

INCENDI BOSCHIVI E CONSERVAZIONE DELLA NATURA

L'applicazione di un indice per incendi boschivi nel territorio della provincia di Benevento in relazione alle caratteristiche ambientali.

Floravante Bosco - Ufficiale Volontario VV.F. Comando di Benevento / Geologo professionista
Nazzareno Diodato - Comunità Montana del Titerno / Commissione per la Tutela dei Beni Ambientali
Cerreto Sannita (BN)

Il problema degli incendi boschivi è particolarmente importante nella zona del mediterraneo, specie in quei settori peninsulari interni dell'Italia rigogliosi di vegetazione arborea, per la distruzione di beni ecologici da essi provocata. In questo lavoro vengono descritte quelle caratteristiche vegetazionali e climatiche del Sannio beneventano che investono più direttamente il problema della conservazione della natura. Si definisce quindi l'indice meteorologico di rischio per incendi boschivi (IRI), sviluppato in Italia da Palmieri et al., 1992, e se ne attua una sua applicazione retrospettiva per la zona in esame in un periodo dell'estate 1994, con risultati abbastanza omogenei.

Introduzione

Il presente lavoro rappresenta un primo contributo verso lo studio della conservazione della natura e della successiva prevenzione degli incendi boschivi di un areale interno dell'Italia centro-meridionale (Provincia di Benevento), piuttosto rappresentativo delle condizioni ambientali che in particolari periodi dell'anno favoriscono lo sviluppo di incendi.

Il suo scopo è quello di dar corso all'approfondimento della

conoscenza della silvosfera (sfera d'influenza del bosco) e del sistema microclimatico sia da un punto di vista tecnico-scientifico, per la Protezione Civile, che popolare, per sensibilizzare la gente al rispetto della natura. Dopo aver passato in rassegna le caratteristiche ambientali del sito, si descrive una delle più recenti formulazioni di un indice meteorologico di rischio per incendi boschivi (Palmieri et al., 1992), e lo si applica alla Provincia di Benevento, in un periodo dell'estate 1994 in cui si sono verificati ripetuti e notevoli incendi.

Le grandezze meteoroclimatiche necessarie alla determinazione giornaliera dell'indice si riferiscono alla stazione Agrometeorologica digitale (rete RAN) dell'UCEA (Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, 1995) sita alla contrada Piano Cappelle del Comune di Benevento.

Caratteristiche ambientali del sito beneventano

La Provincia di Benevento (fig. 1), con una superficie di 207.060 ha si estende nella parte nord-orientale della Regione Campania, e presenta i confini territoriali quasi circondati e delimitati naturalmente da una catena di montagne (Partenio, Matese, Tabur-

no, Appennino Sannita-zona del Fortore) di altezza media superiore ai mille metri.

In quest'ambito si possono riconoscere tre differenti distretti (rilievi), con decorso prevalentemente Appenninico: a nord-ovest, a nord e a nord-est si hanno, circondati e isolati da pianure alluvionali e da modesti rilievi collinari, i grandi massicci calcareo-dolomitici del Matese, del Taburno-Camposauro e dell'Avella-Partenio (altezze maggiori di 1000 metri s.l.m.); il distretto centrale è costituito da rilievi prevalentemente collinari variamente articolati tra loro; entro queste due prime fasce, sono interposte, a quota inferiore ai 300 m. s.l.m. le strette piane alluvionali del Calore, del Sabato e la Valle Caudina; nel terzo distretto, più orientale (zona del Fortore), i rilievi, pur senza raggiungere le quote dei monti calcareo-dolomitici, si elevano nuovamente fino allo spartiacque appenninico, per poi ridiscendere ancora, verso l'Adriatico con i monti della Daunia.

Questa ripartizione, per quanto schematica, evidenzia la frammentarietà dei sistemi montuosi e in un certo senso la loro interdipendenza: risultano infatti separati da valli con andamento prevalentemente est-ovest e nord-sud (Valle dell'Ufita, Caudi-

INCENDI BOSCHIVI

na, Telesina, del Fortore, del Tammaro). Il motivo morfologico emergente, ad eccezione della conca nella quale è situata la città capoluogo (Benevento, 135 m. s.l.m.), è quello tipico collinare con profili in genere piuttosto dolci, rotti talvolta da incisioni strette e profonde nelle quali scorrono corsi d'acqua a carattere torrentizio. Non mancano peraltro forme di paesaggio legate alla franosità, principale agente morfogenetico evolutivo, come in tutto l'Appennino non calcareo (Bosco, 1994).

Secondo l'influsso antropico, invece, il territorio provinciale può essere classificato in tre principali tipologie d'uso del suolo: l'ecosistema naturale, rappresentato dai boschi (circa 11% dell'intera superficie provinciale); l'agrosistema, rappresentato dalla superficie agraria utilizzata (60%) e l'ecosistema urbano-industriale (23%).

Le proprietà forestali di questa



Foto 1 - Tipica vegetazione delle valli.

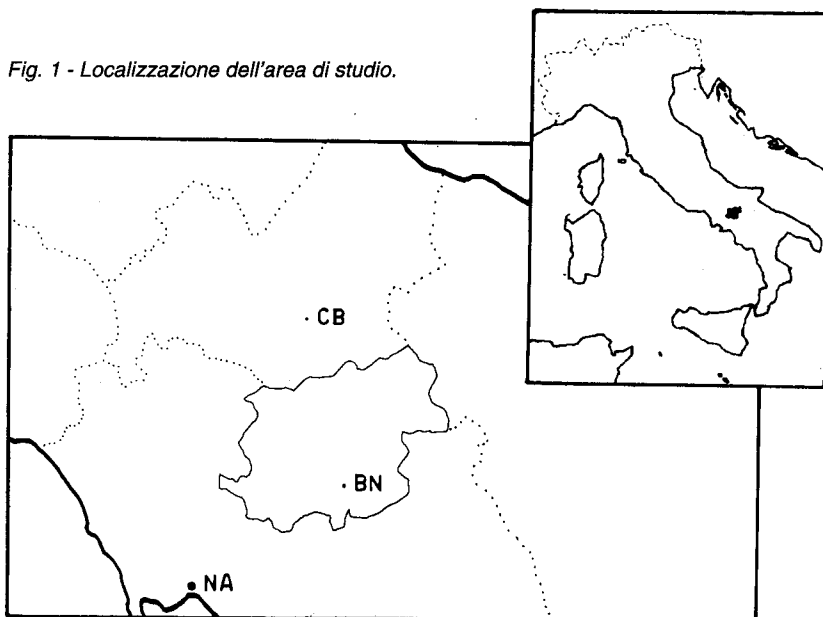
parte del Sannio sono estremamente interessanti dal punto di vista naturalistico non solo per i caratteri floristici e faunistici che possiede, ma anche per la particolare posizione geografica che ne fa una continuità paesaggisti-

ca con altri territori limitrofi (Sannio molisano e irpino).

Le formazioni forestali presenti rientrano in prevalenza, nella zona fitoclimatica del lauretum di Pavari (sottozona media) e in quella del castanetum (sottozona calda con siccità estiva), e solo marginalmente nella zona del fagetum (sottozona calda).

La vegetazione (Blasi et al., 1988; AA.VV., 1991) delle valli (Foto 1) e delle basse colline-tenuto conto che la diversa natura dei terreni, la pendenza e l'esposizione dei versanti e i caratteri del clima influiscono sulla composizione, sull'aspetto e sul rigoglio del mantello vegetale - è rappresentata principalmente dal querceto termofilo (*Quercus pubescens* Willd.), dal sorbo (*Sorbus torminalis* L.) e dal nespolo (*Mespilus germanica* L.), mentre quella nella fascia propriamente sannitica (Foto 2), compresa tra i 500 e i 1000 m. di quota, trovano

Fig. 1 - Localizzazione dell'area di studio.



INCENDI BOSCHIVI

posto, oltre alla roverella (*Quercus pubescens* Willd.) particolarmente resistente all'aridità, la bosaglia mista a orniello e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), il cerro (*Quercus cerri*), l'ontano napoletano (*Alnus cordata*) e castagne-

ti. Al di sopra dei 1000 m., invece, è presente una vegetazione costituita quasi esclusivamente dal bosco di faggio (*Fagus sylvatica*).

A varie quote si incontrano, comunque, superfici piane e ondu-

late in cui si sviluppano formazioni erbacee, talvolta molto magre; sulle dolci ondulazioni dell'Appennino Sannita (zona del Fortore) queste zone assumono notevole importanza, risultando abbastanza estese in considerazione anche del dissesto idrogeologico generalizzato che influenza negativamente la continuità del manto vegetativo (Foto 3).

Ogni anno molti ettari di questo patrimonio vengono attaccati dal fuoco: nel periodo luglio-agosto il Comando Provinciale VV.F. di Benevento segnala dai trecento a un migliaio di incendi tra boschi e macchia. E' bene precisare, però, che non tutta la copertura vegetale viene completamente distrutta, perché le caratteristiche degli incendi (di tipo prevalentemente superficiale) e della vegetazione (boschi di latifoglie) sono tali che le piante si rinnovano durante la primavera successiva per la capacità di ricaccio. D'altra parte, il fatto che gli incendi boschivi si ripresentano annualmente con la distruzione della matrice del bosco (semi, ceppaie, humus) può costituire sia un rischio all'erosione del terreno, denudato dalle biocenosi originarie, e sia una minaccia alla vita degli insediamenti umani prossimi ad essi (Foto 4).

Il clima del territorio beneventano presenta, purtroppo, moderate caratteristiche continentali che unite alla tipica aridità estiva favoriscono la propagazione degli incendi. I mesi di luglio e agosto costituiscono i più tipici dell'estate mediterranea con lunghi periodi d'insolazione, sporadicamente interrotti da fenomeni temporaleschi.



Foto 2 - Tipica vegetazione della fascia sannitica

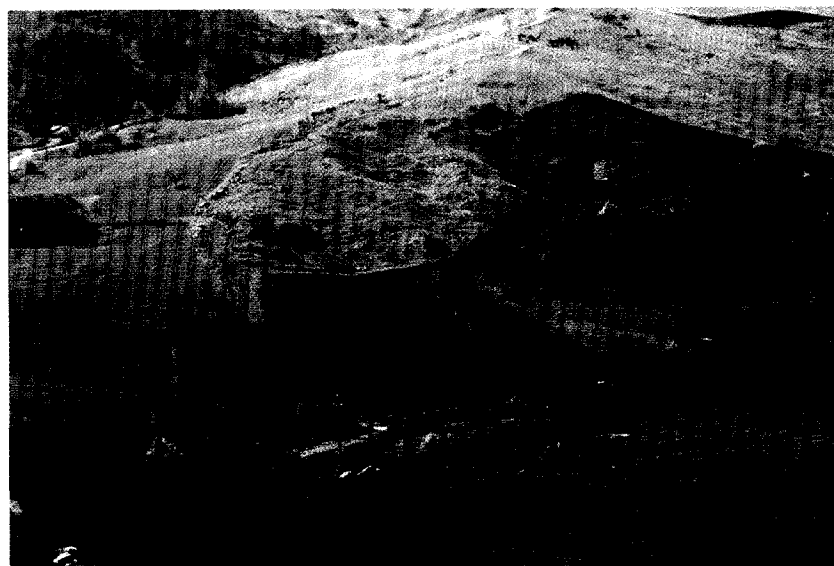


Foto 3 - Paesaggio con tipiche superfici ondulate, interessato localmente da dissesto idrogeologico.

INCENDI BOSCHIVI



Foto 4 - Paesaggio urbano alle falde del distretto forestale Taburno-Camposauro.

Nella figura 2 sono riportati gli andamenti termopluviometrici della stazione di Benevento che ben evidenziano i periodi di siccità (zone punteggiate del grafico). E' interessante confrontare il grafico che si riferisce al clima (a) con quello relativo all'anno

1994 (b): in quest'ultimo si evidenzia una ricorrente siccità fin dall'inizio della primavera che si intensifica nei mesi estivi, raggiungendo il massimo ad agosto, congiuntamente al numero più alto di incendi segnalati.

Il rischio di incendi boschivi e descrizione dell'indice IRI

L'aridità del suolo, da cui si assume dipende il contenuto in acqua del combustibile "vivo" ed in parte anche l'umidità della lettiera, è solo uno dei fattori che concorrono allo sviluppo ed alla propagazione degli incendi forestali.

Il rischio di incendio diventa alto solo quando agiscono in senso favorevole (Palmieri et al., 1992):

- 1) la natura, la struttura e lo stato vegetativo del combustibile vegetale, in parte rappresentati dal fattore aridità;
- 2) la probabilità di esistenza di una causa di innesco;
- 3) l'esistenza di condizioni meteorologiche appropriate al momento del rischio.

Per il sito beneventano assumono particolare importanza i fattori come il vento e l'instabilità atmosferica che favoriscono la propagazione del calore liberato

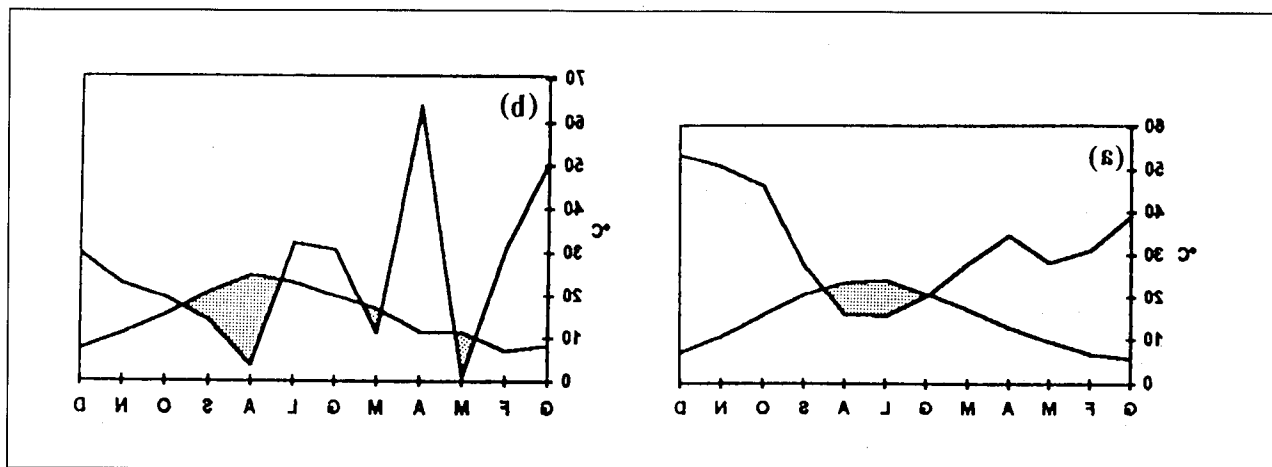


Fig. 2 - Andamento termopluviometrico medio della stazione di Benevento nel periodo 1870-1989 (a) e dell'anno 1994 (b): le aree punteggiate indicano periodi di aridità in base alla convenzione di Bagnouls et Gaussen che rappresenta la precipitazione totale mensile in mm. e la temperatura media mensile in °C (linea convessa) secondo la scala 2 mm. = 1 °C.

INCENDI BOSCHIVI

dal processo di combustione contribuendo all'estensione del fenomeno incendiario.

Si è stimato difatti (Diodato, 1995) che nel periodo estivo e soprattutto durante le ore più calde del giorno il territorio beneventano è sede di notevoli scambi di calore con l'atmosfera sovrastante (come flussi d'aria convettivi).

A questo si unisce il fatto che la macchia non ostruisce apprezzabilmente il cammino del vento ed il fuoco potrà propagarsi alla velocità consentita da questo tipo di struttura vegetale.

Palmieri et al., 1992, nella formulazione matematica dell'indice di rischio, hanno fatto dipendere il pericolo di incendio da due distinti fattori:

- l'aridità del suolo sopradiscussa;
- la situazione atmosferica al momento della valutazione del rischio.

Gli Autori, dopo un'estesa sperimentazione, sono giunti alla forma:

$$(1) \text{ IRI} = K_1 \cdot \text{Ar} \cdot 2^{(0,048 \cdot T + 0,04 \cdot V - 0,051 \cdot \text{Ur} - 0,05 \cdot P48)}$$

nella quale:

IRI = indice di rischio per incendi,

K_1 = costante che si assume pari a 10,

Ar = grandezza che fornisce una stima dell'aridità, e che sarà definita nel prosieguo. I termini nella parentesi ad esponente rappresentano, invece, un insieme di grandezze che caratterizzano la situazione al momento in cui viene valutato l'indice di rischio, quali:

- la temperatura in °C (T),
- la velocità del vento in Km/ora (V),
- l'umidità relativa in % (Ur),
- le precipitazioni atmosferiche occorse nelle ultime 48 ore in mm (P48).

Il termine dell'aridità Ar presente nella (1) è stato calcolato, dagli stessi Autori, contabilizzando il bilancio idrologico del terreno, e assume la forma:

$$\text{Ar} = K_2 \cdot (E/P)_1 + K_2^2 \cdot (E/P)_2 + K_2^3 \cdot (E/P)_3 + K_2^4 \cdot (E/P)_4$$

nella quale K_2 è una costante pari a 0,7.

L'indice a deponente indica il periodo di dieci giorni al quale il bilancio (E/P) è riferito nel modo seguente:

- 4 = da 39 giorni fa a 30 giorni fa;
- 3 = da 29 giorni fa a 20 giorni fa;
- 2 = da 19 giorni fa a 10 giorni fa;
- 1 = da 9 giorni fa ad oggi (giorni 0).

Si assume come limite inferiore di P in una decade il valore presunto di 1 mm.

Per la stima dell'evapotraspirazione effettiva decadale si rimanda allo studio degli AA. di cui sopra e a quello di Palmieri, 1981.

Applicazione retrospettiva dell'indice IRI al sito beneventano

Per una prima verifica dell'indice di rischio si è scelto il periodo dell'estate 1994 compreso tra il 1° luglio e 31 agosto, durante il

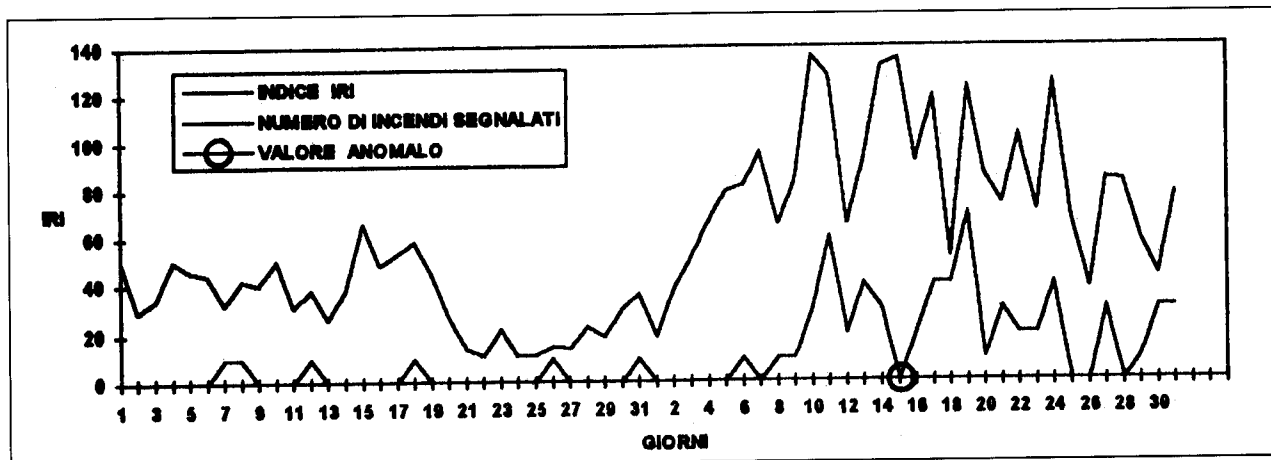


Fig. 3 - Andamento dell'Indice di Rischio IRI (linea superiore del grafico) in prossimità della stazione di Benevento e numero al giorno di incendi boschivi NI/10 (linea inferiore) segnalati per l'intera Provincia tra il 1 luglio e il 31 agosto 1994.

INCENDI BOSCHIVI

quale si sono verificati, con diversa frequenza giornaliera, ripetuti fenomeni di incendi boschivi.

Nella figura 3 viene presentato l'andamento dell'indice nel periodo considerato, valutato per l'ora più calda del giorno, congiuntamente alla frequenza degli incendi come segnalati dal Comando Provinciale dei VV.F. di Benevento. Si nota una buona corrispondenza tra l'andamento dell'indice e il numero degli incendi. Per valutare quantitativamente l'incertezza del modello utilizzato per il calcolo giornaliero dell'indice si è correlato statisticamente l'indice IRI con la frequenza giornaliera degli incendi NI.

A tale scopo si è considerato l'intero campione, ad esclusione della coppia di dati afferente al giorno 15 agosto per la vistosa anomalia riscontrata, probabilmente riconducibile ad una singolare probabilità di esistenza di una causa di innesco dell'incen-

dio in tale giorno.

Nella figura 4 è riportata la correlazione lineare tra le 61 coppie di valori giornalieri indice IRI - frequenza degli incendi boschivi NI: la correlazione è positiva con un coefficiente di + 0.709, statisticamente significativo al 99%.

Possiamo dunque affermare che il verificarsi di un determinato numero di incendi in un generico giorno dipende significativamente dall'indice di rischio valutato per le ore centrali di quel giorno.

Conclusioni

I risultati piuttosto incoraggianti che si sono sperimentati in questo lavoro riguardanti principalmente la verifica retrospettiva di un indice di rischio per incendi boschivi nel territorio beneventano e le caratteristiche ambientali (orografia, clima, distribuzione, struttura e genere di vegetazione) della zona esaminata consi-

gliano, da una parte, di adoperare il suddetto indice come valore prognostico sulla base di dati previsti dettagliatamente dal Servizio Meteo dell'Emilia Romagna (De Pasquale, 1995), e dall'altra, di spazializzare la previsione dell'indice sull'intero territorio provinciale.

Si potrebbe pensare, altresì, di aumentare l'affidabilità dell'indice aggiornandolo con i dati sul profilo verticale di temperatura e di vento, poiché questi fanno parte dei prodotti del Servizio Meteo sopracitato.

Resta tuttavia il problema di impiegare osservazioni meteorologiche che siano effettivamente rappresentative dei siti in cui si desidera valutare il rischio; problema che può essere superato solo coordinando le varie reti di rilevamento, che a maglie diverse, sono impiantate nel territorio sannita e che, attualmente, svolgono attività di ricerca ognuna per proprio conto.

Bibliografia

- AA.VV., 1991 - Studio di fattibilità per un piano di monitoraggio e controllo del fenomeno delle piogge acide nella Regione Campania. Regione Campania Assessorato all'Urbanistica, Politica del Territorio, Piani Paesistici e Difesa del Suolo. Poligrafico F.lli. Ariello Editori.

- BLASI C., MAZZOLENI S., PAURA B., 1988 - Proposta per una regionalizzazione fitoclimatica della Regione Campania. Atti del II° colloquio su Approcci Metodologici per la Definizione dell'Ambiente Fisico e Biologico

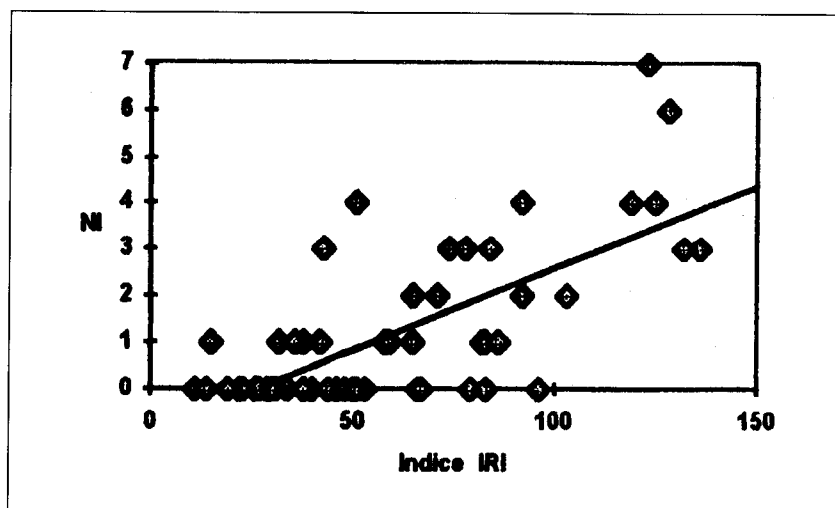


Fig. 4 - Correlazione lineare tra l'indice IRI e la frequenza degli incendi boschivi NI.

INCENDI BOSCHIVI

Mediterraneo, Lecce, Edizioni Orantes: pp. 63-82.

- BOSCO F., 1994 - Lineamenti Geografici della Provincia di Benevento. La Provincia Sannita, XIV (2), Benevento: pp. 35-56.

- Comando Provinciale VV.F. Benevento, Ufficio Statistica - Dati statistici incendi boschivi anno 1994. Benevento.

- DE PASQUALE A., 1995 - Che tempo farà? Chiedilo al computer. Provincia XXV (1), Bologna: p. 31.

- DIODATO N., 1995 - Microclima e fattori geografici nella valle del Calore beneventano. La Provincia Sannita, XV (1), 1995, Be-

nevento: pp. 28-36.

- PALMIERI S., 1980 - Elementi di climatologia e meteorologia, Elementi di programmazione, in CNR P.F. Conservazione del suolo, ciclo di Seminari per l'avviamento alla ricerca e perfezionamento in modelli idrologici e idrogeologici. Perugia.

- PALMIERI S., INGHILESI R., SIANI A.M., MARTELLACCI C., 1992 - Un indice meteorologico di rischio per incendi boschivi. Bollettino Geofisico, XV, (5), Roma: pp. 49-62.

- Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, Bollettino Agrometeorologico Nazionale - Riepilogo dati

meteorologici giornalieri della stazione di Piano Cappelle (BN), II° Ni. 6 e 12, 1994, Roma.

Ringraziamenti

Si esprime gratitudine al Dott. Ing. Andrea Malaspina, Comandante Provinciale dei VV.F. di Benevento, per gli utili consigli fornitici e per il costante incitamento ad interessarci delle problematiche trattate. Si rivolge inoltre, un sentito ringraziamento alla Sig.ra Vincenza Ucci, per aver collaborato alla ricerca dei dati statistici, e al vigile Antonio Morosini (Fotografo) per aver permesso la pubblicazione delle foto.