



BehavePlus - Flammap

Ascoli D.

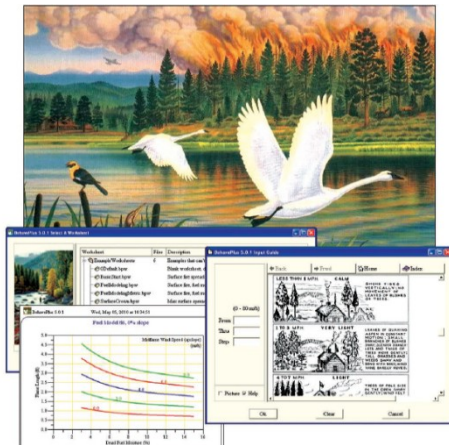
Dipartimento di
Scienze Agrarie
Forestali e
Alimentari

Università di
Torino

Introduzione ai modelli di combustibile

Esercizio 1-2: Scegliere un modello di combustibile standard per simulare in modo attendibile il comportamento del fuoco in combustibili diversi

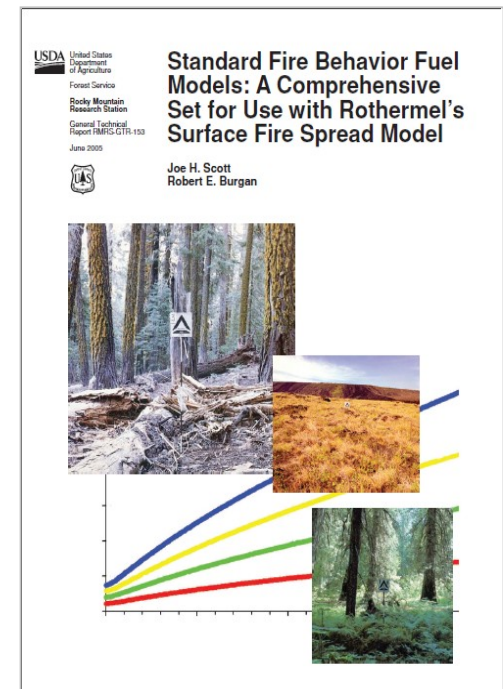
Strumenti di lavoro



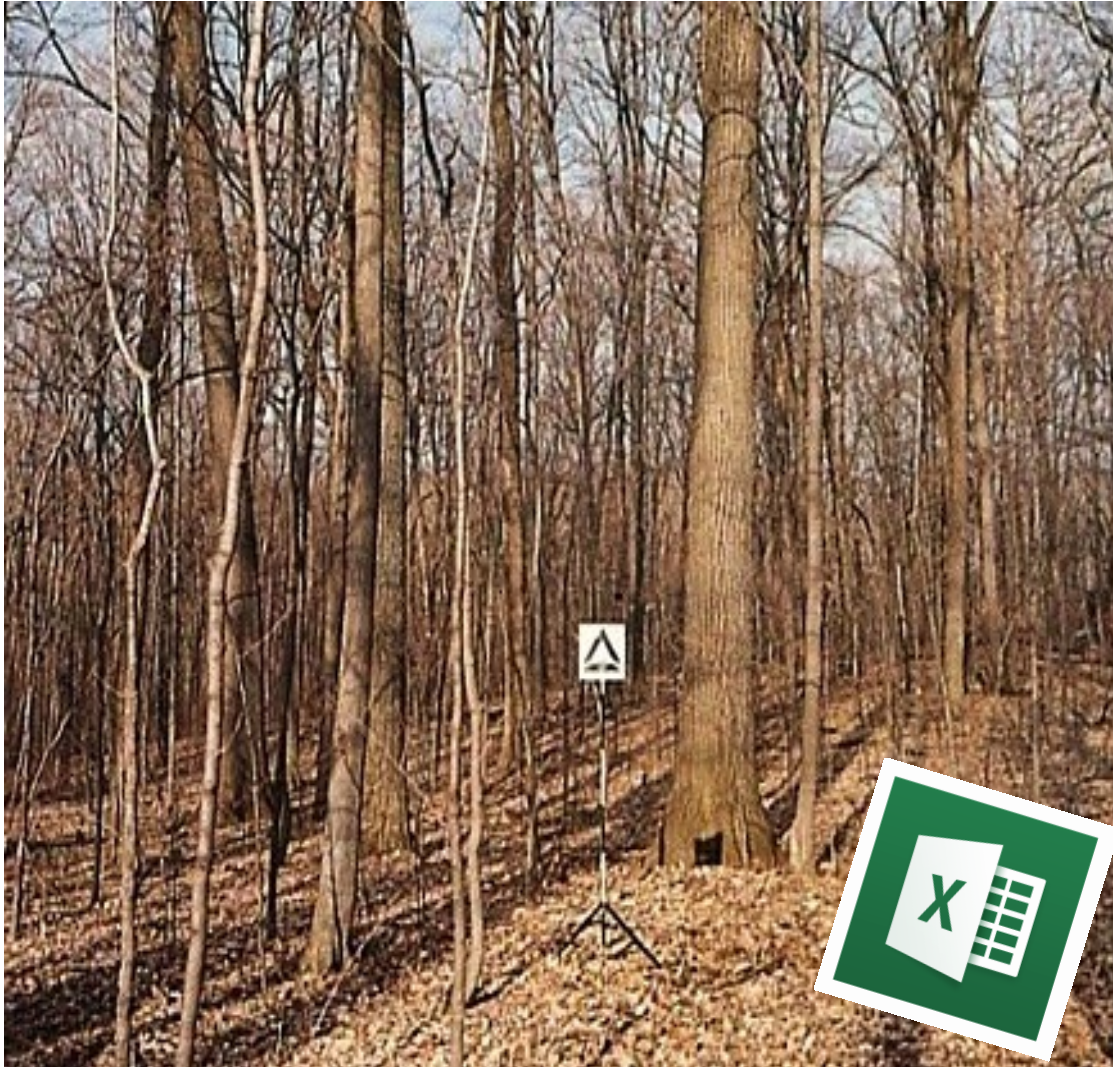
BehavePlus fire modeling system Version 5.0 User's Guide

Patricia L. Andrews
Collin D. Bevins
Robert C. Seli

Scott JH, Burgan RE, 2005
Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's fire spread model.
Gen.Tech.Rep. RMRS-GTR-153.



Esercizio 1: Scegliere un modello di combustibile



Parametri ambientali

Vento: 10 km/h

Pendenza: 5%

Umidità 1h morti: 10%

Umidità 10h: 12%

Umidità 100h: 14%

Quale modello?

GR, GS, SH, TU, TL, SB

Umido-Secco

Dinamico-Statico

Esercizio 2: Scegliere un modello di combustibile



Parametri ambientali

Vento: 10 km/h

Pendenza: 5%

Umidità 1h morti: 10%

Umidità 10h: 12%

Umidità 100h: 14%

Umidità 1h erbe: 30%

Umidità 1h arb.: 40%

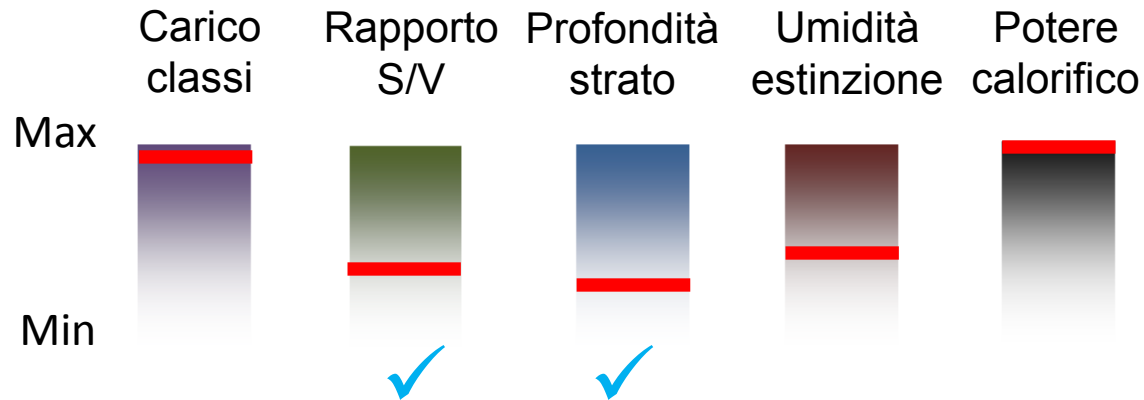
Quale modello?

GR, GS, SH, TU, TL, SB

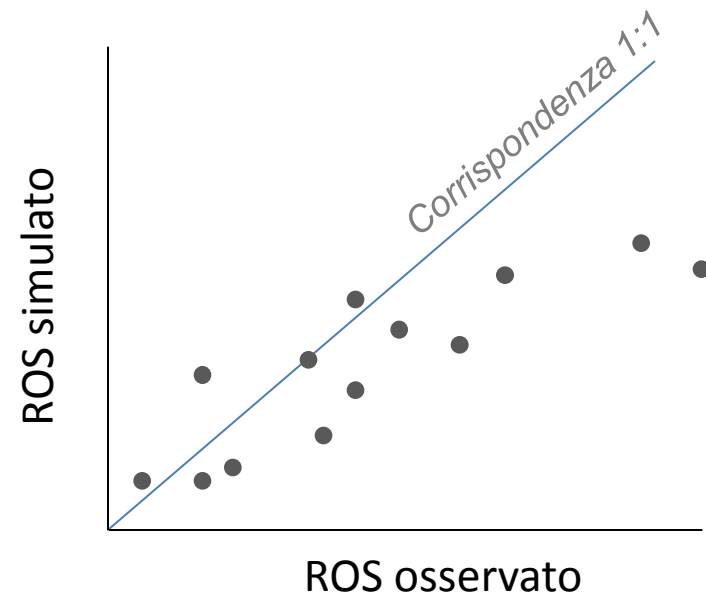
Umido-Secco

Dinamico-Statico

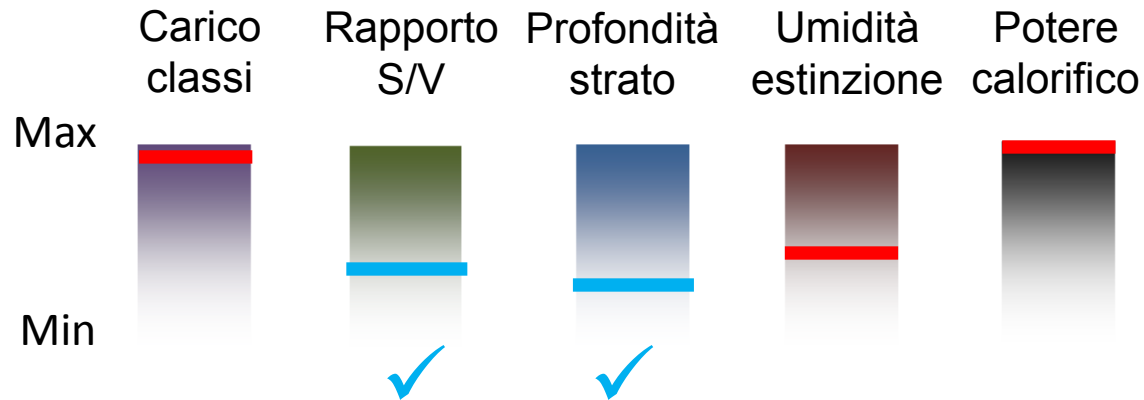
Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile



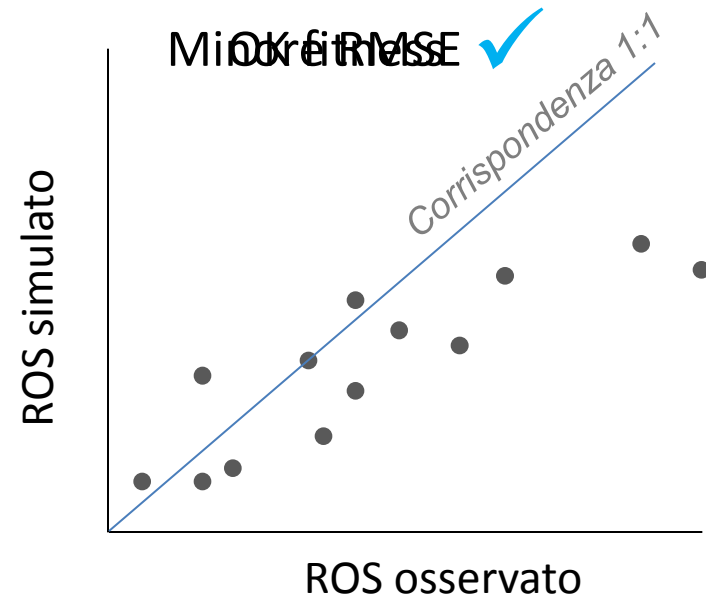
Scott & Burgan 2005



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile



Scott & Burgan 2005

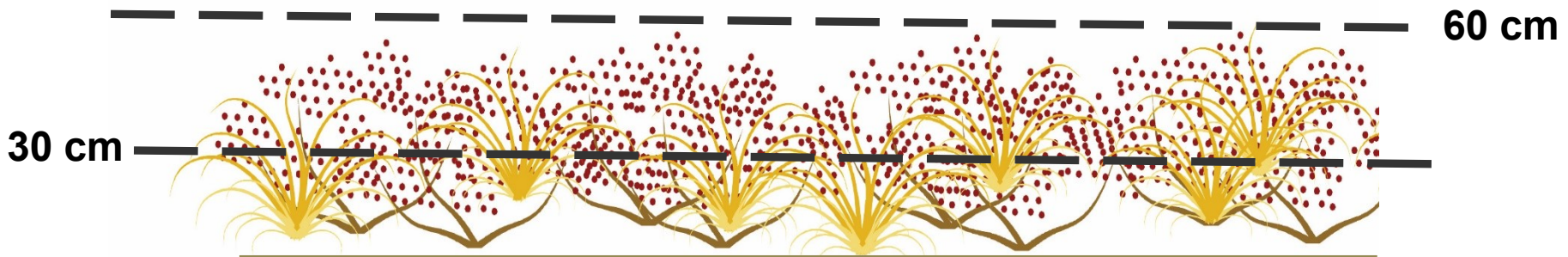


Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Modifica del rapporto **superficie/volume** e della **profondità** del modello di combustibile per migliorarne la simulazione

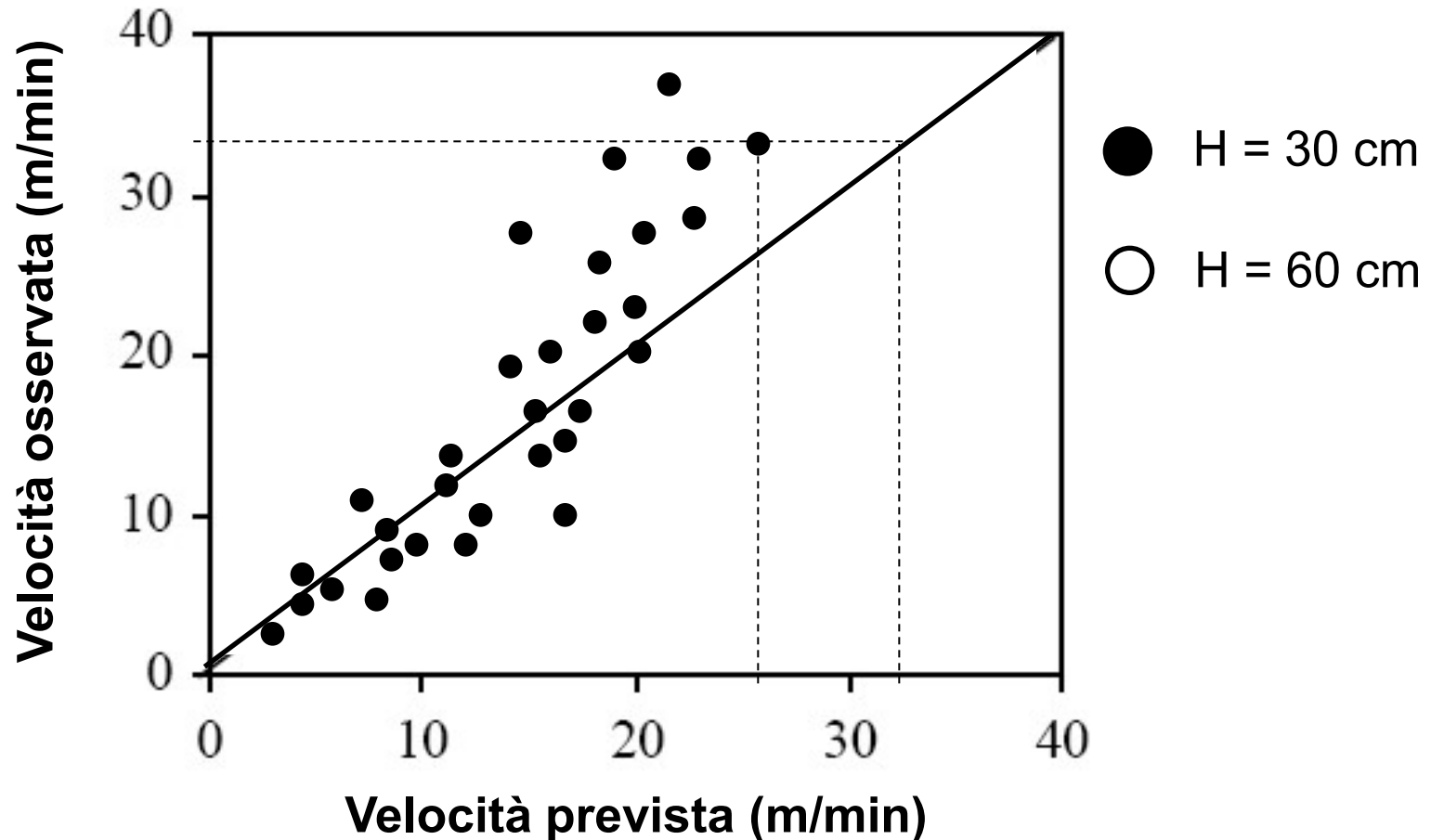
Non fermarsi alla scelta in base a criteri legati alla reale **fisionomia e struttura** della vegetazione...

Esempio ...



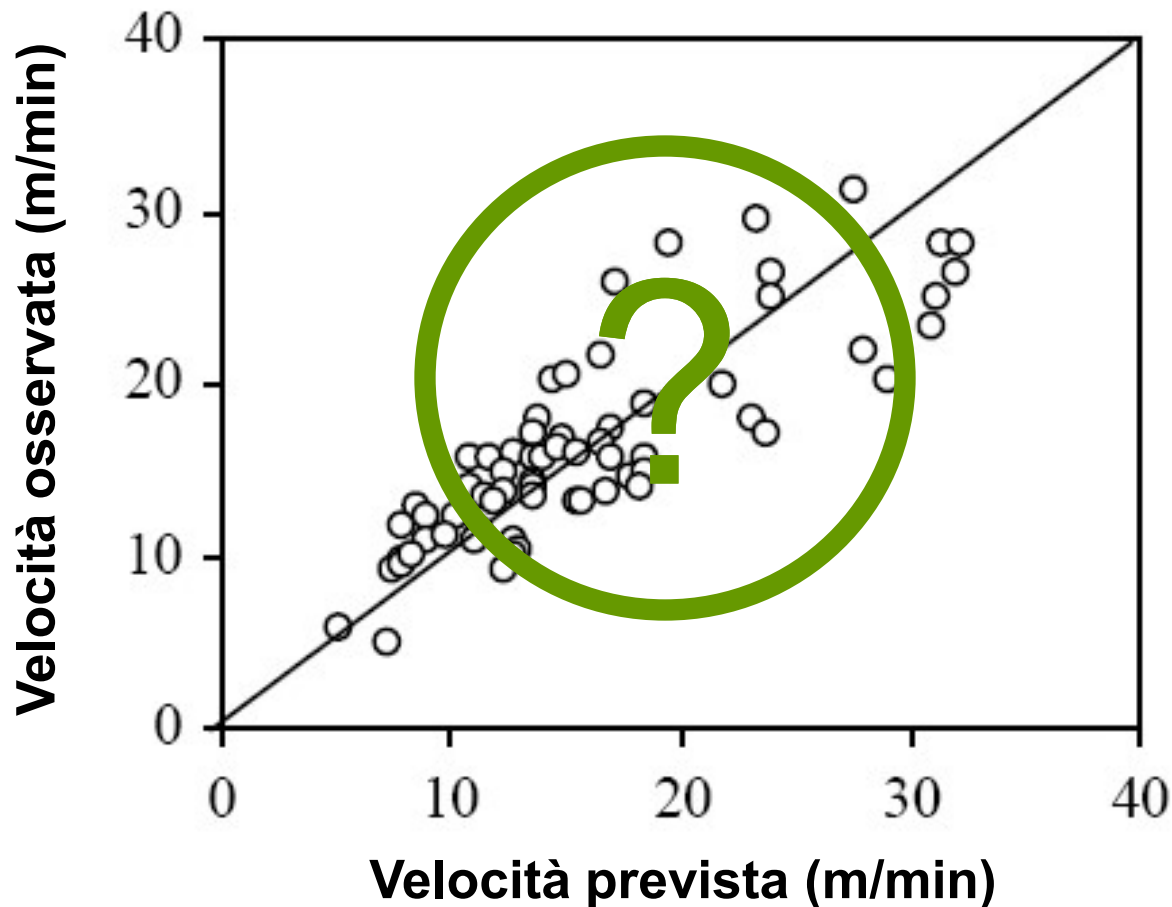
Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Modifica del rapporto **superficie/volume** e della **profondità** del modello di combustibile per migliorarne la simulazione



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

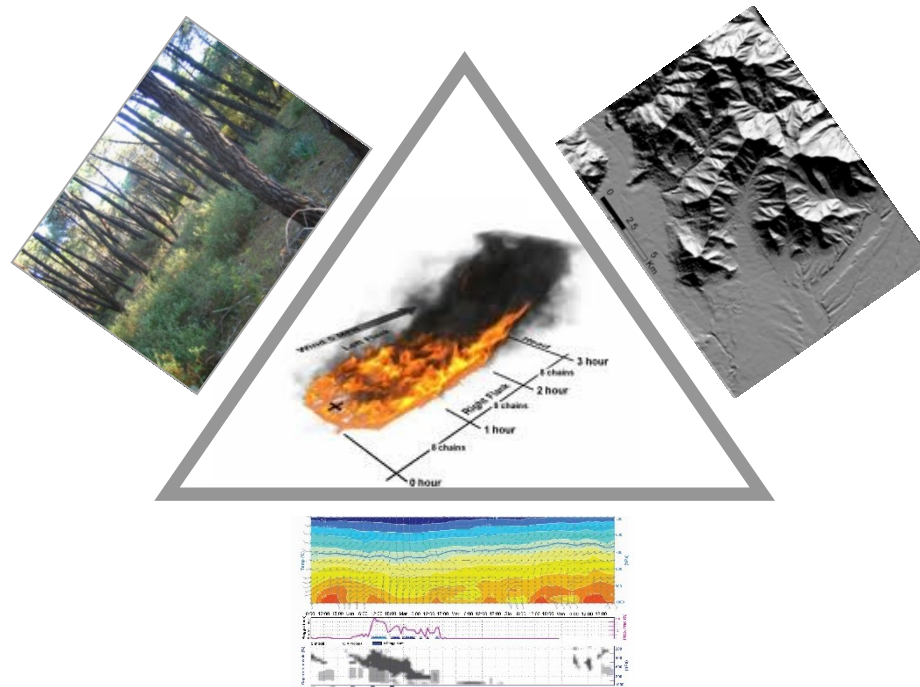
Necessità di testare il **modello di combustibile**



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Necessità di testare il **modello di combustibile**

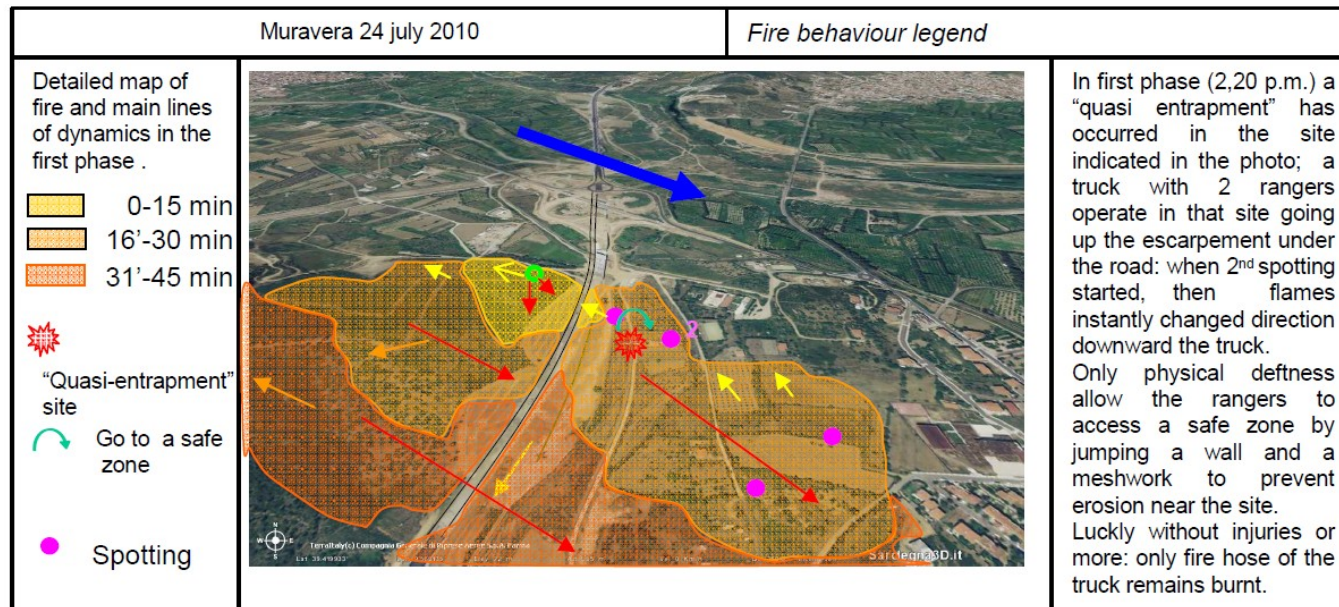
- ✓ Fronti di fiamma sperimentali in cui si **misura la propagazione** in date **condizioni ambientali**



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Dove raccogliere dati per calibrare il **modello di combustibile**

- ✓ Analisi della propagazione dei grandi incendi in date **condizioni ambientali**



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

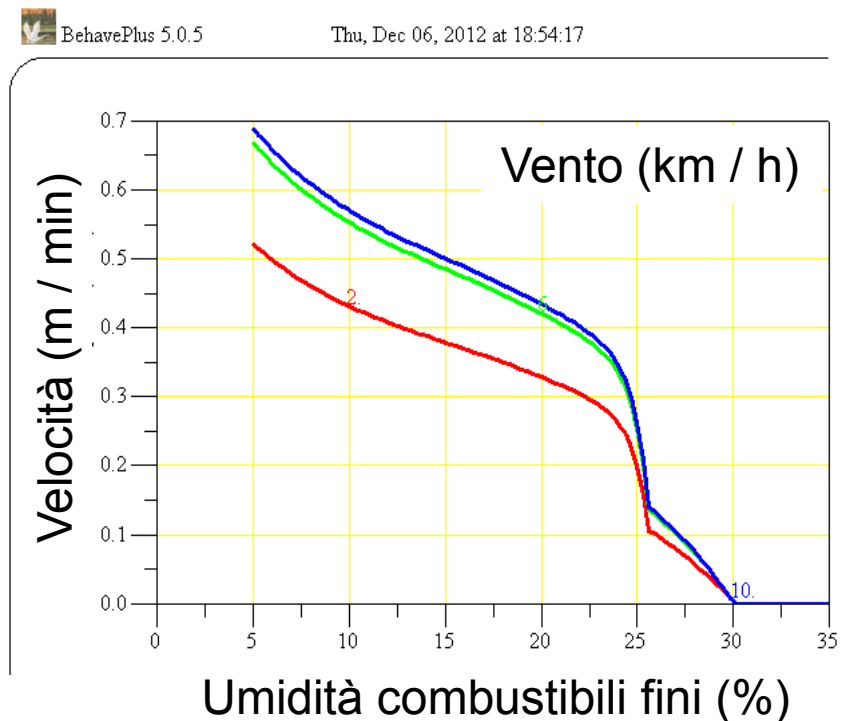
Dove raccogliere dati per calibrare il **modello di combustibile**

- ✓ Dati raccolti in interventi **fuoco prescritto**



Ussana (CA), Aprile 2012

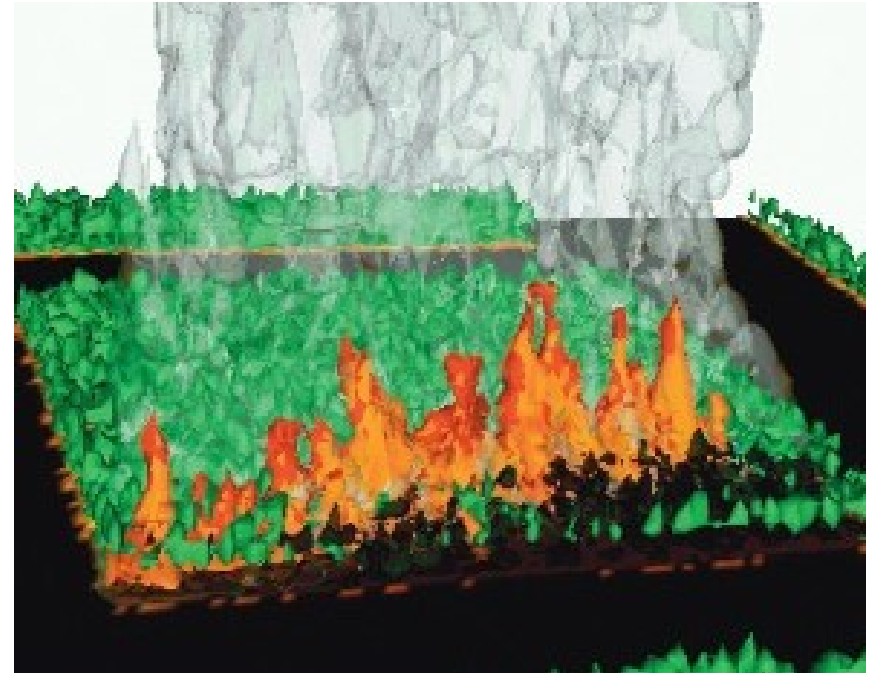
Foto: Mou G.



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Dove raccogliere dati per calibrare il **modello di combustibile**

- ✓ Incendi sperimentali in cui si **misura la propagazione** in date **condizioni ambientali**



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Vegetazione: prateria a *Molinia arundinacea* e *Calluna vulgaris*



Complesso: Erbe + Arbusti bassi

Componenti:



Erbe morte



Chiome vive arbusti

Elementi:



Foglia erba



Foglie arbusti

Strato: unico, aderente al terreno

Struttura:

Orizzontale: continua

Verticale: -----



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

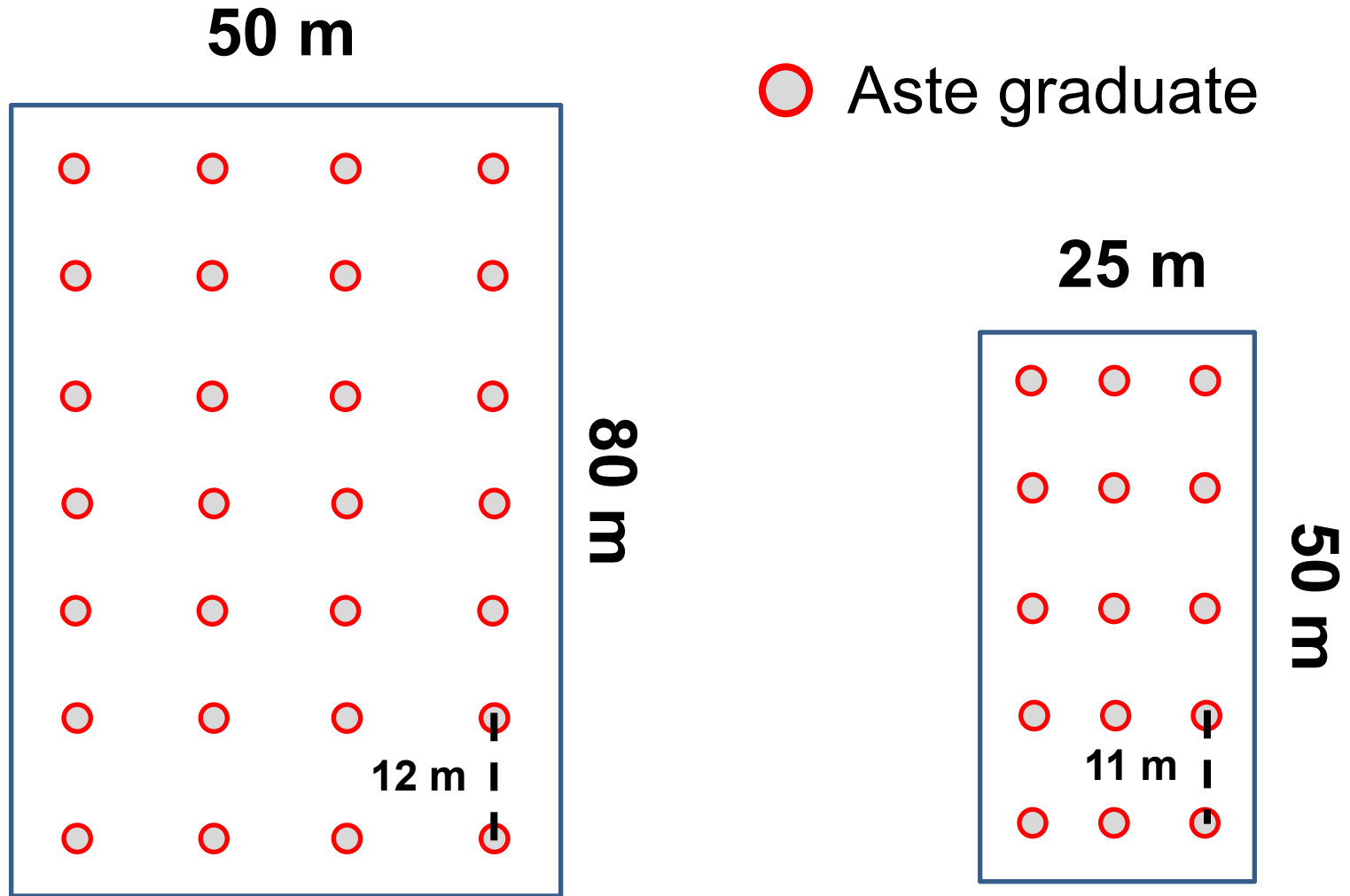
1. Passo: dati **osservati**

Esperimenti in campo (N. 33)

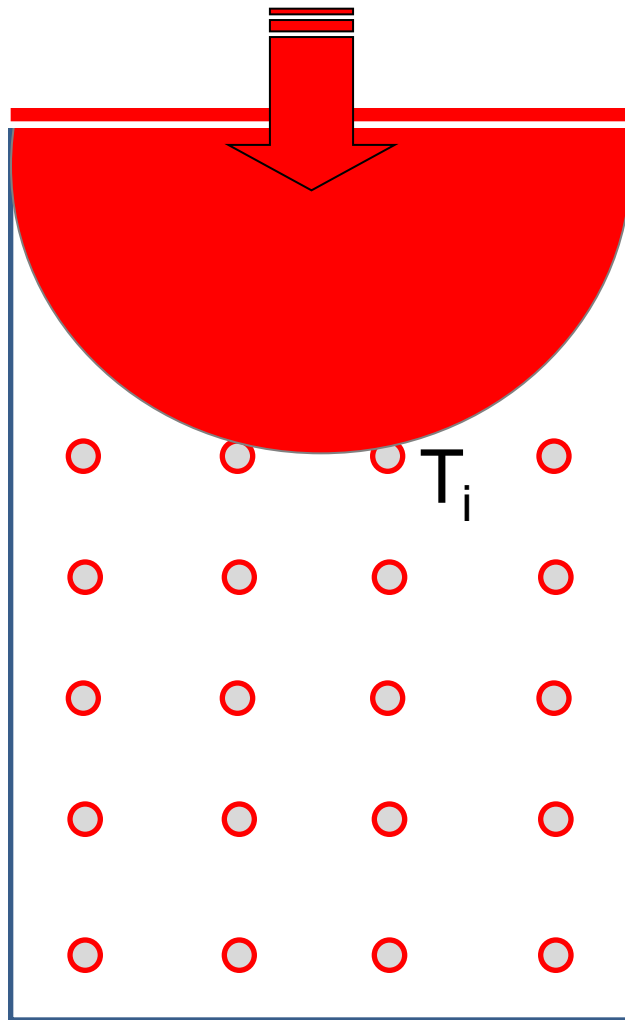
- ✓ Stagione: Gennaio – Marzo
- ✓ Dimensioni: $625 \div 4000 \text{ m}^2$
- ✓ Combustibili:
 - Erba + arbusti bassi
 - Erba



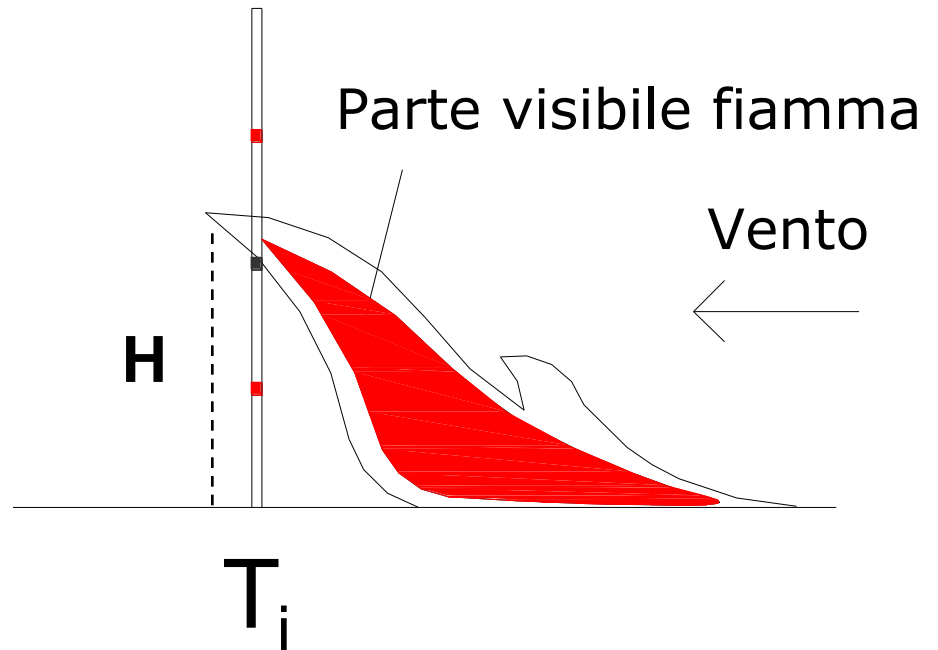
Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile



○ Aste graduate



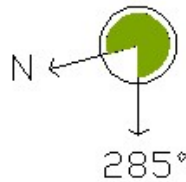
Fronte sperimentale in combustibili erbacei e basso arbustivi: analisi del comportamento del fuoco



Immagini: Stefania Bonatelli
Video Editing: Davide Ascoli

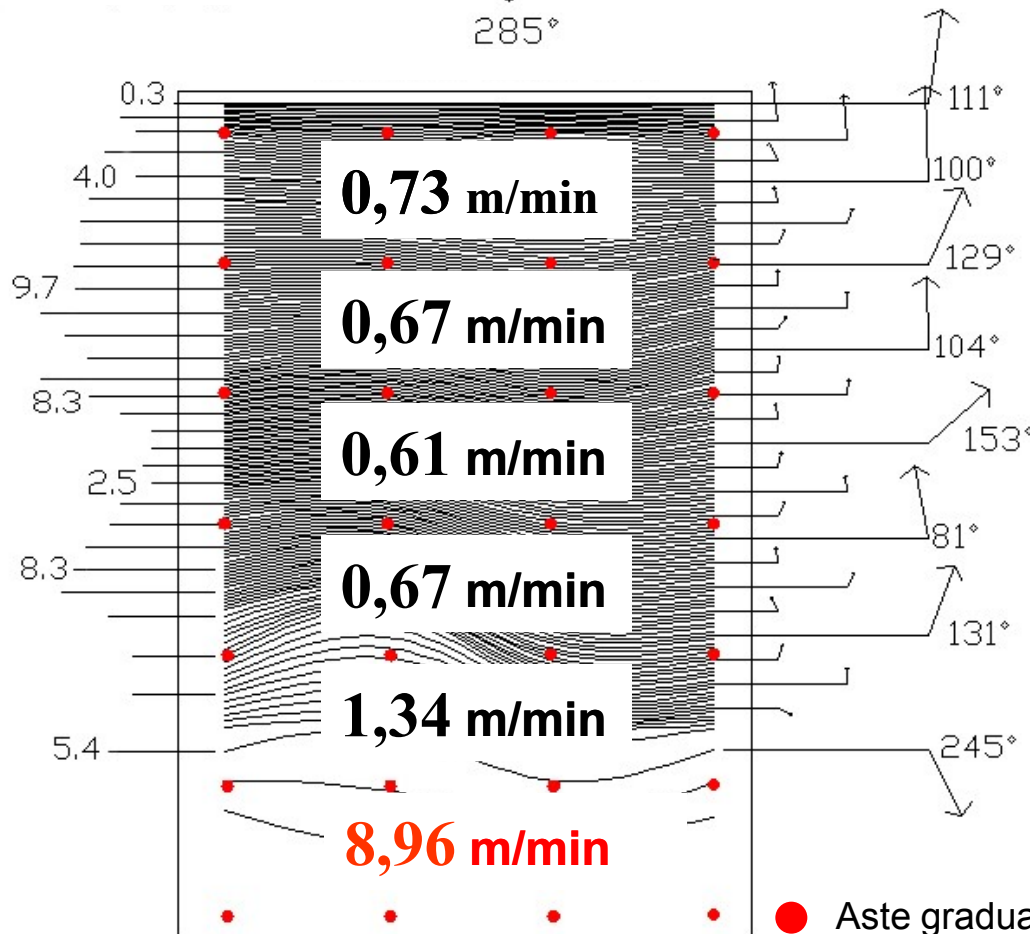
Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Velocità
Vento (km h⁻¹)



Direzione
Vento (°N)

Esp. 1



Luogo: RNO Vauda (TO)

Data: 21/02/05

Ora: α 10:38 – Ω 12.03

Sup.: **4000** m² (50 x 80 m)

Com. Fine (t/ha): **10** 1,2

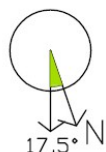
U. Fine morto (%): **16** 1,4

Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Exp. 7 – M1.3

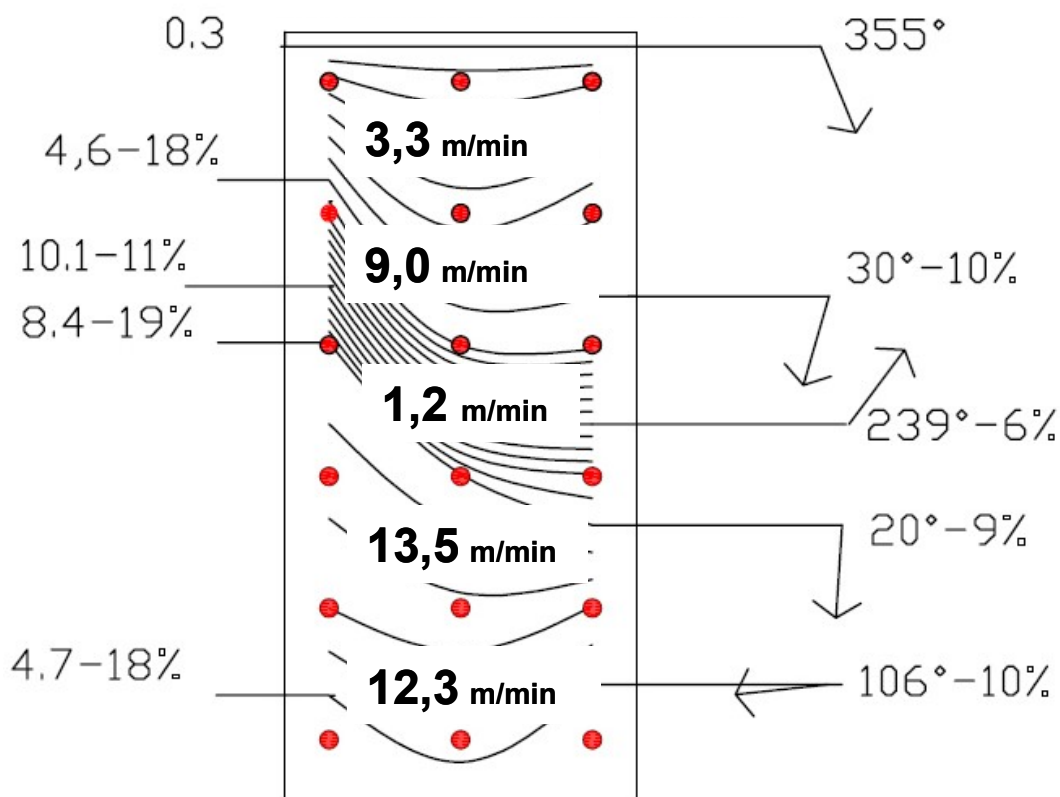
Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Velocità
Vento (km h⁻¹)



Direzione
Vento (°N)

Esp. 7



Luogo: RNO Vauda (TO)

Data: 17/03/05

Ora: α 11:40 – Ω 11.52

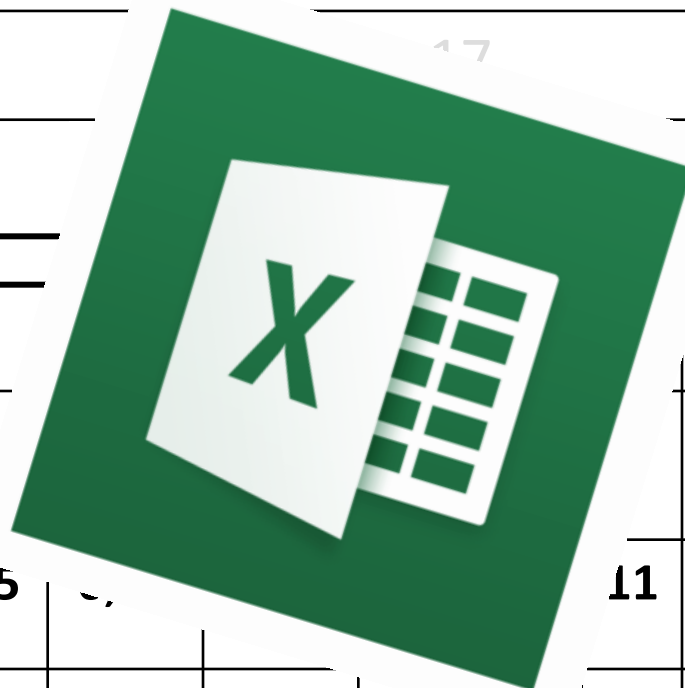
Sup.: **1250** m² (25 x 50 m)

Com. Fine (t/ha): **11** 1,2

U. Fine morto (%): **13** 1,4

Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

	Tot.	M1.1 – M1.2 – M1.3 – M2	1250 - 4000 m²
Exp.	26		22 – 4
Oss.	82		30 – 52



M1.	Ros	I						RH	W_v	W_m	h	Età
<i>Unità</i>	<i>m min⁻¹</i>	<i>kW r</i>						<i>%</i>	<i>t ha⁻¹</i>	<i>t ha⁻¹</i>	<i>m</i>	<i>anni</i>
Media	4,1	1455					11	48	5,0	5,5	39	6
Min	0,43	129	0,25	1,2	50	-	1	22	2,9	2,7	36	1
Max	23,3	2033	3,2	10,6	70	30	21	78	10,4	7,4	45	12

Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

2. Passo: scegliere un **modello standard (13 + 40)**



Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

Moderate Load, Humid Climate Grass-Shrub (Dynamic)



Description: The primary carrier of fire in GS3 is grass/shrubs combined. Moderate grass/shrub load, average grass/shrub depth less than 2 feet. Spread rate is high; flame length moderate. Moisture of extinction is high.

Fine fuel load (t/ac)	3.0
Characteristic SAV (ft-1)	1614
Packing ratio (dimensionless)	0.00259
Extinction moisture content (percent)	40

Esercizio 3: Calibrare un modello di combustibile

3. Passo

Utilizzo di **BehavePlus 5.0**

per confrontare la velocità del fuoco **osservata**
con la velocità **prevista** dal modello di Rothermel



Forest Service

**Rocky Mountain
Research Station**

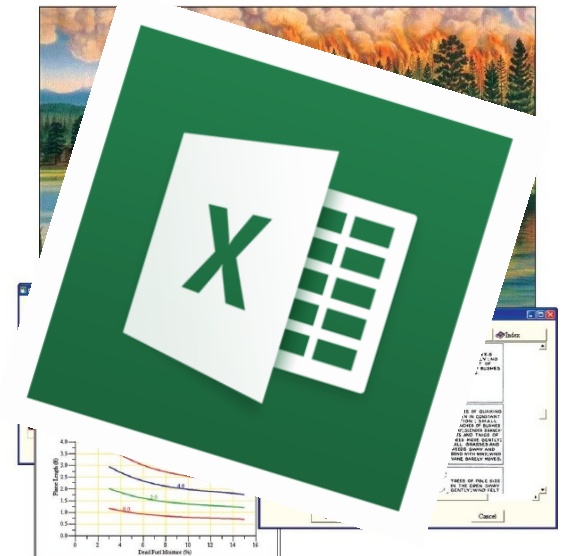
General Technical Report
RMRS-GTR-106WWW Revised

July, 2008



BehavePlus fire modeling system Version 4.0 User's Guide

Patricia L. Andrews
Collin D. Bevins
Robert C. Seli



Link: <http://www.firemodels.org/index.php/behaveplussoftware/behaveplus-downloads>

Guida: http://www.firemodels.org/downloads/behaveplus/publications/Andrews_etal_RMRS-GTR-106WWW_2008.pdf

Usare i **modelli di combustibile** ... in conclusione

1. L'uso dei modelli di combustibile richiede **flessibilità** e **apertura di mente**: serve per prevedere il comportamento del fuoco e non per stimare le caratteristiche reali del combustibile
2. Il **modello di Rothermel** e i **modelli di combustibile** potrebbero non essere applicabili alla situazione che si intende simulare. Il modello è stato sviluppato in combustibili continui, di superficie e omogenei. Più la situazione si allontana da questo ideale (es., discontinuità) più la simulazione sarà diversa dalla realtà

Usare i **modelli di combustibile** ... in conclusione

3. Nel **modello di Rothermel** e nei **modelli di combustibile** il complesso di combustibile viene inteso come un unico strato contiguo al terreno (non sono considerati combustibili elevati, scala e di chioma), per cui i modelli non simulano un **incendio di chioma** di popolamenti arborei; simula bene un comportamento di chioma per arbusti fino a 3-4 m di altezza (es., macchia mediterranea)
4. Non simulano **salti di favilla** o **vortici di fuoco**

Usare i **modelli di combustibile** ... in conclusione

5. L'accuratezza del modello non è perfetta

Il modello di Rothermel è stato realizzato in laboratorio e testato con report incendi e interventi di fuoco prescritto. E' stato stimato che il modello ha un'accuratezza pari al 10-20% della velocità di propagazione

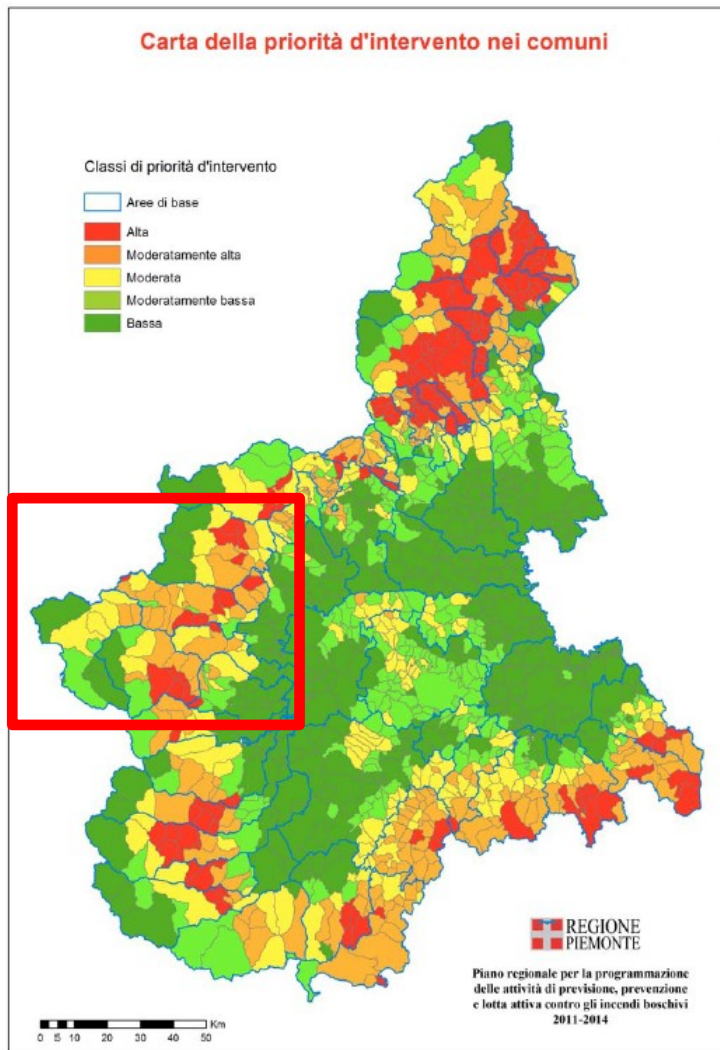
6. L'accuratezza dei dati utilizzati e l'esperienza

di chi usa i modelli possono influire sui risultati della **previsione ...**

Dove investire in prevenzione?, dove simulare?



Dove investire in prevenzione?, dove simulare?



Piano Regionale - Classi di Rischio

Area di Base 28 Bassa Valle Susa - Cenischia

Comune	Classe Rischio
Caprie	Alta
S.Antonino di Susa	Alta
Villar Focchiardo	Alta
Almese	Moderatamente alta
Chianocco	Moderatamente alta
Mompantero	Moderatamente alta
Pioassasco	Moderatamente alta

Dove investire in prevenzione?, dove simulare?



Dove?



Condizioni meteo durante l'incendio: 6 feb 1999



Monte San Giorgio



Esercizio Flammap

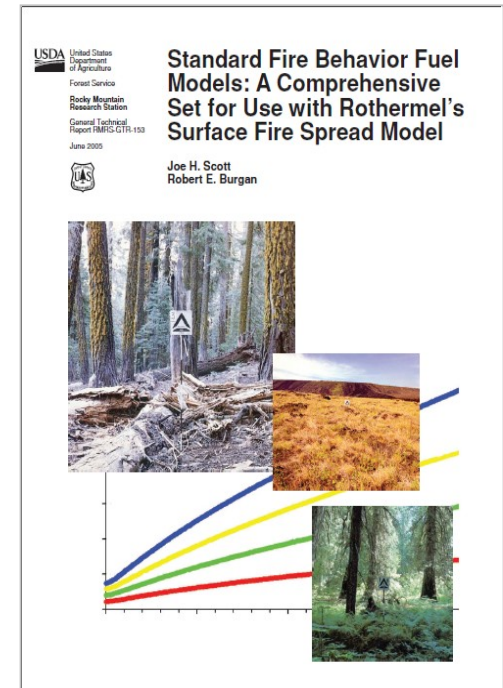
USDA United States
Department
of Agriculture
Forest Service
**Rocky Mountain
Research Station**
RMRS-P-41. 2006.



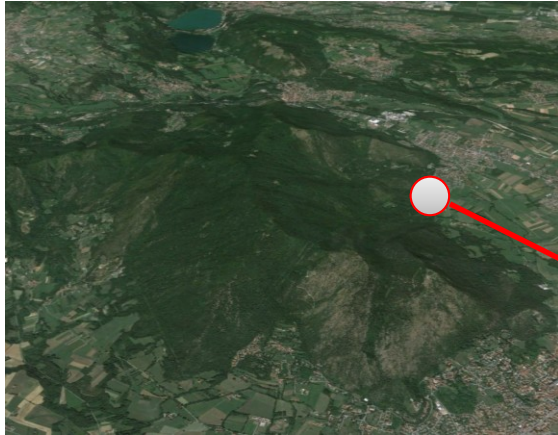
Flammap fire modeling system Version 5.0 User's Guide Mark Finney



Scott JH, Burgan RE, 2005
*Standard fire behavior fuel models: a
comprehensive set for use with
Rothermel's fire spread model.*
Gen.Tech.Rep. RMRS-GTR-153.



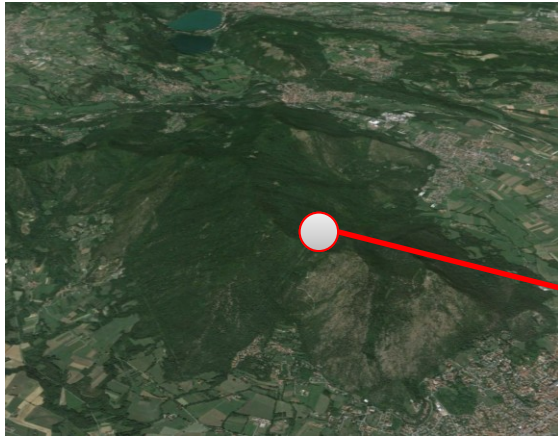
Modelli di combustibile al MSG



TL6 (186)



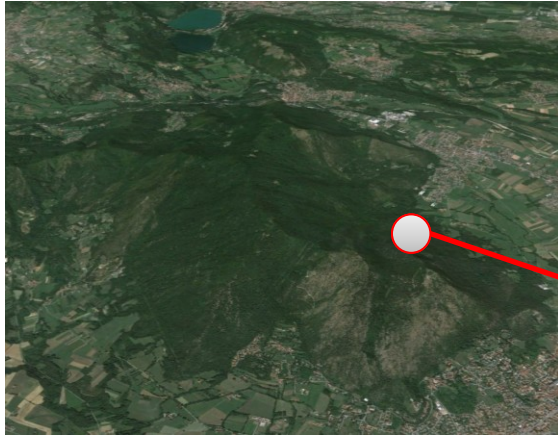
Modelli di combustibile al MSG



TL8 (188)



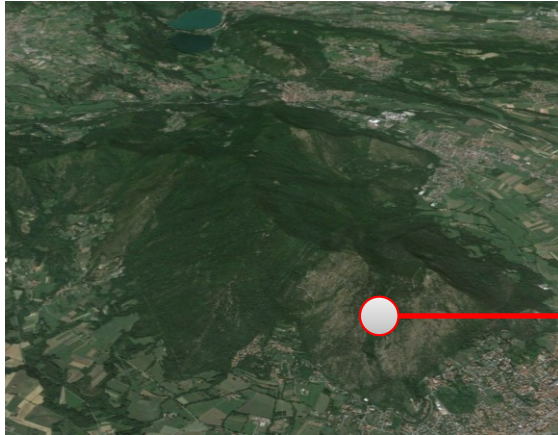
Modelli di combustibile al MSG



GR1 (101)



Modelli di combustibile al MSG



TU3 (163)



Modelli di combustibile al MSG

