



Associazione Nazionale Alpini

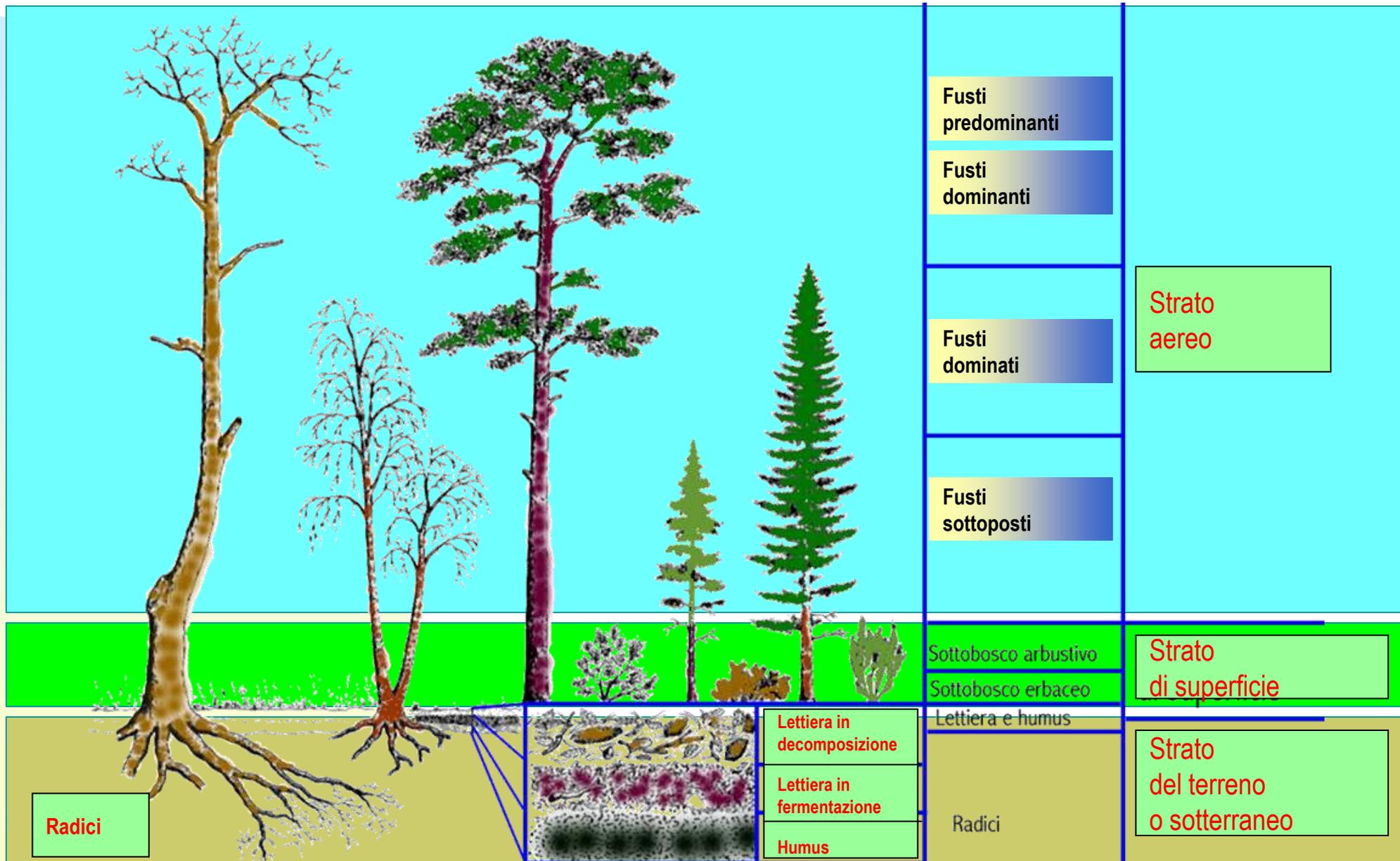
Corso per Volontari A/B

Situazioni forestali che favoriscono l'origine degli incendi boschivi e le tecniche fondamentali di attacco e di estinzione



Formazione 2022

La predisposizione dei combustibili



Lo strato aereo



*Il bosco è fra i più complessi ecosistemi, richiede decenni per affermarsi, per poi evolversi verso una fase “**climax**“, caratterizzata da una massima interazione di fattori che è sinonimo di stabilità ed autoregolazione.*

Fustaia di Conifere



Fustaia di Conifere



Fustaia di Latifoglie



Bosco ceduo



BOSCATO



CESPUGLIATI



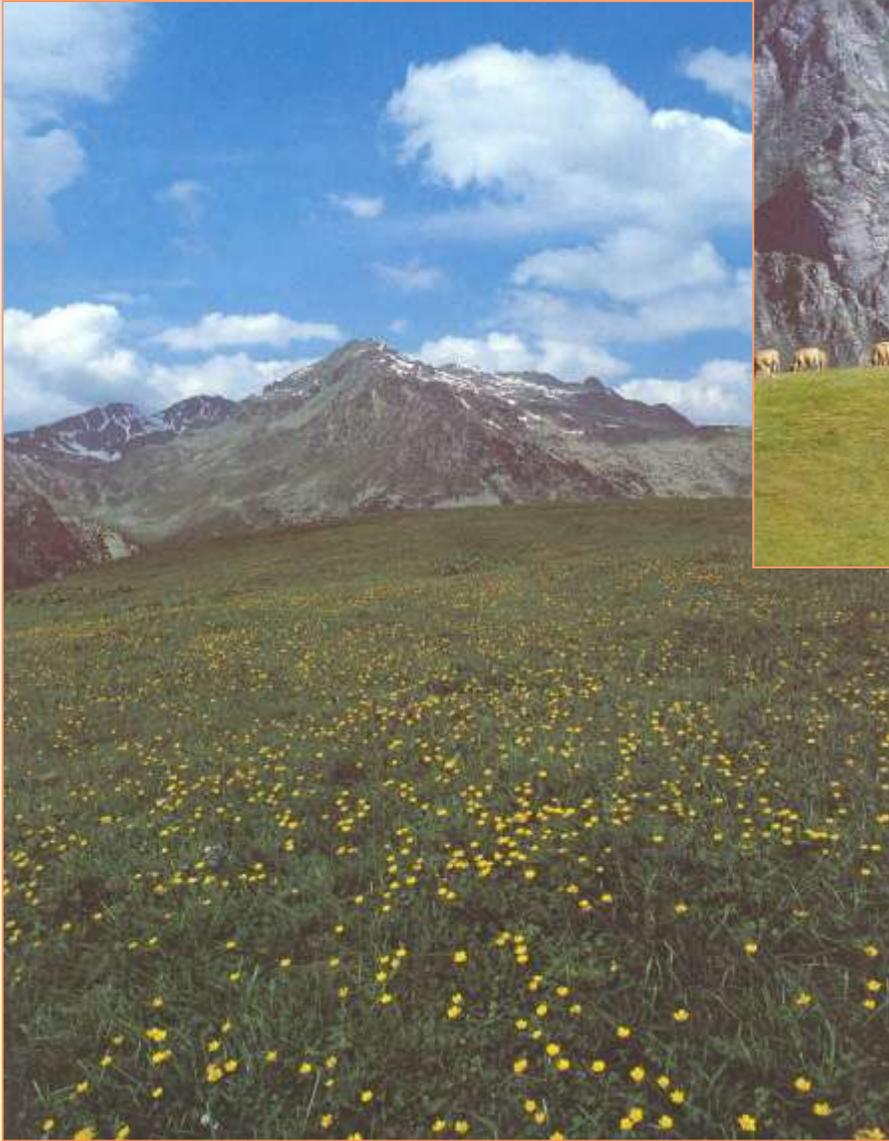
CESPUGLIATI





Lettiera in decomposizione





I pascoli

I Coltivi



Le diverse tipologie d'incendio boschivo:

A yellow and red firefighting aircraft, likely a Cessna 441, is shown in flight over a dense green forest. The aircraft is viewed from a low angle, showing its wings and propellers. The background is a soft-focus view of the forest canopy.

Incendio sotterraneo o ipogeo:

Bruciano le radici e gli strati più profondi della lettiera

Incendio di superficie o radente:

*si propaga sullo strato più superficiale del terreno;
brucia molto lentamente l'humus, più o meno ricco di
torba.*

Incendio di chioma o di corona:

*che brucia anche le chiome degli
alberi più alti.*

Incendio ipogeo o sotterraneo:

- ◆ ***siccità prolungata;***
- ◆ ***brucia la parte profonda della lettiera:***
 - ***humus, radici secche, lettiera in profondità;***
- ◆ ***limitata quantità di fumo;***
- ◆ ***la trasmissione del fuoco avviene sotterraneamente;***
- ◆ ***assenza di fiamma;***
- ◆ ***velocità di propagazione bassa.***

Incendio ipogeo o sotterraneo:



Incendio ipogeo o sotterraneo:



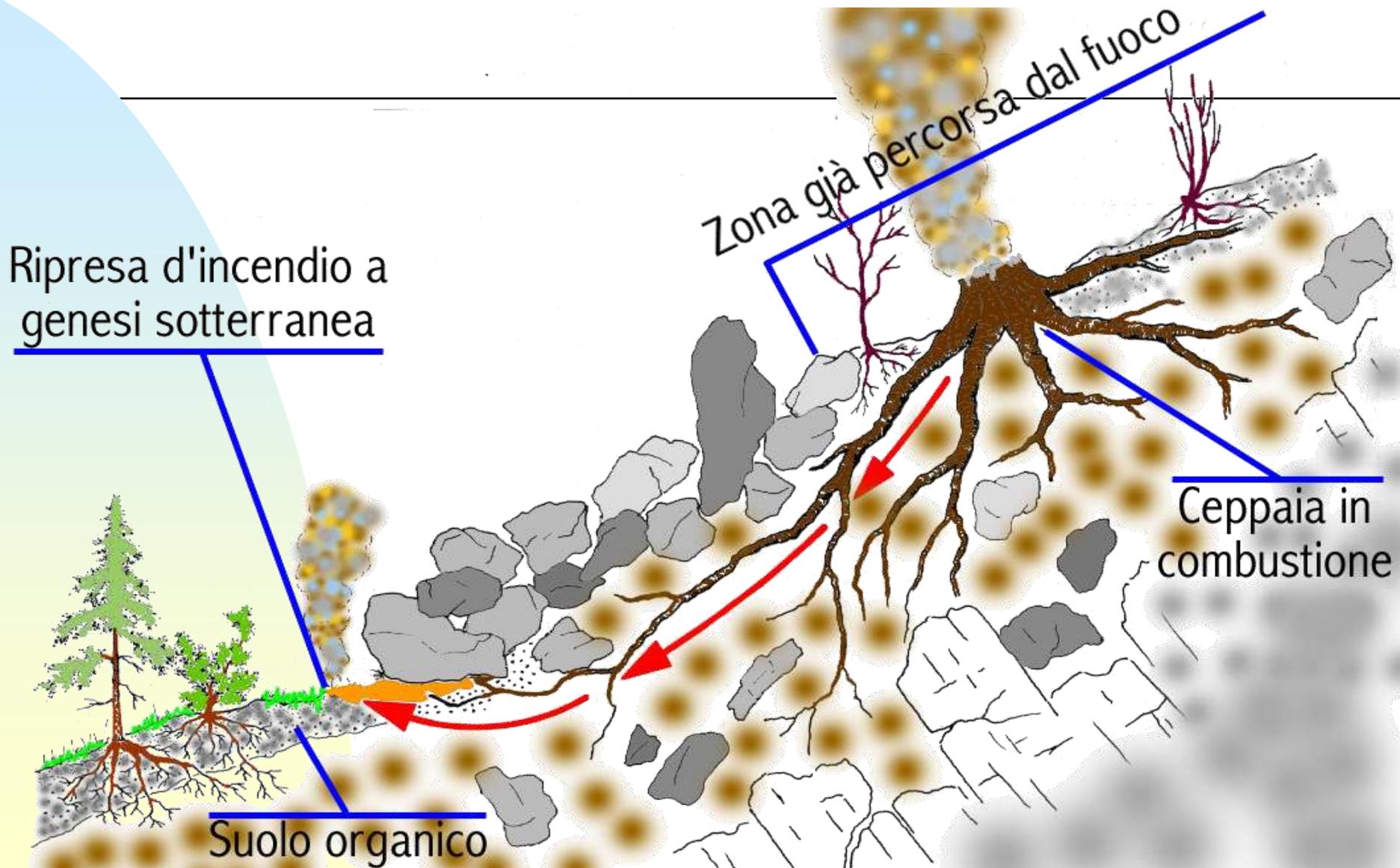
Incendio ipogeo o sotterraneo:



Incendio ipogeo o sotterraneo:



Incendio ipogeo o sotterraneo:



Incendio di superficie o di tipo radente:

- ◆ **a seguito di deficit idrici di media intensità;**
- ◆ **brucia la lettiera indecomposta, la copertura erbacea ed arbustiva (fase iniziale comune a tutti):**
 - **foglie morte, erba, cespugli, novellame, ceppaie, tronchi abbattuti.**
- ◆ **la trasmissione del fuoco avviene in superficie;**
- ◆ **fiamme anche elevate (alcuni metri);**
- ◆ **velocità di propagazione variabile:**
 - **da 1 - 2 m/min. a 20 - 30 m/min.**

Incendio di superficie o di tipo radente:



Incendio di chioma o di corona:



Incendio di chioma o di corona:

- ◆ ***concomitanze orografiche e meteorologiche favorevoli;***
- ◆ ***la trasmissione del fuoco, avviene in modo aereo;***
- ◆ ***rischio di vere e proprie esplosioni:***

⇒ ***produzione di vapori di oli eterei.***

- ◆ ***fiamme molto elevate;***
- ◆ ***velocità di propagazione elevata:***

⇒ ***200 - 300 m/min.***

Fasi evolutive dell'Incendio Boschivo

Prima fase o fase iniziale di crescita (*principio d'incendio*): bassa intensità del fronte, emanazione termica moderata, accelerazione contenuta. Di solito questa fase è piuttosto lenta. Molti incendi vengono spenti in questa fase e molti altri non hanno possibilità di evolversi ulteriormente.

Fasi evolutive dell'Incendio Boschivo

Seconda fase o fase di transizione:

deciso incremento dell'intensità, della larghezza e della velocità di propagazione del fronte di fiamma, aumento dell'emanazione termica (*forte preriscaldamento del combustibile antistante*), inclinazione della fiamma verso la zona ancora non bruciata, generazione di correnti (*convettive*) d'aria. Possibile passaggio, in bosco, da fuoco radente a fuoco di chioma.

Fasi evolutive dell'Incendio Boschivo

Terza fase o fase finale: l'intensità del fronte di fiamma raggiunge la sua massima possibile espressione, formazione di una colonna convettiva, di fenomeni di spotting e vortici; il fuoco assume dimensione tridimensionale e può manifestare un comportamento proprio, indipendente dai fattori esterni che normalmente condizionano l'evoluzione del fuoco.

Fasi evolutive dell'Incendio Boschivo

Quarta fase o fase di decelerazione:

regressione dell'incendio ad evento a due dimensioni, diminuisce notevolmente l'intensità del fronte di fiamma (*ore notturne, cessazione del vento, crinali, radure, diversa distribuzione dei combustibili*).

Fasi evolutive dell'Incendio Boschivo

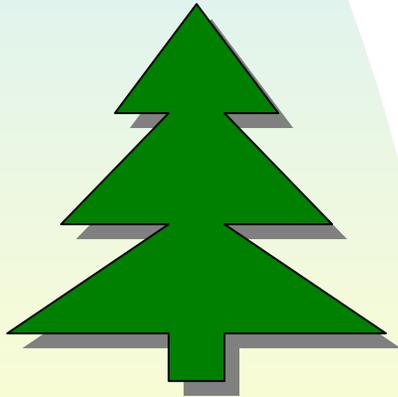
1 Segnalazione

2 Ricognizione valutazione e strategia

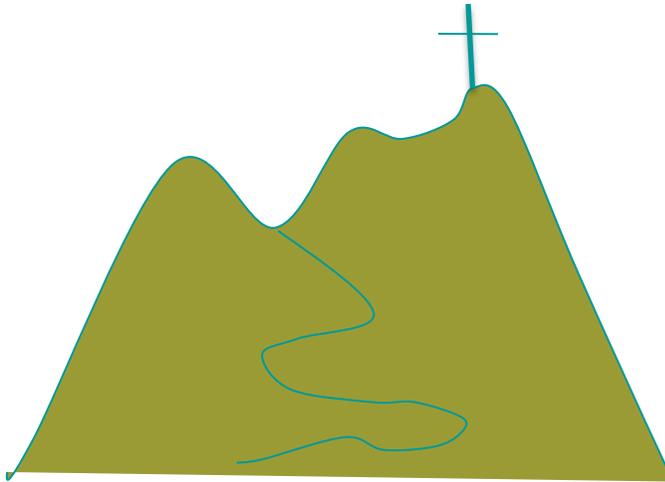
3 Spegnimento (fino alla completa bonifica)

FATTORI CHE CARATTERIZZANO IL FUOCO

COMBUSTIBILI



OROGRAFIA



METEO



Fondamenti del comportamento del fuoco nell'incendio boschivo

■ **Influenzano la diffusione del fuoco:**

IL COMBUSTIBILE

Combustibili rapidi:

*erba secca,
foglie secche,
aghi delle conifere,
gli arbusti,
le giovani piante resinose*

Combustibili lenti:

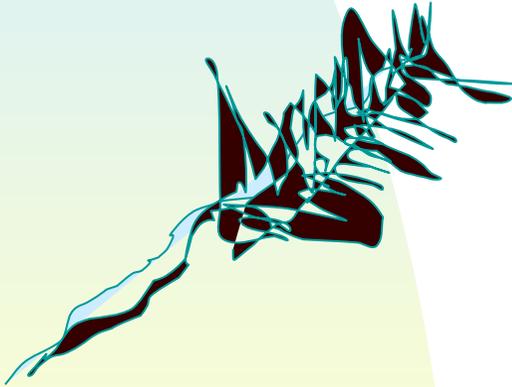
*ceppaie,
i tronchi delle
latifoglie.*

Fondamenti del comportamento del fuoco nell'incendio boschivo

■ **Influenzano la diffusione del fuoco:**

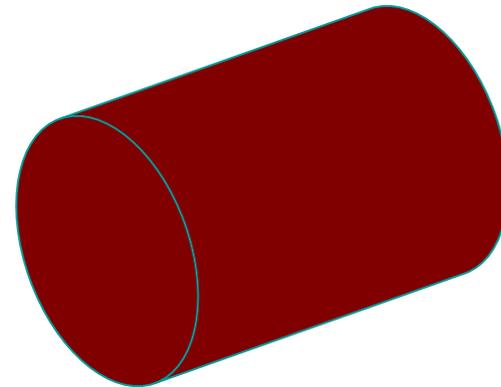
IL COMBUSTIBILE

Combustibili rapidi:



*superficie/volume
rapporto alto*

Combustibili lenti:



*superficie/volume
rapporto basso*

■ **Influenzano la diffusione del fuoco:**

LE CONDIZIONI DEL TEMPO

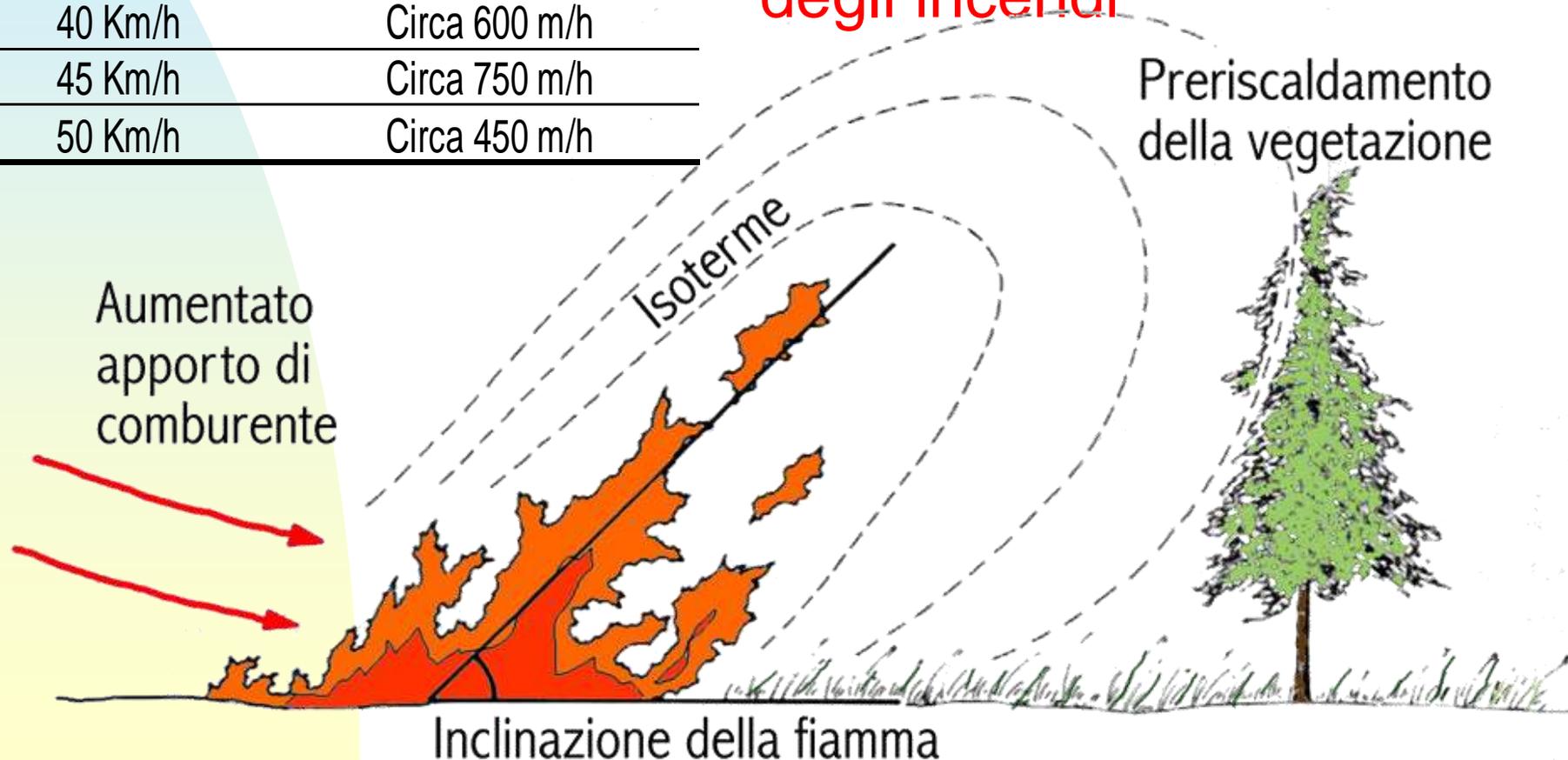
Il vento:

più è forte ➡ più rapida la diffusione del fuoco, generalmente più debole dalle 4 alle 7 del mattino, rimuove l'umidità atmosferica e secca le piante, effetto spotting, vortici, colonne convettive ed effetti camino.

Fondamenti del comportamento del fuoco nell'incendio boschivo

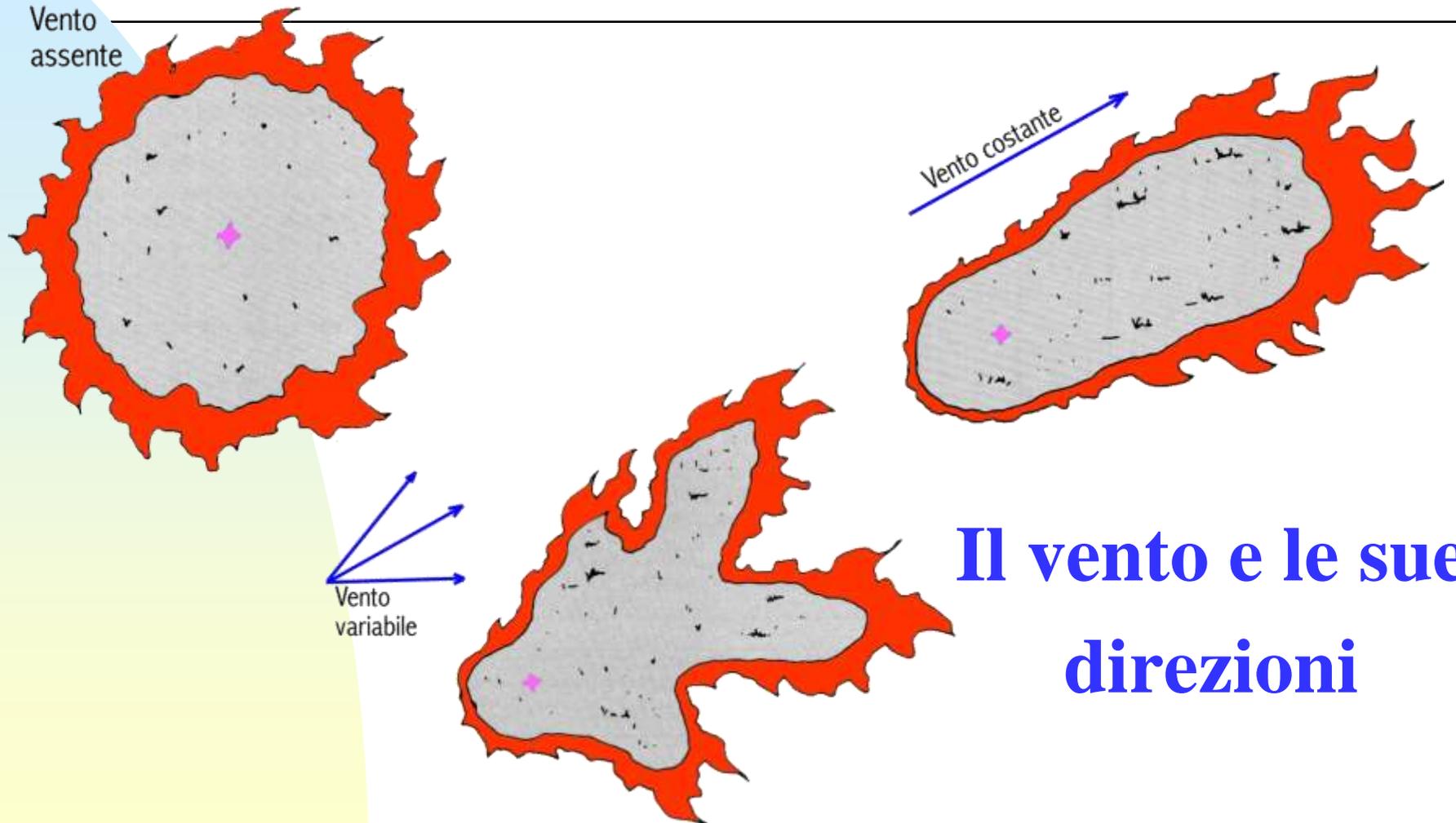
Velocità del vento	Velocità d'avanzamento
20 Km/h	Circa 250 m/h
40 Km/h	Circa 600 m/h
45 Km/h	Circa 750 m/h
50 Km/h	Circa 450 m/h

Il vento e la propagazione degli incendi



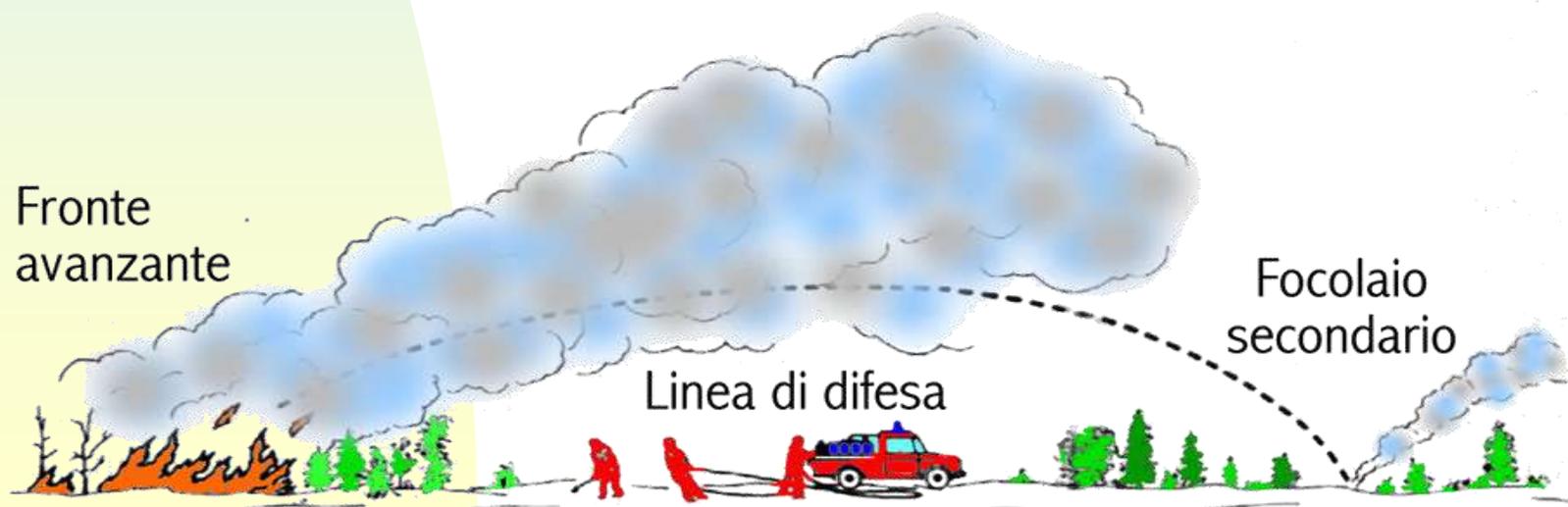
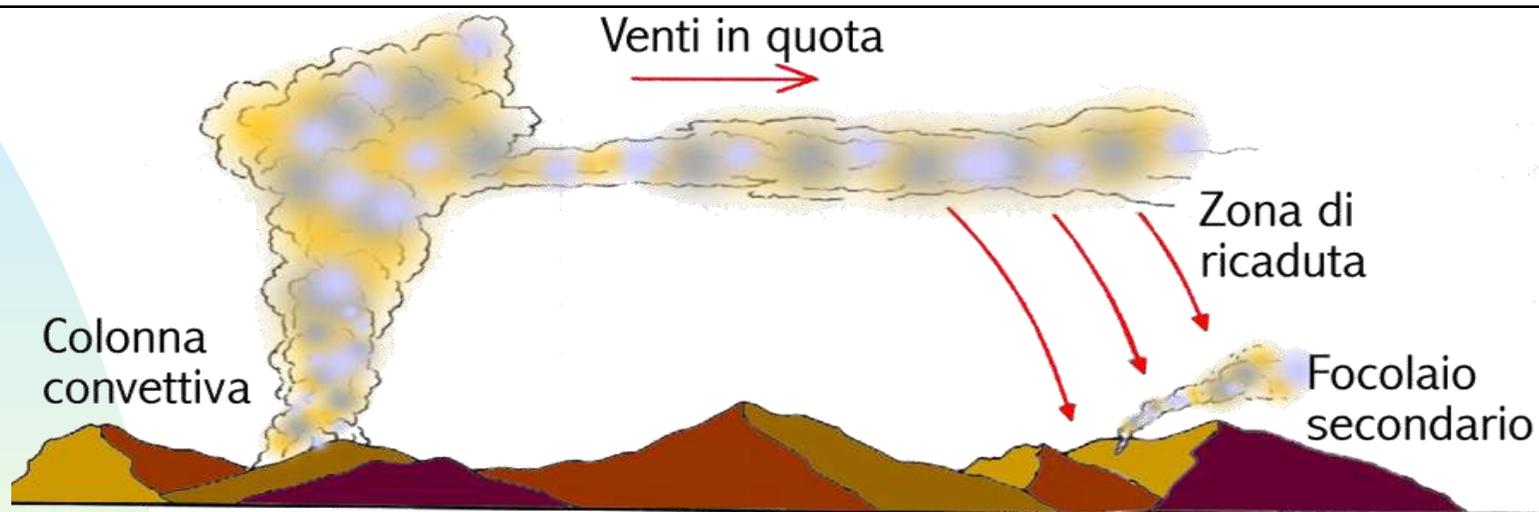
Fondamenti del comportamento del fuoco nell'incendio boschivo

CON COMBUSTIBILE ED OROGRAFIA PIANEGGIANTE



**Il vento e le sue
direzioni**

Il vento e il fenomeno dello spotting



- **Influenzano la diffusione del fuoco:**

LE CONDIZIONI DEL TEMPO

☞ **L'umidità:**

- *maggiore la notte e minore durante il giorno*
- *variabile nell'arco dell'anno*

☞ **La temperatura dell'aria:**

- *maggiore la notte e minore durante il giorno*
- *variabile nell'arco dell'anno*
- *variabile in presenza di pendii e declivi*



■ **Influenzano la diffusione del fuoco:**

L'OROGRAFIA DEL TERRITORIO

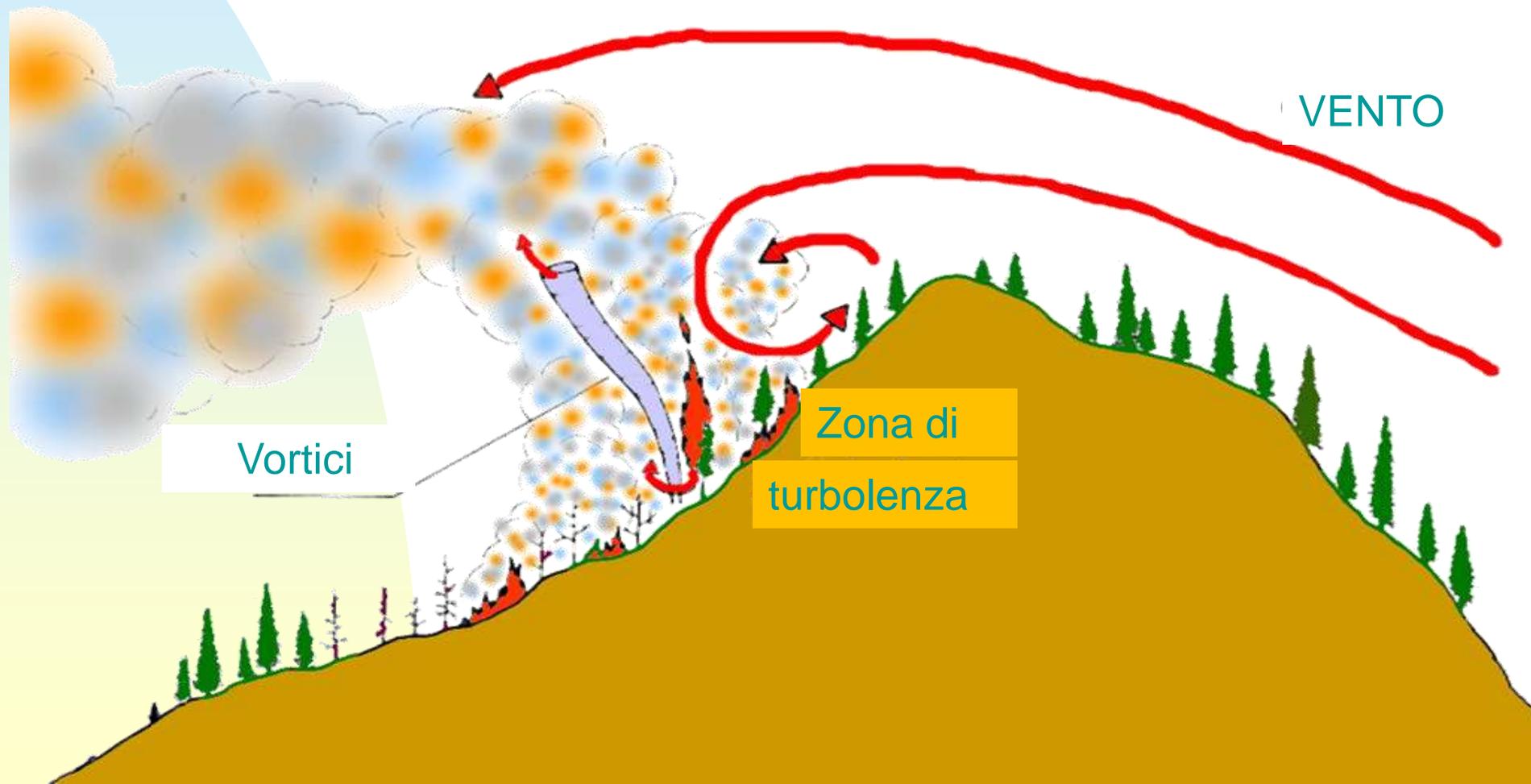
La pendenza a favore:

*riscalda preventivamente la massa vegetale
sovrastante;*

determina un effetto tiraggio;

causa il rotolamento di materiale infiammato.

Il vento e la formazione dei vortici



Diffusione del fuoco e propagazione degli incendi:

Il vento e la
zona di ristagno

Venti in quota

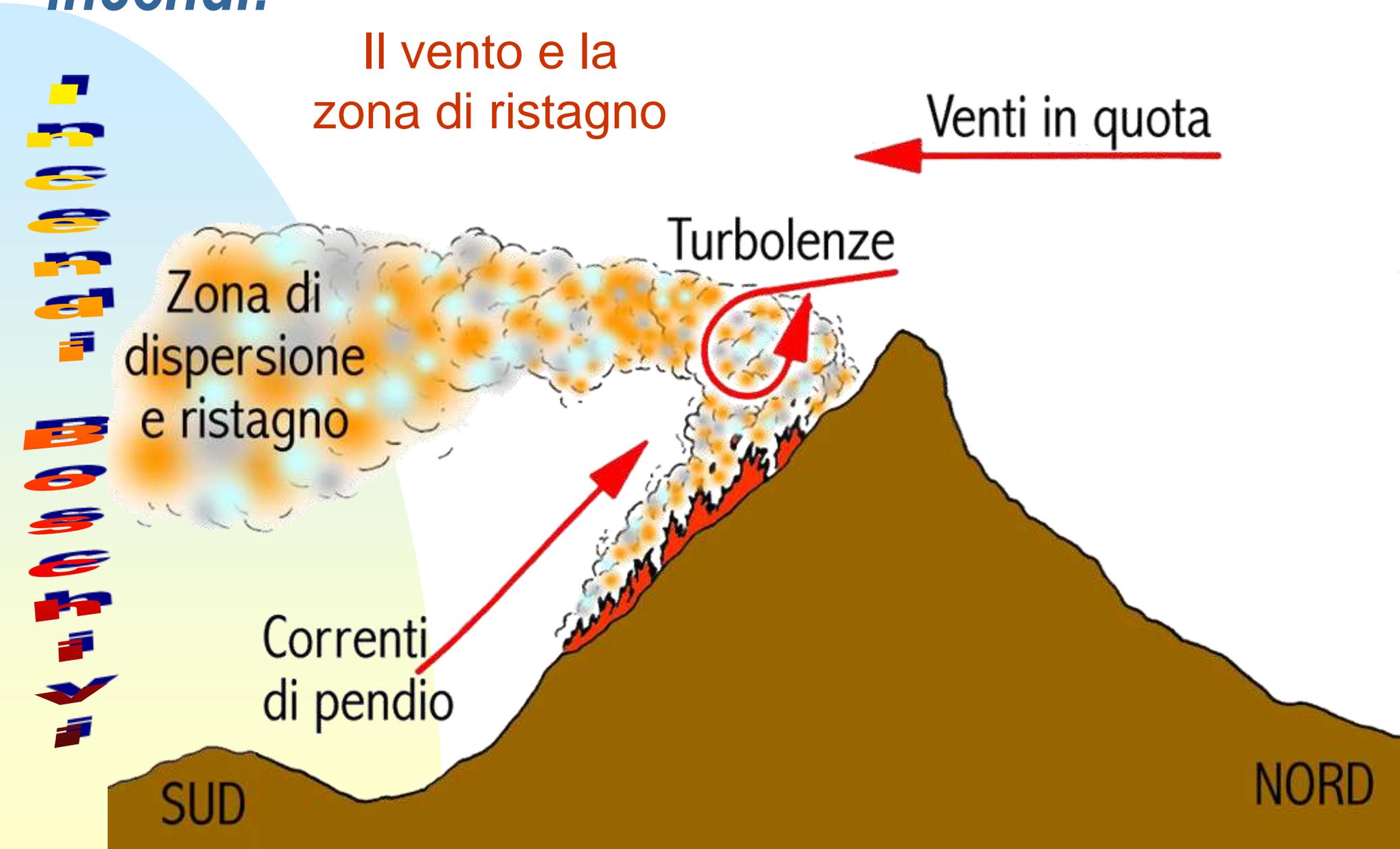
Turbolenze

Zona di
dispersione
e ristagno

Correnti
di pendio

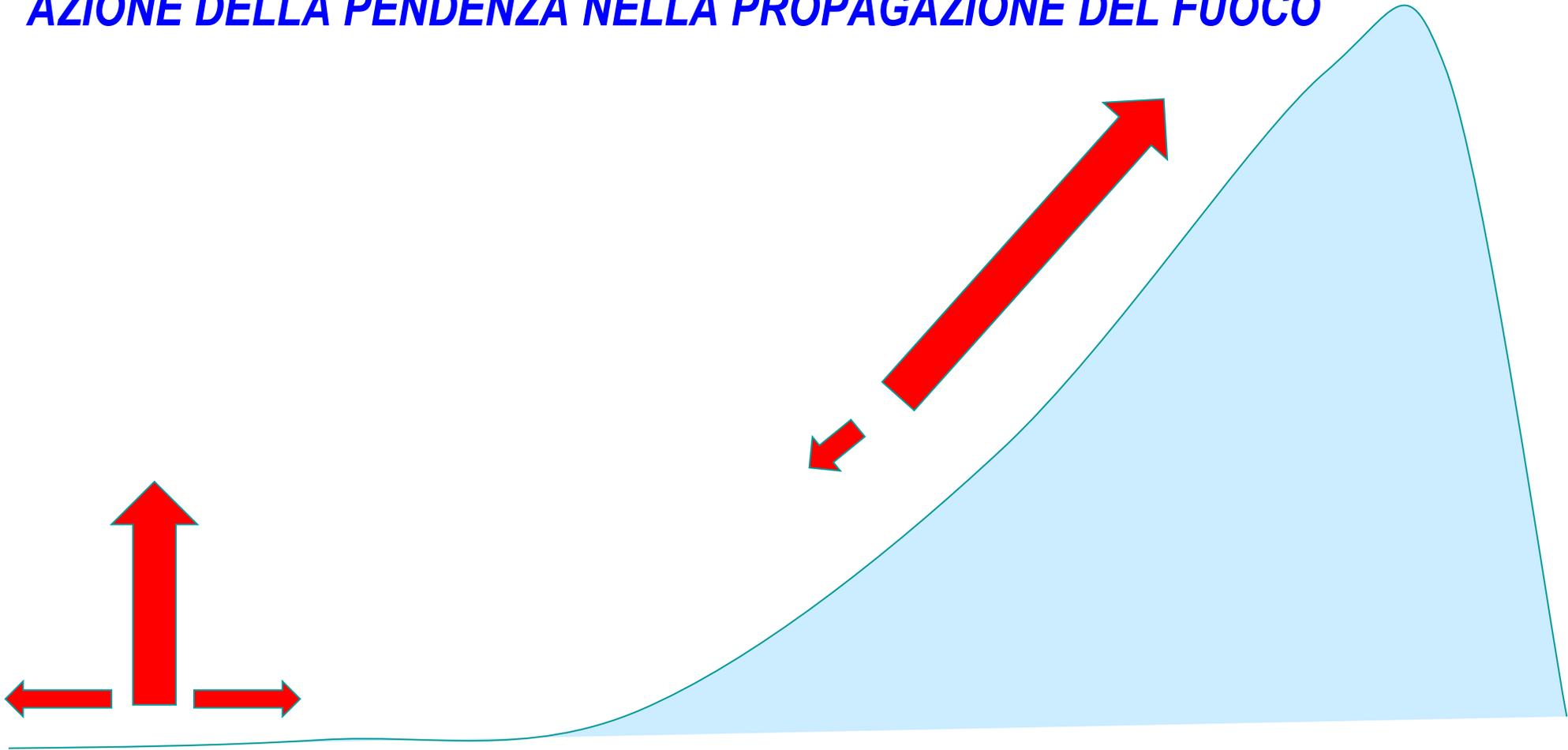
SUD

NORD



Fondamenti del comportamento del fuoco nell'incendio boschivo

AZIONE DELLA PENDENZA NELLA PROPAGAZIONE DEL FUOCO



Fondamenti del comportamento del fuoco nell'incendio boschivo

AZIONE DELLA PENDENZA NELLA PROPAGAZIONE DEL FUOCO

DIREZIONE VENTO



Lunghezza della fiamma in metri	Intensità del fronte di fiamma in KW/m	Possibilità di attacco al fuoco
0-1,2	0-350	Possibile l' attacco diretto con mezzi manuali sulla testa o sui fianchi; i vialetti tagliafuoco realizzati manualmente riescono a fermare il fuoco
1,2-2,5	350-1700	Impossibile l' attacco diretto con mezzi manuali sulla testa; i vialetti tagliafuoco realizzati manualmente non sono sufficienti per fermare il fuoco; risultano efficaci l'impiego di mezzi meccanici, di autobotti ed i lanci di acqua effettuati dagli aeromobili
2,5-3,5	1700-3500	Fuoco di chioma passivo ed attivo, episodi di spotting; l'incendio può presentare seri problemi di controllo; i tentativi di arrestare la testa dell'incendio hanno scarsa possibilità di successo
più di 3,5	più di 3500	Fuoco di chioma indipendente, frequenti episodi di spotting; i tentativi di arrestare la testa dell'incendio risultano inefficaci; la situazione è incontrollabile

*Il **COLORE BIANCO** del fumo ci da indicazione che è presente al suolo una combustione parziale del materiale dovuta ad un'elevata percentuale di umidità in esso contenuta ed inoltre che non vi è coinvolgimento di sostanze resinose*



Abituiamoci a cogliere alcuni **aspetti fondamentali** in fase di avvicinamento





Abituiamoci a cogliere alcuni **aspetti fondamentali** in fase di avvicinamento

RIASSUMENDO

COLORE

Tipologia del combustibile



VELOCITA' DEL VENTO

Indica il grado di pericolosità



DIREZIONE

*Consente di programmare e pianificare
l'intervento*



VISIBILITA' AL SUOLO

*Limita l'intervento dei
mezzi aerei*



Il FUMO è il “termometro” dell'Incendio

TECNICHE DI ATTACCO AL FUOCO DI VEGETAZIONE

La normale sequenza delle operazioni di estinzione prevede che il fuoco venga prima circoscritto e successivamente definitivamente estinto:

- controllo dei fronti di fiamma avanzanti ed arresto della loro propagazione;
- bonifica dell'area percorsa dal fuoco con l'estinzione definitiva di tutti i focolai che potrebbero riaccendere nuovamente l'incendio.

TECNICHE DI ATTACCO AL FUOCO DI VEGETAZIONE

Controllo del fronte di fiamma:

- **attacco diretto**
- **attacco parallelo**
- **attacco indiretto**
- **controfuoco**

Individuazione del tipo di tecnica:

- Quale è la ***direzione del vento?***
- *Che tipo di vegetazione sta bruciando?*
- *Quali specie forestali si trovano sul fronte dell'incendio?*
- ***Quale è il grado di sicurezza del personale impiegato nelle operazioni di spegnimento?***
- *Quale è la pendenza e come si presenta l'orografia?*

Attacco diretto

Si agisce direttamente sulla fiamma, con mezzi manuali (azione di soffocamento) o con estinguente (azione di raffreddamento), in modo da sottrarre alla reazione di combustione ossigeno e/o calore.

Il raffreddamento.

Il soffocamento.

Operazioni di attacco diretto

Vantaggi e svantaggi :

Da che cosa è limitato l' ATTACCO DIRETTO:

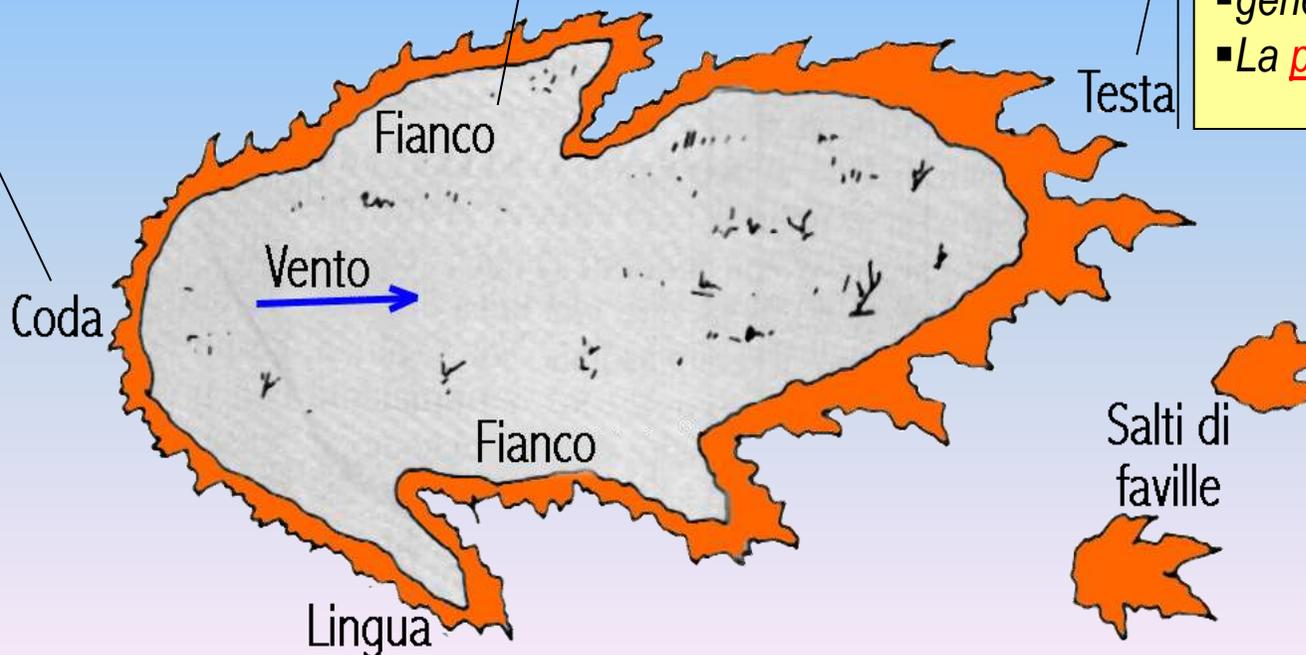
1. *Dalla lunghezza delle fiamme*
2. *Dal tipo di combustibile coinvolto*
3. *Dai fattori orografici che troppo spesso vengono sottostimati e causano situazioni di pericolo.*
4. *Dalla velocità di avanzamento che rende possibile la sua applicazione fino a velocità moderate o alte nel loro tratto più basso.*

Struttura di un incendio:

- la parte posteriore;
- velocità d'avanzamento nettamente inferiore;
- La meno pericolosa

- rispetto alla testa o fronte si ..trovano lateralmente;
- velocità d'avanzamento più o meno ..ridotta rispetto al fronte o testa

- la parte anteriore cioè quella ..che più avanza;
- generalmente sottovento
- La più pericolosa

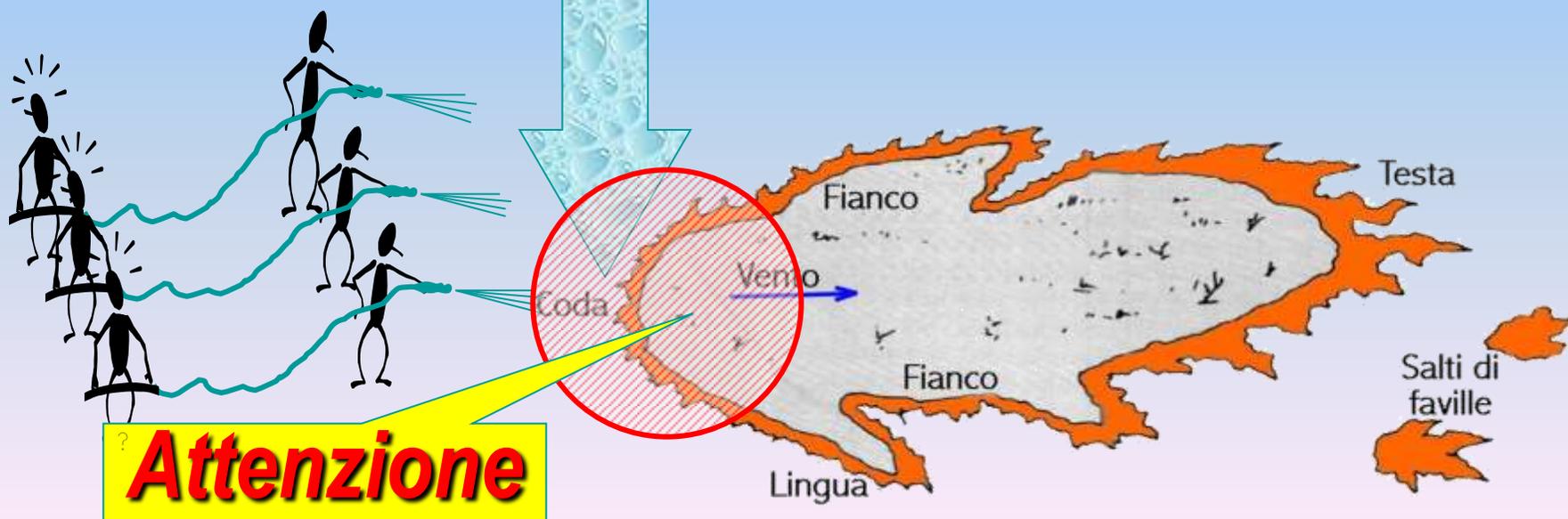


Operazioni di attacco diretto

Quale criterio adottare nell'ATTACCO DIRETTO

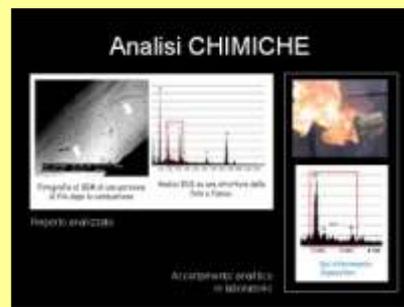
Il criterio da seguire per l'applicazione di questo tipo di attacco è cominciare dalla parte dove l'intensità del fuoco consente un più facile accesso, a meno di circostanze particolari che suggeriscano di fare diversamente.

Per questa ragione insistiamo sull'importanza di una buona analisi della situazione che permetta di identificare i punti critici dell'incendio, le priorità e la nostra capacità di far fronte alla situazione.



ATTIVITA' DI INDAGINE E REPERTAIONE SCIENTIFICA

INDAGINI SCIENTIFICHE AMBIENTE



Legge n° 353 / 2000

Articolo 2

(Definizione)

Per incendio boschivo si intende un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree.

L'AREA D'INIZIO



IL PUNTO D'INIZIO



(Disafri-Nipaf Imperia 2005)

(Disafri-Nipaf Imperia 2005)

Attacco diretto:



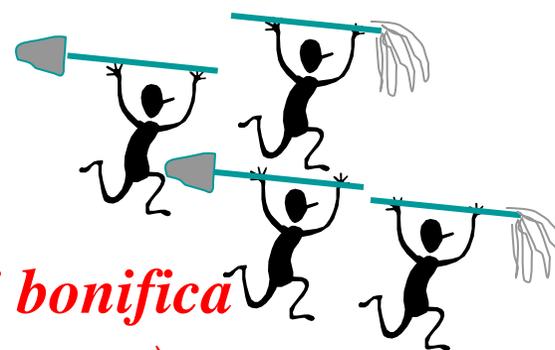
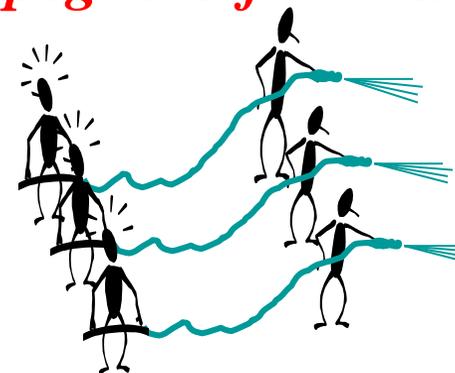
**Sgancio diretto sul
fronte del fuoco**

Dispiegamento delle risorse e dei mezzi :

L'ESPERIENZA SUL CAMPO CONSIGLIA

che è sempre meglio condurre l'attacco diretto in **tandem**, poiché altrimenti come accade spesso, un mezzo che agisce isolato – come per esempio una squadra – si può trovare a doversi occupare anche delle fasi di controllo, e quindi correre il rischio di un riacutizzarsi delle fiamme alle spalle, oppure destinare parte del personale ai compiti di sorveglianza ed estinzione nella zona già messa sotto controllo, con il risultato di impoverire l'organico della squadra che deve continuare ad attaccare

1° Spegne la fiamma



2° Opera di bonifica
(**FONDAMENTALE**)

FUOCO

Tipologie di attacco :

*I metodi per dispiegare i mezzi e le risorse umane durante l' **ATTACCO DIRETTO** all'incendio sono tre:*

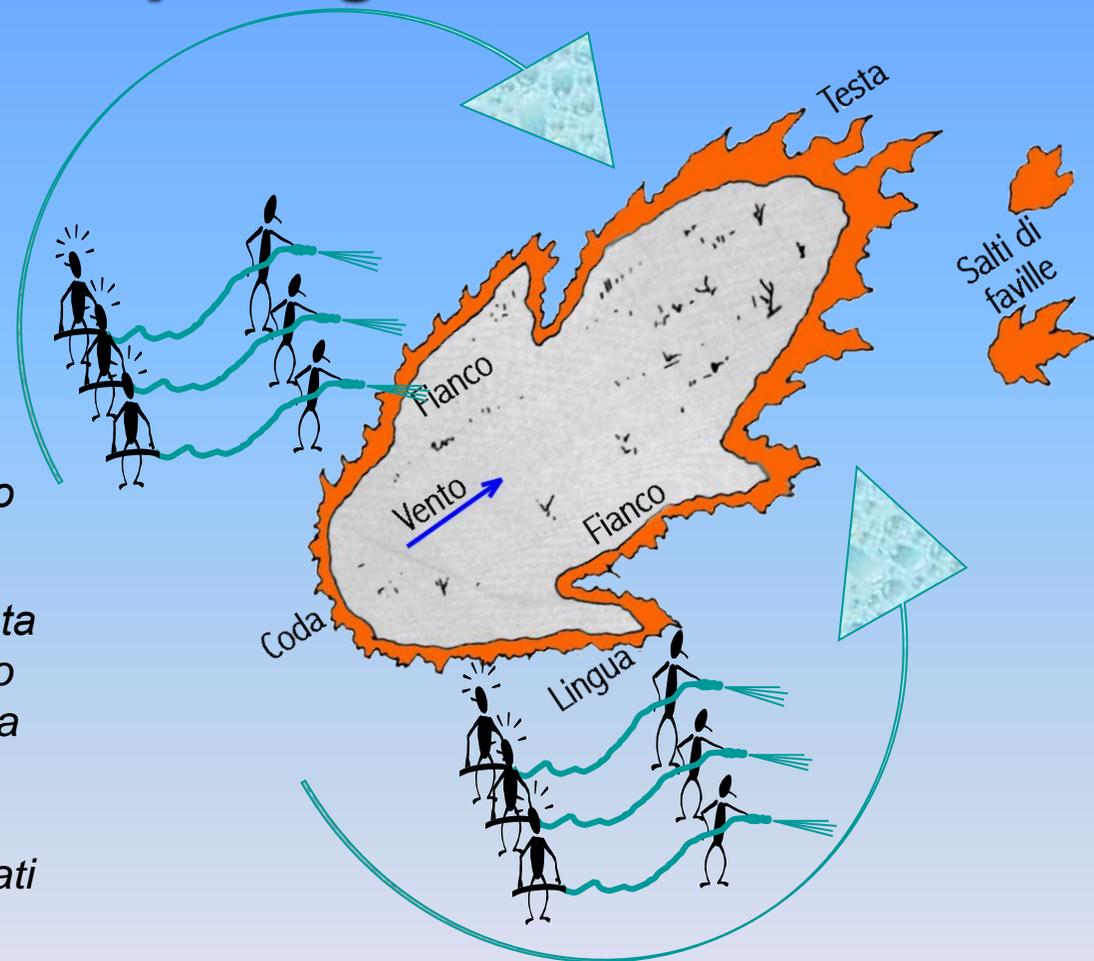
- 1. Azione a tenaglia*
- 2. Azione sul fianco*
- 3. Azione avvolgente*

Operazioni di attacco diretto

Tipologie di attacco :

1 AZIONE A TENAGLIA

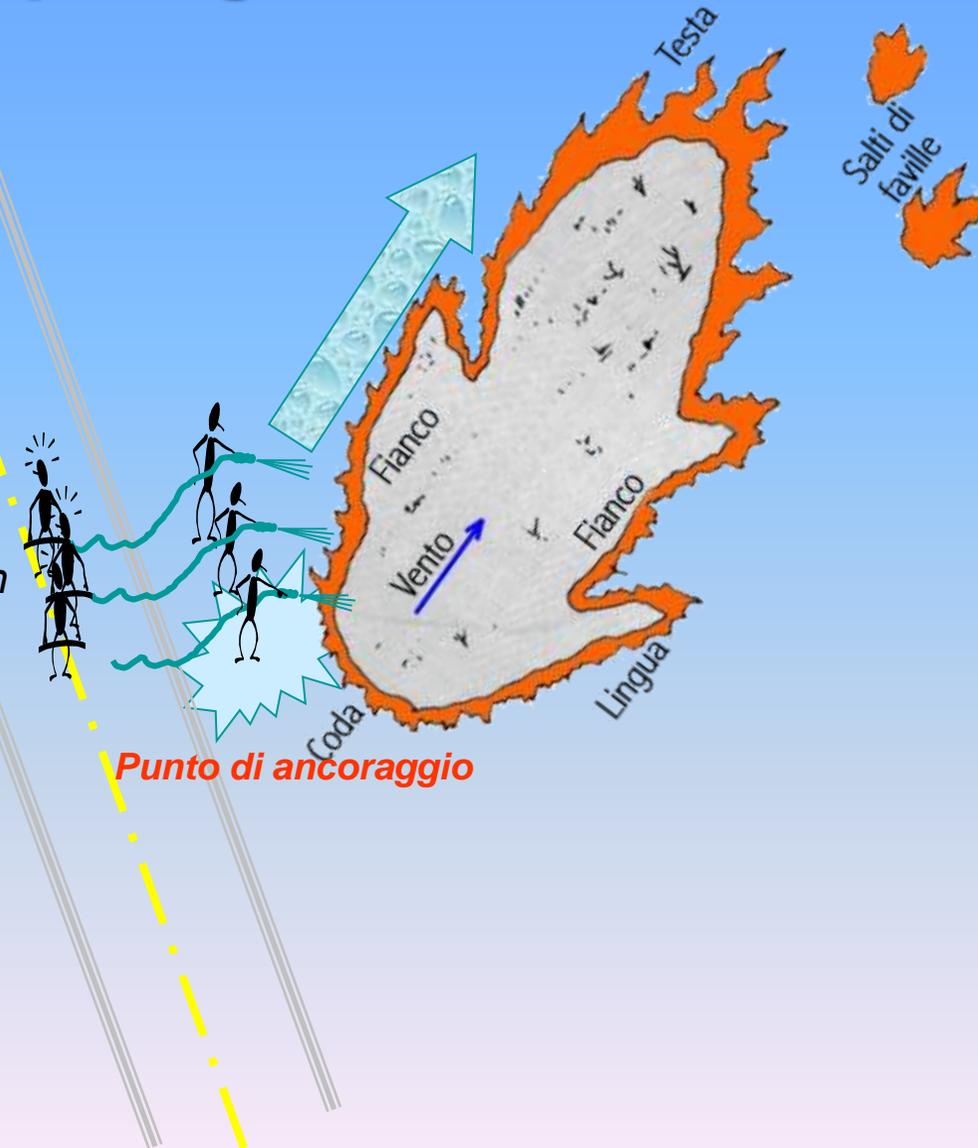
- L'azione a tenaglia consiste nell'attaccare entrambi i lati dell'incendio contemporaneamente in questo modo, i mezzi a disposizione possono avanzare verso la testa dell'incendio, stringendola fino ad unirsi davanti alla testa stessa.
- L'azione a tenaglia può essere attuata anche realizzando in primo luogo un attacco frontale alla testa, per poi separare i mezzi a disposizione verso i fianchi, oppure – in presenza di un fianco molto esteso – posizionare i mezzi perché agiscano sui 2 lati dello stesso, finendo per unirsi nella zona centrale.



Tipologie di attacco :

2 AZIONE SUL FIANCO

- Per prima cosa occorre reperire un punto di ancoraggio, di solito un sentiero o una zona già estinta, ed avanzare su un fianco (preferibilmente quello più pericoloso) fino a raggiungere la testa e quindi continuare ad avanzare dall'alto verso il basso verso la coda del fuoco, passando sul terreno già bruciato o dall'esterno.
- E' un'azione che si intraprende quando non ci sono mezzi a sufficienza per agire simultaneamente su entrambi i fianchi.
- E' molto usato anche negli incendi in cui l'attacco simultaneo ai due fianchi non è possibile a causa del fumo o dell'intensità dell'incendio, controllando così un fianco in modo che quello opposto venga in parte liberato dal fumo, permettendo così agli operatori di agire dall'alto e dall'interno del terreno bruciato.



Operazioni di attacco diretto

Tipologie di attacco :



Operazioni di attacco diretto

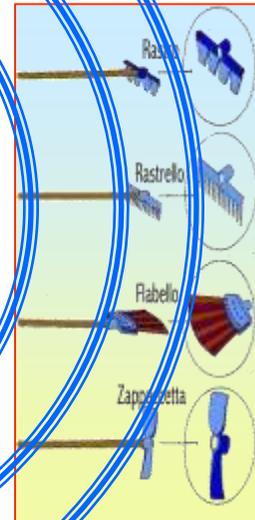
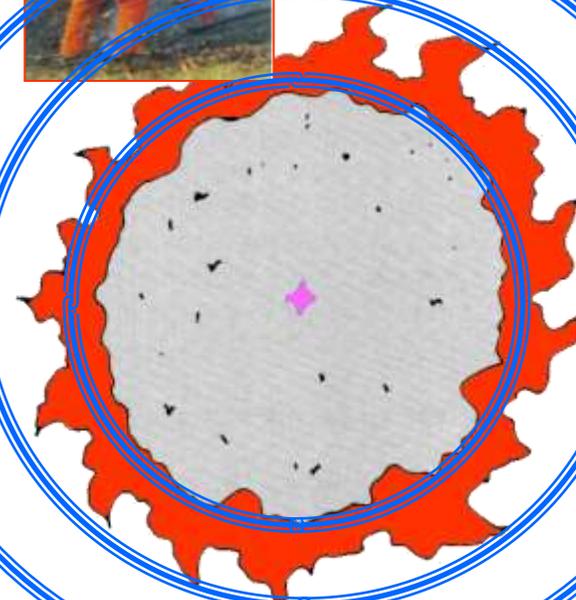
Tipologie di attacco :

3 AZIONE AVVOLGENTE

➤ *Nell'azione avvolgente il perimetro dell'incendio viene attaccato in diversi punti allo stesso tempo creando in questo modo vari punti di ancoraggio.*

➤ *E' un metodo che si applica quando abbiamo a disposizione mezzi a sufficienza per agire su diversi punti critici contemporaneamente, raffreddandoli o mettendoli sotto controllo e spostandosi successivamente in modo da chiudere il cerchio.*

➤ *L'azione avvolgente è la scelta elettiva in caso di pericolo per persone, abitazioni o zone di particolare pregio.*



Attacco indiretto

Si agisce sui combustibili non ancora raggiunti dai fronti di fiamma, eliminandoli, riducendoli oppure diminuendone la combustibilità; anche in questo caso si costruisce una fascia tagliafuoco di sicurezza.

La fascia tagliafuoco può essere realizzata anche con acqua, miscele di ritardanti o schiuma; in questo caso sono molto efficaci i lanci con mezzi aerei.

Operazioni di attacco indiretto

L' ATTACCO INDIRETTO *consiste nello stabilire la linea di controllo ad una certa distanza dal bordo dell'incendio e si serve del fuoco in taluni casi per eliminare il combustibile intermedio*

Si utilizza quando :

- *Il calore e il fumo impediscono agli operatori di agire sul bordo*
- *Il terreno è scosceso*
- *La vegetazione è fitta*
- *Il fuoco si propaga a grande velocità, il fronte è ampio e viene emessa una gran quantità di scintille*
- *Negli incendi di chioma*



Linea di difesa :

La LINEA DI DIFESA è una striscia di terreno, di lunghezza e ampiezza variabili, nella quale:

- *Si taglia e si asporta tutto il combustibile aereo superficiale e sotterraneo*
- *Si gratta il terreno fino a raggiungere lo strato minerale*
- *Si deposita il combustibile sul lato esterno opposto alla progressione dell'incendio*
- *Si brucia il combustibile intermedio, tra la linea e l'incendio, allo scopo di ampliare la zona di sicurezza*

Larghezza indicativa dei vialetti tagliafuoco		
Combustibile	Area libera dai combustibili aerei	Area scavata nel suolo minerale
Erba medio-bassa	0,5-1 m.	
Cespugliati medio-bassi	1,5-2 m.	0,2 m.
Cespugliati medio-alti	2,5-3 m.	0,3-0,6 m.
Residui veget. – macchia	3,5-4 m.	1 m.
Fustaia	6 m.	1 m.

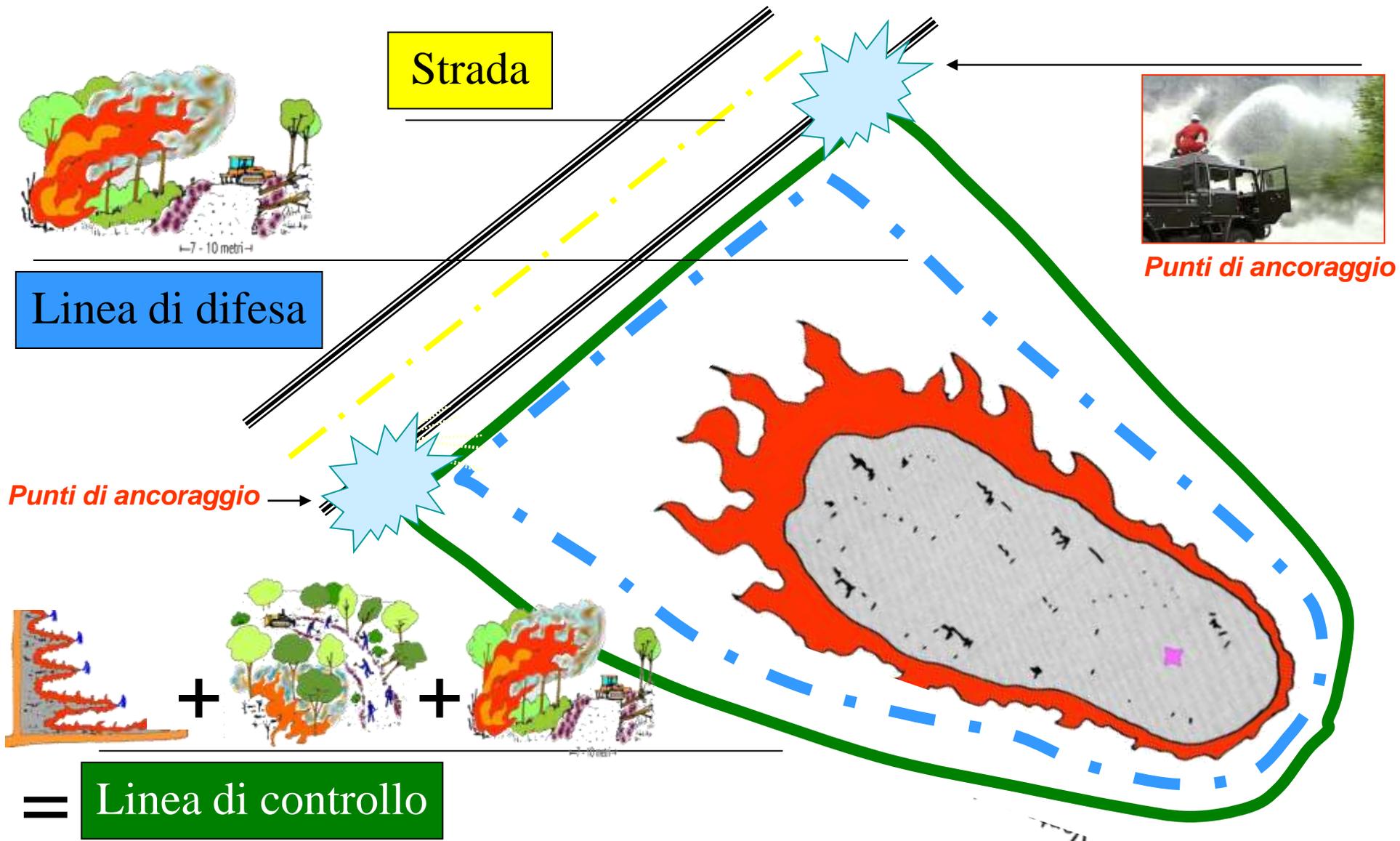
Linea di controllo :

La LINEA DI CONTROLLO è l'insieme delle barriere naturali e artificiali, oltre che dai crinali estinti dal fuoco, che vengono utilizzati per controllare l'incendio. Una o più linee di difesa fanno parte della linea di controllo.

La linea di difesa deve essere **costruita**,
mentre la linea di controllo deve essere
stabilita.

Operazioni di attacco indiretto

Linea di difesa e di controllo :



Attacco indiretto:



Operazioni con mezzi aerei nell'attacco Diretto ed Indiretto

Attacco indiretto:



**I Moduli A.I.B.
Elitrasportabili**



Operazioni con mezzi aerei nell'attacco Diretto ed Indiretto

Attacco indiretto:



**Il trasporto del personale
sull'incendio**

Controfuoco

complemento per la realizzazione delle linee di difesa;

accensione, a partire da un punto di sicurezza ben preciso posizionato lungo una linea di sicurezza, di un nuovo fronte avanzante in direzione opposto a quella dell'incendio che, in un certo lasso di tempo, incontrerà il fronte principale.

Bonifica

Definitiva estinzione di tutti i focolai residui che possono essere potenzialmente in grado di causare una ripresa dell'incendio.

Operatori con poca esperienza difficilmente riescono ad effettuare buone bonifiche; non è un'operazione semplice ma bensì un lavoro che richiede costanza, metodicità ed abilità.

Bonifica

Quando si opera in bonifica bisogna sempre ragionare sulla evoluzione della situazione peggiore che ci si possa aspettare, valutando attentamente:

- **tipo, distribuzione e condizione dei combustibili;**
- **tipologia del fuoco che ha interessato l'area;**
- **presenza di combustibili particolari in prossimità dell'area non bruciata: alberi secchi o marcescenti, combustibili aerei preriscaldati, ceppaie.**

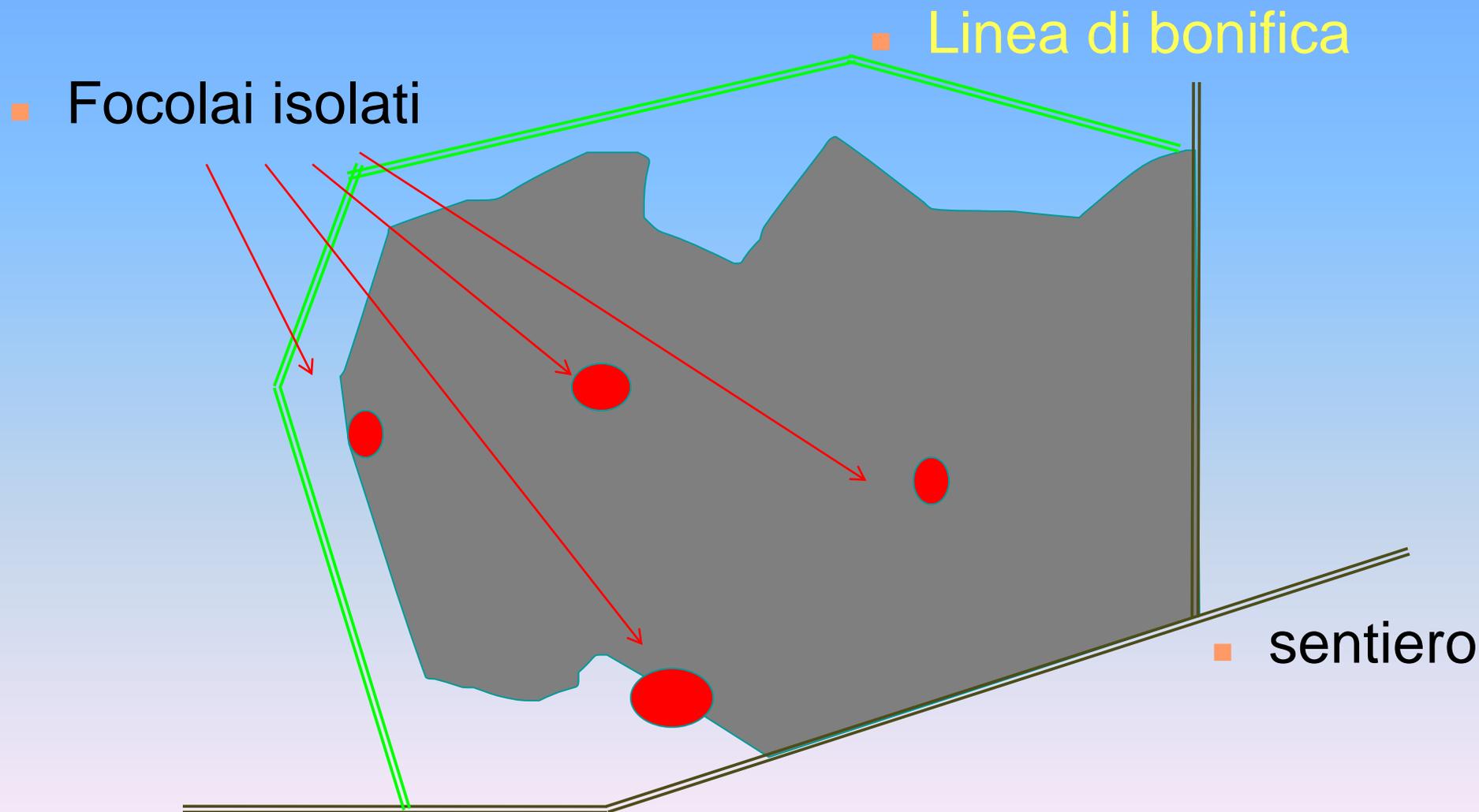
Focolai residui ed altri casi particolari Ceppaie e tronchi abbattuti

Bonifica: molto difficile ed impegnativa.

Se non è disponibile acqua bisogna valutare l'opportunità di isolare il focolaio con fasce di sicurezza o trincee.

Con acqua ci vuole pazienza e metodicità. Non serve sulle ceppaie centrali che non costituiscono pericolo di ripresa d'incendio.

Focolai residui ed altri casi particolari Ceppaie e tronchi abbattuti



Focolai residui ed altri casi particolari Ceppaie e tronchi abbattuti

I tronchi abbattuti che hanno preso fuoco e che potrebbero rotolare a valle **vanno riposizionati** secondo la linea di massima pendenza ed isolati dalle ceneri e dalle braci che si formano sotto il fusto, **togliendoli dal loro letto caldo.**



Grazie per la pazienza

Innocenti Maurizio