

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

1 / 11

Quale soluzione risulta più efficiente e conveniente?

Il settore antincendio reagisce piuttosto lentamente all'evoluzione tecnologica. Per molteplici ragioni, le tecnologie tradizionali, ben note a progettisti, tecnici, assicuratori e venditori coinvolti nell'offerta globale agli utenti finali, rappresentano il fattore più importante per la lenta ma costante penetrazione dei sistemi a nebbia d'acqua nel mercato antincendio mondiale.

I sistemi sprinkler convenzionali, ad esempio, sono in uso da due secoli e sono noti per la loro semplicità e affidabilità.

Anche i sistemi di soppressione chimica, come quelli che utilizzano FM-200, sono emersi in seguito per soddisfare esigenze specifiche, come gli incendi di origine elettrica. Nel frattempo, i sistemi di soppressione a schiuma sono ampiamente utilizzati in ambito industriale, in particolare per incendi di liquidi o gas infiammabili.

Tuttavia, sebbene i sistemi tradizionali offrano affidabilità ed economicità, presentano anche dei limiti.

Ad esempio, i sistemi sprinkler possono causare ingenti danni causati dall'acqua, con conseguenti elevati costi di ripristino. Allo stesso modo, i sistemi di soppressione chimica, sebbene efficaci, tendono ad essere costosi e possono comportare rischi ambientali. I sistemi a schiuma, sebbene altamente efficienti, possono essere difficili da installare e mantenere, soprattutto nelle applicazioni su larga scala.

Per comprendere meglio i fattori chiave adatti a ogni diverso scenario di rischio di incendio, è opportuno confrontare le tecnologie attualmente disponibili per i sistemi antincendio.

Differenze chiave tra Sistemi Tradizionali e Water Mist

Confrontando i sistemi antincendio tradizionali con i sistemi water mist, le differenze non si limitano alla funzionalità di base. Queste distinzioni si basano su alcuni fattori, che devono essere valutati nel loro complesso prima di decidere la tecnologia più adatta a ciascuna applicazione antincendio.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

2 / 11

Non considerando solo ciò che è stato installato negli ultimi anni, ma adottando invece un approccio analitico basato su tecnologie moderne e disponibili.

Il triangolo del fuoco o triangolo della combustione è un modello semplice per comprendere gli elementi necessari all'innesco e alla sopravvivenza di un incendio.

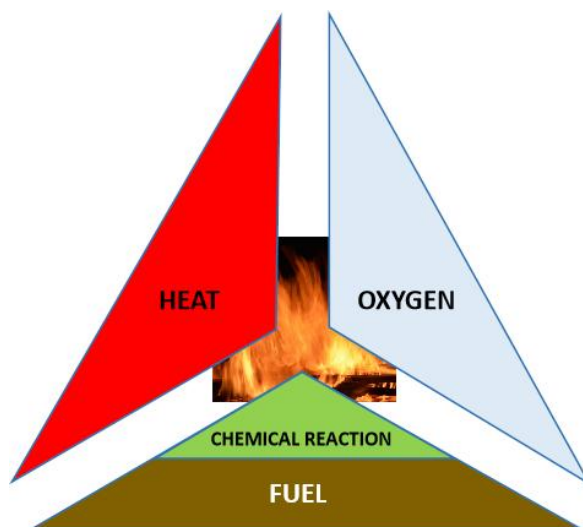


Image by
SPRAYTECS
Technologies SRLS

Qui sopra sono mostrati i tre elementi fondamentali di cui un incendio ha bisogno per accendersi: **calore, combustibile/reazione chimica a catena e un agente ossidante (solitamente ossigeno).**

Un incendio normalmente si verifica quando gli elementi sono presenti e combinati nella giusta miscela. La combustione è una reazione chimica che fornisce ulteriore calore all'incendio e gli consente di continuare. Una volta che l'incendio è iniziato, la reazione a catena esotermica risultante lo sostiene e gli consente di continuare finché, o a meno che, almeno uno degli elementi dell'incendio non venga bloccato.

In termodinamica, un processo esotermico è un processo o una reazione termodinamica che rilascia energia dal sistema all'ambiente circostante, solitamente sotto forma di calore, ma anche sotto forma di luce, elettricità o suono. Le batterie agli ioni di litio, in caso di difetti di

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

3 / 11

fabbricazione o danni, possono innescare una reazione chimica a catena termica, una condizione particolare di un processo esotermico che provoca un incendio, anche in assenza di ossigeno. Pertanto, anche l'accumulo di energia elettrica può potenzialmente innescare un processo esotermico che genera calore molto elevato e una reazione chimica a catena.

Regola Generale:

Una volta che un incendio è scoppiato, la reazione a catena esotermica che ne deriva lo sostiene e gli consente di continuare finché almeno uno (o più) degli elementi che lo compongono non viene bloccato.

Un corretto confronto completo tra le tecnologie antincendio deve considerare il meccanismo d'azione, i costi complessivi, la sicurezza delle persone, l'affidabilità, la protezione dell'area interessata dall'incendio e gli eventuali danni collaterali a persone o ambiente.

Di seguito è riportato un elenco delle principali tecnologie antincendio, con considerazioni di base:

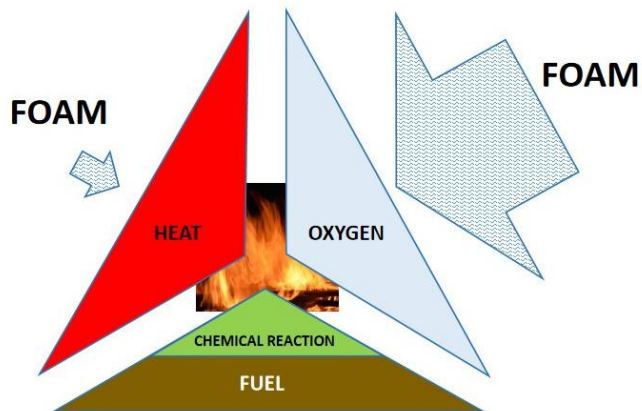
Sistemi a Schiuma

Un sistema generatore di Schiuma forma uno strato sigillante sul liquido/materiale infiammabile, interrompendo così l'afflusso di ossigeno e soffocando l'incendio.

Gli agenti schiumogeni miscelati con l'acqua separano l'ossigeno dal fuoco, e la schiuma ha anche una piccola azione di raffreddamento sul calore dovuta alla percentuale di acqua. I sistemi a schiuma, sebbene altamente efficienti, possono essere difficili da installare e mantenere, soprattutto nelle applicazioni su larga scala.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

4 / 11

Image by
SPRAYTECS
Technologies SRLS

È necessario considerare il costo dell'intero sistema; inoltre, il volume da proteggere dovrebbe sempre essere compartimentato con pareti, per garantire la resistenza meccanica alla pressione della schiuma e una maggiore persistenza della schiuma.

Sistemi a scarica di gas chimici, inerti e CO2 ed estintori a polvere / azoto

Esempi di **gas chimici** sono HFC PF 23 (HFC 23), FM 200® (HFC 227ea), NAF S125 (HFC 125) e NOVEC® 1230. Purtroppo, nel 2023, la grande azienda **3M** ha annunciato che interromperà la produzione di Novec™ 1230 e di tutti i fluoropolimeri, fluidi fluorurati e prodotti additivi a base di PFAS entro la fine del 2025...

I **gas inerti** sono componenti naturali già presenti nell'atmosfera come Azoto IG100, Azoto IG01, IG55 (Argon + Azoto) ed IG541 (Argon + Azoto + CO2). Vengono compressi in bombole a pressioni comprese tra 150 e 300 bar. L'anidride carbonica (**CO2**) opera a 58 bar.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

5 / 11

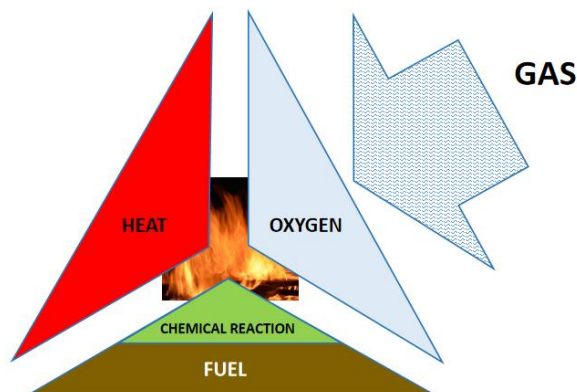


Image by
SPRAYTECS
Technologies SRLS



L'azione di soppressione dei gas inerti (il tempo normale è di circa 10 secondi per i sistemi ad alta pressione) si basa sullo spostamento dell'ossigeno, ma in molti contesti l'area protetta deve essere compartimentata per garantire un risultato efficace e in alcuni sistemi il personale deve lasciare i locali prima della scarica. Un fattore caratteristico è la scarica rapida e immediata, pertanto è fondamentale il corretto dimensionamento del volume di gas rispetto ai volumi del sito da proteggere, per evitare il rischio di ulteriori riaccensioni dell'incendio.

I diversi sistemi di soppressione chimica, sebbene efficaci per proteggere data center e oggetti preziosi e delicati, possono essere costosi e presentare rischi ambientali con alcuni agenti. Non sono adatti per incendi all'aperto.

Per piccoli incendi in spazi ristretti sono disponibili gli estintori a polvere. Il principio di funzionamento è la soppressione dell'incendio tramite reazione chimica mediante sali speciali e lo spostamento dell'ossigeno tramite scarica di azoto.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

6 / 11

Sistemi ad Aerosol Condensato

Si tratta di una tecnologia di estinzione costituita da particelle solide finemente suddivise e materia gassosa, generata da un processo di combustione di un composto solido che forma **aerosol**. Gli agenti chimici secchi sono agenti in polvere che normalmente hanno un diametro compreso tra 25 e 150 micrometri, mentre gli aerosol condensati sono definiti dalla NFPA come particelle di diametro inferiore a 10 micrometri.

L'aerosol condensato interferisce principalmente con la reazione a catena, in modo simile agli agenti alogenati, come l'Halon 1301. Senza la reazione a catena, il calore necessario per mantenere l'incendio non è sufficiente.

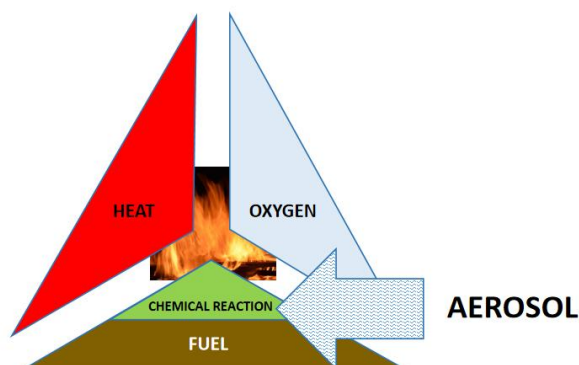


Image by
SPRAYTECS
Technologies SRLS

L'installazione in aree normalmente occupate da persone deve essere attentamente valutata a causa di potenziali rischi, tra cui visibilità ridotta, irritazione oculare durante e dopo lo scarico (fino a un'ora), potenziali gas tossici generati dalla reazione che genera aerosol e prodotti di combustione caldi durante lo scarico. Il personale non deve accedere all'area dopo lo scarico di un sistema fino a quando l'agente aerosol non si sia depositato o non sia adeguatamente ventilato. Si considerino i potenziali effetti negativi dei residui di particolato dell'agente su apparecchiature e altri oggetti sensibili. Per le apparecchiature elettroniche sensibili (ad esempio, apparecchiature informatiche, centri di controllo motore), alcune compagnie assicurative raccomandano l'utilizzo di altri tipi di sistemi antincendio in base al potenziale di danni da corrosione.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

7 / 11

Sistemi Sprinkler a diluvio e Sistemi Water Mist

Un sistema **sprinkler** antincendio è un metodo di protezione antincendio costituito da un sistema di alimentazione idrica che fornisce pressione e portata adeguate a una rete di distribuzione idrica, a cui sono collegati gli sprinkler antincendio. È il sistema antincendio più antico e diffuso, progettato già nel XV secolo da Leonardo da Vinci, poi installato e brevettato nel 1812. Oggi in tutto il mondo vengono installati circa 40 milioni di ugelli sprinkler ogni anno. Mentre le singole testine sprinkler entrano in funzione quando si apre il relativo dispositivo di intercettazione, in un sistema a diluvio le testine sprinkler entrano in funzione tutte insieme quando viene attivata la valvola automatica.



SPRINKLER

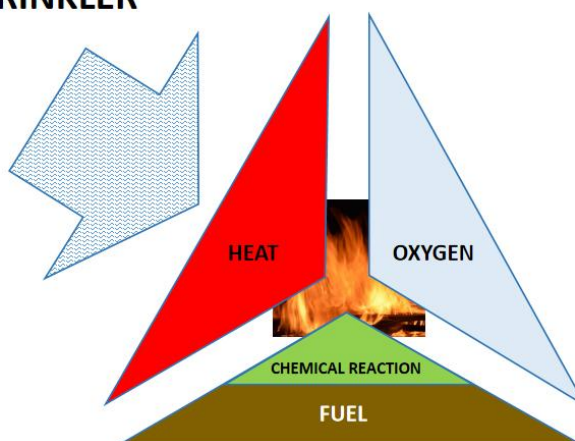


Image by
SPRAYTECS
Technologies SRLS

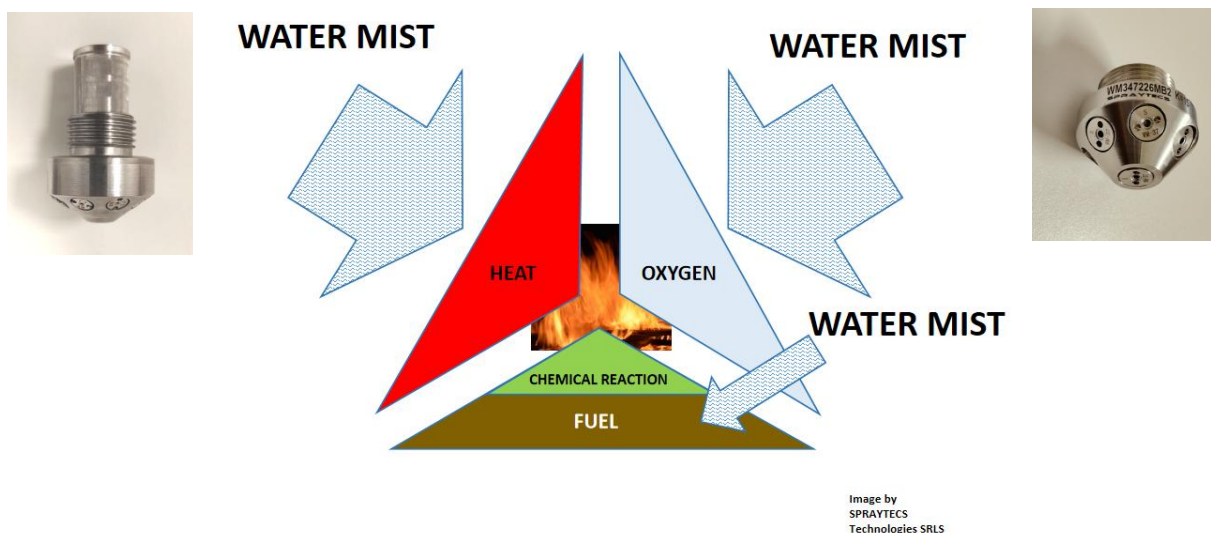
L'azione principale di un sistema sprinkler durante la soppressione di un incendio è il raffreddamento della temperatura nella reazione chimica dell'incendio, causato dalla grande quantità d'acqua che lo raggiunge. Gli sprinkler utilizzano gocce d'acqua di grandi dimensioni, affidandosi all'afflusso per spegnere le fiamme. Al contrario, i **sistemi water mist** utilizzano gocce molto piccole, che sopprimono l'incendio attraverso molteplici meccanismi, dei quali il raffreddamento e lo spostamento dell'ossigeno sono solo i principali.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

8 / 11

I migliori **ugelli water mist** sono progettati per generare gocce di dimensione ideale per l'immediata trasformazione in vapore a fronte di alte temperature, sfruttando così in modo ottimale la **proprietà fisica dell'acqua di espandere il volume di ogni goccia di 1760 volte**, durante il rapido passaggio allo stato di vapore.

Questa differenza sostanziale con i classici sistemi sprinkler consente ai sistemi water mist di funzionare in modo molto più efficiente e con poca acqua durante la soppressione di un incendio, mediante queste molteplici azioni :



1. Assorbimento del calore e trasformazione in vapore:

Raffreddamento del pennacchio d'incendio

Raffreddamento/umidificazione della superficie del combustibile

2. Spostamento dell'ossigeno e di altri gas di combustione:

Riduzione della percentuale di ossigeno nella fiamma.

Diluizione dei gas di combustione/vapore del combustibile.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

9 / 11

3. Attenuazione del trasferimento di calore.

4. Effetti cinetici sul combustibile, nel caso di gocce di diverse dimensioni, in grado di penetrare, spostare, aderire al combustibile.

La progettazione del layout dei sistemi water mist è simile a quella dei sistemi sprinkler, se pure vanno considerate pressioni di lavoro un poco più alte nel caso di water mist a bassa pressione (da 3 a 8 bar). Possono essere utilizzati per interventi in piccoli vani, per saturare un intero ambiente o per coprire aree specifiche.

Questi sistemi sono efficaci per un'ampia gamma di incendi: ad esempio emissioni di gas, liquidi infiammabili e combustibili, combustibili solidi come schiume plastiche e, naturalmente, tutti i combustibili di classe "A".

Si sono dimostrati efficaci per incendi che coinvolgono apparecchiature elettriche ed elettroniche come i data-center, nonché trasformatori elettrici. Tra l'altro, l'uso di acqua nebulizzata nel caso dei trasformatori è da tempo adottato con i sistemi tradizionali.

Senza ossigeno, calore adeguato e con una variazione della composizione chimica del combustibile in atto, l'incendio si estingue ed inoltre, poiché non si tratta di acqua allo stato naturale, anche i pericoli di folgorazione (*) ed allagamento vengono eliminati.



Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

10 / 11

Confronto tecnico Sprinkler, water mist Bassa pressione, water mist Alta pressione			
	SPRINKLER DILUVIO	(SPRAYTECS) WATER MIST BASSA PRESSIONE	WATER MIST ALTA PRESSIONE
Densità di scarica	10.2 - 25 lpm/m ²	1.3 - 4.5 lpm/m ²	0.9 to 1.96 Lpm/m ²
Esempio Portata acqua per 1 zona in I (25 m x 12 - 18 m, 82 ft x 39 - 60 ft)	3060 - 11250 lpm	390 - 2025 lpm/m ²	270 to 882 lpm
Riserva acqua per 1 ora con 3 zone attive (75 m, 246 ft protezione di un tunnel)	551 - 2025 m ³	70 - 364 m ³	49 to 159 m ³
Pressioni agli ugelli e alle pompe	Ugelli: 1.1 - 2.5 bar Pompe: 5 - 7 bar	Ugelli: 3 - 8 bar Pompe: 6 - 10 bar	Ugelli: 55 - 120 bar Pompe: 80 - 150 bar
Dimens. Int.Tubo mandata 2 km (1.2427 mi) tunnel, pressioni max, materiale raccordi	310 - 486 mm ID pipe (DN300 - DN500) Press.max 15 bar	159 - 260 mm ID pipe (DN150 - DN250) Press.max 20 bar	107 - 159 mm ID pipe (DN100 - DN150) Press.max 200 bar
Potenza gruppo pompe	100 KW - 500 KW	15 KW - 125 KW	140 KW - 820 KW
Condivisione alimentazione tubo mandata con idranti	Sì (opzionale)	Sì (opzionale)	Sì (opzionale), idrante ad alta pressione
Condivisione pompe mandata agli ugelli con idranti	Sì (opzionale)	Sì (opzionale)	Sì (opzionale), idrante ad alta pressione
Costo totale impianto	2	1	3

La realizzazione di un impianto a diluvio sprinkler o water mist necessita sempre di una riserva d'acqua (con eventuali opere murarie e occupazione di spazi), tubazioni e raccordi, staffaggio, gruppi di pompaggio, rivelatori, centrali di allarme, valvole di attuazione, ugelli.

Sistemi Water Mist a Bassa pressione a confronto con i Sistemi antincendio tradizionali

11 / 11

Il costo totale indicativo di un impianto generico è calcolabile per ognuna delle tecnologie descritte, utilizzando l'esempio su indicato, oppure utilizzando i dati di altri siti reali.

L'utilizzo delle tecnologie più moderne evidenzia però il risparmio realizzabile, oltre al livello superiore di efficacia e sicurezza durante la soppressione incendi. Inoltre nel caso di materiali di valore presenti nell'area di azione del sistema antincendio, la minore quantità d'acqua consente di limitare o annullare i danni da eccessivo allagamento, i fumi restano ad un livello di emissioni più contenuto, mentre il tempo di soppressione ridotto consente spesso di limitare i danni e preservare i materiali presenti dentro l'area protetta.



(*) *Electrical safety of suppressing wildfires near high-voltage transmission lines using water mist, studio printed on Journal of Fire Sciences 2018, Vol. 36(4) 295–314*

Documento comparativo redatto da Spraytecs Technologies SRLS, Ufficio Marketing, sulla base delle informazioni pubbliche reperibili in letteratura, oltre alla nostra esperienza diretta in prove di incendio reali.