



Estinguenti



Direzione Foreste ed Economia Montana
Servizio Antincendi Boschivi

Direzione Regionale Foreste ed Economia Montana
Servizio Antincendi Boschivi

Manuale di formazione di base in materia di incendi boschivi - Edizione 2009

Autori e provenienza materiale utilizzato

Coordinamento: Dott. For. Emanuela Ramon - Servizio Antincendi Boschivi della Regione del Veneto.

Autori e collaboratori: Dott. For. Giorgio De Zorzi; Manuela Gregolin; Dott. For. Alice Lemessi; Dott. For. Emanuela Ramon; Dott. For. Rolando Rizzolo; Claudio Sartori - Servizio Antincendi Boschivi della Regione del Veneto.

Dott. For. Massimo Bacchini; Dott. For. Alberto Marcon; Dott. For. Giovanni Battista Masiero; Dott. For. Giuseppe Poletti; Dott. For. Maria Elisa Speggiorin - Servizi Forestali Regionali del Veneto.

Elaborazione e grafica: Dott. For. Rolando Rizzolo

Foto e immagini provengono dagli archivi fotografici del Servizio Antincendi Boschivi e dei Servizi Forestali Regionali, quando non diversamente specificato.

Copyright: Regione del Veneto. Tutti i diritti sono riservati. Non è consentita la riproduzione, la memorizzazione in qualsiasi forma (fotocopia, microfilm, scansione elettronica o ogni altro tipo di supporto) senza autorizzazione scritta dei detentori del Copyright.

ESTINGUENTI

INDICE

AZIONI ESTINGUENTI.....	2
GLI AGENTI ESTINGUENTI.....	5
ACQUA	8
Utilizzo dell'acqua.....	9
Il triangolo dell'acqua.....	10
ADDITIVI CHIMICI CHE MIGLIORANO LE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'ACQUA	13
Permeanti	14
Gelificanti e viscosanti	15
Schiumogeni	17
RITARDANTI CHIMICI	20
AGENTI SOFFOCANTI.....	22
BOMBE PIROFUGHE.....	23
BIBLIOGRAFIA	24

Alla fine del capitolo “cos’è il fuoco” si è detto che per spegnere un fuoco bisogna rompere uno dei tre lati del triangolo del fuoco, per fare ciò si può intervenire sul lato del comburente mediante un’azione di soffocamento, sul lato del combustibile mediante separazione od infine sul lato dell’innesco mediante raffreddamento. Vediamo ora in modo più approfondito quali sono le operazioni che si possono compiere per spegnere un incendio e che tipo di estinguenti vengono utilizzati.

AZIONI ESTINGUENTI

Le principali azioni che si possono effettuare per spegnere un incendio sono:

Il **SOFFOCAMENTO**, cioè si andrà a creare uno strato incombustibile che impedirà all’ossigeno (comburente) di entrare in contatto con il combustibile, rendendo così impossibile la reazione di combustione. Le sostanze utilizzate od attrezzature utilizzate a questo scopo, sono ad esempio:

- l’**acqua**, che rimane comunque il mezzo più efficace ed utilizzato nella lotta agli incendi, all’acqua possono essere aggiunte sostanze per aumentarne l’efficacia (schiumogeni, bagnanti) che vedremo nel corso del capitolo;
- **terra e sabbia** in caso di mancanza di acqua si possono utilizzare nei focolai di piccole dimensioni;
- la **coperta ignifuga**;
- i **flabelli** (vedi capitolo materiali e mezzi) funzionano anche per soffocamento.

La **DILUIZIONE** consiste nella **riduzione della quantità di ossigeno presente nell'aria** (sostituito da gas inerti N₂, CO₂ o vapore acqueo). Il grado di diluizione necessario per ottenere lo spegnimento varia in funzione del tipo di combustibile.

La diluizione dell'ossigeno dell'aria avviene comunemente quando una volta gettata acqua sui combustibili in fiamme questa evapora producendo una grande quantità di vapore acqueo, il quale andrà a diminuire lo spazio disponibile per l'ossigeno nelle immediate vicinanze del combustibile.

La **DISGREGAZIONE** consiste nel rompere meccanicamente il combustibile per **separare la parte che sta bruciando da quella non ancora in combustione**. In caso di combustibili pesanti serve anche per aumentare la superficie del combustibile esposta all'aria e quindi velocizzarne il raffreddamento. Ad esempio può essere il caso di grossi tronchi o ceppaie che stanno bruciando lentamente all'interno e dove in mancanza di intervento la combustione potrebbe continuare anche per giorni.

Il **RAFFREDDAMENTO**: si tratta essenzialmente della **riduzione della temperatura del combustibile** sotto il punto di infiammabilità, in questo modo si riduce fortemente l'emissione di gas combustibili e la reazione di combustione si esaurisce. Il principale mezzo che viene utilizzato per raffreddare è l'acqua.

La **SEPARAZIONE** consiste nella **separazione del combustibile non ancora interessato dalla combustione da quello già incendiato**. Tipicamente si agisce per combustione quando si realizzano dei viali tagliafuoco, cioè si crea una striscia di terreno nudo dove le fiamme non possono propagarsi. La separazione, si

può ottenere asportando la vegetazione con mezzi meccanici o con forti getti d'acqua, oppure ricoprendola con sabbia.

La **CATALISI NEGATIVA**: In questo caso si utilizzano dei prodotti ritardanti che riescono a rallentare il processo di combustione, sino ad arrivare all'interruzione della reazione a catena della combustione e quindi allo spegnimento dell'incendio.



Spegnimento con acqua ad alta pressione

GLI AGENTI ESTINGUENTI

Le sostanze che vengono utilizzate per spegnere un incendio vengono definite “agenti estinguenti”. Queste sostanze, attraverso i meccanismi che abbiamo visto nel paragrafo precedente, riescono a bloccare la reazione di combustione.

Ogni estinguente ha le sue potenzialità ed i suoi limiti di utilizzo, non esiste l'estinguente perfetto. La scelta dell'estinguente e delle modalità di impiego e di intervento andranno fatte in base al tipo di combustibile coinvolto nell'incendio e alle dimensioni del focolaio stesso.

È fondamentale quindi conoscere bene tutti i tipi di estinguente, in modo da sfruttare al massimo le loro proprietà e le loro possibilità di utilizzo.

Gli agenti estinguenti che possono essere utilizzati in un incendio boschivo sono:

- ✿ **ACQUA;** all'acqua, per ottenere una maggiore efficacia di spegnimento, possono essere aggiunti additivi chimici: **SCHIUMOGENI, GELIFICANTI, PERMEANTI;**
- ✿ **RITARDANTI CHIMICI;**
- ✿ **AGENTI SOFFOCANTI** (polvere, sabbia e terra);
- ✿ **BOMBE PIROFUGHE.**

Di questi, quello nettamente più utilizzato è l'acqua; stanno inoltre assumendo una sempre maggiore diffusione anche gli schiumogeni ad uso AIB.



APPROFONDIMENTO: CLASSI D'INCENDIO

Gli incendi sono distinti in classi in base al tipo di combustibile presente:

Classe A: fuochi di solidi, detti fuochi secchi.

La combustione può presentarsi in due forme: combustione viva con fiamme o combustione lenta senza fiamme, ma con formazione di braci incandescente. L'agente estinguente raccomandato è l'acqua (agisce sul calore) ma in alternativa si possono usare estintori a polvere polivalente (agisce sulle reazioni di ossidazione) (A-B-C).

Classe B: fuochi di idrocarburi solidificati o di liquidi infiammabili, detti fuochi grassi.

È controindicato l'uso di acqua a getto pieno ma non a getto frazionato o nebulizzato. Gli altri agenti estinguenti sono la polvere polivalente (A-B-C), la polvere di classe (B-C), il biossido di carbonio (CO₂ che "soffoca" l'incendio abbassando la temperatura) e la schiuma antincendio (elimina il comburente), oppure estintori idrici. L'agente estinguente migliore è la schiuma antincendio. Oggi esistono anche altre sostanze che hanno superato, in termini di prestazione, i liquidi schiumogeni.

Classe C: fuochi di combustibili gassosi.

Questi fuochi sono caratterizzati da una fiamma alta ad alta temperatura, la fiamma non si dovrebbe spegnere ma bisognerebbe raggiungere la valvola a monte e chiuderla per evitare che dopo lo spegnimento continui a rilasciare gas altamente infiammabile nell'ambiente con conseguenze devastanti in ambienti chiusi (esplosione). L'acqua è consigliata solo nell'uso a getto frazionato o

nebulizzato per raffreddare i tubi o le bombole circostanti o coinvolte nell'incendio. Gli altri agenti estinguenti da utilizzare sono le polveri polivalenti (A-B-C), quelle di classe (B-C) e il biossido di carbonio. Quest'ultimo è il più efficace tra tutti i precedenti e permette uno spegnimento molto rapido della fiamma.

Classe D: fuochi di metalli.

Questi fuochi sono particolarmente difficili da estinguere data la loro altissima temperatura e richiedono personale addestrato e agenti estinguenti speciali. Gli agenti estinguenti variano a seconda del tipo di materiale coinvolto nell'incendio, ad esempio nei fuochi coinvolgenti alluminio e magnesio si utilizza la polvere al cloruro di sodio. Tutti gli altri agenti estinguenti sono sconsigliati (compresa l'acqua) dato che possono avvenire reazioni con rilascio di gas tossici o esplosioni.

Un tempo esisteva anche un'ulteriore **classe, la "E"**, riguardante **gli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione** (i cui estinguenti specifici sono costituiti da polveri dielettriche e da anidride carbonica), adesso esiste un'apposita etichetta, apposta sull'estintore che identifica se è possibile utilizzarlo su apparecchi in tensione oppure viene riportata la dicitura "utilizzabile su apparecchiature in tensione". I nuovi estintori idrici contengono una speciale formula che ne consente l'utilizzo su apparecchiature elettriche fino a 20.000 volt.

Con l'approvazione della norma EN.2 del 2005 è stata introdotta la nuova **classe "F"** relativa ai fuochi sviluppatasi in presenza di oli, grassi animali o vegetali quali mezzi di cottura e più in generale dipendenti dalle apparecchiature di cottura stessa.

(www.wikipedia.org)

Gli incendi a cui dovrà far fronte un operatore AIB rientrano completamente nella classe A. Si potrebbe verificare l'occasione di trovarsi di fronte alle altre classi di incendio nel caso di incendi di interfaccia urbana, cioè incendi di bosco che coinvolgono anche edifici o altre strutture; queste situazioni però devono sempre essere gestite dai Vigili del Fuoco.

ACQUA

L'acqua è l'estinguente per antonomasia, conseguentemente alla facilità con cui può essere reperita a basso costo. Le principali caratteristiche dell'acqua sono:

- ✿ è **economica**;
- ✿ **non è tossica** e non dà quasi mai luogo a prodotti tossici, se non nei casi in cui venga a contatto con particolari sostanze che possono reagire con l'acqua (es. sodio, zolfo), non è comunque il caso degli incendi boschivi;
- ✿ ha **elevata capacità di assorbimento del calore** per le sue caratteristiche fisiche;
- ✿ è particolarmente adatta negli **incendi di materiale solido**;
- ✿ può essere usata per il **raffreddamento dei materiali**.

L'efficacia dell'acqua quale agente estinguente dipende anche dal fatto che riesce a combinare diversi tipi di azioni estinguenti:

- ✿ azione meccanica di abbattimento della fiamma**, se proiettata a getto frazionato sul focolaio;
- ✿ abbassamento della temperatura del combustibile** (raffreddamento) per assorbimento del calore sviluppato dalla combustione (la capacità di raffreddamento è al massimo di 630 Kcal/kg di acqua);
- ✿ riduzione della concentrazione dell'ossigeno** (diluzione) per sua sostituzione con il vapore acqueo;
- ✿ diluizione di sostanze infiammabili** sino a renderle non più tali;
- ✿ raffreddamento di materiali** (es. tubature);
- ✿ disgregazione del materiale in fiamme** (se "sparata" ad alta pressione).

Utilizzo dell'acqua

Viene utilizzata soprattutto per lo spegnimento di incendi di materiali solidi (classe A), che è appunto il tipo di incendio che l'operatore AIB è chiamato ad affrontare. In caso di necessità può essere utilizzata anche per incendi di classe B (liquidi infiammabili), anche se ha importanti controindicazioni.

Oltre che per le operazioni di spegnimento e bonifica, spesso l'acqua viene utilizzata non già per un attacco diretto all'incendio, bensì per produrre un'efficace opera di raffreddamento su serbatoi e bombole valido a ridurre pressioni o tensioni dei vapori.

Il triangolo dell'acqua

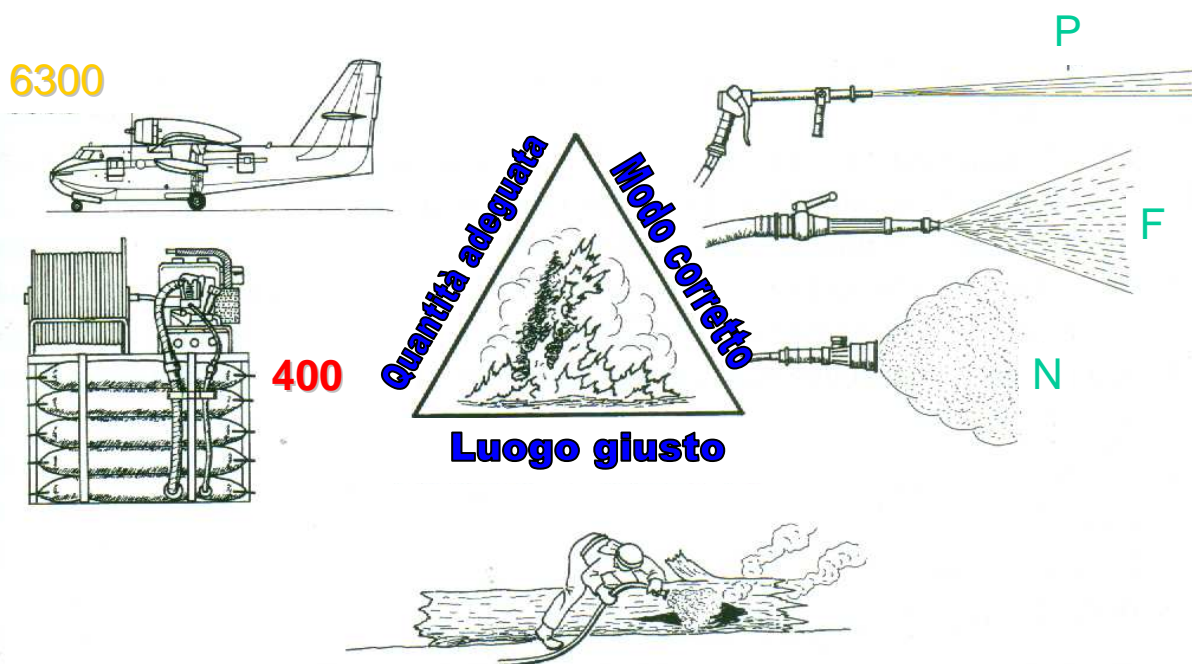


Immagine Cesti G. e C. 1999

Così come il triangolo del fuoco mostra come per far avvenire la reazione di combustione sia necessaria la presenza dei tre elementi che lo compongono, il **triangolo dell'acqua** vuole mostrare come la **massima efficacia nell'utilizzo dell'acqua si ha quando viene utilizzata:**

nella **quantità adeguata** per estinguere o diminuire d'intensità il focolaio. Generalmente si cerca di utilizzare tecniche ed attrezzature che permettono di risparmiare acqua perché spesso questa scarseggia nel luogo dell'incendio; **la quantità di acqua utilizzata dipende dal tipo di intervento che si intende fare e dai mezzi utilizzati.**

Ad esempio nel caso del Canadair la bassa precisione dei lanci ed i lunghi tempi di rotazione rendono necessario il getto di una grande quantità di acqua per ottenere i risultati attesi (Canadair CL 415, 6300 litri), mentre utilizzando un modulo con lancia ad alta

pressione viene utilizzata solamente l'acqua necessaria e quindi ne sarà sufficiente una quantità decisamente minore (sistema modulare autotrasportato da 400 litri)

nel **modo corretto**, cioè con il tipo di getto adatto al tipo di intervento che si andrà a fare:

- ✿ **Getto pieno** (pressione 10-15 bar) - permette di raggiungere distanze maggiori e distribuire maggiori quantità d'acqua. Si utilizzerà per focolai violenti dove è necessario mantenere una certa distanza fra operatore e fronte di fiamma, verso obiettivi distanti o contro punti caldi o focolai isolati.



Getto pieno

- ✿ **Getto frazionato** (pressione 10-15 bar) – raggiunge distanze relativamente brevi ma il getto è ancora ben direzionabile ed ha un buon potere di penetrazione, il getto frazionato è adatto all'estinzione di focolai di media intensità e per il raffreddamento delle strutture; permette di risparmiare acqua rispetto al getto pieno.



Getto frazionato

☀ **Getto nebulizzato** (pressione 30-35 bar) – vengono prodotte piccole goccioline che assorbono al massimo il calore, è utilizzato per incendi a bassa intensità o per raffreddare. Col getto nebulizzato l'acqua svolge una migliore azione raffreddante e forma uno schermo protettivo davanti all'operatore.



Getto nebulizzato

Nel luogo giusto, cioè dove è realmente necessaria a seconda dei casi. Ad esempio nell'attacco diretto il getto d'acqua dovrà essere diretto alla base delle fiamme, quindi sul combustibile; l'acqua lanciata sulla parte alta delle fiamme andrà in buona parte sprecata. Inoltre, per essere più efficace il getto dovrà essere orientato trasversalmente al fronte di fiamma, in questo modo riesce a coprire una superficie superiore.

Vediamo alcune **regole sempre valide per l'utilizzo dell'acqua:**

- ✿ **per quanto possibile devono essere utilizzati getti ad acqua frazionata per ridurre l'utilizzo di acqua, la quale spesso viene portata con grande difficoltà nei luoghi impervi dove si verificano gli incendi di bosco;**
- ✿ **l'acqua utilizzata sulla chioma di un albero che brucia non ha senso;**
- ✿ **quando viene gettata sul terreno prima che arrivi il fuoco è in parte sprecata perché assorbita dal terreno e non mirata a raffreddare le fiamme;**
- ✿ **l'acqua viene meglio utilizzata e raffredda più combustibile quando colpisce non perpendicolarmente ma di fianco il fronte delle fiamme.**

ADDITIVI CHIMICI CHE MIGLIORANO LE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'ACQUA

In alcune applicazioni è possibile utilizzare speciali additivi che consentono di modificare e migliorare alcune proprietà dell'acqua; ognuna di queste sostanze ha specifiche funzioni e va utilizzata in base alle condizioni operative in cui ci si trova.

Gli additivi modificano la tensione superficiale o la viscosità dell'acqua in modo da utilizzarne al meglio l'elevato calore specifico e l'elevato calore di vaporizzazione e di conseguenza riducendo la quantità di acqua necessaria per ottenere l'estinzione.

Le caratteristiche che un additivo chimico deve avere per essere convenientemente utilizzato sono:

- ✿ **efficacia;**
- ✿ **miscibilità**, nel caso in cui l'utilizzo sia previsto in soluzione;
- ✿ **assenza di tossicità** per l'ambiente e per le persone;
- ✿ **buon rapporto costo/efficacia.**

Gli additivi chimici si possono distinguere in tre tipologie principali: permeanti, gelificanti e schiumogeni.



Canadair in fase di scarico

Permeanti

Se viene versata dell'acqua su una superficie liscia, una volta che se ne è andata la parte in eccesso, questa non andrà a formare un velo uniforme ma tenderà a disporsi in goccioline. Ciò avviene a causa della tensione superficiale dell'acqua, cioè dalla forza con cui le molecole d'acqua si attirano fra loro.

I permeanti (chiamati anche bagnanti in agricoltura) sono sostanze in grado di ridurre la tensione superficiale dell'acqua e far sì che l'acqua, sopra una superficie solida, non si disponga più in forma di goccioline ma vada a formare una pellicola omogenea.

I permeanti vengono utilizzati in particolare negli incendi di lettiera e negli incendi di natura sotterranea perché permettono di

migliorare la capacità dell'acqua di penetrare negli strati inferiori del terreno e quindi di poter svolgere la sua funzione estinguente; infatti solitamente tali strati di terreno comportano non poche problematiche in quanto presentano una struttura superficiale particolarmente impermeabilizzata che fa scivolare l'acqua attraverso percorsi preferenziali, anziché permetterle di bagnare uniformemente tutta la massa irrorata.

I permeanti permettono di ottenere la stessa azione estinguente con una quantità di acqua sino al 70% inferiore rispetto all'uso di acqua non additivata, permettendo quindi un significativo risparmio che risulta molto utile quando c'è scarsa disponibilità di acqua.

I permeanti sono generalmente tensioattivi, saponi, sali di ammonio etc.; sono sostanze di facile impiego e vanno utilizzate a bassissime concentrazioni, inferiori all'1%. In genere hanno tossicità molto bassa o trascurabile ed elevata biodegradabilità.

Nell'utilizzo pratico basta versarli all'interno del serbatoio del modulo avendo l'accortezza di aggiungere un prodotto antischiuma; in commercio esistono anche prodotti già miscelati con antischiuma. Possono avere un effetto corrosivo sull'attrezzatura e quindi spesso sono miscelati con sostanze anticorrosive; è necessario comunque dopo l'uso pulire tutta l'attrezzatura utilizzata.

Gelificanti e viscosanti

Gelificanti e viscosanti agiscono in maniera opposta ai bagnanti, producendo un aumento della viscosità dell'acqua con il risultato di aumentare l'aderenza dell'acqua sulle superfici e lo spessore

dello strato d'acqua, che può diventare sino a 20 volte superiore al normale.

I prodotti gelificanti sono stati inizialmente studiati per scopi agricoli ed industriali, quali: rendere coltivabili zone desertiche, pre-germinazioni di sementi, assorbimento di acqua da idrocarburi, essiccazione di gas, ecc. La loro caratteristica primaria è la capacità di creare delle **reti di filamenti polimerici** in grado di conglobare al loro interno considerevoli quantità di acqua a livello corpuscolare. Le caratteristiche per cui si è pensato di utilizzarli nel settore antincendio boschivo sono state le loro capacità di **fissatori d'acqua**, per cui **l'acqua che viene inglobata in questa miscela dalla struttura gelatinosa, viene trattenuta al suo interno ritardandone notevolmente l'evaporazione.**

La miscela che si ottiene ha un'ottima aderenza e relativa stabilità nel tempo, offre un notevole aumento della "resa" dell'acqua; ciò è di fondamentale importanza quando, come facilmente accade, ci si trova in condizioni operative di assoluta scarsità d'acqua o elevatissimi costi di trasporto della stessa, per cui aumentarne l'efficacia significa ridurre notevolmente il consumo per ogni ettaro di fuoco estinto.

Quanta acqua si può risparmiare?

Ad esempio, se su 10 cm² di albero utilizziamo acqua senza alcun additivo, solo 0,27g rimangono sulle superfici, se usiamo un viscosante ne rimarranno 1,55g, mentre se usiamo gelificante si arriva a 2,55g di acqua. Ciò vuol dire che se per spegnere un albero che brucia con sola acqua si dovranno utilizzare 200 l/ m², aggiungendo viscosante ne saranno sufficienti 35 l/ m² mentre con un gelificante serviranno solo 21 l/ m².

I gelificanti possono essere utilizzati per realizzare linee tagliafuoco di emergenza con meno lavoro e tempi più brevi rispetto al tradizionale sistema di asporto della vegetazione; è sufficiente distribuire la miscela direttamente sulla lettiera. Può essere comunque efficacemente utilizzata anche sul fusto degli alberi.

E' importante osservare che **lo stesso gelificante può ripetere il ciclo di gelificazione varie volte**, diminuendo però il proprio rendimento. Questo significa che, una volta evaporata l'acqua contenuta nella miscela gelatinosa basta bagnare con sola acqua la barriera già realizzata per ripristinarne la funzionalità. La lunga permanenza sul terreno di questi prodotti ha però anche un aspetto negativo, perché continuando ad assorbire acqua anche dopo che l'incendio si è oramai esaurito, può limitare la disponibilità d'acqua per le piante e quindi provocare fenomeni di stress idrico.

Schiumogeni

L'uso delle schiume come agente estinguente nel settore AIB è abbastanza recente.

La loro azione è soprattutto meccanica di SEPARAZIONE del combustibile dall'ossigeno con conseguente soffocamento delle fiamme; gli schiumogeni inoltre **incrementano l'effetto di raffreddamento** della sola acqua e ne **aumentano la penetrazione** nella struttura del combustibile a causa degli agenti tensioattivi che contengono.

Si tratta di composti chimici diversi che diluiti in acqua ed addizionati con ossigeno danno origine alla schiuma, cioè ad un insieme di piccole bolle abbastanza stabili, in grado di aderire alle superfici dei combustibili naturali. Gli schiumogeni contengono

agenti tensioattivi, schiumogeni, solventi ed ingredienti per stabilizzare il prodotto e ridurre il potere corrosivo. Vengono venduti come liquidi concentrati il cui colore varia dal giallo al marrone, la loro densità è molto simile a quella dell'acqua ed il PH è neutro od alcalino.

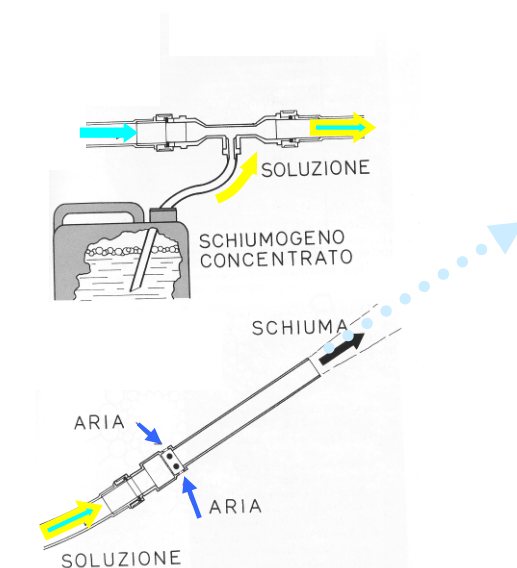
Le sostanze contenute negli schiumogeni sono simili a quelle dei concimi chimici usati in agricoltura; non sono tossici per l'uomo e per l'ambiente, però sono irritanti a contatto con gli occhi.

La produzione della schiuma avviene in due fasi: nella prima fase lo schiumogeno viene addizionato all'acqua, mentre nella seconda viene immessa aria nella miscela di acqua e schiumogeno. Le attrezzature utilizzate per la produzione di schiuma verranno illustrate nel capitolo "attrezzatura".

Fasi della produzione di schiuma

1^ FASE

2^ FASE



La quantità di liquido concentrato e di ossigeno da aggiungere all'acqua varia in base al tipo di schiuma che si vuole ottenere:

- **schiuma secca** (bassa quantità di acqua rispetto all'aria, concentrazione schiumogeno $> 0,6 - 0,7 \%$) ; ha una minore azione estinguente rispetto alla schiuma fluida però è in gradi di rimanere aggrappata su superfici verticali, per questo è utilizzata per **il trattamento dei combustibili aerei** (chiome, liane, cespugli, ecc.) **o strutture**;



Uso di schiuma secca su alberi

- **schiuma bagnata** (media quantità di acqua, concentrazione fra $0,4$ e $0,8 \%$) dato il suo alto potere umidificante viene usata nell'**attacco diretto al fuoco**. Permette all'estinguente di percolare sul focolaio sottostante oltre a bagnare il combustibile direttamente colpito dal getto; è il tipo di schiuma più frequentemente utilizzato;



Schiuma bagnata

- **schiuma fluida** o direttamente la soluzione (**elevata quantità di acqua, concentrazione 0,1 – 0,5 %**), va utilizzata nella **bonifica di ceppaie o altri combustibili pesanti** al fine di favorire la penetrazione dell'estinguente; lo schiumogeno a concentrazioni molto basse agisce come un permeante.



Realizzazione di linea tagliafuoco con schiumogeni

RITARDANTI CHIMICI

I ritardanti chimici sono agenti che applicati su di un combustibile solido ne ritardano l'accensione o nel caso di combustibili infiammati ne ritardano la propagazione. Hanno un'azione prevalentemente chimica e secondariamente fisica, spesso possono comunque combinare le due azioni.

Il meccanismo di estinzione "chimica" è dovuto alla presenza di sali fosfoazotati che alterano la catena di reazione dei prodotti della pirolisi che si formano durante l'incendio. Il sale fosfoazotato, raggiunto dal fuoco, si decompone liberando anidride fosforica ed ammoniacca gassosa che andranno a diminuire la disponibilità di gas combustibili e ad ostacolare l'afflusso di ossigeno, in questo modo il combustibile brucerà lentamente e senza fiamma. Oggi i sali di ammonio, comunemente utilizzati in agricoltura come

concimi, sono i componenti principali dei comuni ritardanti, in quanto sono completamente biodegradabili e non sono tossici per la vegetazione e per gli operatori.

L'azione di tipo fisico si esplica mediante il ricoprimento dei combustibili con uno strato di sostanze ignifughe, a questo scopo il primo utilizzo di ritardanti è stato effettuato negli Stati Uniti, usando borato di sodio o di calcio sia in interventi a terra che dall'aria. La polvere pura o più frequentemente miscelata con acqua, fondendo con l'ausilio del calore, forma un rivestimento sui vegetali che vengono così "coperti" e quindi non predisposti alla combustione.

Alla sostanza principale che agisce come ritardante sono normalmente aggiunti dei coadiuvanti il cui ruolo è quello di mantenere più a lungo il ritardante sulla superficie vegetale ed annullare o quanto meno limitare il potere corrosivo nei riguardi dei contenitori e degli apparati distributori. Gli additivi viscosanti permettono di frenare lo sgocciolamento a terra del ritardante, facendo così rimanere sulla vegetazione una sufficiente quantità di soluzione, inoltre il loro potere adesivo fissa i piccolissimi cristalli di sale fosfoazotato impedendo che essi cadano o siano asportati dal vento quando l'acqua lentamente evapora. La vegetazione, irrorata dal ritardante, diventa praticamente incombustibile ed il trattamento mantiene un'efficacia degradante nel tempo (giorni), considerando che solo la pioggia riesce gradualmente a dilavare il ritardante.

I ritardanti vengono utilizzati in particolare dai mezzi aerei, in questo caso vengono aggiunte sostanze coloranti (innocue e fotolabili) che consentono la visualizzazione, soprattutto dall'alto, delle superfici già irrorate.



Al centro della foto si può notare una striscia rossastra dov'è stata creata una barriera con ritardanti.

(foto sp&a)

Le sostanze ritardanti possono risultare piuttosto corrosive ed abrasive per i metalli, per tale motivo si consiglia di utilizzare cisterne destinate al loro trasporto, realizzate in vetroresina o acciaio INOX, e l'utilizzo di pompe a membrana nella distribuzione sull'incendio. In ogni caso si consigliano, dopo lo svuotamento, abbondanti lavaggi con acqua.

AGENTI SOFFOCANTI

Utilizzo di **sabbia, terriccio, zolle erbose**, e materiali in genere costituiti per lo più di sostanze minerali, che non sono infiammabili e quindi **possono essere utilizzati per la copertura di combustibile in fiamme** eliminando il contatto intimo con l'ossigeno dell'aria.

L'azione della terra è più efficace se è gettata velocemente sul combustibile. Se è difficile ottenerla, raggrupparne un po' e poi gettarla rapidamente tutta insieme sul fuoco.

Terra e sabbia non sono di uso così comune nello spegnimento degli incendi boschivi, ma possono essere utilmente impiegate in caso di mancanza di acqua.

BOMBE PIROFUGHE

Sono piccoli mezzi di spegnimento che sfruttano, come taluni estintori, l'effetto meccanico di spegnimento prodotto dal violento spostamento d'aria, ed in via secondaria l'azione di soffocamento del liquido ignifugo o l'effetto di piroschissione della sostanza speciale in polvere, di cui la bombola sia stata caricata.

Le sostanze contenute nella bomba hanno una maggiore potenzialità di ossidazione rispetto all'ossigeno dell'aria; quindi fatte esplodere in corrispondenza dell'incendio hanno la capacità di interrompere la combustione reagendo con il combustibile (sostituendosi all'ossigeno dell'aria).

Un esempio di bomba pirofuga usata in passato è costituito da un involucro leggero di carta contenente una buona carica di bicarbonato di soda; al centro è posta una piccola carica di polvere nera munita di miccia che sporge all'esterno della bomba. Allorchè il fuoco incendia la bomba, questa fa esplodere la bomba col risultato di un violento spostamento d'aria e della proiezione in ogni direzione del bicarbonato che forma una densa nube che si abbassa poi a ricoprire ogni cosa.



Le bombe pirofughe sono raramente utilizzate negli incendi boschivi e comunque non vengono attualmente utilizzate in Veneto.

*Bomba pirofuga utilizzata nel 1940
(foto museo VVF Carate Brianza)*

BIBLIOGRAFIA

- Regione del Veneto, Direzione Regionale Foreste ed Economia Montana, Servizio Antincendi Boschivi, 2006 *“Syllabus Corso Base Operatori Antincendi Boschivi”*.
- G. e C. CESTI, 1999 *“Antincendio Boschivo”* Musumeci Editore
- CESTI G., CERISE A., 1992 *“Aspetti degli incendi boschivi”* Musumeci Editore, Aosta.
- www.vigilifuoco.it
- <http://www.firetrolcanada.com>