



## L'idraulica

---

Corso di formazione:

**Tecniche Antincendio Boschivo**

Realizzato e curato da:

***Scuola Provinciale Antincendi  
TRENTO***

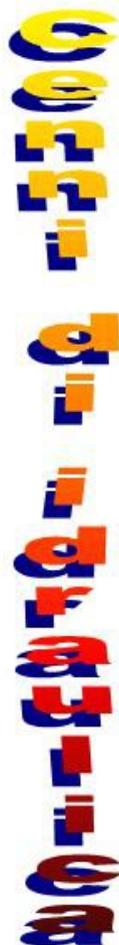
# የግብርና ጥገና ስልጠና



የግብርና ጥገና ማዘጋጀት



## Le tappe percorse per applicare le tecniche di spegnimento degli incendi boschivi

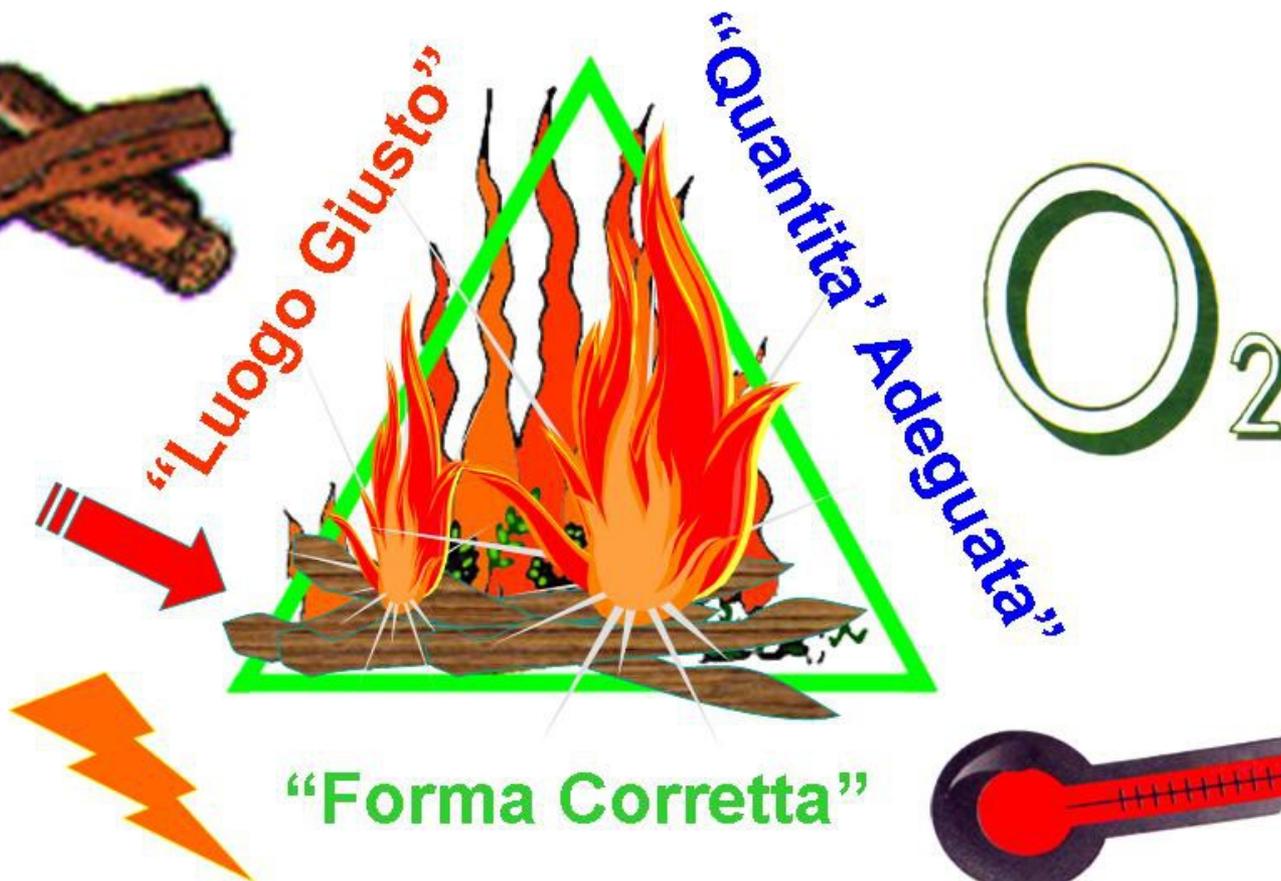
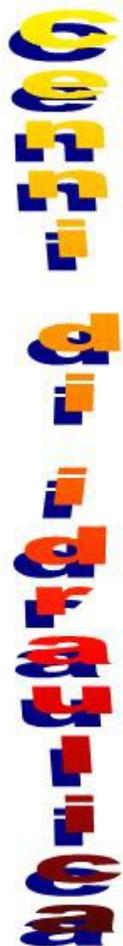


1. Il soffiatore e scoperta dei suoi limiti
2. La diffusione delle motopompe, dei materiali di linea e moduli
3. L'introduzione delle autobotti
4. La disponibilità dell'elicottero per AIB e l'affinamento delle tecniche di elicooperazione
5. La formazione del personale, l'addestramento e le procedure per la direzione di spegnimento

## *Modalita' utilizzo dell'acqua:*

- **LUOGO GIUSTO ?**
  - Punto corretto di applicazione
- **QUANTITA' ADEGUATA?**
  - Poca acqua non si estingue – grande quantità può provocare notevoli danni – ecc.
- **FORMA CORRETTA?**
  - Getto pieno o nebulizzato

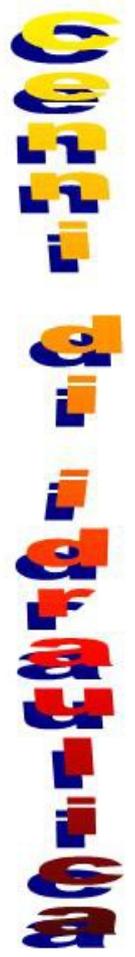
# “IL TRIANGOLO DELL’ACQUA” ????





# Risorse idriche:

Col getto nebulizzato, l'acqua svolge una migliore azione di raffreddamento





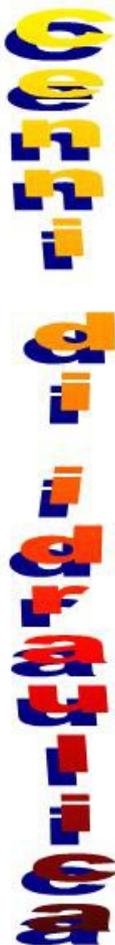


## Rischio d'infortunio nell'uso delle attrezzature:

Mai  
mettersi  
a  
correre!



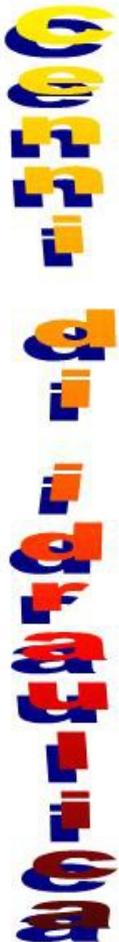
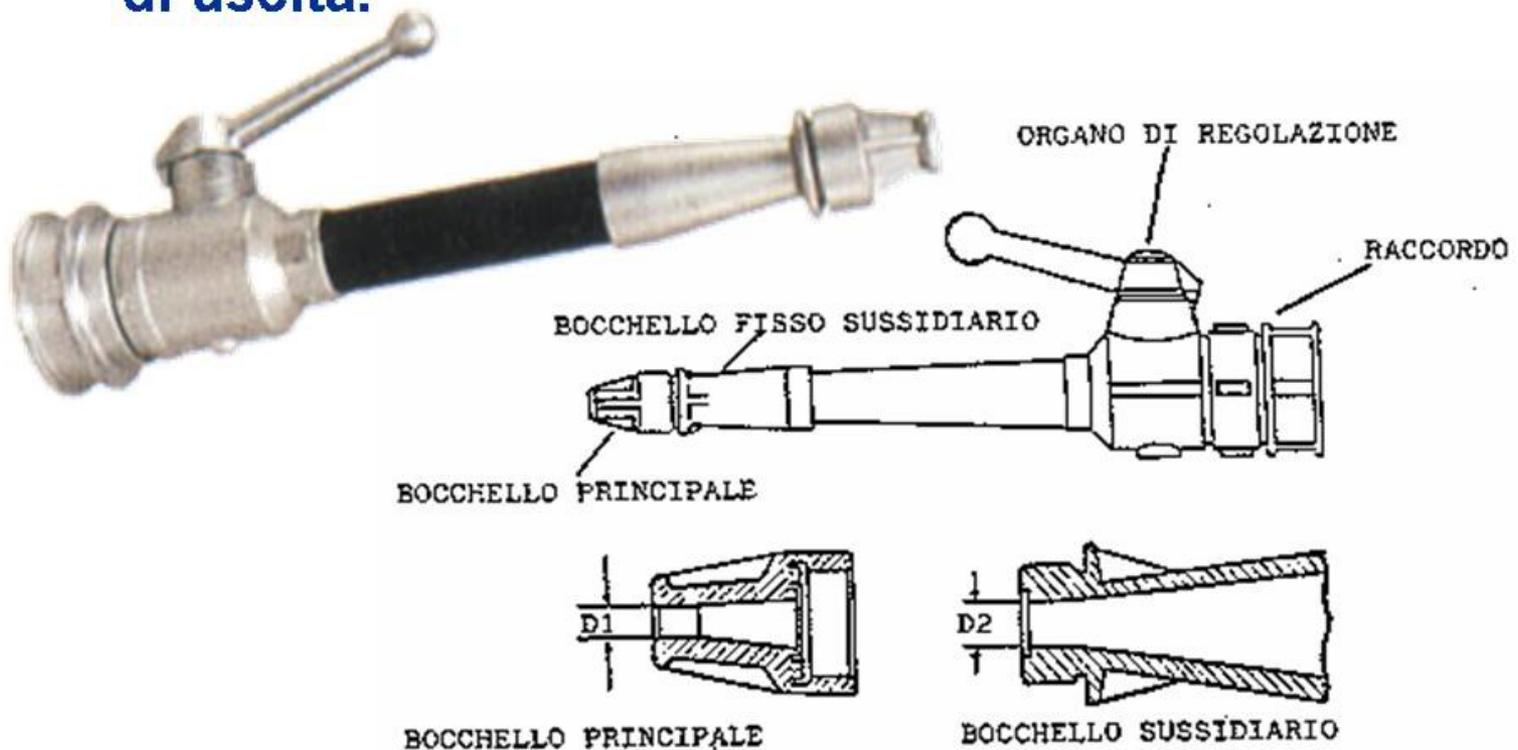
Stendersi lungo la direzione del volo con gli attrezzi a fianco o in basso



# Nozioni elementari di idraulica:

Scuola Provinciale Antincendi

- **Velocità dell'acqua all'uscita di una bocca:**
  - ◆ La velocità di uscita dell'acqua dipende dalla pressione a monte e dalla sezione del bocchello di uscita.



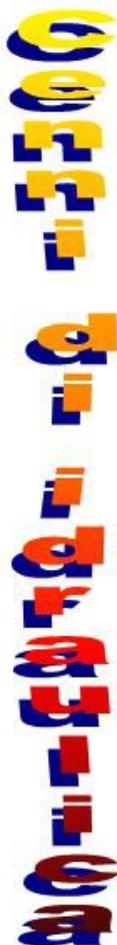
# Nozioni elementari di idraulica: diametri

## ■ TABELLA delle PORTATE

- ◆ in litri al 1' delle LANCE in relazione al DIAMETRO del BOCHELLO e la PRESSIONE misurata con il tubo di PITOT

continua

bar	∅ 25		∅ 45		∅ 70	
	4	6	9	12	16	22
1	10	24	54	94	165	315
1,5	13	29	66	115	205	385
2	15	33	76	135	235	445
2,5	17	37	85	150	265	500
3	18	41	93	165	290	550
3,5	20	44	100	175	315	590
4	21	47	105	190	335	630
4,5	22	50	115	200	355	670
5	23	53	120	210	375	705
5,5	25	55	125	220	390	740
6	26	58	130	230	410	775
6,5	27	60	135	240	425	805
7	28	62	140	250	440	835
7,5	29	64	145	260	460	865
8	30	66	150	265	475	895
8,5	31	69	155	275	490	920
9	32	71	160	280	500	950
9,5	33	74	165	290	515	975
10	34	76	170	295	530	1000

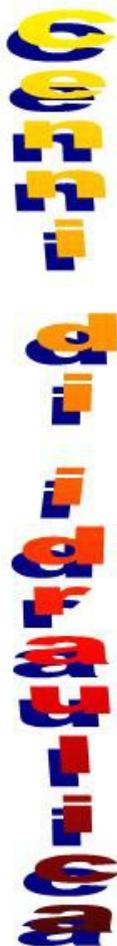


# Nozioni elementari di idraulica:

## SEMPLIFICANDO

Diametri delle manichette - diametri dei bocchelli delle lance in mm. - portate in l/min. - con pressione in bar misurata con tubo di Pitot

5 bar	Ø in mm.	L/minuto	Ø in mm.	L/minuto
Ø 25 mm.	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>50</b>
Ø 45 mm.	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>200</b>
Ø 70 mm.	<b>16</b>	<b>400</b>	<b>22</b>	<b>800</b>

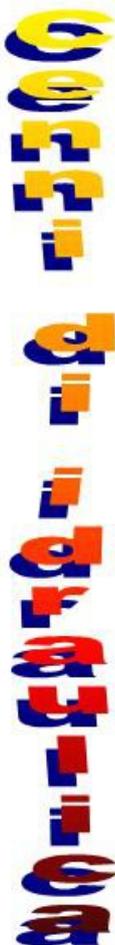


## Nozioni elementari di idraulica:

Scuola Provinciale Antincendi

**Gittata lance di tipo mitra in funzione della  
pressione di esercizio e della portata.**

Pressione (bar)	Ugello da 2.3 mm		Ugello da 3 mm	
	Portata (l/min)	Gittata (m)	Portata (l/min)	Gittata (m)
26	15	8	26.5	11.89
22	13.6	7.5	24	11.07
18	12.2	7	21.3	10.22
14	10.8	6.5	18.7	9.53
10	9.5	6.13	16.2	8.68
8	8.7	5.75	14.9	8
6	8	5.3	13.5	7.23



# Raccordi ad innesto rapido



www.italmagneti.it

www.italianhydronic.com



**Raccordi a vite**

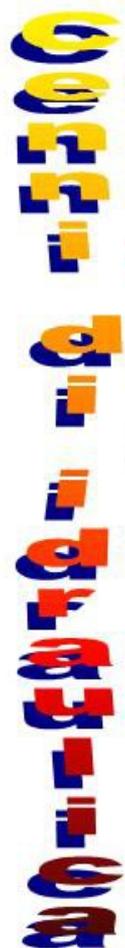
**Raccordi ad innesto rapido**







## Tipi di pompe: 3 Membrane



<b>MEMBRANE</b>	<b>n.</b>	<b>3</b>
<b>PORTATA</b>	<b>l/min</b>	<b>54</b>
<b>PRESSIONE</b>	<b>bar</b>	<b>40</b>
<b>POTENZA</b>	<b>HP</b>	<b>5,7</b>
<b>GIRI</b>	<b>min.</b>	<b>550</b>
<b>PESO</b>	<b>kg.</b>	<b>14</b>



POMPA PA 530 VC

Cod. 23.6005.97.3



# Tipi di pompe: 5 Membrane

005500  
5500  
005500  
5500  
005500  
5500  
005500  
5500  
005500  
5500



# Curve caratteristiche (BB-4):



## POMPA

Tipo: centrifuga a 4 stadi  
 Aspirazione: 50 mm  
 Mandata : 38 mm  
 Corpo pompa e giranti : lega leggera di alluminio anodizzato anticorrosione  
 Albero motore: acciaio inossidabile  
 Tenuta stagna tipo meccanico  
 Adescamento : tubo Venturi-gas di scarico

## PRESTAZIONI

Portata max: 360 lt/m'  
 Prevalenza : 300 mt ( 30 bar)

## MOTORE

Briggs & St. Vanguard 18 HP - 3.600 g/m'  
 Tipo: 4 tempi raffreddato ad aria  
 Avviamento: a strappo riavvolgente o elettrico 12 V  
 Carburatore: a diaframma con pompa carburante integrata.  
 Alternatore 10 A  
 Lubrificazione: olio nel basamento  
 Consumo carburante : 6,5 lt/h

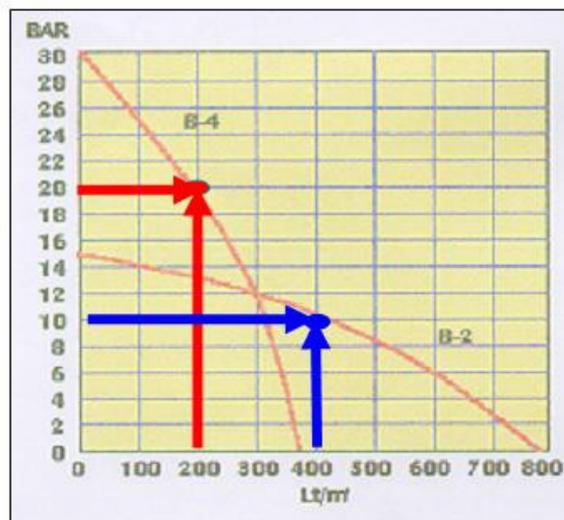
## DIMENSIONI

Lunghezza : 86 cm  
 Larghezza : 48 cm  
 Altezza : 48 cm  
 Peso : 65 Kg

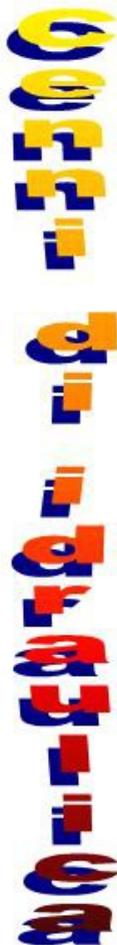
## OPTIONALS

- Sistema Wajax di avviamento e di adescamento elettrico .
- Attacchi UNI o Storz.
- Turbina B-2
- Pompa manuale di adescamento
- Quadro di comando
- Circuito illuminazione fari
- Contaore di lavoro

Diagramma delle prestazioni



Scuola Provinciale Antincendi



# Curve caratteristiche (Wajax Mark3):

## CONFIGURAZIONE DI BASE

- Pompa centrifuga a 4 stadi
- Motore Rotax 9 HP - 1 cilindro
- 2 tempi raffreddato ad aria
- Avviamento a strappo riavvolgente
- Base d'appoggio in lega leggera
- Telaio tubolare leggero
- Corpo pompa e girante in lega resistente alla corrosione
- Tenuta stagna tipo meccanico
- Utensili di servizio
- Manuale d'istruzione operativo
- Cappucci protettori in gomma
- Interruttore automatico di fuori giri



Diagramma  
delle  
prestazioni



## POMPA

Tipo: centrifuga a 4 stadi  
Aspirazione: 38 mm  
Mandata : 38 mm  
Corpo pompa e giranti : lega leggera di alluminio anodizzato anticorrosione  
Albero motore: acciaio inossidabile  
Tenuta stagna tipo meccanico

## PRESTAZIONI

Portata max : 350 lt/m³  
Prevalenza : 260 mt ( 25,5 bar)

## MOTORE

ROTAX 9 HP - 6.500 g/m³  
Tipo: 2 tempi raffreddato ad aria  
Avviamento: a strappo riavvolgente  
Carburatore: a diaframma con pompa carburante integrata.  
Accensione: a magnete rotante  
Lubrificazione: olio in miscela carburante  
Consumo carburante : 4,5 lt/h

## DIMENSIONI

Lunghezza : 56 cm  
Larghezza : 31 cm  
Altezza : 40 cm  
Peso : 26 Kg

## OPTIONALS

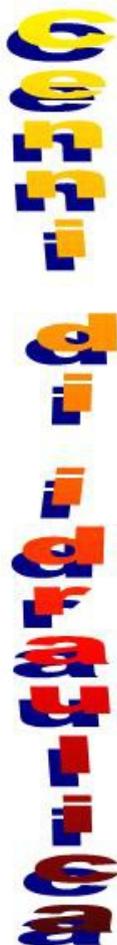
- Sistema Wajax di avviamento e di adescamento elettrico (Mark3 ES).
- Tubo aspirazione 2,4 mt., valvola di fondo e filtro di tipo leggero
- Attacchi UNI o Storz.
- Zaino per trasporto a spalla
- Turbina B-2
- Pompa manuale di adescamento
- Pressometro

## Perdite di carico:

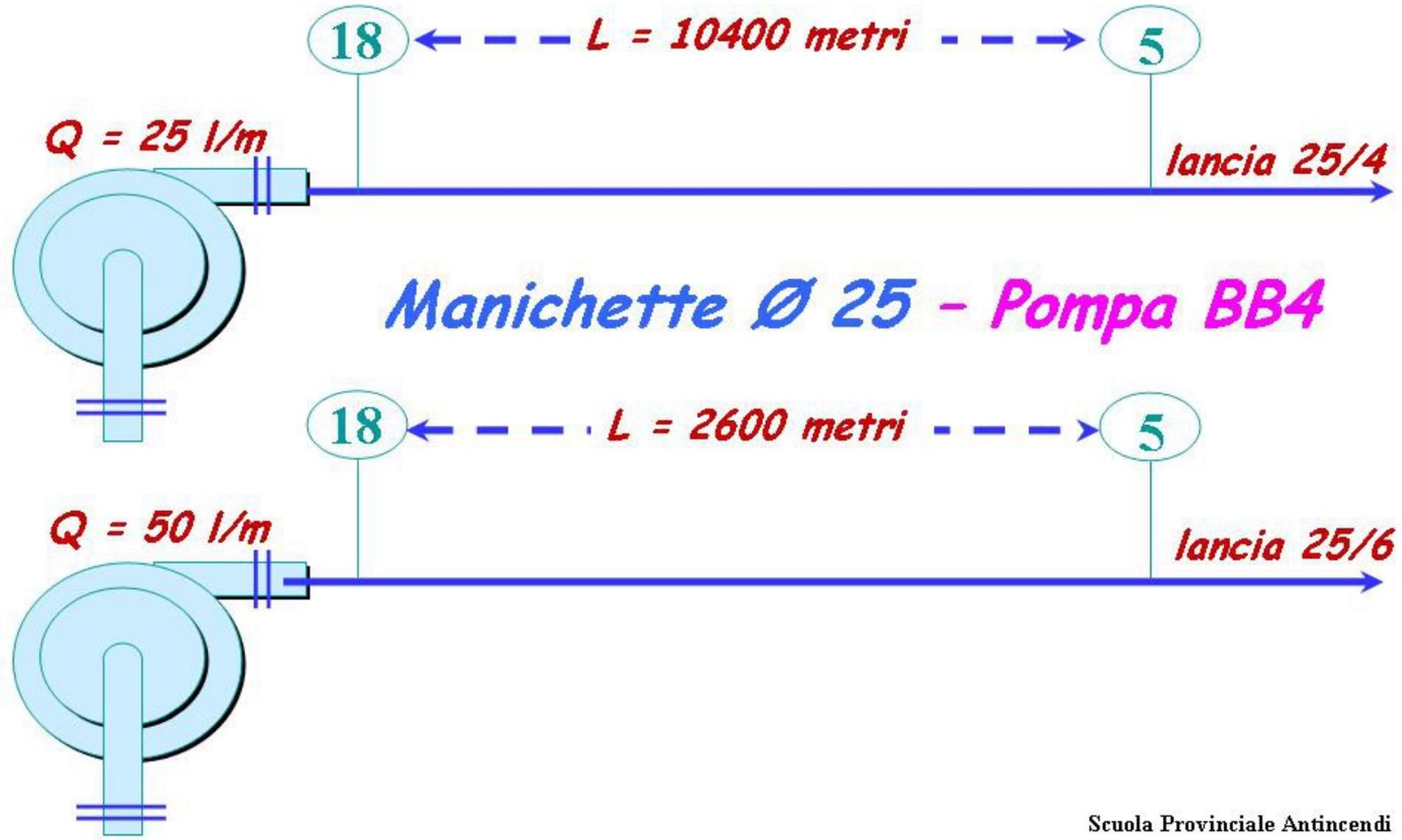
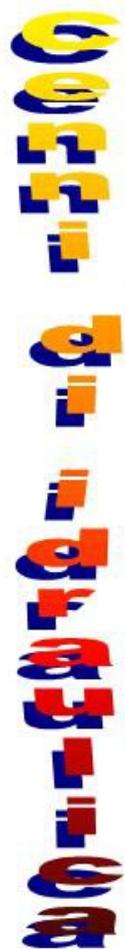
Perdita di carico per 100 metri di manichetta in funzione della portata e del diametro. - (valori medi)

Diametro millimetri	Portata litri/minuto	Perdita di carico bar
25	25	0,125
25	50	0,50
25	100	2
45	100	0,25
45	200	1
70	400	0,5
70	600	1
70	800	2

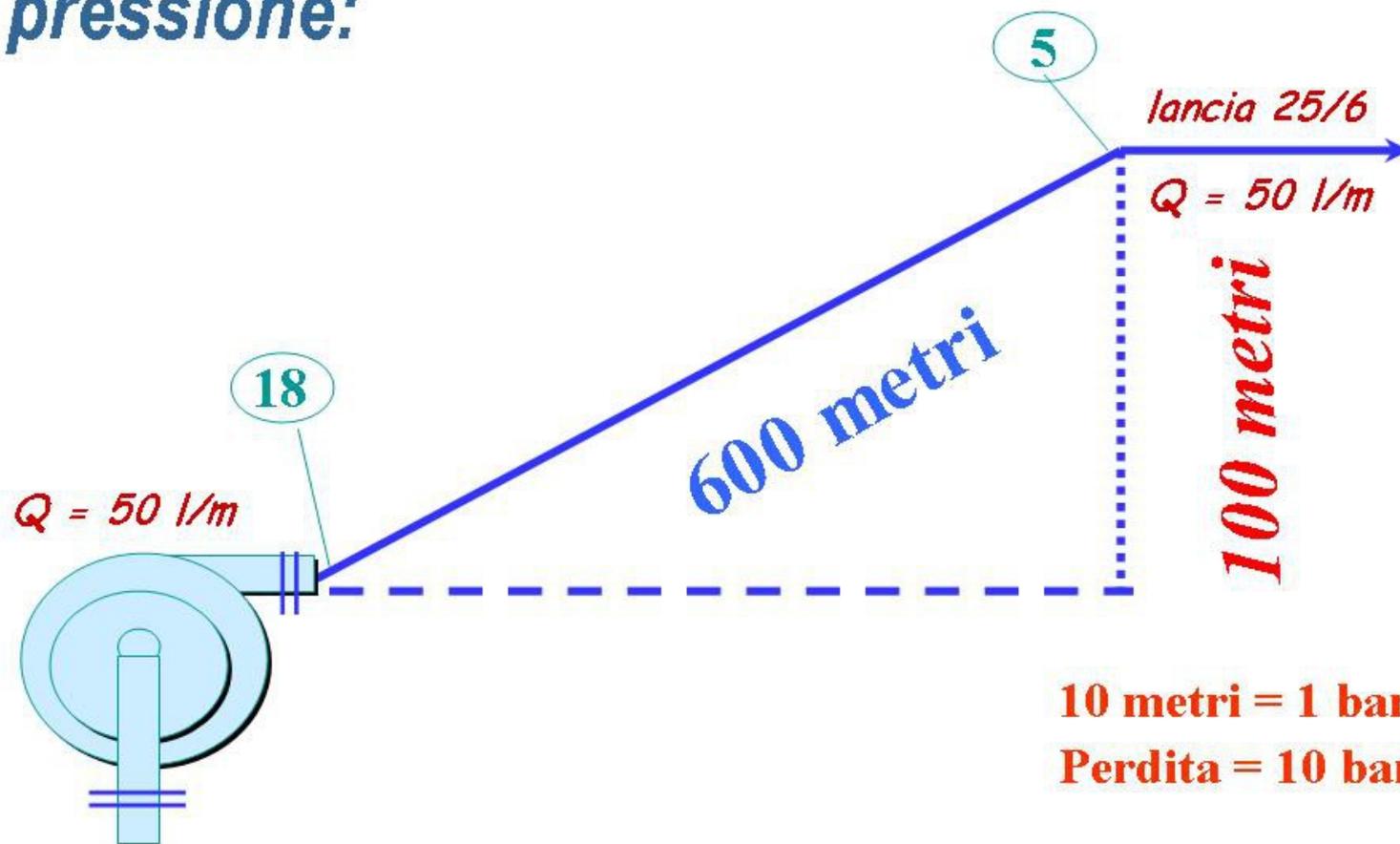
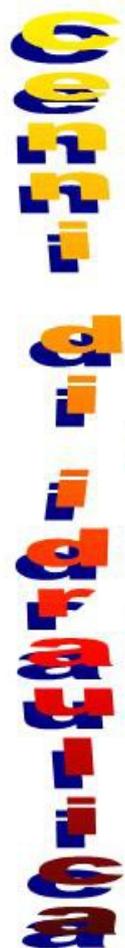
- NB: Vale per manichette con rivestimento in gomma sintetica.



# Lunghezza massima stendimento singola linea orizzontale:

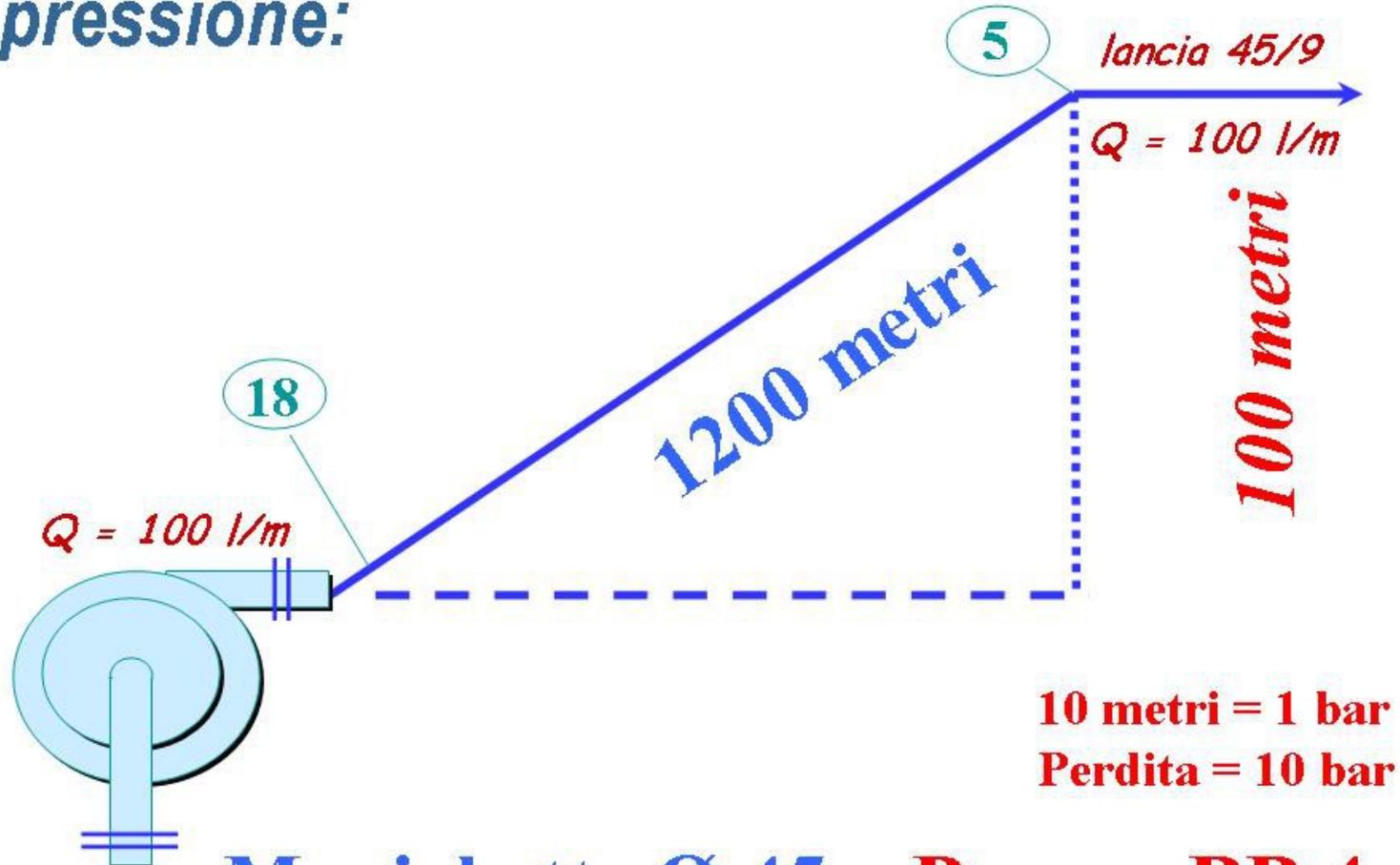
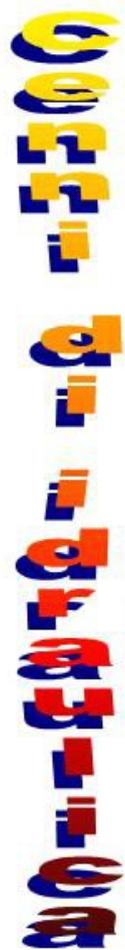


# Innalzamento di quota e l'equivalente perdita di pressione



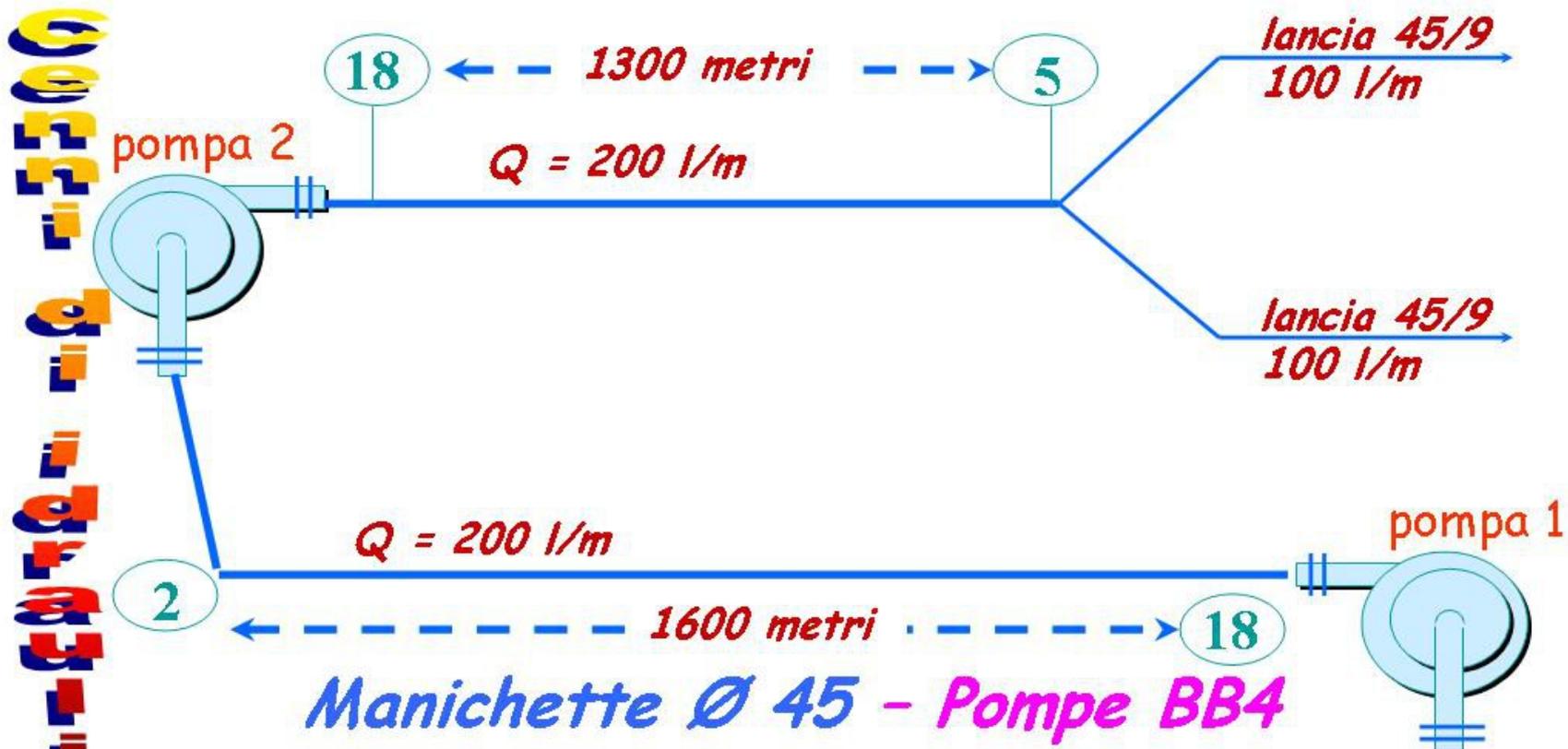
**Manichette Ø 25 – Pompa BB 4**

# Innalzamento di quota e l'equivalente perdita di pressione:



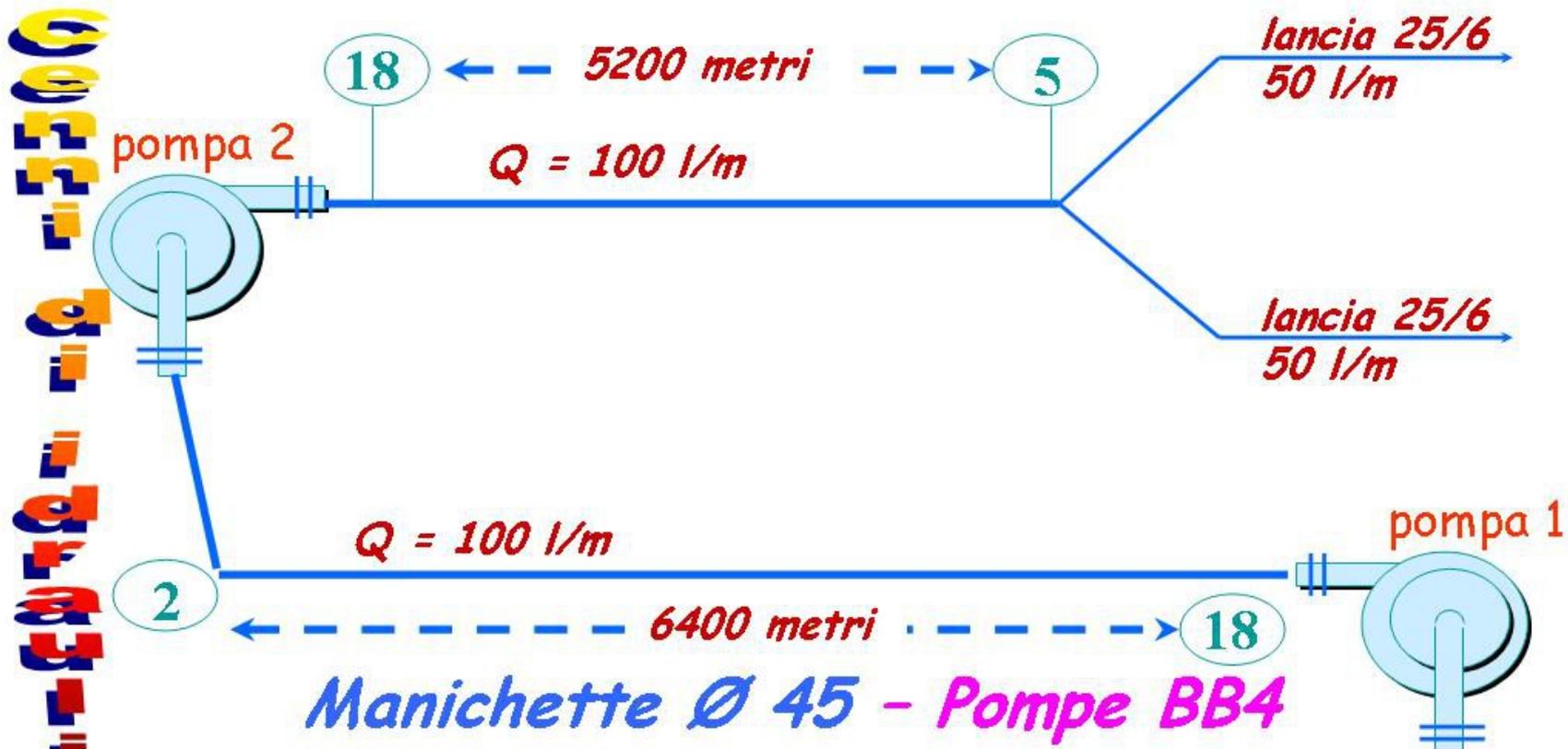
## Manichette Ø 45 – Pompa BB 4

## Lunghezza standard orizzontale con divisore:



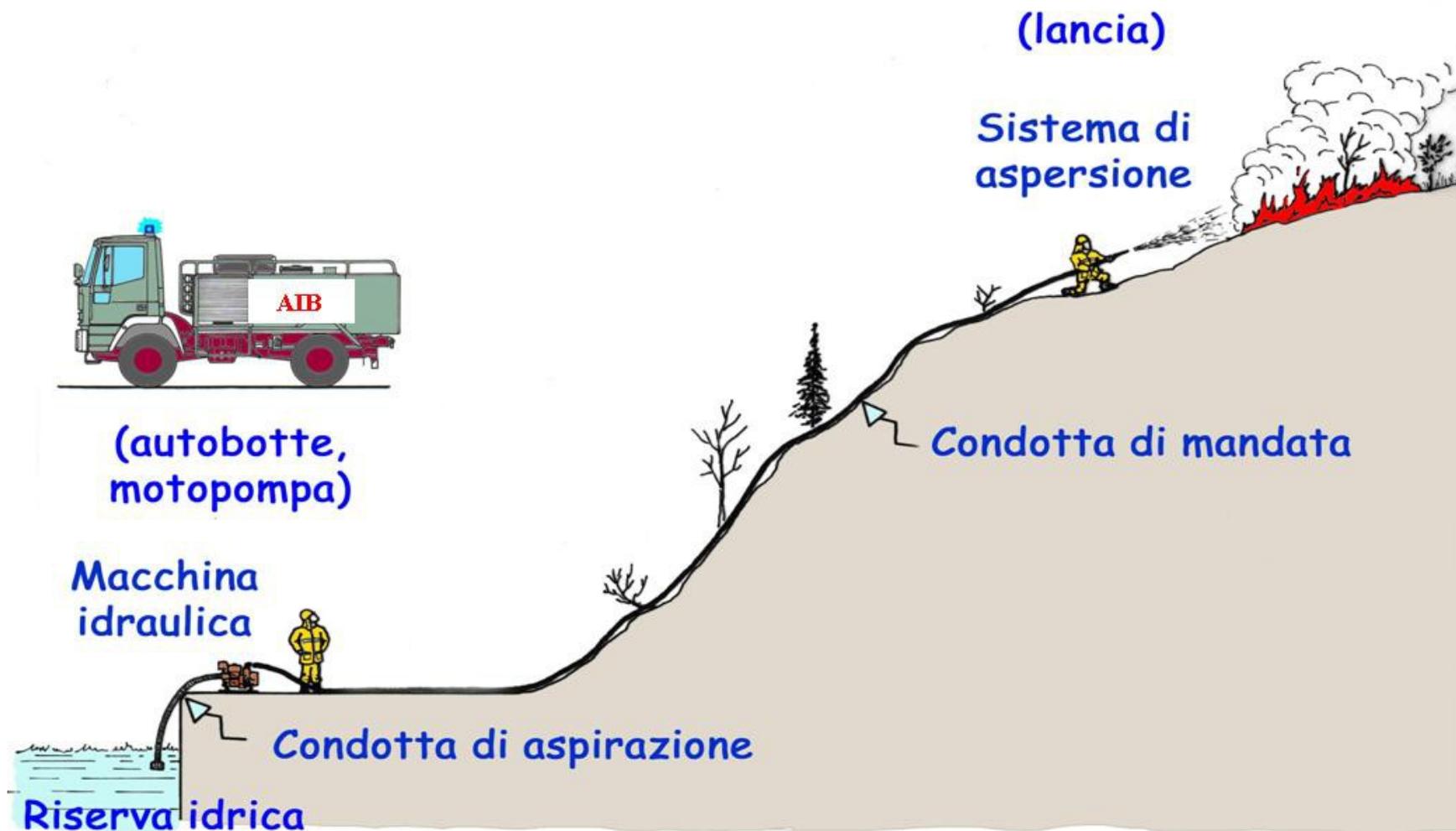
Si sono trascurate le perdite di carico a valle del divisore

## Lunghezza standard orizzontale con divisore:



Si sono trascurate le perdite di carico a valle del divisore

# ***Il sistema idraulico antincendio***



## Esempio di una catena di pompe:

### Dati a disposizione

- Dislivello: 250 m.
- Distanza: 2000 m.
- Tubazioni: 45 mm.
- Necessità totale d'acqua in quota di 200 lit/min.

- Perdita di pressione (o di carico) lineare tubo da 45 a 200 lit/min:

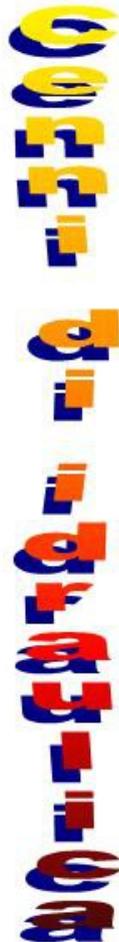
**1 bar/100 m.**



**BB-4**



## Esempio di una catena di pompe:



### Risoluzione

H (prevalenza)	=	250 m
Q (portata)	=	200 lit/min
L (lunghezza)	=	2000 m
Y (perdite di carico)	=	1 bar/100 m

**Prevalenza geodetica** = 250 (m) / 10 (m/bar) = **25 bar** (dislivello)

**Perdite di carico lineari** = 2000 (m) \* 1 (bar/100m) = **20 bar**

**Perdite di carico localizzate** = 20 (bar) \* 10% = **2 bar**

**Pressione residua** = **2 bar** (per entrata in pompa successiva)

**Pressione residua** = **0,2 - 1 bar** (per travasi)

**Pressione alla lancia** = **5 - 7 bar** (uso lancia) (?????????)

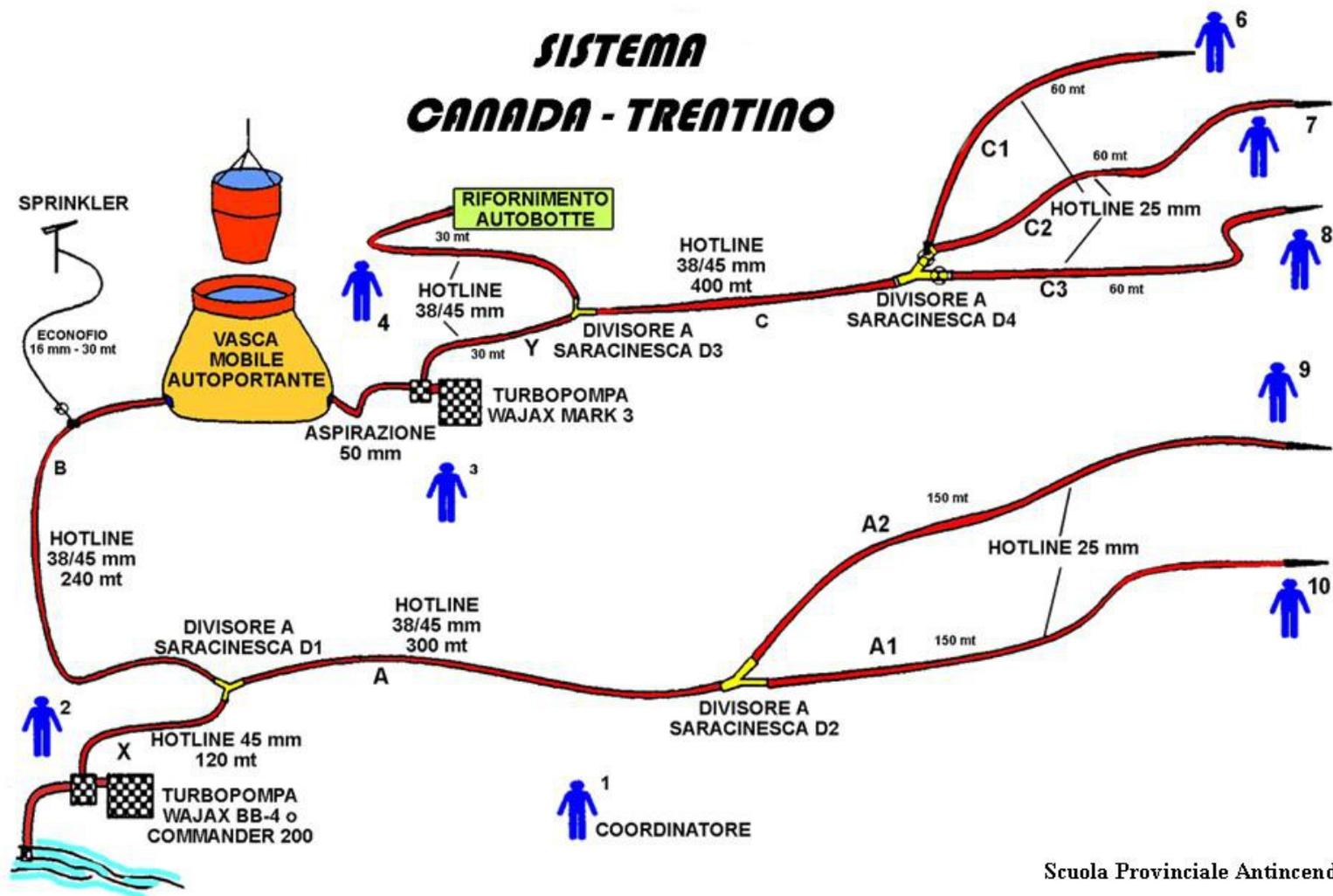
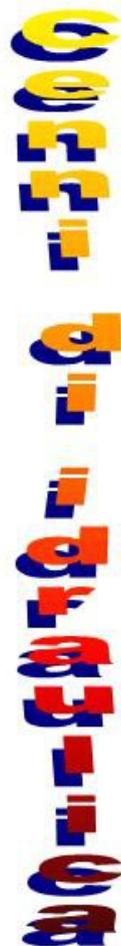
**Totale** = **25 + 20 + 2 + 2 = 49 bar**

**Funzionamento raccomandato pompa BB4** → **18 bar** (prevalenza)

**Numero motopompe necessarie** = 49 (bar) / 18 (bar/pompa) = **3 pompe**



# Attacco d'incendio con sollevamento:



# CAINO 2003



CAINO 2003

www.italy.com



מבצע ניקיון ושיקום ביער הירוק





TRACCIATO									
Postazione	Descrizione	altitudine m	quota parziale	distanza m	distanza parziale	PRESSIONE - bar			
						quota	dist.	tot.	
<b>Unimog</b>	<b>P1</b>	<b>Torrente</b>	<b>410</b>		<b>0</b>		<b>4,7</b>	<b>0,6</b>	<b>5,3</b>
				47		60			
<b>BB 4</b>	<b>P2</b>	<b>Dosso castagno</b>	<b>457</b>		<b>60</b>		<b>14,3</b>	<b>4,7</b>	<b>19,0</b>
				143		465			
<b>BB 4</b>	<b>P3</b>	<b>Maggiori</b>	<b>600</b>		<b>525</b>		<b>17,0</b>	<b>6,1</b>	<b>23,1</b>
				170		609			
<b>BB 4</b>	<b>P4</b>	<b>Bano</b>	<b>770</b>		<b>1.134</b>		<b>14,0</b>	<b>6,1</b>	<b>20,1</b>
				140		610			
<b>Bai T.</b>	<b>P5</b>	<b>Taca</b>	<b>910</b>		<b>1.744</b>		<b>11,1</b>	<b>5,3</b>	<b>16,4</b>
				111		533			
<b>Mark 3</b>	<b>P6</b>	<b>Muci</b>	<b>1.021</b>		<b>2.277</b>		<b>9,4</b>	<b>5,5</b>	<b>14,9</b>
				94		553			
<b>Mark 3</b>	<b>P7</b>	<b>Pinetina</b>	<b>1.115</b>		<b>2.830</b>		<b>10,1</b>	<b>6,0</b>	<b>16,1</b>
				101		600			
<b>Modulo</b>	<b>Vetta</b>	<b>M. Doppo</b>	<b>1.216</b>		<b>3.430</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	P1, P2, ... Postazioni motopompe					<b>Pressione TOTALE</b>	<b>81</b>	<b>34</b>	<b>115</b>

Perdita di carico distribuita: 1 bar ogni 100 m di manichetta da 38 mm con portate di 80-100 l/min.









# Edolo 2001

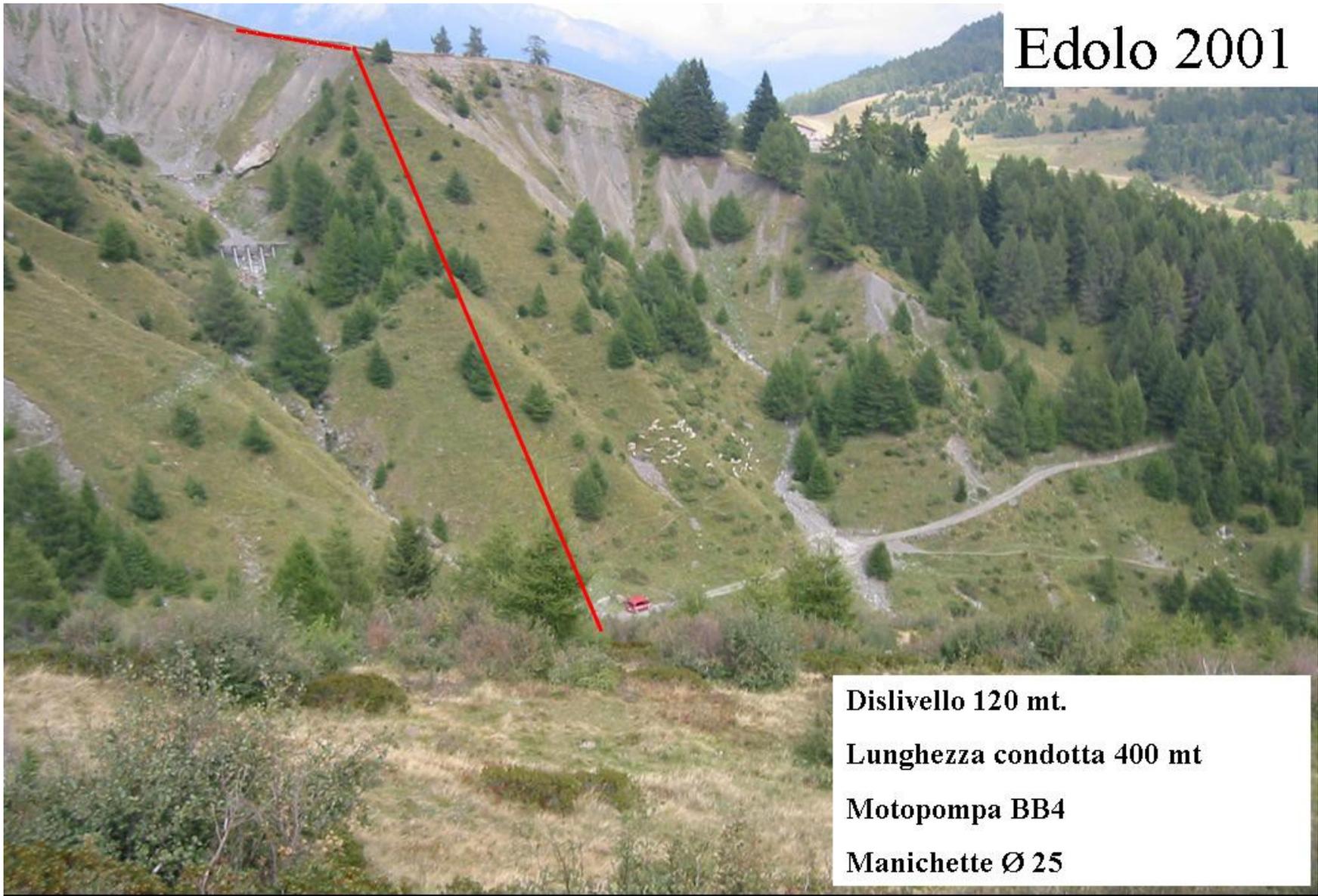
בנין תשס"א - 2001



Edolo 2001



www.italianfire.com



**Edolo 2001**

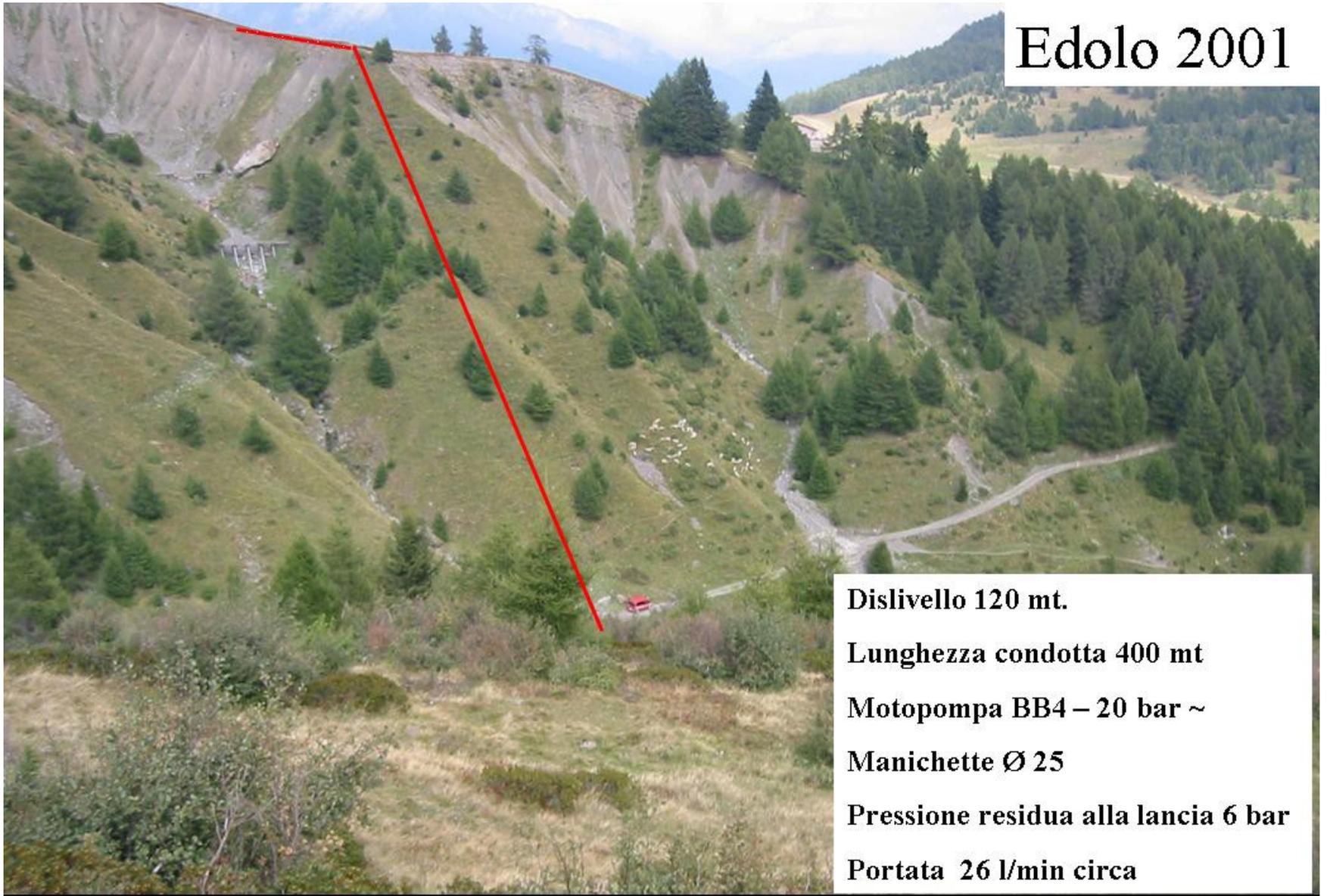
**Dislivello 120 mt.**

**Lunghezza condotta 400 mt**

**Motopompa BB4**

**Manichette Ø 25**

# Edolo 2001



**Dislivello 120 mt.**

**Lunghezza condotta 400 mt**

**Motopompa BB4 – 20 bar ~**

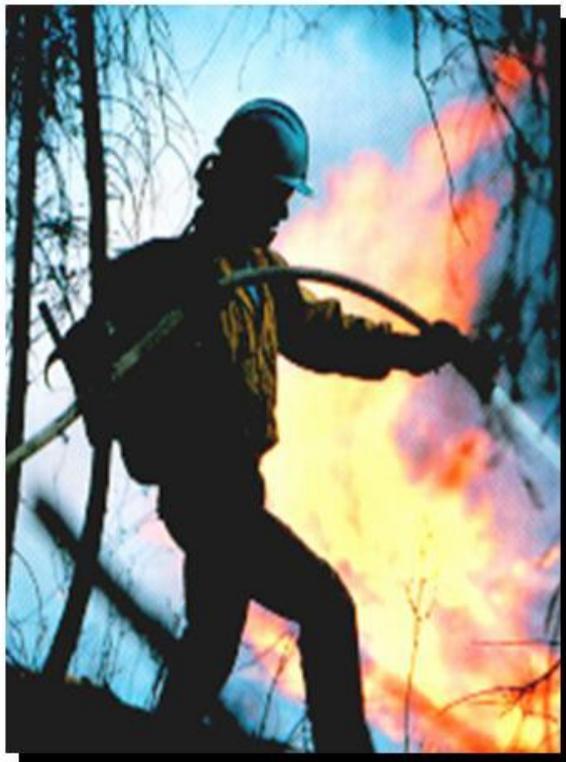
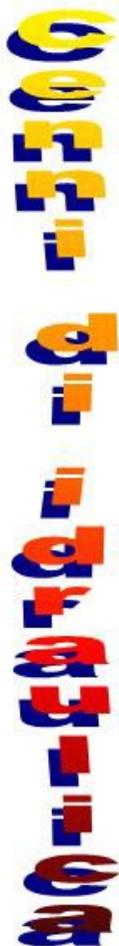
**Manichette Ø 25**

**Pressione residua alla lancia 6 bar**

**Portata 26 l/min circa**



... e per concludere



Scuola Provinciale Antincendi

...qualche altra domandina?!