

ACCORDO DI COLLABORAZIONE AI SENSI DELL' ART. 15 – L. 241/90 AVENTE AD OGGETTO IL SUPPORTO SCIENTIFICO NELL'AMBITO DEL PROGETTO ATTUATIVO 2023-2024 "ATTIVITÀ DI SVILUPPO DEGLI STRUMENTI DI PREVISIONE DEL RISCHIO INCENDI BOSCHIVI E IDROGEOLOGICO E REVISIONE DEL PIANO DELLE ATTIVITÀ DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI IN LOMBARDIA" – CUP: G86C23000050002

Azione 1

Associazione dei tipi di combustibile ai modelli di combustibile, producendo una carta lombarda dei modelli di combustibile che possa essere utilizzata come input dei principali applicativi open source di simulazione degli incendi e dei loro effetti

Elaborato: **PROTOCOLLO PER LA REALIZZAZIONE DELLA CARTA DEI MODELLI DI COMBUSTIBILE (UNITO e UNIMI)**

**Davide Ascoli
Rachele Gamba**

Dip. DISAFA, Università di Torino



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**

**Giorgio Vacchiano
Luca Malanchini**

Dip. DISAA, Università di Milano



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**

Riservato all'Amministrazione

PROTOCOLLO PER LA REALIZZAZIONE DELLA CARTA DEI MODELLI DI COMBUSTIBILE (UNITO e UNIMI)

La realizzazione della carta dei combustibili della regione Lombardia ha seguito cinque fasi di lavoro:

1. Creazione della carta di uso del suolo (.shp) attraverso l'unione di strati informativi

- 1.1. Carta di uso del suolo anno 2021 (DUSAF 7, revisione 15/03/2023);
- 1.2. Carta dei tipi forestali della Lombardia anno 2022 (revisione 31/12/2023) per dettagliare la vegetazione nelle zone boscate;
- 1.3. Corine Land Cover 2018, IV Livello, per dettagliare la vegetazione nelle zone non boscate o in quelle non descritte nel dettaglio dalla carta dei tipi forestale.

2. Associazione del tipo di combustibile a ciascun uso del suolo

A ciascun uso del suolo e tipologia forestale è stato attribuito uno dei 26 tipi di combustibile secondo la classificazione attualmente prevista dal Piano Regionale AIB della Lombardia (Tabella 5 dell'Allegato 8 del Piano). Per l'associazione è stata utilizzata come riferimento la classificazione dei tipi di combustibile nazionali in corso di realizzazione, a cura dell'Università di Torino (progetto PRIN PNRR FIREBOX) in modo da ottenere un prodotto armonizzato con le future cartografie nazionali.

3. Associazione del modello di combustibile a ciascun tipo di combustibile

A ciascuno dei 26 tipi di combustibile è stato associato uno dei 40 modelli di combustibile di Scott and Burgan (2005). Per l'associazione sono stati utilizzati come riferimento criteri basati su caratteristiche dei combustibili e del comportamento atteso del fuoco, adottati in alcune regioni limitrofe (Provincia di Bolzano, Piemonte, Valle d'Aosta) in modo da arrivare ad un prodotto coerente con quello in uso in altre regioni per l'analisi della pericolosità.

4. Carta dei tipi e dei modelli di combustibile (.shp)

La carta dei Tipi e dei Modelli di combustibile è in formato shape file (Allegato B). Da questa carta è stato generato il raster dei Modelli di Combustibile (Allegato C). Lo shape file contiene diversi campi: i) ID = indice numerico progressivo dei poligoni della carta; ii) CLC18: classi della carta Corine Land Cover del 2018; iii) UsoSuolo = concatenazione delle informazioni contenute nella CLC18, nella carta di uso del suolo e dei tipi forestali della Lombardia; iv) N-FType = codice del Tipo di combustibile della Regione Lombardia; v) Ftype = nome del Tipo di combustibile della Regione Lombardia; vi) N-Fmodel = numero descrittivo del modello dei combustibili; vii) FModel = stringa descrittiva del modello dei combustibili.

5. Validazione della carta dei modelli di combustibile

La carta dei modelli di combustibile è stata validata in due aree pilota simulando la propagazione di 500 incendi per 12 ore e un vento topografico (allineamento vento-pendenza) con il modello FlamMap (<https://www.frames.gov/catalog/67085>) al fine di ottenere la probabilità di incendio (Burn Probability – BP). Questo modello utilizza come strato informativo la carta dei modelli di combustibile ed altri strati (DEM, scenari sinottici di vento e umidità dei combustibili). Le simulazioni sono state realizzate nelle due aree in cui si sono verificati il maggior numero di incendi negli ultimi 20 anni, ovvero in Val Trompia e nell'area vicino al lago di Como, comprendente il comune di Sorico (CO). La validazione è stata eseguita confrontando i valori di BP estratti nel centroide geometrico degli incendi storici con i valori di BP di un uguale numero di punti (n=387) (Tabella 1) distribuiti casualmente. La validazione ha mostrato che la carta dei modelli di combustibile simula correttamente la pericolosità storica (Figura 1).

Tabella 1. Valori di Burn Probability (BP) estratti dalla carta BP simulata con Flammap in corrispondenza degli incendi storici (baricentro) e di altrettanti punti (N=387) distribuiti casualmente in due aree test (Val Trompia, Lago di Como).

Classe di Burn Probability	Burn Probability (output Flammap)	N punti storici	N punti casuali	Rapporto (N punti storici/N punti casuali)
1	0	126	229	0,55
2	0,005	159	128	1,24
3	0,01	37	18	2,05
4	0,015	16	8	2
5	0,02	14	2	7
6	0,025	15	1	15
7	>0,023	20	1	20

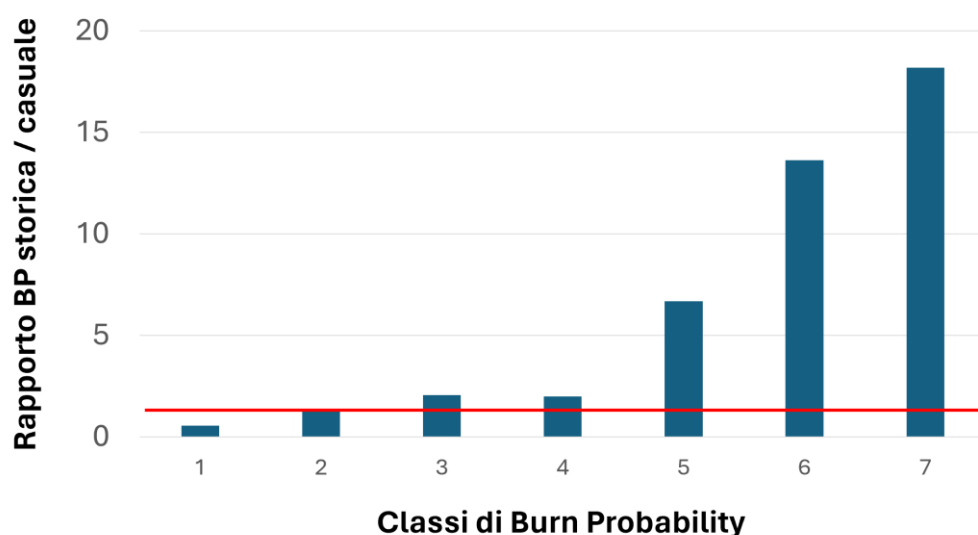


Figura 2. Validazione della carta dei modelli di combustibile. Per sette classi di Burn Probability (BP) (1 = bassa probabilità di incendio; 7 = alta probabilità) viene mostrata la distribuzione del rapporto tra i valori di BP estratti nei punti relativi agli incendi storici rispetto ai valori di BP estratti in corrispondenza di un ugual numero di punti casuali sovrapposti al territorio infiammabile. Se il rapporto è maggiore di 1 (linea rossa) significa che gli incendi storici presentano un valore maggiore di BP, ovvero che la carta della BP rappresenta la pericolosità storica in modo corretto.

Bibliografia

Scott J.H., Burgan E.R. (2005). Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model. US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Allegati

- Tabella excel di associazione: uso suolo - tipo combustibile - modello combustibile (21032024)
- Shapefile DUSAF_FTFM_REV.7
- Raster: FuelModel_rev.6