



ARSSA

Agenzia Regionale per lo Sviluppo
e per i Servizi in Agricoltura



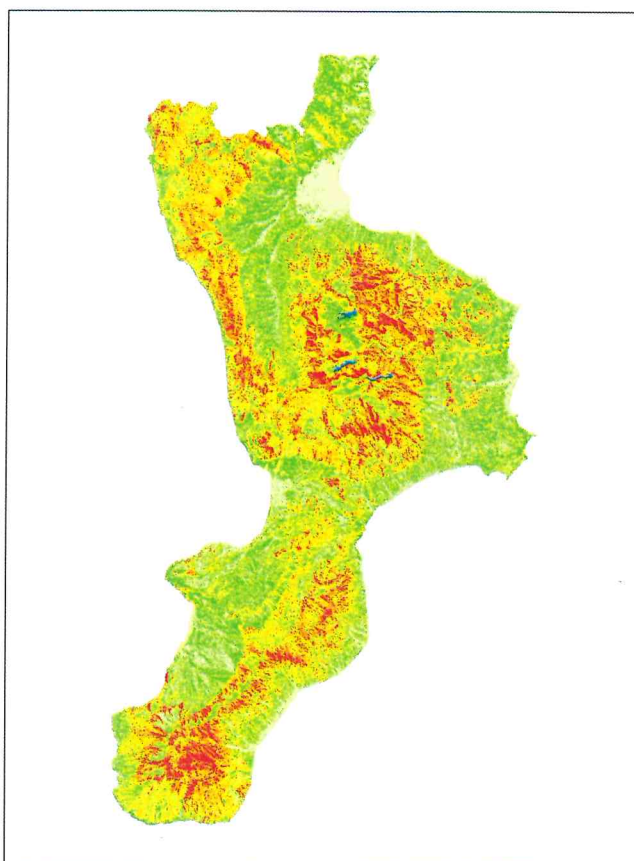
Regione Calabria



Carta del Rischio Potenziale di Incendio Boschivo della Regione Calabria

(scala 1:250.000)

ALLEGATO TECNICO



Anno 2010

Realizzata da:

*ARSSA – Settore Servizi tecnici di Supporto – Servizio Agropedologia
recepita dal PSR Calabria 2007-2013*

*ARPACAL – Settore Rischi – Servizio Dissesti Idrogeologici e Incendi
approvata con delibera del DG n° 782 del 07.06.2010*

Gruppo di lavoro

ARSSA – Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura

Settore Servizi Tecnici di Supporto – Dirigente Bruno Maiolo

Servizio Agropedologia.



Renato Aloisi
Caterina Colloca
Tony Coroniti
Raffele Paone
Gabriele Rizzo

ARPACAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria

Settore Rischi – Dirigente Giacinto Ciappetta

Servizio Dissesti Idrogeologici e Incendi



Daniele Drago

Ringraziamenti:



Associazione di Volontariato A.I.B. "Diavoli Rossi" di Tiriolo
Presidente: Domenico Guzzo

Carta del Rischio Potenziale d'Incendio Boschivo della Regione Calabria

INTRODUZIONE

Gli incendi boschivi sono da annoverare tra le cause principali che concorrono ad accrescere il degrado ambientale nelle zone mediterranee. Gli effetti stravolgono la fisionomia dei luoghi e favoriscono il fenomeno della desertificazione, definito come “degrado delle terre nelle aree aride, semiaride, e sub-umide secche, attribuibile a varie cause fra cui le variazioni climatiche e le attività antropiche”.



Foto 1 - La trasformazione del paesaggio in aree percorse da incendio

Anche se genericamente si parla di incendi boschivi, in effetti il fuoco percorre le aree agricole ed i pascoli, distrugge i manufatti e gli impianti causando, a volte, la perdita di vite umane.

Il bosco è considerato una risorsa ad alto valore ambientale grazie alle molteplici funzioni svolte quali il miglioramento della qualità dell'ambiente, la valenza paesaggistica, la funzione turistico – ricreativa, ruoli preziosi che solo negli ultimi anni sono stati ad esso attribuiti ed ai quali si aggiungono quelli da sempre riconosciuti come la regimazione delle acque e la prevenzione dei fenomeni erosivi. Non va dimenticato, inoltre, che il bosco è un ecosistema nel quale la variabile umana è determinante per il suo stesso mantenimento e miglioramento.

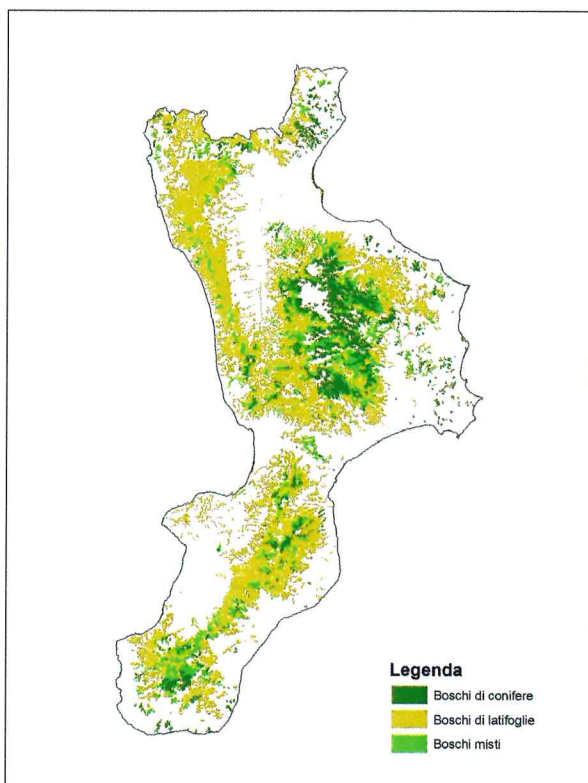


Fig 1- Il patrimonio boschivo della regione Calabria

In Calabria, negli ultimi decenni si è verificato, purtroppo, un abbandono della gestione di molti soprassuoli forestali, a causa della progressiva perdita della loro valenza produttiva. Il bosco è andato così incontro ad una serie di fenomeni di degrado e di invecchiamento, che lo ha reso molto meno stabile e più sensibile alle malattie, alle avversità di tipo biotico e abiotico e agli incendi.

Il rischio incendi rappresenta sicuramente una delle emergenze più significative per l'intero territorio regionale.

Nel 2006, ad esempio, su una superficie totale nazionale percorsa dal fuoco pari a 27.000 ha circa, il 19.6% apparteneva al territorio calabrese (5282 ha). Nel 1998 tale valore ha superato il 38%.

Se si considerano i valori medi degli ultimi anni, la Calabria è al secondo posto come numero di incendi dopo la Sardegna ed al terzo posto come superficie percorsa dopo Sicilia e Sardegna.

Dati parziali riferiti al 2007 evidenziano un notevole incremento del numero e delle superfici interessate da incendi.

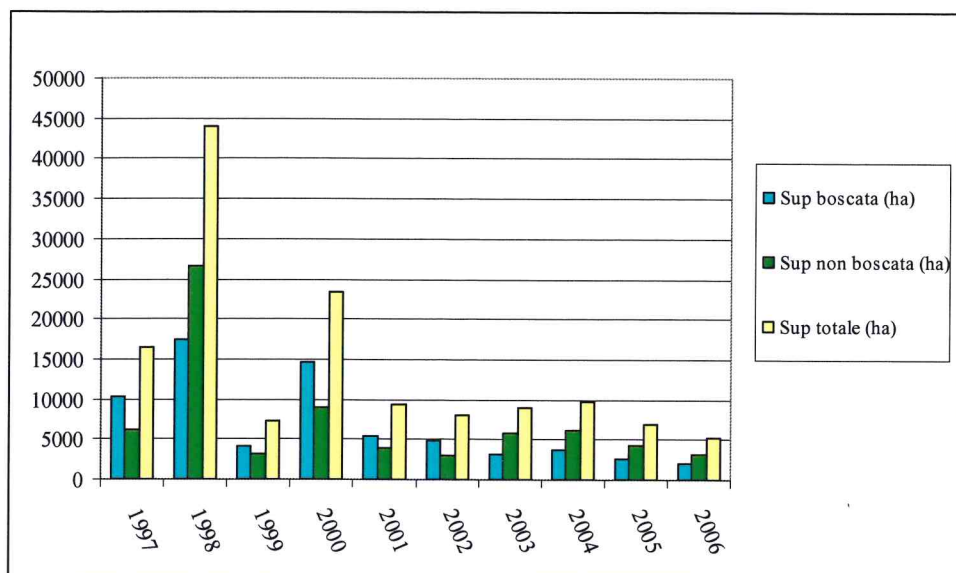


Grafico 1 - Superficie percorsa da incendi, in Calabria, dal 1997 al 2006 (dal piano Forestale Regionale 2007-2013)

Il passaggio del fuoco oltre a provocare danni alla parte aerea delle essenze vegetali, determina alterazioni a livello del suolo.



Foto 2 – Alterazioni del suolo provocate dal passaggio del fuoco

Nel caso di incendi che interessano gli strati superficiali le principali conseguenze sono:

- impermeabilizzazione della superficie del suolo e aumento del deflusso superficiale e dell'azione erosiva dell'acqua, a causa delle sostanze idrorepellenti che si formano a seguito della combustione;
- erosione di materiale solido di superficie con formazione di tipici microsolchi erosivi (*rills*) dovuti all'impatto delle gocce di pioggia sulla superficie nuda del terreno e creazione di solchi e trincee di erosione (*gullies*) a causa dell'acqua di ruscellamento superficiale;
- dilavamento di molte sostanze nutritive (sali minerali) presenti nel suolo e nelle ceneri di combustione, sia in forma solida, che sciolte nell'acqua di deflusso.

OBIETTIVI

In Calabria gli incendi boschivi si verificano con maggiore frequenza da inizio estate ad inizio autunno rappresentando, quindi, una calamità stagionale influenzata da una serie di fattori quali le condizioni meteorologiche, le caratteristiche dei combustibili vegetali e la topografia.

L'obiettivo primario di questo studio è quello di fornire strumenti conoscitivi sul fenomeno degli incendi boschivi, che mirino non solo al mantenimento ed alla salvaguardia della risorsa bosco, ma anche a stimolare la cultura della prevenzione. L'elaborazione di carte tematiche che valutano il rischio ed offrono un'informazione costante e puntuale circa la distribuzione spaziale delle aree suscettibili agli incendi è sembrata una scelta strategica percorribile.

Questo lavoro, nello specifico, ha consentito di testare e validare un modello per la valutazione del rischio da incendi boschivi, mediante l'implementazione di un Sistema Informativo Geografico.

METODOLOGIA

Realizzato in ambiente GIS, il modello si basa su procedure di valutazione multicriteriale di tipo parametrico, in cui i vari strati informativi vengono convertiti in formato raster.

Il modello è stato dapprima testato nell'ambito del territorio del Comune di Tiriolo (provincia di Catanzaro), che rappresenta l'area-studio di riferimento; successivamente, una volta saggiata l'applicabilità e la rispondenza alle caratteristiche del comprensorio, si è proceduto alla sua estensione a tutto il territorio Regionale.

Il fulcro del modello è costituito dalla valutazione di una serie di variabili considerate come “**fattori ambientali predisponenti**” il rischio di incendio quali il *clima*, la *vegetazione*, i *fattori topografici* ed il *fattore antropico*.

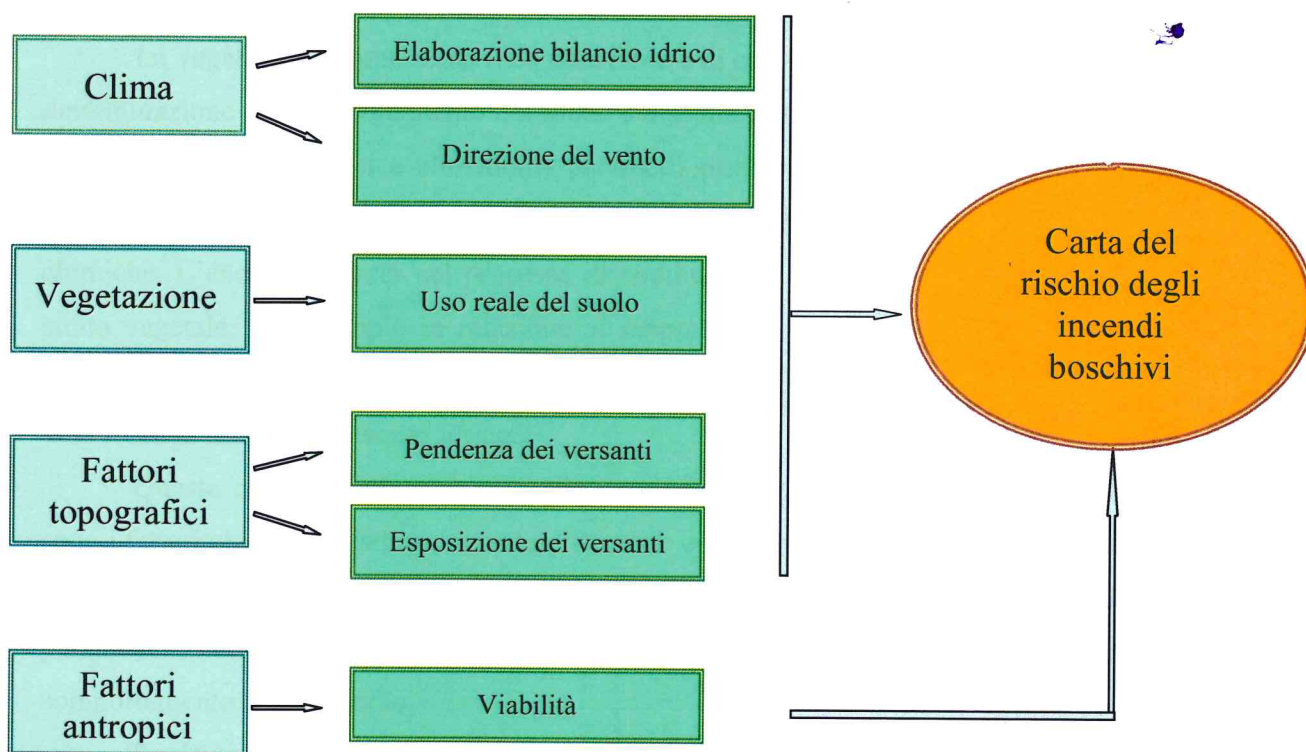


Figura 2 - Diagramma logico delle fasi che conducono alla definizione del rischio di incendio boschivo

Clima

Il clima è definito come l'insieme delle condizioni atmosferiche medie che caratterizza una determinata regione geografica; tra esse, quelle che più direttamente agiscono sul fenomeno degli incendi sono: *precipitazioni, umidità e temperatura dell'aria, vento e insolazione*. L'influenza del clima si riflette direttamente sulle caratteristiche della *vegetazione* in termini di tipologia, di distribuzione areale, di parametri fisiologici, ecc.

La quantità di acqua presente nel suolo è uno dei parametri che influenza direttamente il rischio d'incendio. L'AWC (Available Water Capacity) è la capacità di un suolo ad immagazzinare l'acqua e a renderla disponibile per le colture. Essa dipende da una serie di caratteristiche del suolo stesso quali la tessitura, la struttura, la porosità, la quantità di sostanza organica, la profondità, ecc.

L'andamento climatico stagionale (piogge, temperatura, vento, ecc) concorre a far variare sensibilmente la quantità di acqua presente nel suolo, determinando, eventualmente, periodi più o meno lunghi di deficit.

Vegetazione

La vegetazione rappresenta il combustibile e di conseguenza è il fattore più rilevante nella determinazione del comportamento del fuoco e dell'intensità del fronte di fiamma. In particolare, oltre ai fattori topografici e climatici, i parametri principali che favoriscono la diffusione del fuoco sono il carico di combustibile presente in una data zona e le sue caratteristiche fisiche e chimiche. L'energia liberata nel processo di combustione varia secondo le caratteristiche dello strato vegetale; per esempio in relazione al rapporto tra la sostanza viva e quella morta, alle dimensioni delle sostanze oggetto di combustione (foglie, rami, ecc.), alla presenza di sostanze volatili ed al relativo contenuto idrico.

Queste caratteristiche, insieme alla continuità orizzontale e verticale del combustibile, sono i fattori chiave che determinano la diffusione dell'incendio. Sulla base di tali caratteristiche, la vegetazione viene accorpata all'interno di specifiche *classi di combustibile* che descrivono i parametri fisico-chimici del soprassuolo che maggiormente influiscono sul manifestarsi e sul comportamento dell'incendio.

Per la valutazione della variabile vegetazione risulta necessaria almeno una carta dell'uso reale del suolo dell'area di indagine, che presenti un grado di dettaglio adeguato al tipo di analisi che si vuole realizzare. Nel caso di tipi vegetazionali eccessivamente numerosi e quindi non cartografabili separatamente, si procede al loro raggruppamento in gruppi omogenei tenendo conto delle *classi di combustibile* adottate.

Fattori topografici

Pendenza dei versanti

L'intensità dell'incendio e la velocità di propagazione sono direttamente proporzionali al grado di acclività dei versanti che favorisce l'azione essiccante delle fiamme ed aumenta lo scambio di calore, considerato che il preriscaldamento del combustibile è più veloce. In letteratura gli studi condotti al fine di valutare la velocità di propagazione del fuoco al variare della pendenza dei versanti sono assai esigui.

Normalmente è accettata la proporzionalità diretta tra l'acclività dei versanti e l'intensità e la velocità di avanzamento del fronte di fiamma. E' stato stimato attraverso osservazioni sperimentali che a parità di condizioni di vento, pendenze fino al 30% aumentano la velocità di avanzamento del fuoco del doppio e pendenze fino al 55% di quattro volte.

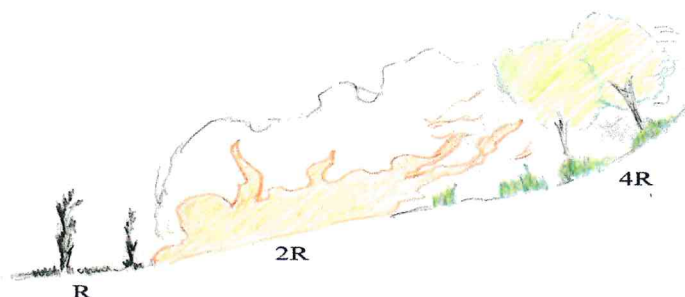


Figura 3 – Velocità di propagazione del fuoco (R) in funzione della pendenza

Esposizione dei versanti

L'esposizione influenza la quantità di calore che una data superficie riceve per irraggiamento solare e quindi l'umidità e la temperatura dell'aria e del suolo. I versanti esposti nei quadranti meridionali sono quelli in cui le caratteristiche su menzionate si configurano come i fattori maggiormente predisponenti.

Fattore antropico

Viabilità

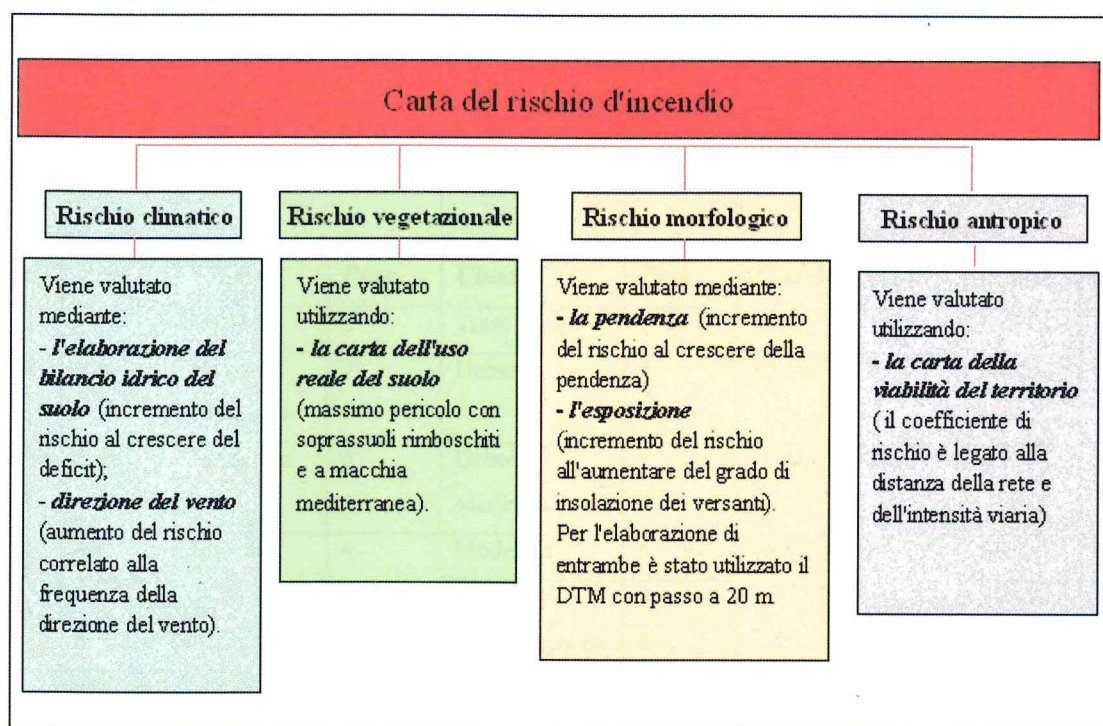
La variabile antropica assume un'importanza notevole, tuttavia in molte indagini riguardanti la valutazione del rischio di incendio si continua ad attribuirle una esigua rilevanza a causa delle difficoltà nel valutarne correttamente i fattori scarsamente prevedibili e rappresentabili.

Il fattore ricavabile dalla cartografia ufficiale per la definizione del rischio antropico e per la descrizione della suscettività di un determinato territorio agli incendi è la rete viaria.

La presenza di strade e quindi una maggiore presenza dell'uomo, rende più vulnerabile il bosco, infatti, molti incendi si sviluppano proprio in prossimità delle vie di comunicazione, come risulta dalle analisi condotte sui punti di innesco degli incendi dal Corpo Forestale dello Stato.

La rilevanza della rete viaria è valutata attraverso la definizione di un'area di rispetto intorno ai singoli elementi lineari, attribuendo un peso e una distanza di rispetto diversi secondo l'importanza del singolo elemento lineare, con l'obiettivo di tenere conto delle diverse intensità di traffico sostenute dagli elementi viari ricadenti nell'area di studio.

Dalla sovrapposizione dei vari strati informativi, ciascuno dei quali rappresenta i diversi fattori ambientali predisponenti il rischio di incendio, ossia: il *clima*, la *vegetazione*, i *fattori topografici* ed il *fattore antropico*, si ottiene la “*Carta potenziale del rischio di incendio boschivo*”.



Nello specifico sono stati utilizzati i seguenti strati informativi:

- 1 Corine Land Cover 2000 per l'elaborazione del rischio vegetazionale;
- 2 DEM (Digital Elevation Model) con passo 20 m per la determinazione del rischio morfologico;
- 3 Carta dei suoli per la determinazione del deficit idrico.

Non è stato considerato il fattore antropico inerente alla viabilità

RISULTATI

Per ciascun fattore predisponente è stata elaborata una carta tematica. La definizione delle diverse classi è stata ottenuta attribuendo un peso in base alla minore o maggiore incidenza sul rischio di incendio, secondo una scala di valori che va da 1 a 6.

La tabella di seguito riportata evidenzia una disomogeneità nelle diverse classi; per cui, al fine di normalizzare ciascun fattore, si sono moltiplicati i pesi dei layers con 4 classi per 6, ed i pesi dei layers con 6 classi per 4, nell'intento di dare maggior peso alla classe con il maggiore rischio di incendio.

Tabella 1 - Classificazione dei layers tematici e relativi pesi attribuiti

<i>Direzione del vento</i>		<i>Deficit idrico</i>		<i>Pericolosità tipi forestali</i>		<i>Inclinazione (%)</i>		<i>Esposizione</i>	
<i>Classi</i>	<i>Peso</i>	<i>Classi</i>	<i>Peso</i>	<i>Classi</i>	<i>Peso</i>	<i>Classi</i>	<i>Peso</i>	<i>Classi</i>	<i>Peso</i>
Frequenza della direzione ↓	1	Basso	1	Trascurabile	1	<10	1	Flat	1
	2	Basso-Moderato	2	Debole	2	10-30	2	N-NE-NW	2
	3	Moderato	3	Debole-Moderata	3	30-60	3	E	3
	4	Elevato	4	Moderata	4	>60	4	SE	4
	5			Marcata	5			SW-W	5
	6			Molto Marcata	6			S	6

A ciascun pixel che compone uno strato tematico (layer) è stato attribuito un valore. Successivamente si è proceduto alla sovrapposizione dei vari layers che rappresentano i diversi fattori di rischio. Il valore dei pixel di ogni layer sovrapposto è stato sommato ottenendo così la carta di sintesi delle aree a rischio di incendio.

Dall'elaborazione cartografica è scaturita una suddivisione del territorio regionale in cinque classi di rischio riportate nella tabella 2.

Tabella 2 -Classi di Rischio Incendio

<i>Codice</i>	<i>Classi di rischio</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Incidenza (%)</i>
1	Trascurabile	242.273	16
2	Basso	410.747	27
3	Moderato	383.933	25
4	Elevato	356.099	24
5	Estremamente Elevato	114.728	8

Le aree ricadenti nelle classi di rischio elevato ed estremamente elevato costituiscono il 32% dell'intero territorio regionale e sono concentrate prevalentemente lungo i versanti occidentali e sud-occidentali caratterizzati da un deficit idrico da moderato ad alto, con pendenze elevate e soprassuolo a bosco di latifoglie con specie termofile prevalenti e a rimboschimento di conifere.

Per la validazione della carta del rischio di incendio boschivo si è fatto ricorso alla sovrapposizione cartografica delle aree percorse da incendio, relative al periodo 2001-2007, per come perimetrare dalla Comunità Montana dell'Alto Savuto, in riferimento alla Legge Quadro n° 353/2000.

CONCLUSIONI

Le conseguenze degli incendi sulla funzione protettiva, paesaggistica e ricreativa del bosco sono ben note, producono livelli massimi di attenzione e costituiscono un peso economico rilevante.

Molto meno conosciuti sono gli effetti del fuoco sul suolo, tra questi i danni di tipo biologico sono tra i più studiati, ma non sono gli unici. In seguito al passaggio del fuoco, si verificano nel suolo variazioni nelle caratteristiche fisico-chimiche tali da compromettere la capacità produttiva e protettiva. Ciò si riflette nell'incremento della sensibilità verso i fenomeni di degrado a tal punto da non giustificare, economicamente, le spese necessarie per il ripristino delle condizioni iniziali.

Lo studio svolto ha permesso di affrontare il problema degli incendi boschivi da un punto di vista innovativo: l'utilizzazione di un modello basato su analisi multicriteriali sviluppate in ambiente GIS, fornisce un supporto alle decisioni per la pianificazione antincendio.

La precisa mappatura ottenuta nelle varie fasi del lavoro consente di individuare con maggiore accuratezza gli ambiti territoriali più a rischio, su cui adottare in maniera efficiente ed efficace le misure di previsione prevenzione e pianificazione.

La carta del rischio potenziale d'incendio boschivo contiene elementi definiti e rappresentativi dello stato di vulnerabilità del patrimonio boschivo regionale. Al contempo costituisce un valido supporto su cui calibrare in modo dinamico, considerando le variabili climatiche (temperatura, precipitazioni e direzione ed intensità del vento, riserva idrica del suolo) le politiche di intervento nella prevenzione e nel controllo degli incendi.

Sarebbero auspicabili ulteriori sviluppi del modello, con input e output in tempo reale, al fine di ottimizzare e razionalizzare gli interventi sul territorio e la distribuzione delle risorse.

BIBLIOGRAFIA

- **ARPACAL** – **Centro Funzionale Strategico Meteorologico**, *Banca dati, Dati meteorologici*. Dati storici: velocità e direzione del vento. Dati disponibili on line all'indirizzo www.arpacal.it.
- **ARSSA-** (2003) *I suoli della Calabria* (Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria). Monografia divulgativa.
- **ARSSA** – (2008) *I fabbisogni irrigui della regione Calabria* – Monografia divulgativa
- **Calabri G** (1996) *La prevenzione degli incendi boschivi*. I problemi e le tecniche della difesa. Edagricole.
- **Commission of the European Communities** (2000) – *Corine Land Cover Project*.
- **Cona F., Vitelli L., Di Pasquale G.**, *Tecniche GIS per la valutazione d'incendio boschivo nel territorio del Parco Nazionale del Vesuvio*.
- **Di Fazio S., Modica G., Pulvirenti A.** *Il rischio incendi boschivi nella pianificazione territoriale delle aree naturali protette in ambito mediterraneo. Il caso del Parco dell'Etna*. XXVIII Conferenza Italiana di Scienze Regionali.
- **Maiolo G. G.**, (1999) – *La ricostituzione boschiva e la conservazione del suolo negli ultimi cinquanta anni in Calabria*. In: Atti della Giornata Preparatoria al Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura, Arti Grafiche Rubbettino, Soveria Mannelli: 53-81.
- **Pelfini F., Riannetti F., Gottero F., Gallo S.**, (2007) *Gli incendi boschivi in Piemonte: Acquisizione dati, uso del telerilevamento ed elaborazione indici di pericolo*. Atti XI^a Conferenza Nazionale ASITA. Torino.
- **Regione Calabria - Assessorato Agricoltura Foreste e Forestazione** (2006) Piano forestale regionale 2007-2013