



## IMPORTANTE

La Legge n.633 del 22 aprile 1941 e s.m.i. tutela il diritto d'autore ed altri diritti connessi al suo esercizio.

Tutti gli scritti e le immagini presenti in questa presentazione, se non diversamente indicato, sono di proprietà dell'Autore.

Sono vietate la proiezione, la riproduzione totale o di parti della presentazione, sia in forma digitale che cartacea, senza esplicito consenso scritto dell'Autore.

Per richieste, segnalazioni di inesattezze, suggerimenti, o altre comunicazioni contattare il seguente indirizzo e-mail:

[ildario1985@yahoo.it](mailto:ildario1985@yahoo.it)

Grazie per la collaborazione



**“L'operatore antincendio boschivo, sia esso professionista o volontario, deve saper utilizzare metodologie di attacco al fuoco corrette e non saper solo "buttare acqua sul fuoco" in maniera inefficace, poco razionale ed antieconomica.”**

**“Manuale operativo per l'equipaggio dell'autobotte”  
di Giancarlo e Corrado Cesti (Nucleo AIB - CFVdA)**

## Di cosa parliamo oggi?



- ✓ L'azione dell'acqua sul fuoco
- ✓ Metodi di asperzione
- ✓ Moduli AIB terrestri nel dettaglio
- ✓ Metodo “trentino” e metodo “canadese”
- ✓ Motopompe, tubazioni e raccordi
- ✓ Schemi d'impianto di base
- ✓ Problematiche di carattere pratico
- ✓ Sistemi CAFS
- ✓ Bagnante agricolo



# Il triangolo del fuoco



# Il triangolo dell'acqua



(Grazie al dott. Massimo Bacchini)

# Impiego di mezzi aerei



c/a 2000/3000 €/h

AS 350 B3 (600-1000 l)



c/a 11000 €/h

Erickson S64 (9500 l)



c/a 7000/8000 €/h

AS 332 Super Puma  
(4000-4500 l)



c/a 9000 €/h

Canadair CL415 (5500 l)



c/a 4000 €/h

AT 802 "Fireboss" (3500 l)

# Moduli AIB terrestri



Tubazione di aspirazione

Serbatoio

Motopompa

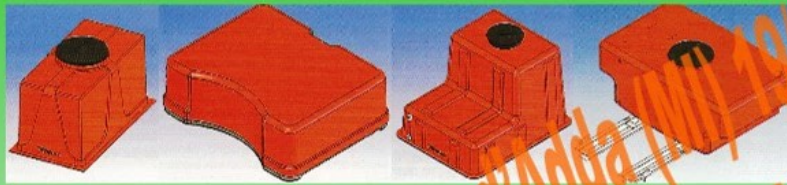
Strumentazione

Tubazione di mandata

**6 parti principali**

Lancia mitra

# Serbatoio



Forma: parallelepipedo, ribassato, L,

Materiale: vetroresina, PVC, inox

Caratteristiche fondamentali:

- 1) Leggerezza (- peso = +acqua)
- 2) Resistenza
- 3) Autoestinguenza

# Motopompa



**Moto(re) + pompa**

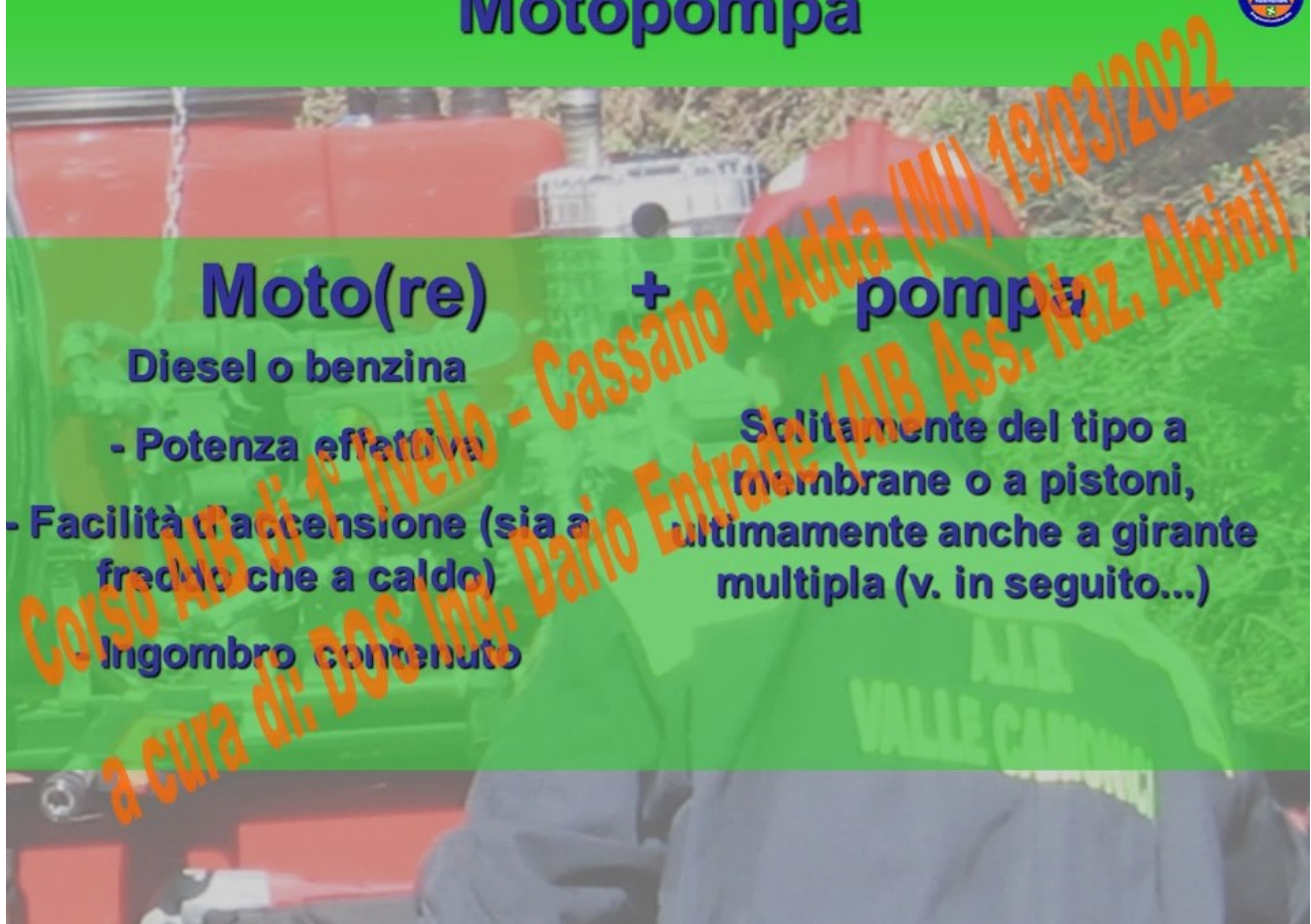
Diesel o benzina

- Potenza effettiva

- Facilità d'accensione (sia a freddo che a caldo)

- Ingombro contenuto

Solitamente del tipo a membrane o a pistoni, ultimamente anche a girante multipla (v. in seguito...)



# Tubazioni



Aspirazione

Motopompa

Mandata

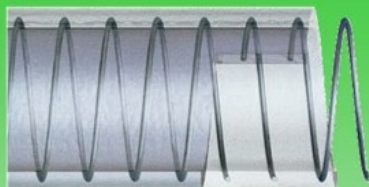


- depressione -

+ pressione +



# Tubazioni di aspirazione



Sono caratterizzate da diametro maggiore (per riempire in breve tempo) e da una conformazione spiralata che fa sì che siano parecchio ingombranti nel trasporto.



Perché sono fatte così?

La tubazione pescante è in depressione, quindi serve una struttura di parete che eviti il collasso della condotta.

Provate a bere un cocktail con una cannuccia di carta...



## Tubazioni di mandata

**AP 10/17 (3/8")**

**AP 13/21 (1/2")**

[1"=2,54 cm]

AP = Alta pressione

diametro interno / diametro esterno

Sono normalmente avvolte su nassi e sono quelle maggiormente utilizzate nei sistemi modulari AIB

Sulla superficie sono stampati vari dati tra cui la pressione di esercizio ed eventualmente quella di scoppio



## Tubazioni di mandata

Sul mercato esistono numerose tipologie di raccordi AP, spesso la stessa azienda assembla i moduli a seconda della disponibilità al momento



→ Difficoltà nell'usare attrezzatura mista tra Squadre AIB!

→ Adozione di raccordi ad innesto rapido modello Faster o compatibili

# Tubazioni di mandata



Di conseguenza si creano dei giunti ibridi con tutte le problematiche connesse: trasporto, ingombro sul naspo, difficoltà di trascinarsi a terra



# Tubazioni di mandata



## Situazione

Sto operando con la mia squadra dotata di automezzo con modulo AIB su un incendio divampato in una zona distante dalla strada su un versante a forte pendenza, quindi per forza ho dovuto utilizzare tutta la tubazione di mandata (50 m).

## Domanda n°1

Quando ho terminato l'autonomia di acqua nel serbatoio del modulo AIB, che procedure eseguo per fare rifornimento (ipotizzando il caso in cui la fonte più vicina sia un fosso oppure un idrante posto a 2÷3 km)?

## Domanda n°2

Ipotizzando che io abbia un secondo naspo con altri 50 m di tubazione, come faccio a prolungare la mandata?



# Tubazioni di mandata



## Consigli

a) Sostituzione di tutti i raccordi presenti sulle tubazioni di mandata, quindi anche sulle lance mitra, con raccordi Faster compatibili da 3/8" ("il maschio in avanti")



b) Inserimento di un raccordo rapido anche alla base della mandata (sull'avvolgitore)

c) Rendere scarrabile almeno il secondo naspo (non per prolungare la mandata dalla testa, ma per lasciarlo eventualmente ad un'altra Squadra AIB)

image by

# Tubazioni di mandata



Come sostituire gli attacchi:

Mandata



Lancia



image by

# Strumentazione



## Valvola a 3 vie



Pos 1: la pompa pesca dal serbatoio e va in erogazione

Pos 2: la pompa pesca dall'esterno per depressione (uso del pescante!)

Pos 3: riempimento del serbatoio da condotta in pressione (uso della manichetta!)

# Strumentazione



## Regolazione del flusso in mandato



# Lancia mitra



L'acqua a disposizione non è illimitata:

l'applicazione corretta del "triangolo dell'acqua" è a carico del lancista



Luogo  
mirato

Modo  
corretto

Quantità  
adeguata

Getto  
concentrato

Getto  
diffuso

Corso AIB di 1° livello - Cassano d'Adda (MI) 19/03/2022  
a cura di: DOS Ing. Dario Entrade (AIB ASS. Naz. Alpini)

# Eiettore



E' un componente che sfruttando l'Effetto Venturi permette di aumentare la portata in una condotta in pressione.



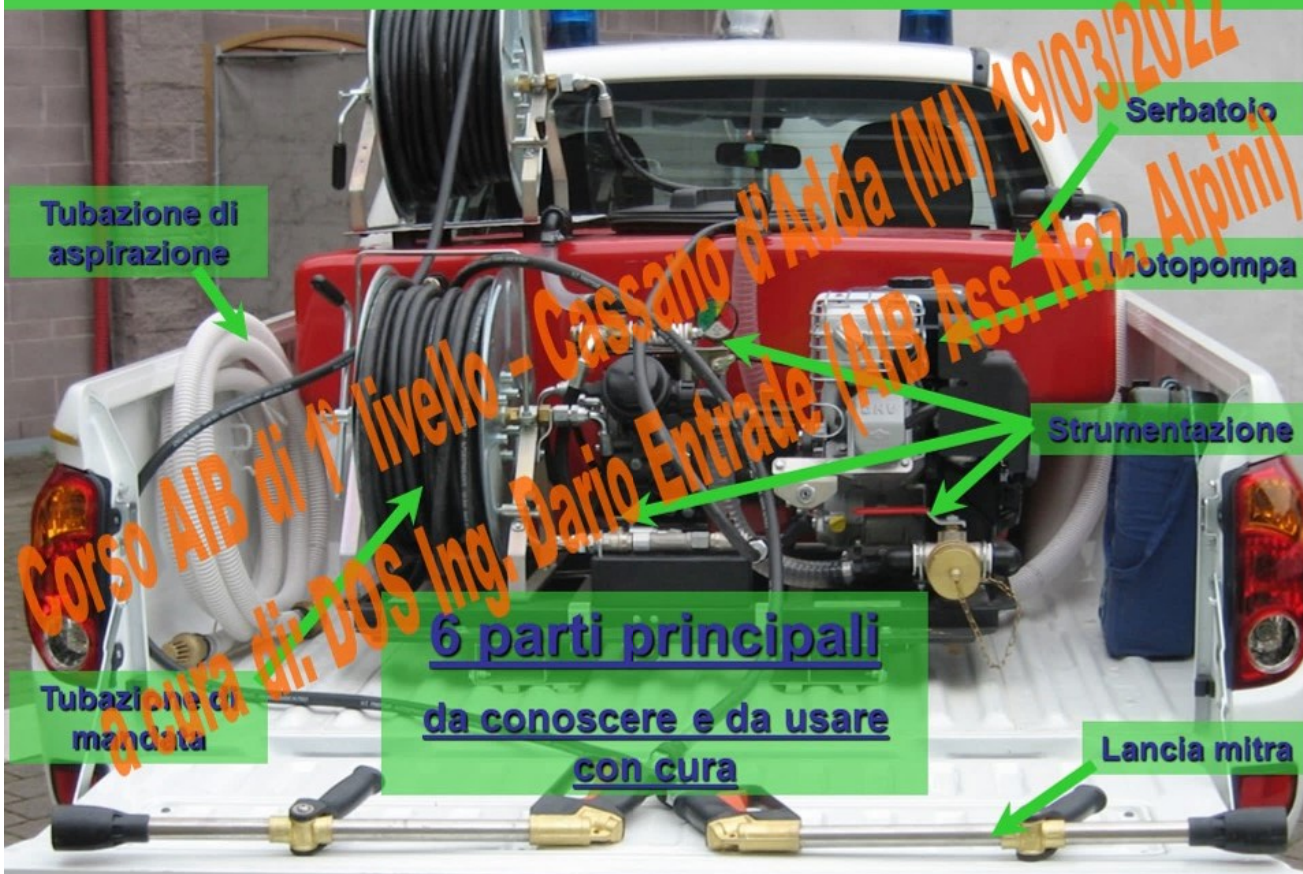
- Riempimento più veloce del serbatoio rispetto all'aspirazione tradizionale
- Altezza e distanza d'aspirazione maggiori

# Tipologie



Il mercato, le diverse zone d'intervento, i diversi mezzi e le diverse combinazioni motore-pompa-serbatoio hanno generato numerose tipologie di moduli AIB terrestri. Tutti però hanno in comune i principi di funzionamento e le parti principali.

# Moduli AIB terrestri



# Uso dell'acqua da terra



← Moduli AIB terrestri

Moduli AIB eltrasportabili  
("Metodo trentino")



← Motopompe – vasche – condotte  
("Metodo canadese")

## Metodo "trentino"



### ▪ Attrezzatura

Modulo  
eltrasportabile

- Serbatoio
- Motopompa
- Condotta mandata
- Dispositivo erogazione

### ▪ Tecnica d'intervento

- Trasporto
- Erogazione
- Circi di carico



# Modulo AIB elitrasportabile



Ha le stesse componenti di un modulo AIB terrestre:

- Serbatoio
- Motopompa
- Condotta di mandata
- Dispositivo di erogazione
- Pescante

In aggiunta è presente un telaio che permette l'aggancio al cavo baricentrico di un elicottero



(foto PC Cividale del Friuli)

# Modulo AIB elitrasportabile



Il modulo AIB "a bidone" è stato creato appositamente per l'elitrasporto



Ha le stesse caratteristiche di un modulo AIB elitrasportabile comune, con la differenza che il sistema d'aggancio è su tre bracci e presenta una maniglia per eseguire l'operazione in sicurezza

# Modulo AIB elitrasportabile



## Capacità

595 l (sfioro parziale a 425 l)

## Mandata

50 m (+ 50 m opzionali) su naspo con tubazione semirigida AP 10/17 (3/8")

## Motopompa

Tipologia a membrana

## Dispositivo d'erogazione

Lancia mitra

## Rilancio

Uscita raccordata UNI 25 o Storz D



# Modulo AIB elitrasportabile



## Riempimento passivo

A gravità (tappo) oppure tramite manichetta UNI 45

## Riempimento attivo

→ da rilancio  
Tubazione pescante

## Dispositivo di sicurezza attiva

Valvola antidecompressione unidirezionale

## Dispositivo d'aggancio

Staffa verticale su anello collegato a cerniera su tre bracci.  
Alloggiamento per la mano dell'operatore



# Modulo AIB elitrasportabile



(grazie a: Ecosystem)

Sistema di posizionamento basculante

Self-made (COAV)



(grazie a: Dario Bevilacqua)



(grazie a: BAI Tecnica)

## Moduli elitrasportabili particolari

Sistema di riempimento ad imbuto

# Modulo AIB elitrasportabile



Attenzione alla fase di elicooperazione



Corso AIB di 1° livello - Cassano d'Adda (MI) 19/03/2022  
a cura di: DOS Ing. Dario Entrade (AIB Ass. Naz. Alpini)



# Schemi d'impianto di base

Metodo "trentino"



(1) Modulo singolo

(2) Modulo e vasca

(3) Due moduli e vasca

## Rifornimento vasca AIB di piccole dimensioni da Bambi Bucket



(grazie a: Giovanni Liveriero)

# Metodo "canadese"



## ▪ Attrezzatura

- Vasche
- Motopompe
- Condotte riforn./mandata
- Dispositivi di erogazione

## ▪ Tecnica d'intervento

- Dimensionamento impianto
- Allestimento impianto
- Erogazione



# Prevalenza necessaria



Prevalenza necessaria =

**dislivello + pressione residua + perdite di carico**

**Dislivello: 10 m = 1 bar**

**Pressione residua: lancia → 5 bar    vasca → 2 bar**

**e le perdite di carico?**

## REGOLA DEL 10 (Scuola Prov. Antincendi di Trento)

Per una manichetta da 45 mm ogni 100 m si hanno

$$PDC = (Q/200) \times (Q/200) \text{ bar}$$

se la manichetta è da 70 mm il risultato va diviso per 10

se la manichetta è da 25 mm il risultato va moltiplicato per 10

# Prevalenza necessaria: esercizio



## Dati

- Lunghezza stendimento: 300 m
- Diametro delle manichette: 45 mm
- Portata minima richiesta: 400 l/min
- Pressione richiesta: 2 bar

700 mslm



790 mslm

Calcolare la  
prevalenza totale  
necessaria

$P_{\text{tot nec.}} = \text{dislivello} + \text{pressione residua} + \text{perdite di carico}$

a) Dislivello =  $790 - 700 = 90 \text{ m} = 9 \text{ bar}$

b) Pressione residua = 2 bar

c) Pdc dist =  $(400/200) \times (400/200) \times 3 = 2 \times 2 \times 3 = 12 \text{ bar}$

c') Pdc loc =  $10\% \times \text{Pdc dist} = 10\% \times 12 = 1,2 \text{ bar}$

$P_{\text{tot nec.}} = 9 + 2 + 12 + 1,2 = \boxed{24,2 \text{ bar}}$

## Motopompe



Per superare forti dislivelli si devono usare motopompe ad alta pressione.

Ne esistono di diversi tipi: anche quelle dei moduli AIB sono ad alta pressione, ma la loro tipologia (a membrane) fa sì che non abbiano sufficiente portata per garantire spegnimenti importanti (es. 40/50, 40/70, 50/100).



Per questo motivo si utilizzano motopompe multigrante che sono il giusto connubio tra portata e prevalenza (es. 450/31, 370/27, 340/25)

# Manichette ad alta pressione



Perché non si devono usare manichette tradizionali?

Norma UNI EN 14540:2006 → D 25-45 mm

Norma UNI 9487:2006 → D 70 mm

$P_{\text{esercizio}} = 15(12) \text{ bar}$      $P_{\text{scoppio}} = 45(42) \text{ bar}$

La sola pressione statica della colonna d'acqua può causare il danneggiamento o la rottura della manichetta.

Da controllare sempre:

- Certificati del produttore
- Legature
- Diciture stampate sulla tela
- Cartellini di manutenzione
- Raccordi

Non esiste una normativa italiana per le manichette AP.



# Manichette ad alta pressione



Usare manichette tradizionali in impianti con motopompe AP mette a repentaglio la riuscita dell'intervento e soprattutto la sicurezza degli operatori AIB.



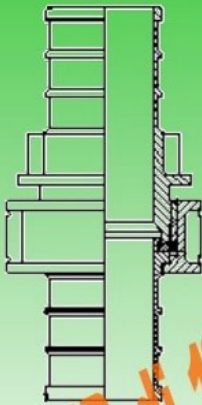


Corso AIB di 1° livello - Cassano d'Adda (MI) 19/03/2022  
a cura di: DOS Ing. Dario Entrade (AIB Ass. Naz. Alpini)

## Raccorderia

UNI [25, 45, 70, 100]

Storz [D, 38, C, B, A]



La denominazione è il diametro interno in millimetri. Facile da ricordare e facile da intuire a vista.

La denominazione va dalla A (110mm) alla D (25mm). Attenzione alle guarnizioni e alla non compatibilità C-38.

**“IL MASCHIO IN AVANTI”**

**SIMMETRICI**

# Raccorderia: UNI



La denominazione è il diametro interno in millimetri  
Facile da ricordare e facile da intuire a vista.

25

45

## IMPORTANTE

Montato sia sulle  
manichette di diametro  
45 mm che 38 mm

Maschio e femmina  
“Il maschio in avanti”

# Raccorderia: Storz



La denominazione va dalla A (110mm) alla D (25mm)  
Possono montare due differenti tipi di guarnizioni

Attenzione!

C  
(52 mm)

38  
(38 mm)

D  
(25 mm)



Simmetrici



# Raccorderia: Storz



"OK Probie,  
Go ahead and  
charge the line"

Corso AIB di 1° livello - Cassano d'Adda (MI) 19/03/2022  
a cura di: DOS Ing. Dario Entrade (AIB Ass. Naz. Alpini)

# Vasche AIB



2 tipologie

Autoportanti

Intelaiate



Corso AIB di 1° livello - Cassano d'Adda (MI) 19/03/2022  
a cura di: DOS Ing. Dario Entrade (AIB Ass. Naz. Alpini)





## Rifornimento della vasca AIB

Leggenda metropolitana AIB: si narra che...



"Non posso riempire la vasca da sotto perché man mano che entra acqua la pressione sul fondo della vasca aumenta e non permette più all'acqua di entrare"



Vasca piena = 1,20 m = 0,12 bar che tolgo alla pressione con cui mi arriva l'acqua, quindi in pratica non cambia nulla!!!

### Rifornimento dal collo d'acqua

#### PRO

- Ho lo scarico di fondo libero
- Al fatico direttamente la manichetta perché è raccordato UNI45F

#### CONTRO

- La Bambi Bucket può impigliarsi con tutte le conseguenze immaginabili

### Rifornimento dallo scarico di fondo

#### PRO

- Elimino una possibile fonte di pericolo in caso di carico/scarico dalla Bambi Bucket

#### CONTRO

- Occupo lo scarico di fondo
- Necessaria doppia femmina UNI45 perché lo scarico è raccordato UNI45M

## Prelievo dalla vasca AIB



Indipendentemente dal tipo di prelievo scelto va sempre usata una tubazione semirigida (pescante).



#### PRO

- In caso di acqua torbida posso evitare di pescare i sedimenti
- Ho lo scarico di fondo libero

#### CONTRO

- La Bambi Bucket può impigliarsi con tutte le conseguenze immaginabili
- Devo adescare

#### PRO

- Elimino una possibile fonte di pericolo in caso di carico/scarico dalla Bambi Bucket
- Pompaggio adescato

#### CONTRO

- Se l'acqua è torbida aspiro i sedimenti
- Occupo lo scarico di fondo
- Compatibilità dei raccordi



## Configurazioni di rilancio



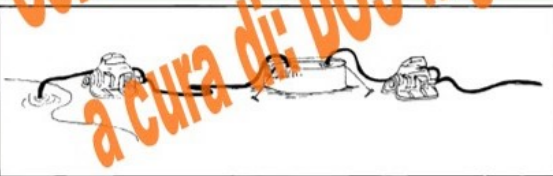
Le uso quando la sola pompa di rifornimento non ha prevalenza sufficiente per erogarmi acqua sul fronte dell'incendio (o comunque dove mi serve).

### Relay chiuso



Una pompa direttamente in serie con un'altra. La portata delle due pompe deve essere molto simile. Fondamentali i collegamenti radio

### Relay aperto



Si usa una vasca intermedia. Si perde la prevalenza residua della pompa di rifornimento ma si ha il vantaggio di avere due impianti (quasi) indipendenti.

## Mandata semplice



### Errori in fase di montaggio

Manichetta all'aspirazione invece del pescante



Aspirazione e mandata invertite



Assenza del deviatore in uscita



Tipici errori riscontrati in attività pratiche: conoscerli serve ad evitarli

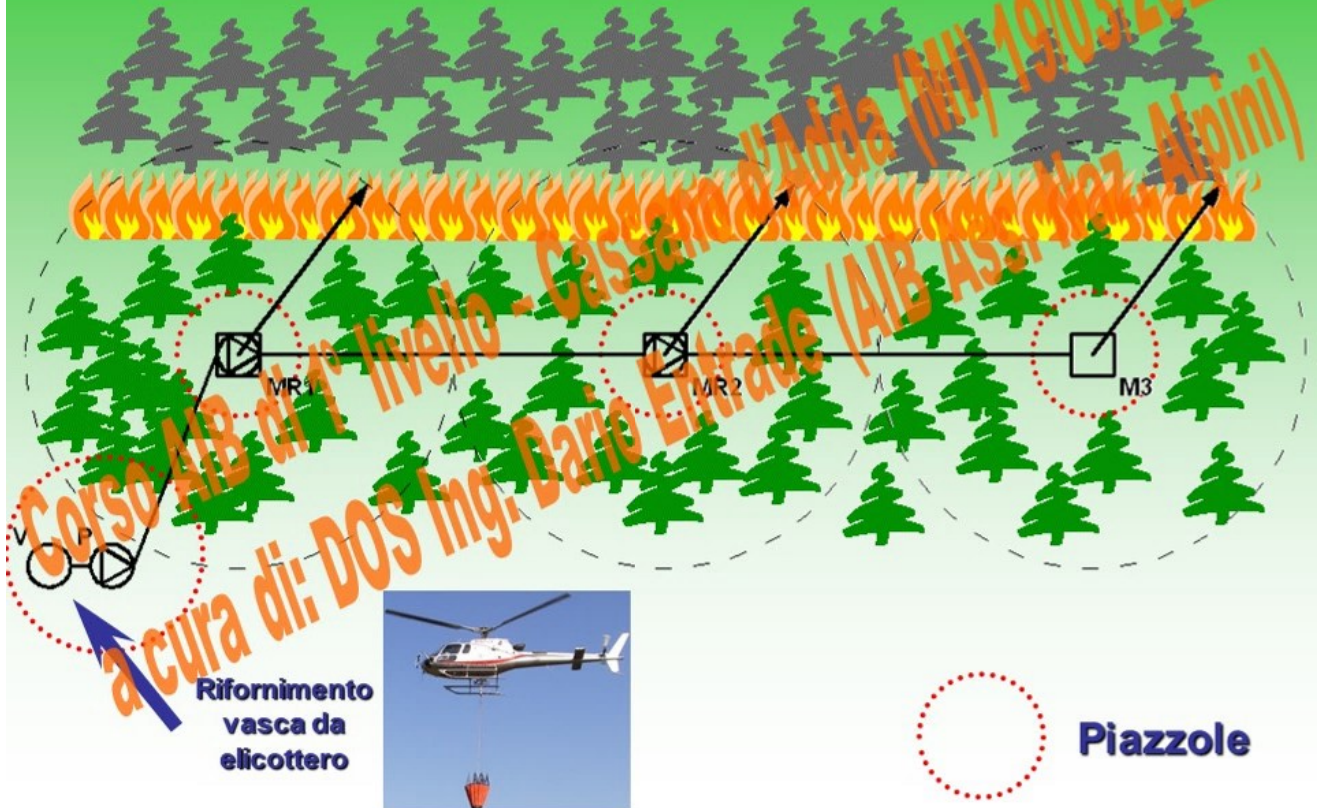
Non conoscenza dei raccordi





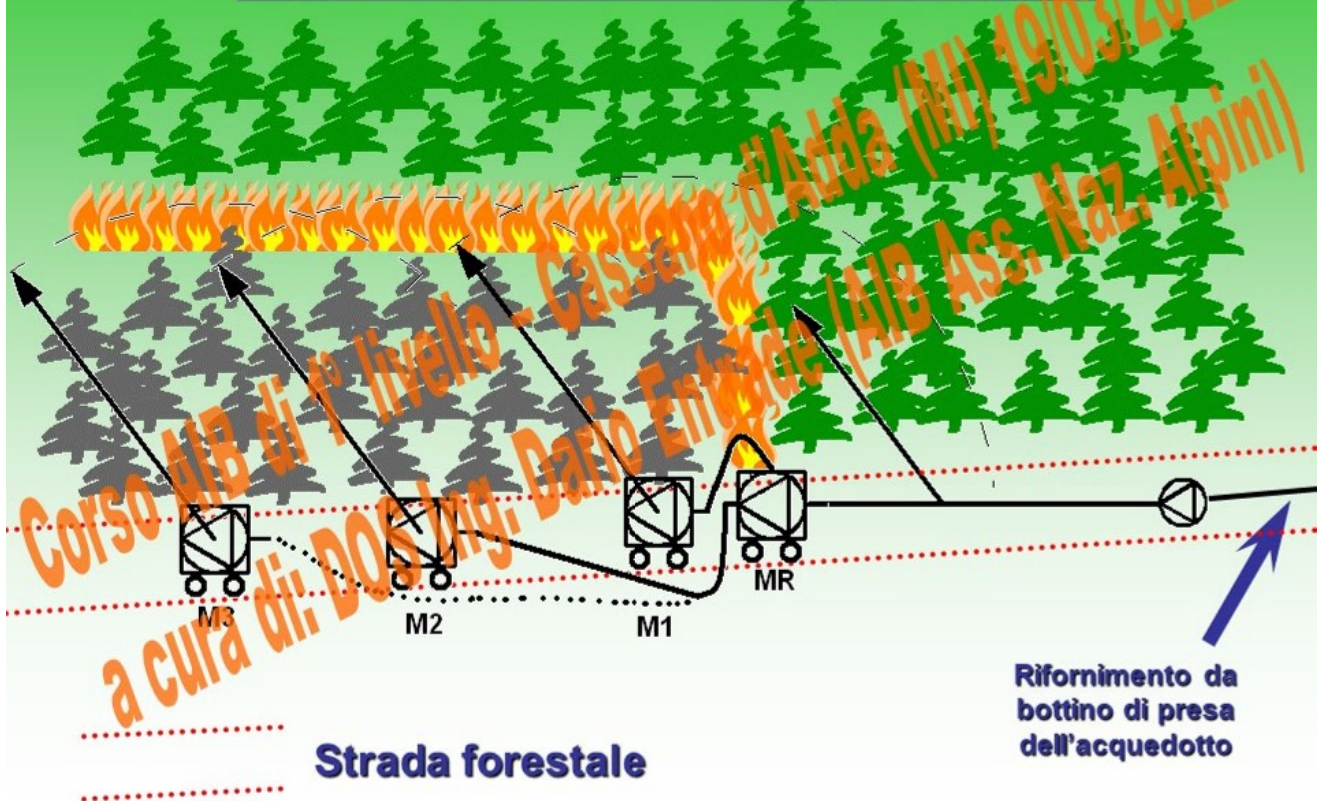
# Schemi d'impianto ibridi

Metodo "trentino" + Metodo "canadese" + elicottero

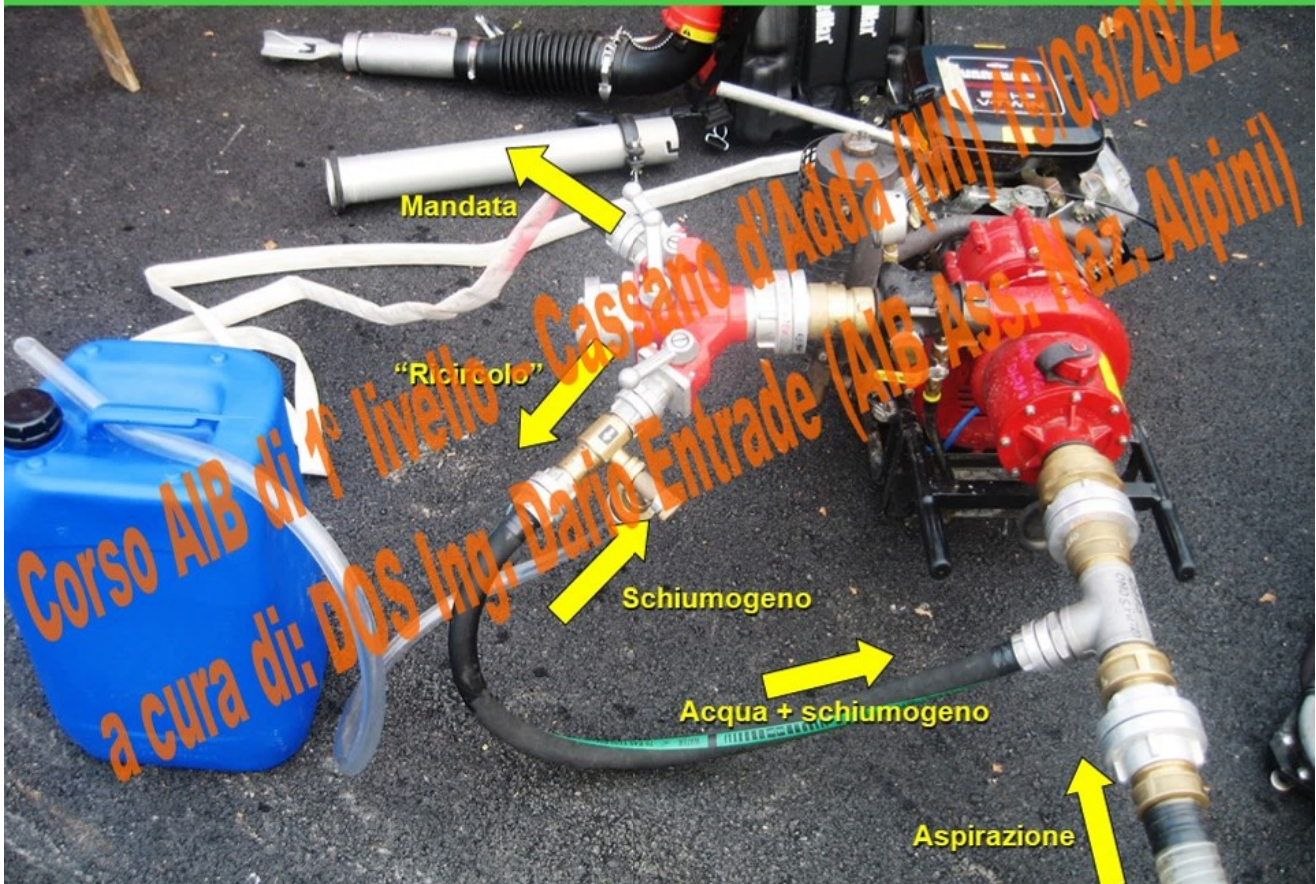


# Schemi d'impianto ibridi

Moduli AIB terrestri + Metodo "canadese"



## Altre applicazioni: CAFS



## Bagnante agricolo



Agisce riducendo la tensione superficiale dell'acqua, aumentando così le possibilità di estensione della "pellicola" sul legno e la capacità di penetrazione nel materiale.

Concentrazione da usare in intervento AIB:  
0,1% cioè 1 litro di bagnante ogni 1000 litri di acqua

- Riduzione dei tempi di spegnimento
- Riduzione della quantità d'acqua necessaria
- Bonifica più efficace
- Consigliabile su qualsiasi intervento in particolare su fuoco sotterraneo

# Cosa abbiamo visto oggi



- ✓ L'azione dell'acqua sul fuoco
- ✓ Metodi di asperzione
- ✓ Moduli AIB terrestri nel dettaglio
- ✓ Metodo "trentino" e metodo "canadese"
- ✓ Motopompe, tubazioni e raccordi
- ✓ Schemi d'impianto di base
- ✓ Problematiche di carattere pratico
- ✓ Sistemi CAFS
- ✓ Bagnante agricolo



# Conclusioni



L'idraulica nell'AIB è di fondamentale importanza

Senza un minimo di conoscenza idraulica non si sfruttano a pieno le attrezzature e si rischia di compromettere l'intervento o peggio ancora l'incolumità personale o di altri operatori

L'idraulica va tenuta aggiornata

Manutenzione delle attrezzature

Piccole esercitazioni di squadra o di poche squadre

Partecipazione ad esercitazioni su media e larga scala

Corsi di aggiornamento

Ogni volta si impara, ogni volta si porta a casa qualcosa

# Bibliografia – Sitografia - Filmografia

«Piano regionale delle attività di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli incendi boschivi» di Regione Lombardia.

«Manuale per la lotta agli incendi boschivi» di C. Scarcella e A. d'Angiolino.

«Manuale operativo per l'equipaggio dell'autobotte» di G. e C. Cesti.

«Wildland fire suppression tacticts reference guide» di National Wildfire Co. Gr.

«Tecniche di intervento nella lotta agli incendi boschivi: ottimizzazione e problematiche nel trasporto e nell'uso dell'acqua in ambiente montano» Tesi di Laurea di D. Entrade (2008).

«Valutazione dei rischi per i Volontari Antincendio Boschivo della Regione Lombardia: linee guida per la stesura di procedure operative» Tesi di Master di D. Entrade (2015).

«Censimento generale delle attrezzature e dei materiali AIB in possesso dei Gruppi e delle Associazioni di PC/AIB facenti parte del Coordinamento Comunità Montana di Vallecambona (gennaio 2014)» di D. Entrade.

Sito web Servizio Agricoltura e Foreste di Regione Veneto.

«Dalla parte del fuoco» di G. M. Delogu (2013)

«La vida en Llamas» documentario in lingua spagnola a cura di 93 metros, La



Corso AIB di 1° livello: Cassano d'Adda (MI), sabato 18/03/2022

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**  
a cura di: **DOS Ing. Dario Entrade**  
**(AIB - Associazione Nazionale Alpini)**



[ildario1985@yahoo.it](mailto:ildario1985@yahoo.it)

**Linked in**

[it.linkedin.com/in/darioentrade](https://it.linkedin.com/in/darioentrade)

**facebook**

[www.facebook.com/dario.entrade](https://www.facebook.com/dario.entrade)



L'uso dell'acqua nella pratica dell'antincendio boschivo

