiamente accettato dagli operatori tecnici di settore relativo alla soglia di irraggiamento stazionario come valore limite per il danneggiamento di strutture o apparecchiature metalliche di circa 37-38 Kw/mq .

Pertanto in base al livello di irraggiamento che interessa la superficie di un serbatoio, si è provveduto a calcolare la quantità di acqua necessaria da asportare il calore fornito dalla sorgente radiante, sulla base del calore specifico dell'acqua e del calore latente di evaporazione (supponendo che sia possibile sfruttarne una modesta quantità per tale aspetto, pari a circa il 10% del totale) .

Di seguito si riportano i dati di progetto adottati :

- radiazione sulla superficie dei serbatoi : 38 Kw/mq
- temperatura max acqua di raffreddamento : 20 °C
- temperatura acqua dopo utilizzazione : 100 °C
- differenza di temperatura acqua : 80 °C
- quota calore latente di vaporizzazione : 10%
- calore specifico del liquido infiammabile : 4,2 KJ/kg °C
- calore specifico acqua per differenza utile : 336,16 KJ/Kg
- calore latente di vaporizzazione acqua : 2259,6 KJ/Kg
- calore latente di vaporizzazione utilizzato : 225,96 KJ/Kg
- calore totale utilizzato per l'acqua : 562,12
- portata d'acqua necessaria : 0,0676 Kg/s mq = 4,056 l/min mq
- superficie esterna 1 serbatoio = circa 81 mq
- superficie esterna dei 4 serbatoi = 81 mq x 4 = 324 mq

Pertanto tutti i serbatoi, considerati di grande capacità, saranno dotati di anelli di irrorazione in grado di garantire una portata idraulica non inferiore a 4,1 l/min mq .

Considerando l'ipotesi di un uso più razionale dell'acqua di raffreddamento, gli anelli irroratori saranno suddivisi in settori circolari, in modo da poter concentrare il flusso idrico sulle superfici maggiormente esposte al calore .

Ciascun serbatoio dovrà disporre di una porta d'acqua di raffreddamento pari a :  $4,1 \times 81 = 332$  l/min =

La portata idraulica a disposizione per il raffreddamento dei 4 serbatoi sarà perciò di :  $332 \times 4 = 1328$  l/min = 79,92 mc/h .

### 3 IMPIANTO A SCHIUMA

Il bacino di contenimento dei serbatoi dovrà essere protetto mediante impianto a schiuma a media espansione (rapporto 1:10) in grado di saturare il volume da proteggere con almeno 30 cm di schiumogeno in un tempo non superiore a 3 minuti . Pertanto l'altezza dei muretti del bacino di contenimento dovrà essere stabilita in modo da considerare anche questa necessità oltre a quella di contenere l'eventuale sversamento di liquido . Nella fattispecie l'altezza dei muretti sarà non inferiore a :  $108/161 + 0,3 = 0,975$  m arrotondato a 1 m .

Superficie bacino di contenimento comparto 1 (serbatoi infiammabili) = 161 mq

Volume utile di liquido infiammabile nei serbatoi :  $54 \times 4 = 216$  mc

Volume di schiumogeno da erogare :  $161 \times 0,3 = 48,4$  mc

L'erogazione dello schiumogeno verrà fornita da uno o più lance collocate sul bordo perimetrale del muretto delimitante il bacino di contenimento .

L'impianto antincendio dovrà avere le seguenti caratteristiche :

- Porta idraulica liquido schiumogeno : 1630 litri/min
- Durata : 30 minuti
- Quantità di liquido schiumogeno : 2000 litri (per bacino contenimento e deposito infiammabili dei comparti 2-3 ) .
- **Miscelatore volumetrico a schiuma** ad alta espansione del tipo con proporzionatore idraulico FIREMIKS completo di motore idraulico, pompa di miscelazione schiuma a pistoncini, con percentuale fissa di miscela, avente le seguenti caratteristiche :
  - modello: Firemiks 3200/3/PP
  - portata 320-3200 lt/min
  - percentuale miscela fissa: 3%
  - temperatura esercizio: da 1 a 50 °C
  - pressione max di esercizio: 16 bar
  - connessione acqua: DN 5" GROOVE

**Gli altri tre serbatoi collocati di fianco a quelli in oggetto sono invece previsti per il deposito di acque solventate con caratteristiche tali da essere considerati di natura non infiammabile .**

**Per tali serbatoi non sono pertanto previsti di impianti di raffreddamento e/o di spegnimento, ma soltanto la realizzazione di idoneo bacino di contenimento realizzato con muretti di altezza uguale al bacino di contenimento dei serbatoi di liquidi infiammabili .**

### 4 IDRANTI

In aggiunta e da integrazione degli impianti di raffreddamento e a schiuma descritti ai punti precedenti, si prevede l'installazione di idranti sopra suolo a servizio dell'area esterna collocate nelle immediate vicinanze dei serbatoi . A tal fine si richiamano le norme UNI 10779 che forniscono indicazioni sul fabbisogno idrico distinguendo le tipologie di attività per livelli di rischio delle aree da proteggere . Nella fattispecie si considerano i serbatoi come aree di livello 3 e devono essere previsti n.6 idranti UNI 70 contemporaneamente operativi con una portata idraulica complessiva di 1800 l/min . Tale portata complessiva andrà sommata alle portate dell'impianto di raffreddamento in caso di incendio per ogni scenario incidentale . In alternativa a tale ipotesi potrà essere prevista anche l'installazione di 1-2 monitori ad altra prevalenza in grado di integrare la funzione di un numero più ridotto di idranti UNI70 (es. 2-3) . In ogni caso la portata totale a disposizione per i serbatoi dovrà essere in grado di fornitura una portata idraulica di  $1800 \text{ l/min} = 108 \text{ mc/h}$  in aggiunta alla portata di raffreddamento pari a  $79,92 \text{ mc/h}$  per un valore totale di  $187,92 \text{ mc/h}$  .

Il volume di riserva idrica necessario al funzionamento di entrambi gli impianti sarà pari a 282 mc .

### 5 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO

A servizio dell'intero insediamento è prevista l'installazione di n.2 sistemi di pressurizzazione idrica alimentati da vasche di riserva idrica da adibire rispettivamente al funzionamento della rete antincendio con idranti e agli altri impianti antincendio sia a schiuma che a diluvio ad acqua .

Relativamente agli impianti antincendio a servizio dei serbatoi esterni di liquidi infiammabili sarà installato un gruppo di pressurizzazione antincendio a norme UNI 12845 aventi le seguenti caratteristiche :

- n.3 motopompe principali attivate da motore diesel aventi portata idraulica di 300 mc/h ciascuna alla pressione di 8-9 bar, complete di kit aspirazione, serbatoio innesco da 500 litri, indicatore di flusso, quadro di allarme, pompa jockey, autoclavi, serbatoio gasolio (autonomia 6h) e accessori vari .

- Le motopompe avranno le medesime caratteristiche idrauliche, ma sono previste n.2 per il funzionamento sia singolo che contemporaneo in parallelo in modo da fornire complessivamente una portata idraulica di 600 mc/h, mentre la terza motopompa sarà utilizzata come motopompa di riserva in caso di emergenza .
- n.1 elettropompa pilota

Le motopompe saranno collocate in apposito locale tecnico da realizzare secondo le norme UNI 11292/2015 , saranno alimentate da vasca di riserva idrica avente capacità utile non inferiore a 1200 mc collocato in posizione interrata .

Il locale tecnico destinato alle motopompe, avrà caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 120, sarà dotato di impianto antincendio e collocato lontano dall'edificio da proteggere .

Il locale dovrà essere protetto da impianto sprinkler non direttamente collegato all'impianto generale dato che la stazione di pressurizzazione è lontana dall'edificio protetto . Per questo motivo la protezione sprinkler del locale pompe sarà derivata a valle della valvola di non ritorno posta sulla tubazione di mandata della pompa mediante una valvola di intercettazione sussidiaria bloccata in posizione aperta, in abbinamento ad un flussostato conforme alla UNI EN 12259, per fornire un'indicazione visiva e acustica del funzionamento degli sprinkler . Il dispositivo di allarme sarà installato in luogo presidiato dal personale dell'azienda .

## 6 LOCALE TECNICO MOTOPOMPE

Sarà installato un modulo prefabbricato per esterno realizzato in pieno accordo alla norma UNI 11292 avente dimensioni adeguate per ospitare sia il gruppo di pressurizzazione idrica destinato al funzionamento della rete idrica antincendio dotata di idranti, che il gruppo pompe destinato al funzionamento degli impianti a diluvio e a schiuma .

Il locale sarà costituito da un modulo prefabbricato antincendio per esterno da collocare su basamento in calcestruzzo, dotato di :

- struttura in profilati di acciaio di adeguato spessore protetti con vernice intumescente in modo da realizzare una resistenza al fuoco di 60 minuti (R60) UNI EN 12845 10.3.1
- tamponamenti verticali ed orizzontali realizzati con pannello sandwich con isolamento interno in lana di roccia per uno spessore totale di 80 mm (reazione al fuoco secondo classe A2 s1 d0)
- tamponamenti orizzontali realizzano su tutti i lati del modulo dalle porte a battente che consentono l'apertura completa del locale e un agevole accesso ai sistemi antincendio contenuti all'interno, sia in fase di funzionamento dell'impianto che in caso di manutenzione.

Realizzato in pieno accordo alle norme:

- UNI EN 12845; UNI EN 11292; UNI EN 10779
- UNI EN 1090 - CLASSE DI ESECUZIONE EXC2 (\*)
- (\*) UNI EN 1090 -1 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1 : requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali
- UNI EN 1090 -2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2 : requisiti tecnici per le strutture in acciaio

Secondo le norme UNI EN 1090:

- ogni struttura metallica realizzata in officina deve essere progettata da tecnico abilitato e realizzata da aziende che abbiano ottenuto – da un ente terzo certificato – l'abilitazione ad operare secondo UNI 1090.
- Nessuna opera di carpenteria (scale, box ecc....) può essere installata se non è dotata del marchio CE. Il marchio CE può essere ottenuto solo se la struttura è stata progettata e realizzata secondo UNI 1090, da aziende abilitate secondo la norma stessa.
- Manufatto marcato CE e rispondente sia in fase progettuale che esecutiva a tutti riferimenti normativi vigenti in materia .
- L'altezza minima interna utile sarà di 2,5 m
- Lo schema strutturale dovrà essere rispondente ai punti 4.2.1 e 5.2.2 della UNI 11292 riguardanti:
  - l'accesso al locale antincendio
  - il rispetto delle dimensioni minime
  - il rispetto degli spazi di lavoro intorno al gruppo di pressurizzazione
  - Inoltre l'assenza di scale e di ambienti confinati lo rende perfettamente

Il locale verrà posizionato su apposita struttura di supporto, realizzata a cura del cliente, sopra o accanto alla riserva idrica per uso antincendio e conterrà, tutti collegati collaudati e funzionanti:

- il gruppo di pressurizzazione a norma UNI EN 12845
- i componenti di completamento come richiesto dalle norme UNI EN 12845 e UNI 11292 (\*)

Il modulo conterrà l'adeguata componentistica di completamento come richiesto dalle norme

UNI EN 12845 e UNI 11292 collegata e funzionante.

- Serbatoio motore Diesel (se presente) completo di bacino di raccolta di eventuali perdite. UNI 11292 7.2.
- Tubazione espulsione gas scarico di diametro adeguato, opportunamente coibentata e protetta contro il contatto accidentale mediante tessuto ceramico e/o calza ad alta temperatura (1500 mm). UNI 11292 6.5.
- Tubazione sfiato serbatoio gasolio di diametro adeguato.
- Estintore di classe 34A144BC e, ove previsto, estintore di classe 113BC.
- Protezione antincendio tramite sprinkler a bulbo con flusso stato UNI EN 12845 10.3.2 (con le eventuali esclusioni previste dalla UNI 10779).
- Termoconvettore elettrico con funzione antigelo potenza elettrica 1500 W, alimentazione volt 230 monofase, completo di termostato regolabile incorporato marcato CE.
- Illuminazione due lampade, un punto luce normale ed uno di emergenza, con interruttore posto ad inizio scala.
- Quadro elettrico ausiliario a norme CEI, con gruppo di continuità da 1500 VA per illuminazione e aspiratore aria calda, livello serbatoio, dotato di presa di corrente monofase UNI 11292 6.2.2.
- Aerazione tramite aspiratore assiale alimentato da gruppo di continuità dotato di batterie ausiliarie con 6 ore di autonomia come previsto dalla norma.
- Quadro gestione allarmi A e B alimentazione 220 V completo di batteria tampone caricabatteria ampiamente dimensionati e sirena con lampeggiante luminoso.

Dimensioni indicative da definire in sede di progettazione esecutiva .



## 7 VALVOLE DI ATTIVAZIONE E CONTROLLO

Trattandosi di impianti a secco per esigenze climatiche dato che devono operare su aree sottoposte al rischio del gelo, il funzionamento prevede la presenza di n.2 valvole ad attivazione elettrica che verranno collocate in apposito vano tecnico all'inizio delle linee di distribuzione dedicate rispettivamente all'impianto di raffreddamento dei serbatoi e all'impianto a schiuma del bacino di contenimento .

Ciascuna valvola del tipo ad attuazione elettrica sarà costituita dai seguenti componenti principali :

- valvola di intercettazione manuale
- valvola di drenaggio NC
- valvola di allarme NA
- alimentazione valvola a diluvio
- valvola di ritegno
- orifizio diametro calibrato
- campana idraulica di allarme acustico
- pressostato di allarme
- manometri e pressostati vari
- valvola a solenoide
- comando manuale di emergenza
- quadro elettrico di controllo

## 8 TUBAZIONI ED ACCESSORI

Le tubazioni a servizio sia dell'impianto di raffreddamento che di quello di spegnimento a schiuma, saranno realizzate in polietilene nei tratti interrati e in acciaio zincato nei percorsi fuori terra di collegamento fra il locale pompe e quello di miscelazione di schiumogeno fino ai serbatoi e al bacino di contenimento, diametro 4"-5", saranno dotate di giunzioni in ghisa del tipo flessibile omologate, adatte per installazione in zona sismica .

Le tubazioni dovranno essere dotate di tutti i raccordi, le giunzioni e gli altri accessori necessari a completare il sistema distributivo dell'acqua . I giunti dovranno essere del tipo flessibile omologati con guarnizioni EPDM grado E , pressione max 21 bar, con caratteristiche antisismiche .

## 9 EROGATORI

Gli erogatori dell'impianto di raffreddamento dei serbatoi dovranno essere del tipo spray a diluvio con coefficiente K da stabilire in sede di progetto esecutivo, omologati CE, posizionati in modo da consentire l'irrorazione dell'intera superficie dei serbatoi .

Per l'impianto a schiuma invece sono previste lance di erogazione da collocare perimetralmente sul bordo del muretto del bacino di contenimento, da definire in sede di progetto esecutivo .

## 10 RISERVA IDRICA

Gli impianti antincendio previsti a servizio dell'azienda TRS Ecologia potranno utilizzare l'acqua necessaria da una riserva idrica costituita da una vasca interrata realizzata in calcestruzzo armato di capacità pari a 1200 mc avente le seguenti dimensioni : 42,5x9x3,15 (h) secondo le caratteristiche e la posizione indicata negli elaborati grafici allegati . Il riempimento e l'eventuale ripristino di acqua avverrà tramite pozzo privato presente nell'azienda TRS Ecologia .

## 11 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

L'area occupata dai serbatoi del deposito di liquidi infiammabili sarà dotata di un impianto di videosorveglianza mediante termocamere a raggi infrarossi in grado di segnalare in modo tempestivo l'imminente rischio di incendio attivando meccanismi di segnalazione sia di tipo acustico che di tipo visivo presso un locale di controllo presidiato h 24 dal personale addetto dell'azienda TRS Ecologia . L'attivazione di entrambi gli impianti (raffreddamento e a schiuma) dovrà essere eseguita in modo manuale da parte di un operatore situato nella sala di controllo, tramite l'azionamento delle elettrovalvole poste all'inizio delle reti di alimentazione dei due impianti . Le elettrovalvole saranno collocate in apposito vano tecnico posto a distanza di sicurezza dai serbatoi .

Cadeo 23/09/2019

*I Tecnici*