

EFFETTO DELLE VARIAZIONI DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA E DELLE PRECIPITAZIONI SULLO STATO DEL COMBUSTIBILE VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Grazia Pellizzaro¹, Andrea Ventura¹, Bachisio Arca¹, Angelo Arca¹, Pierpaolo Duce¹

¹ CNR-IBIMET, Istituto di Biometeorologia, Sassari, Italy – g.pellizzaro@ibimet.cnr.it

Abstract

Uno dei probabili effetti dei cambiamenti climatici nell'area mediterranea sarà il prolungamento del periodo arido e, quindi, della stagione di rischio incendio. Con il presente lavoro si intende valutare l'influenza delle condizioni meteorologiche sullo stato del combustibile vegetale vivo e morto, con particolare riferimento al grado di severità dell'aridità. A tale scopo è stata monitorata l'umidità del combustibile vivo e morto di alcune aree boschive della Sardegna e sono stati calcolati alcuni indici meteorologici per la stima dell'umidità del combustibile. Gli indici più accurati potranno essere infine utilizzati per valutare il possibile impatto delle variazioni climatiche sullo stato del combustibile.

Introduzione

L'area mediterranea è caratterizzata da un'elevata frequenza di incendi boschivi, spesso di dimensioni notevoli. L'insorgenza degli incendi boschivi e l'entità della sua propagazione dipendono da una serie di fattori di tipo topografico, meteorologico e vegetazionale. I fattori meteorologici estrinsecano il loro effetto, nel breve periodo, sullo stato del combustibile vegetale, e quindi sia sulla sua infiammabilità, sia sulla velocità di propagazione dell'incendio. Una maggiore severità delle condizioni di aridità, indotta dai cambiamenti climatici in ambiente mediterraneo, potrebbe influire sulle caratteristiche globali di combustibilità in relazione al rapporto tra biomassa e necromassa e al contenuto d'acqua del combustibile vegetale (Dimitrakopoulos e Papaioannou, 2001; Mouillot et al. 2002).

Alla luce delle variazioni climatiche osservate e degli scenari previsti che indicano, in particolare nell'Italia meridionale, un possibile aumento della temperatura media annua e una significativa diminuzione delle precipitazioni totali annue, diventa essenziale la valutazione dell'impatto di tali variazioni in termini di pericolo di insorgenza e di propagazione degli incendi boschivi.

Con il presente lavoro si intende i) valutare l'influenza delle condizioni meteorologiche sullo stato del combustibile vegetale vivo e morto, con particolare riferimento al grado di severità dell'aridità, e ii) valutare il possibile impiego di indici meteorologici per la stima dell'umidità del combustibile in ambiente mediterraneo.

L'obiettivo finale è la realizzazione di strumenti utili per la produzione di scenari di umidità del combustibile vegetale in funzione dei cambiamenti climatici previsti al fine di individuare le possibili conseguenze di tali cambiamenti sull'infiammabilità della vegetazione mediterranea e sulla durata della stagione di pericolo di incendio.

Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto in un'area costiera della Sardegna nord occidentale ricoperta da vegetazione a macchia Mediterranea. L'umidità della frazione fine viva del combustibile (diametro inferiore a 6 mm) è stata misurata ogni due settimane per tre anni sulle seguenti specie dominanti la copertura: *Cistus monspeliensis* L.,

Phillyrea angustifolia L., *Pistacia lentiscus* L. e *Rosmarinus officinalis* L. Nel 2007 e 2008, con la stessa frequenza di campionamento è stata misurata l'umidità della lettiera e della frazione di combustibile morto con diametro inferiore a 6 mm (frazione a 1 ora) e diametro compreso fra 6 e 25 mm (frazione a 10 ore).

L'umidità del combustibile (UC) è stata misurata col metodo gravimetrico ed espressa come percentuale della sostanza secca.

In corrispondenza delle date di campionamento sono state osservate le fasi fenologiche delle singole specie e, per tutta la durata della prova, sono state registrate le variabili meteorologiche da una stazione di misura collocata nel sito di studio. È stato, inoltre, calcolato il codice meteorologico *Fine Fuel Moisture Code* (FFMC), presente nell'indice meteorologico canadese *Fire Weather Index* e che costituisce un modulo del *Canadian Forest Fire Danger Rating Systems* (CFFDRS) (Van Wagner, 1987) per la stima del pericolo legato alle condizioni di umidità del combustibile. FFMC è stato formulato per stimare le variazioni dell'umidità della frazione fine del combustibile morto e viene calcolato in funzione dei dati giornalieri di umidità dell'aria, temperatura dell'aria, precipitazioni e intensità del vento.

La significatività delle relazioni lineari fra i) umidità del combustibile vivo e precipitazioni cumulate 30 e 40 giorni prima della data di campionamento, ii) umidità del combustibile vivo e valore medio della temperatura massima relativa ai dieci giorni precedenti la data di campionamento, iii) umidità del combustibile morto e valori dell'indice meteorologico FFMC sono state verificate attraverso un'analisi della correlazione.

Risultati

I risultati hanno evidenziato come l'umidità del combustibile vivo nelle specie esaminate varia fra le diverse specie in funzione dei differenti meccanismi di adattamento alle condizioni di aridità, (Fig 1), mentre, all'interno della stessa specie, il contenuto di acqua poteva variare in funzione sia delle variabili meteorologiche (tabella 1) sia in funzione delle fasi fenologiche che, come è noto, sono fortemente dipendenti dall'andamento termopluviometrico.

Tab. 1 Significatività delle correlazioni fra UC, e precipitazioni cumulate e valore medio delle temperature massime dei 10 giorni precedenti il campionamento (dati relativi al 2005).

Specie	ΣP (mm)	Tmax (°C)
<i>Cistus m.</i>	**	**
<i>Phillyrea a.</i>	*	*
<i>Pistacia l.</i>	*	n.s.
<i>Rosmarinus o.</i>	**	**

n.s. non significativo; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$

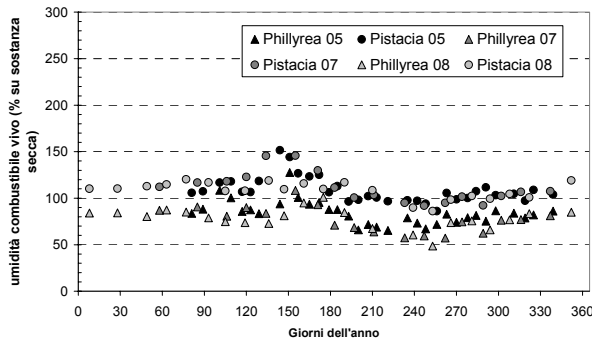
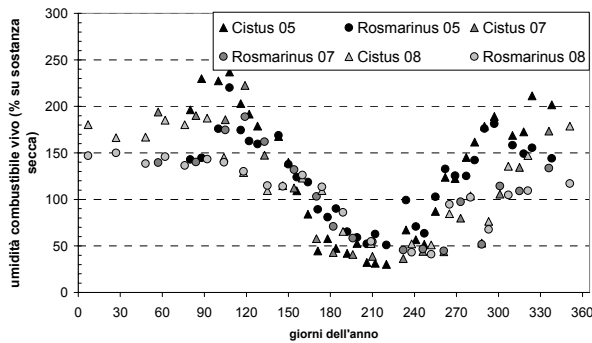


Fig.1 – Andamento dei valori di umidità del combustibile vivo durante gli anni 2005, 2007 e 2008.

Relativamente alle specie che mostrano un ampio intervallo di oscillazione del valore di umidità nell'arco dell'anno (tabella 1), la durata della stagione arida influisce sul momento in cui i valori di umidità delle piante cominciano a crescere nel periodo autunnale. Sembra quindi che l'andamento pluviometrico del periodo autunnale eserciti un ruolo importante sulla durata della stagione con pericolo di incendio (Fig. 2).

Le variazioni di umidità nel combustibile morto sono principalmente legate alle condizioni meteorologiche esterne. A differenza della frazione viva della vegetazione, la componente morta tende ad entrare in equilibrio con l'ambiente circostante. Per questo motivo le variazioni di umidità del combustibile morto possono essere stimate in funzione delle variabili meteorologiche. I primi risultati ottenuti dimostrano che il codice FFMC utilizzato nel *Fire Weather Index* canadese può essere convenientemente utilizzato per la stima delle variazioni di umidità del combustibile morto anche per le specie della macchia mediterranea dei nostri ambienti.

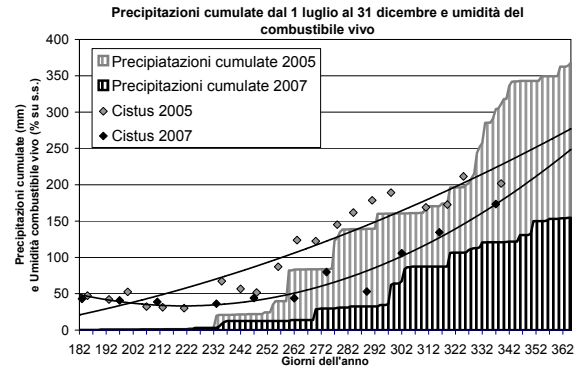


Fig.2 – Andamento dei valori di umidità del combustibile vivo nella specie *Cistus monspeliensis* durante gli anni 2005 e 2007 e precipitazioni cumulate dal 1 luglio al 31 dicembre negli stessi anni.

Tab. 2 Significatività delle correlazioni fra umidità delle diverse componenti del combustibile morto e valori del Fine Fuel Moisture Code (FFMC).

Combustibile morto	FFMC
<i>Lettieria</i>	**
<i>Diametro < 6 mm</i>	**
<i>6 mm < Diametro < 25 mm</i>	**

** $p \leq 0.01$

I valori del codice FFMC risultano, infatti, fortemente correlati con i valori di umidità del combustibile morto misurati (tabella 2)

Conclusioni

In conclusione, l'impiego, anche in ambiente mediterraneo, di indici meteorologici per la stima del pericolo di incendio legato all'umidità del combustibile morto sembra una via percorribile per valutare l'impatto di differenti scenari di cambiamento climatico sul rischio potenziale di incendio. Ulteriori studi e approfondimenti sembrano necessari per la componente viva del combustibile. In tale contesto è auspicabile il ricorso a modelli più complessi che tengano conto anche del comportamento fenologico delle diverse specie e dei differenti tipi funzionali.

Bibliografia

- Dimitrakopoulos, A.P., Papaioannou, K.K., 2001. *Flammability Assessment of Mediterranean Forest Fuels*. *Fire Technology* 37: 143-152.
- Mouillot, F., Rambal, S., Joffre, R., 2002. *Simulating climate change impacts on fire frequency and vegetation dynamics in a Mediterranean-type ecosystem*. *Global Change Biology* 8: 423-437.
- Van Wagner, C.E., 1987. *Development and structure of the Canadian Forest Fire Index System*. Canadian Forestry Service, Forestry Technical Report 35, Ottawa, ON, Canada.