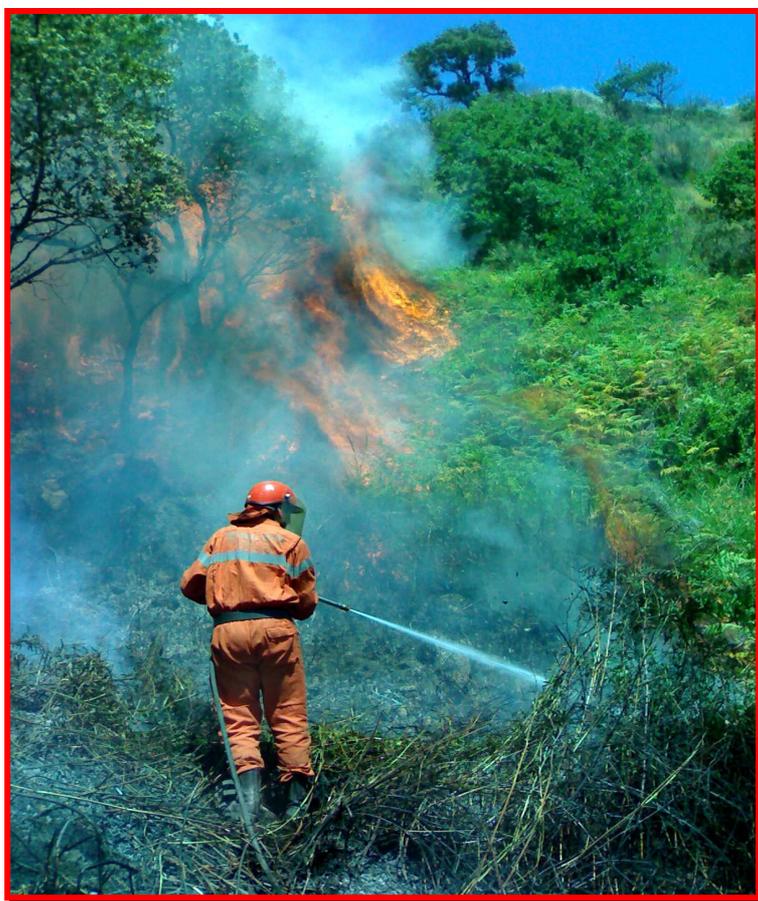


DIAVOLI ROSSI

Carta del rischio di incendio boschivo

L'esempio del territorio comunale di Tiriolo (CZ)



Ideata e realizzata dal dott. RAFFAELE PAONE
- Tiriolo, novembre 2008 -



Presentazione

Quando Raffaele Paone, agronomo e volontario agli albori dei Diavoli Rossi, ci propose di realizzare una mappatura del rischio incendio boschivo nel territorio del comune di Tiriolo da presentare come esempio del lavoro di previsione che si potrebbe fare in Calabria, abbiamo avuto qualche momento di perplessità.

L'Associazione Diavoli Rossi da 26 anni è abituata a fare solo prevenzione e soccorso, ma spinti dall'entusiasmo di Raffaele la cosa ci ha incuriositi ed abbiamo voluto provare.

A dire il vero tutto il lavoro, fatto gratuitamente, è ricaduto sulle spalle di Raffaele che si è avvalso della nostra collaborazione relativamente alla verifica della veridicità della mappa che con molta pazienza, e con l'aiuto di suo figlio Robertino, ha redatto con tenacia e professionalità.

Presentare questo contributo in occasione del Convegno del 15 novembre "Lottiamo contro il fuoco", per noi è motivo di orgoglio e vuole testimoniare ancora una volta che il Volontariato di Protezione Civile calabrese è in grado non solo di intervenire quando ci sono le emergenze, o nelle campagne a.i.b., ma anche di lavorare affinché il rischio, in questo caso degli incendi boschivi, possa essere intelligentemente affrontato in tempo di pace.

L'Associazione Diavoli Rossi in questo periodo, come negli anni precedenti, sta tra le altre cose offrendo, sempre gratuitamente, il proprio contributo all'Amministrazione comunale di Tiriolo, che sta censendo le aree percorse dal fuoco nel 2008, per aggiornare il catasto degli incendi boschivi previsto dalla legge. Forse la gente è abituata a vedere i volontari solo quando operano con generosità ed impegno nella lotta contro il fuoco; questa pubblicazione è invece una prova che c'è una parte del lavoro delle associazioni di volontariato poco visibile ma forse altrettanto importante.

Il nostro è un contributo modesto, ce ne rendiamo conto, ma le battaglie si vincono anche facendo la somma di piccoli gesti che sono parte della costruzione di un mosaico che mira, salvaguardando al meglio il nostro territorio, la vita e i beni della nostra comunità, a costruire una migliore qualità della vita per tutti.

Domenico Guzzo
(Presidente dell'Associazione Diavoli Rossi)

INTRODUZIONE

Gli incendi boschivi sono da annoverare tra le cause che concorrono ad accrescere il degrado ambientale nelle zone mediterranee. L'effetto è quello di stravolgere la fisionomia dei luoghi e di incentivare 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”.

Vengono definiti incendi boschivi, ma spesso la devastazione interessa le aree agricole, i pascoli, i manufatti, gli impianti, le vite umane.

In generale, il bosco è da considerarsi una risorsa ad alto valore ambientale per le molteplici funzioni a cui esso assolve; accanto al miglioramento della qualità dell'ambiente, al valore paesaggistico e alla funzione turistico – ricreativa, funzioni preziose che solo negli ultimi anni sono state ad esso attribuite, da sempre al bosco si riconosce un'importanza fondamentale nella regimazione delle acque e nella 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.

Foto n° 1 - Rimboschimento di conifere sul monte Farinella (Tiriolo)



Negli ultimi decenni si è verificato, purtroppo, nella nostra regione 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 fuoco provoca, tra l'altro, alterazioni a livello del suolo. 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 del passaggio del fuoco;

-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;

Questi effetti si manifestano soprattutto durante l'anno successivo al passaggio del fuoco e in situazioni di primo incendio. E' infatti in queste condizioni che lo strato erbaceo ha maggiori difficoltà a rigenerarsi, data la mancanza di specie in grado di resistere al passaggio del fuoco. In caso di incendi di piccole superfici questi effetti non hanno conseguenze pratiche.

Diversa la situazione invece in occasione di eventi che interessano vaste superfici quali interi versanti o bacini imbriferi di corsi d'acqua a carattere torrentizio: l'impermeabilizzazione del terreno, quale conseguenza del passaggio del fuoco può causare un eccessivo deflusso superficiale delle acque piovane, provocando eventi dannosi.



Foto n° 2 Area rimboschita percorsa da incendio

OBIETTIVI

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.

Si avverte pertanto l'esigenza di fornire mediante apposita cartografia tematica una costante e puntuale informazione circa la distribuzione spaziale e temporale delle aree suscettibili agli incendi. Ciò allo scopo anche di facilitare la predisposizione dei Piani antincendio, il cui obiettivo deve mirare non solo al mantenimento ed alla salvaguardia delle risorse, ma anche a stimolare la cultura della prevenzione.

L'obiettivo principale di un Piano antincendio è la riduzione della superficie percorsa dal fuoco e del numero di eventi, in particolare nelle aree a più alto valore naturalistico. A tal fine, l'attenzione va concentrata principalmente sul controllo e sulla gestione dei fattori predisponenti che, nel loro complesso, concorrono a condizionare il comportamento del fuoco e quindi la forza distruttiva e i danni che esso può causare.

La legge 21 novembre 2000, n. 353 "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", costituisce una tappa fondamentale nel processo di riordino delle funzioni e dei compiti che, a diverso titolo, lo Stato, le Regioni e gli Enti locali sono chiamati a svolgere. La prevenzione costituisce il fulcro delle azioni amministrative ed operative dirette alla conservazione di un bene insostituibile per la qualità della vita, qual è appunto il patrimonio boschivo.

Proseguendo lungo il solco già tracciato dalla abrogata legge 1 marzo 1975, n. 47, la Legge - quadro, peraltro, rispetto a quest'ultima, contiene importanti elementi di novità. Per esempio si rafforza il principio della prevenzione, non solo con disposizioni programmatiche su ciò che occorre fare, ma anche con norme che premiano le azioni già svolte per la conservazione del patrimonio boschivo. Nello specifico l'articolo 12, comma 2 prevede l'assegnazione alle Regioni di una quota di risorse statali, in misura inversamente proporzionale al rapporto tra superficie regionale percorsa dal fuoco e il totale della superficie regionale boscata. Una norma-incentivo, dunque, che costituisce uno stimolo ulteriore affinché ciascuna Regione orienti e concentri i propri sforzi nelle attività di prevenzione degli incendi piuttosto che in quelle legate allo spegnimento, attuando, in tal modo, i principi di efficienza, efficacia ed economicità.

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

IL MODELLO

Realizzato in ambiente GIS, si basa su procedure di valutazione multicriteriale, di tipo parametrico, in cui gli strati informativi sono stati convertiti in formato raster.

Il modello, così definito, è stato applicato al territorio del Comune di Tiriolo, che rappresenta l'area-studio di riferimento. Tale modello si basa sulla 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*.

Fattori che predispongono al rischio

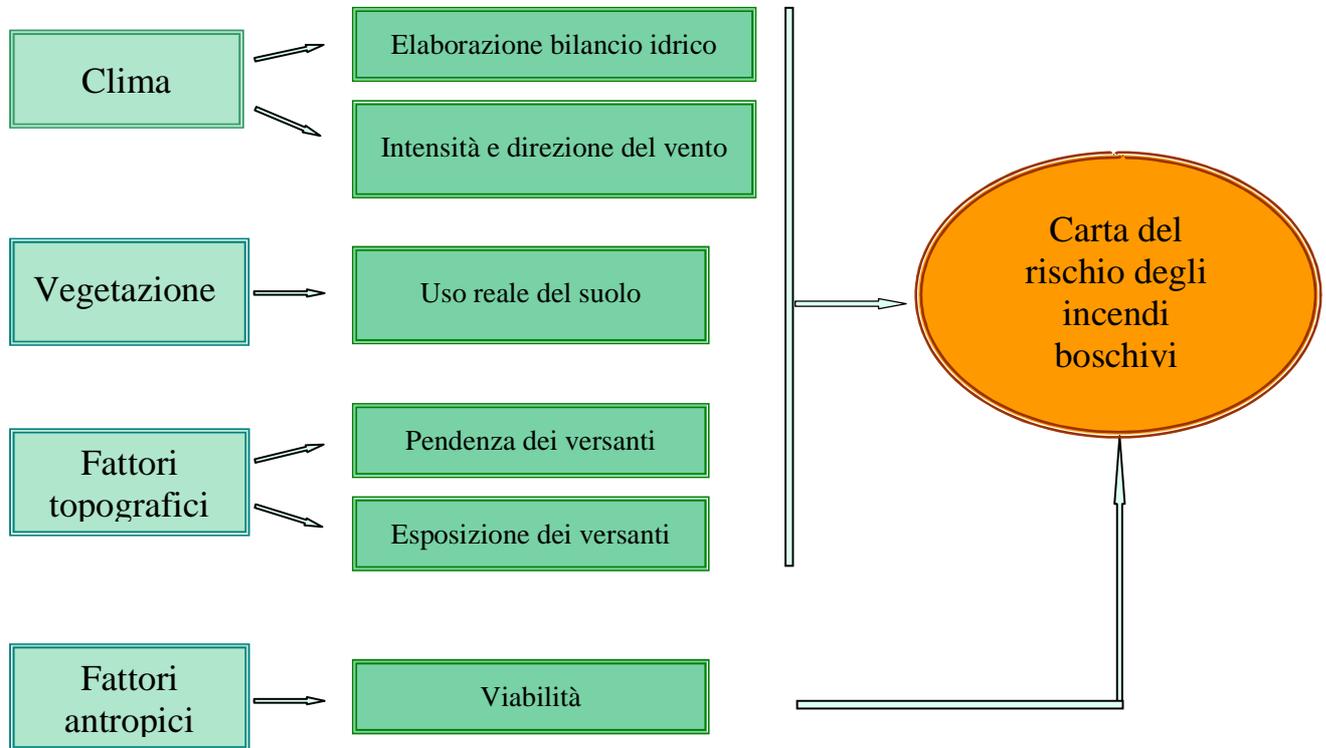


Figura n° 1 - Diagramma logico delle fasi che conducono alla definizione del rischio di incendio boschivo

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.

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.

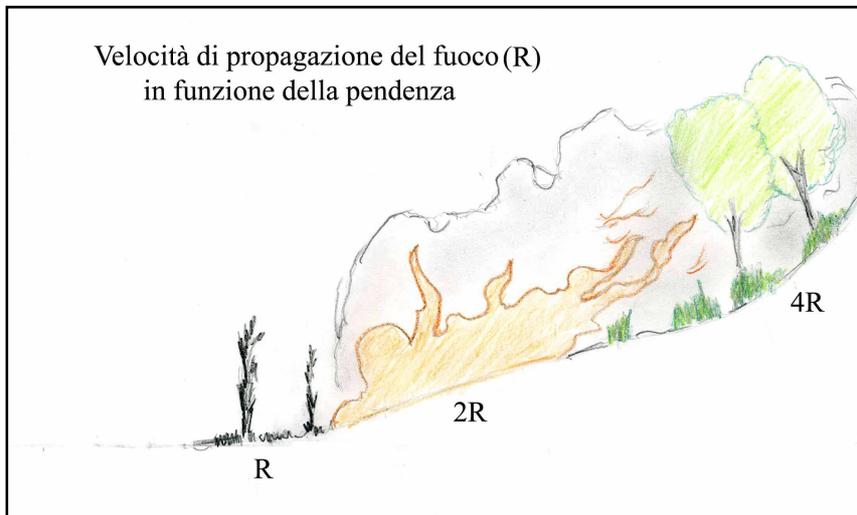
Queste caratteristiche, insieme alla continuità orizzontale e verticale del combustibile, sono i fattori chiave che determinano la diffusione dell'incendio. Sulla base di tali caratteristiche, la vegetazione può essere classificata all'interno di specifici *modelli di combustibile* che descrivono i parametri fisico-chimici del soprassuolo che maggiormente influenzano il manifestarsi dell'incendio e il suo comportamento.

Per l'analisi della variabile vegetazionale risulta necessaria almeno una carta della vegetazione reale dell'area di indagine che presenti un grado di dettaglio adeguato al tipo di analisi che si vuole realizzare. Qualora i tipi vegetazionali cartografati fossero eccessivamente numerosi si dovrà procedere al loro raggruppamento in classi omogenee riferendoli ai *modelli di combustibile* adottati.

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 legare secondo leggi di

variazione affidabili 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 (Marchetti M. 1994).

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. Ad esempio rapido inumidimento – disseccamento, vegetazione da ambienti xerici, maggiore vulnerabilità all'erosione del suolo.

Fattore antropico

Viabilità

Nonostante l'importanza assunta dalla variabile antropica, in molte indagini riguardanti la valutazione del rischio di incendio si continua ad attribuirvi una esigua rilevanza; ciò, soprattutto a causa della difficoltà di valutare correttamente tale componente in quanto caratterizzata da fattori difficilmente prevedibili a cui vanno aggiunte le difficoltà spaziali legate ad una loro appropriata rappresentazione. Il fattore ricavabile da cartografia ufficiale utilizzabile nella definizione del rischio antropico; per descrivere la suscettività di un determinato territorio ad essere interessato dagli incendi è la rete viaria.

La presenza di strade rende più vulnerabile il bosco rispetto al comportamento umano; infatti, molti incendi si sviluppano proprio in prossimità degli elementi viari, come risulta dalle analisi condotte dal CFS sui punti di innesco degli incendi.

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

METODOLOGIA

La carta del rischio di incendio boschivo è il risultato della sovrapposizione dei suddetti fattori ambientali predisponenti il rischio di incendio ossia: il *clima*, la *vegetazione*, i *fattori topografici* ed il *fattore antropico*.

Ogni singolo fattore è rappresentato da una apposita cartografia tematica la cui classazione è stata ottenuta attribuendo un peso a seconda della minore o maggiore influenza sul rischio di incendio, in una scala di valori che va da 1 a 6 (Figura n° 2).



Fig n° 2 - Valutazione del rischio d'incendio

Rischio climatico

La carta del deficit idrico

I dati climatici utilizzati sono quelli registrati dalla stazione termo - pluviometrica del Servizio Idrografico e Mareografico situata a Tiriolo e riferiti al decennio 1996-2007.

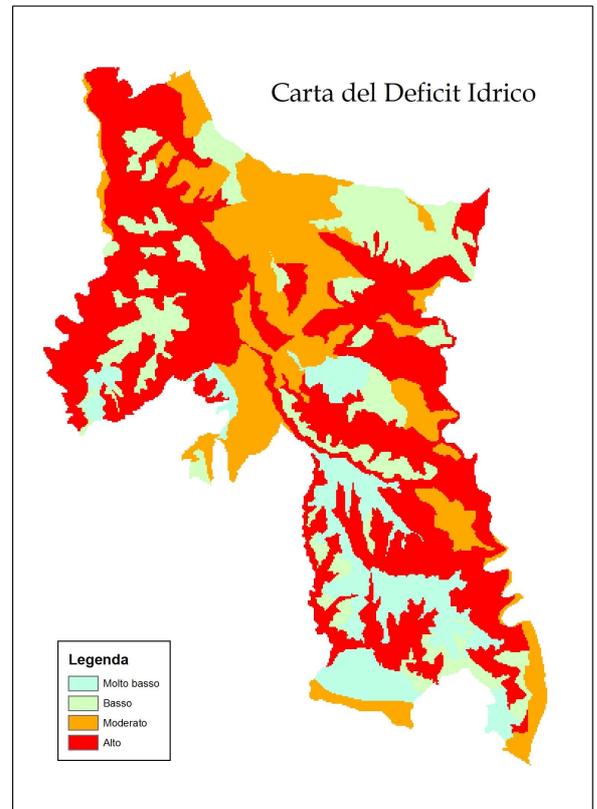
Le piogge concentrate nel periodo autunno-invernale, raggiungono il valore massimo nel mese di Novembre (138.9 mm) ed il minimo nel mese di Giugno (11.68 mm).

La temperatura media mensile raggiunge il valore massimo nel mese di Agosto (22.48 °C) ed il valore minimo nel mese di Febbraio (6.6°C).

La media annuale di precipitazione è di 865.5 mm; la media annuale di temperatura è di 14°C.

Relativamente alle precipitazioni non è tanto importante la quantità quanto la distribuzione nel tempo. I periodi di siccità prolungata creano i maggiori pericoli, in quanto compromettono la riserva idrica del suolo e di conseguenza lo stato fisiologico della vegetazione. Gli effetti negativi sulla vegetazione si amplificano quando il suolo è da sottile a moderatamente profondo, con elevato contenuto in scheletro, bassa sostanza organica e con tessiture grossolane.

Per l'elaborazione della carta della riserva idrica è stata calcolata l'AWC (*Available Water Capacity*) delle diverse Sottounità tipologiche di suolo, che rappresenta l'acqua disponibile per le colture espressa come la differenza tra l'acqua nel suolo contenuta alla capacità di campo e quella al punto di appassimento.



Stazione: <input type="text" value="Tiriolo"/>		AWC (mm/cm) <input type="text" value="50"/>											
Latitudine Nord: <input type="text" value="38,56"/>	Altitudine (m s.l.m.): <input type="text" value="690"/>												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	Tot anno
<i>P = Precipitazioni</i>	100,9	63,34	69,28	79,53	45,08	11,68	20,02	38,3	88,58	92,28	138,9	117,6	865,51
<i>T=Temp media</i>	7,17	6,65	8,69	11,02	15,67	20,01	21,95	22,48	18,65	15,72	11,72	8,06	14,0
<i>I = Indice di calore</i>	1,73	1,54	2,31	3,31	5,64	8,16	9,39	9,74	7,34	5,66	3,63	2,06	60,51
<i>ETP provvisoria</i>	0,68	0,61	0,90	1,27	2,11	3,00	3,43	3,55	2,71	2,12	1,39	0,81	
<i>ETP corretta</i>	17	15	28	42	78	112	130	125	85	61	35	20	747
<i>P-ETP</i>	84	48	42	37	-33	-100	-110	-87	4	31	104	98	118
<i>AWL=perdita d'acqua</i>	0	0	0	0	-33	-133	-243	-330	0	0	0	0	
	50	50	50	50							50	50	
<i>ST = storage</i>	50	50	50	50	26	3	0	0	4	35	50	50	
<i>CST=variaz. storage</i>	0	0	0	0	-24	-22	-3	0	4	31	15	0	
<i>ETR = ET reale</i>	17	15	28	42	69	34	23	39	85	61	35	20	467
<i>D=deficit</i>	0	0	0	0	9	78	107	87	0	0	0	0	280
<i>S = surplus</i>	84	48	42	37	0	0	0	0	0	0	90	98	398
<i>IA = indice di aridità = 100*D/ETP</i>													<input type="text" value="37,49"/>
<i>IH = indice di umidità = 100*S/ETP</i>													<input type="text" value="53,30"/>
<i>IUG = indice di umidità globale = IH-IA</i>													<input type="text" value="15,81"/>
Formula climatica: C2 s2 B2' b4'													

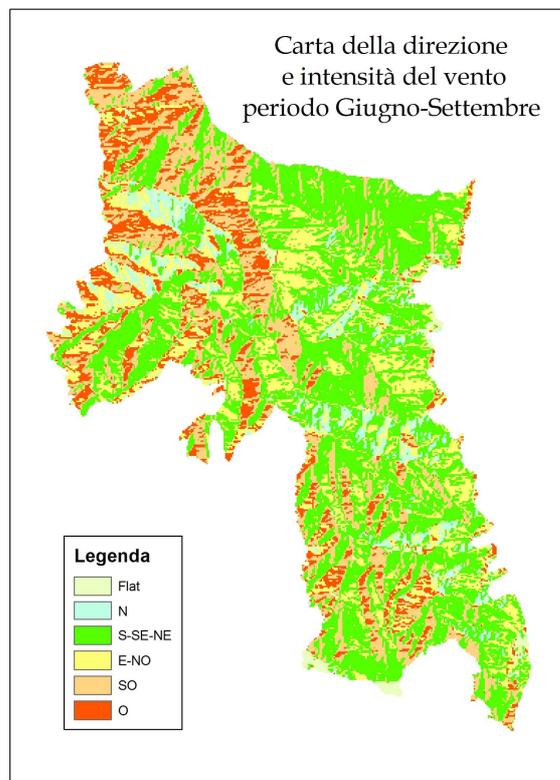
Stazione: <input type="text" value="Tiriolo"/>		AWC (mm/cm) <input type="text" value="200"/>											
Latitudine Nord: <input type="text" value="38,56"/>	Altitudine (m s.l.m.): <input type="text" value="690"/>												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	Tot anno
<i>P = Precipitazioni</i>	100,9	63,34	69,28	79,53	45,08	11,68	20,02	38,3	88,58	92,28	138,9	117,6	865,51
<i>T=Temp media</i>	7,17	6,65	8,69	11,02	15,67	20,01	21,95	22,48	18,65	15,72	11,72	8,06	14,0
<i>I = Indice di calore</i>	1,73	1,54	2,31	3,31	5,64	8,16	9,39	9,74	7,34	5,66	3,63	2,06	60,51
<i>ETP provvisoria</i>	0,68	0,61	0,90	1,27	2,11	3,00	3,43	3,55	2,71	2,12	1,39	0,81	
<i>ETP corretta</i>	17	15	28	42	78	112	130	125	85	61	35	20	747
<i>P-ETP</i>	84	48	42	37	-33	-100	-110	-87	4	31	104	98	118
<i>AWL=perdita d'acqua</i>	0	0	0	0	-33	-133	-243	-330	0	0	0	0	
	200	200										200	
<i>ST = storage</i>	200	200	200	200	169	103	59	38	42	74	178	200	
<i>CST=variaz. storage</i>	0	0	0	0	-31	-67	-43	-21	4	31	104	22	
<i>ETR = ET reale</i>	17	15	28	42	76	78	63	59	85	61	35	20	579
<i>D=deficit</i>	0	0	0	0	3	33	66	66	0	0	0	0	168
<i>S = surplus</i>	84	48	42	37	0	76	287						
<i>IA = indice di aridità = 100*D/ETP</i>													<input type="text" value="22,55"/>
<i>IH = indice di umidità = 100*S/ETP</i>													<input type="text" value="38,36"/>
<i>IUG = indice di umidità globale = IH-IA</i>													<input type="text" value="15,81"/>
Formula climatica: C2 s B2' b4'													

Tabelle n° 2 e 3 -Dati climatici stazione Tiriolo – Valori calcolati sul decennio 1996-2007

La carta dell'intensità e della direzione del vento

E' stata derivata dalla carta dell'esposizione seguendo però una diversa classificazione, basata sulla distribuzione e sull'intensità del vento. I dati sono stati acquisiti dalla stazione di Lamezia Terme considerando un arco temporale di 5 anni e relativamente al periodo giugno-settembre.

I dati medi della velocità e della frequenza per ognuno degli otto settori di provenienza del vento ha determinato, per il periodo considerato, la predominanza dei venti di Ponente e di Libeccio. Pertanto il peso maggiore è stato attribuito all'esposizione ovest e sud-ovest.



Codice	Esposizione	Descrizione	Superficie (ha)	Incidenza (%)
1	Flat		57,6	2,0
2	N	Tramontana	150,0	5,2
3	S-SE-NE	Meggogiorno-Scirocco-Grecale	1258,5	43,4
4	E-NO	Levante-Maestrale	553,8	19,1
5	SO	Libeccio	554,0	19,1
6	O	Ponente	326,8	11,3

Rischio vegetazionale

La carta dell'uso reale del suolo

La scelta di utilizzare la carta dell'uso reale del suolo è dettata dal fatto che oltre alle aree forestali esistenti, si rinviene un'estesa porzione di territorio interessata da incolti in via di colonizzazione da parte di specie forestali e tare costituite da terreni agricoli che rappresentano aree ad elevato rischio di incendio e di potenziale diffusione del fuoco.

La carta dell'uso reale del suolo è stata realizzata da fotointerpretazione di foto aeree e relativi controlli in campagna. I limiti delle diverse unità di uso del suolo sono stati riportati sulla base topografica in scala 1:10.000. In alcuni casi è stato necessario ricorrere ad associazioni tra diversi usi a causa della natura del soprassuolo (sistemi colturali e particellari complessi, seminativi arborati, aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione).

Di seguito sono riportati i dati relativi alla superficie interessata dalle diverse destinazioni d'uso.

<i>Codice</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Territorio Comunale (%)</i>
1	Affioramenti	30,8	1,1
2	Aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione	981,6	33,8
3	Aree con vegetazione arbustiva con dissesto	31,7	1,1
4	Aree con vegetazione rada	127,5	4,4
5	Aree con vegetazione rada e affioramenti	71,4	2,5
6	Aree con vegetazione rada ripariale	26,3	0,9
7	Aree estrattive	2,5	0,1
8	Aree industriali	9,1	0,3
9	Aree sportive	2,1	0,1
10	Castagneto da frutto	56,0	1,9
11	Ceduo di castagno	14,9	0,5
12	Deposito di materiale estrattivo	1,8	0,1
13	Infrastrutture viarie	24,3	0,8
14	Macchia mediterranea	187,1	6,5
15	Oliveti	868,6	30,0
16	Rimboschimenti	179,6	6,2
17	Rimboschimenti degradati	106,3	3,7
18	Seminativi	64,5	2,2
19	Seminativi arborati	13,7	0,5
20	Sistemi colturali e particellari complessi	71,8	2,5
21	Urbano	30,0	1,0

Tabella n° 4 Uso reale del suolo nel territorio comunale di Tiriolo

Dall'esame di questi ultimi dati emerge la grande incidenza del bosco di latifoglie in evoluzione e delle aree olivetate.

L'olivo è sicuramente la coltura agraria più rappresentativa, la *Carolea* è la cultivar predominante e comprende diverse tipologie di impianto. Si spazia da vecchi oliveti, in cui le pratiche colturali si limitano a qualche lavorazione ed alla raccolta, ad impianti recenti, con sesti regolari, condotti con valide tecniche agronomiche.

Aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione

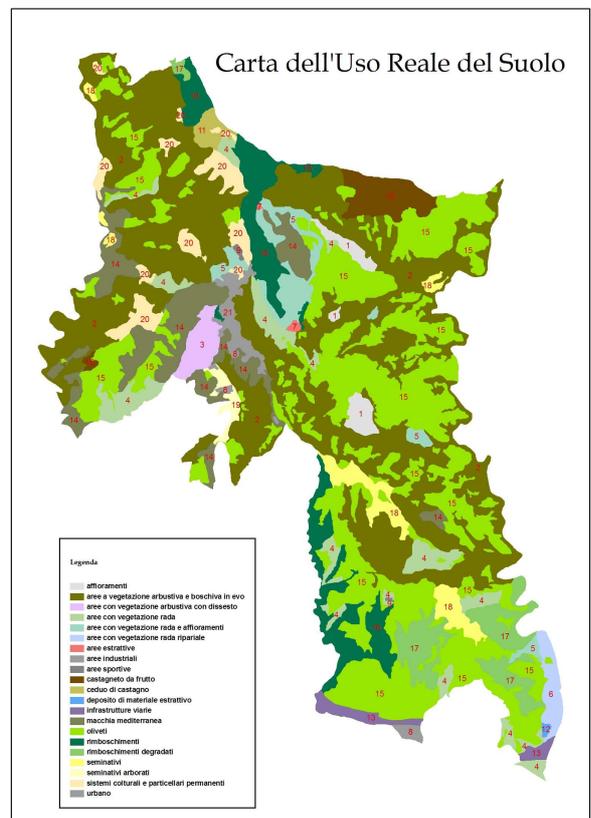
Questa formazione ricopre le aree scoscese, caratterizzate da evidenti fenomeni di erosione che determinano spesso l'affioramento della litologia sottostante; se preservata dagli incendi, evolverà naturalmente in un soprassuolo più stabile in senso bio-ecologico.

Lo strato arbustivo comprende di solito l'erica (*Erica arborea*), la ginestra (*Spartium junceum*), il cisto (*Cistus spp*) e la "monacara" (*Ampelodesmon mauritanicus*). La parte boschiva è rappresentata dal castagno misto ad altre latifoglie. Il castagno, in passato, aveva una vasta diffusione per via della sua importanza nell'economia rurale, ne restano le testimonianze negli esemplari che si rinvencono in località Soluri.

Rimboschimenti

Questa unità è il risultato dell'intensa attività di rimboschimento avviata nella seconda metà del secolo scorso, che ha interessato a nord le aree di monte Farinella, monte Tiriolo, Gianmartino a sud i versanti scoscesi di Crucoli, Grascio e valle Acciaio nei quali il rimboschimento è fallito a causa dei ripetuti incendi.

Le specie utilizzate sono il pino nero (*Pinus Nigra*), il pino domestico (*Pinus Pinea*), il pino marittimo (*Pinus Pineaster*) ed il cipresso (*Cupressus spp*).

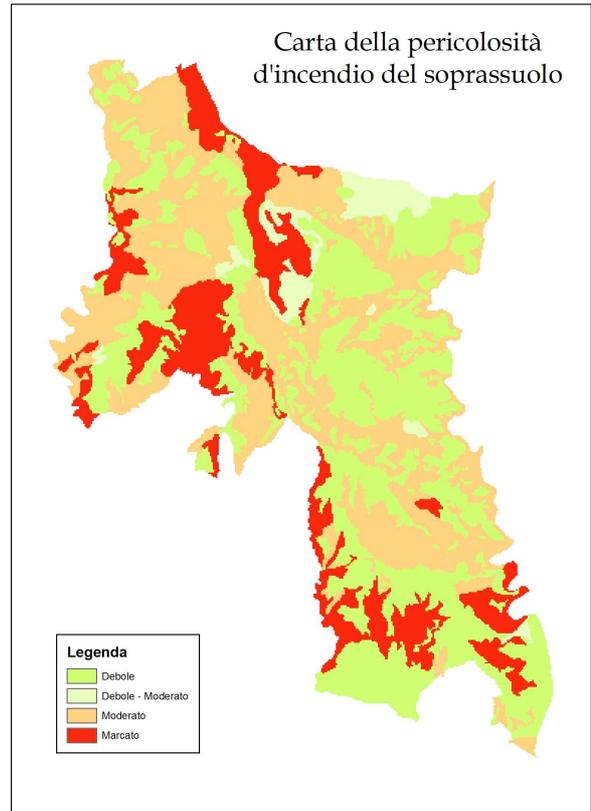


Sistemi colturali e particellari complessi

Nelle aree in cui si alternano in modo casuale diversi usi del suolo, non cartografabili separatamente, si è preferito adottare la definizione di sistema colturale e particellare complesso.

A ciascun tipo di soprassuolo in quanto potenzialmente suscettibile al rischio di incendio è stato attribuito un determinato indice di pericolosità legato alle caratteristiche fisiche di maggiore o minore infiammabilità.

Il massimo livello di pericolo è stato attribuito ai soprassuoli caratterizzati da rimboscimento e a quelli colonizzati da macchia mediterranea, mentre sono stati considerati a debole rischio i soprassuoli



agricoli.

Foto n° 3 - Aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione prima e dopo l'incendio. In basso a sinistra si evidenzia l'esposizione del suolo agli agenti atmosferici che ne accentuano la vulnerabilità.

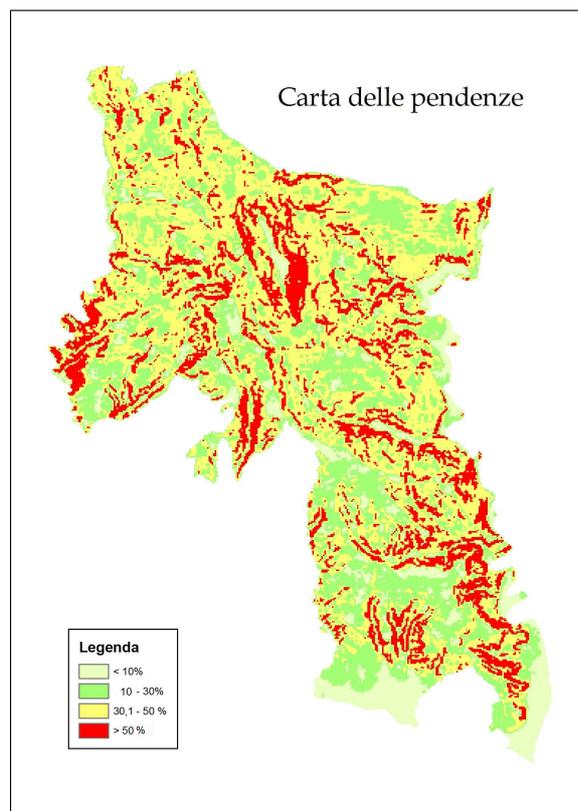


Rischio morfologico

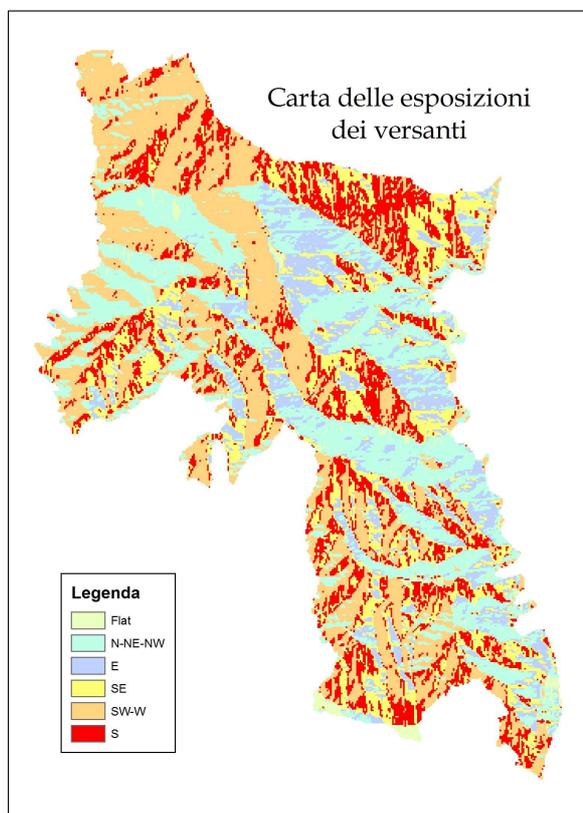
La carta della pendenza

Sono state utilizzate per le finalità del lavoro, 4 classi di pendenza per la discretizzazione del territorio. Dall'elaborato prodotto risulta che il 62% del territorio è caratterizzato da pendenze scoscese a cui sono stati attribuiti i pesi maggiori.

Codice	Pendenza (%)	Superficie (ha)	Incidenza (%)
1	<10	307,7	11
2	10 - 30	798,7	28
3	30,1 - 50	1276,4	44
4	>50	518,0	18



La carta dell'esposizione



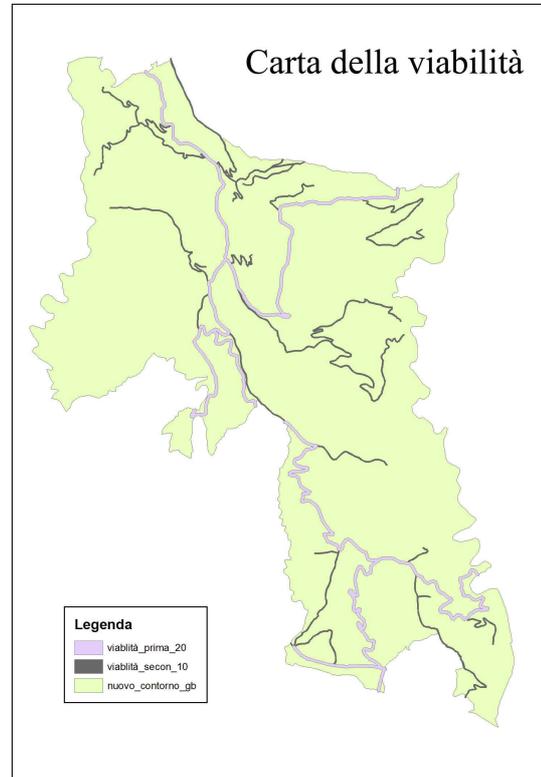
L'esposizione, influisce sulla temperatura e sull'umidità dei suoli. Il coefficiente di rischio cresce all'aumentare del grado di insolazione dei versanti, pertanto esposizioni a sud e sud-ovest si riscaldano maggiormente perdendo maggiore umidità. Oltre il 47% del territorio presenta questa caratteristica.

Codice	Esposizione	Superficie (ha)	Incidenza (%)
1	Flat	57,6	2,0
2	N-NE-NW	661,3	22,8
3	E	351,2	12,1
4	SE	452,0	15,6
5	SW-W	881,0	30,4
6	S	497,8	17,2

Rischio Antropico

Carta della viabilità

Intorno alla rete viaria si crea un ulteriore elemento di rischio rappresentato dal fattore antropico. Tale rischio viene valutato in base al traffico sostenuto dalle diverse tipologie di strada, considerando una fascia (*buffer*) di ampiezza variabile. Ad esempio per la viabilità primaria (strada provinciale) viene considerata ad alto rischio una fascia di 20 metri, mentre per quella secondaria una di 10 metri.



Risultati

La tabella 5, di seguito riportata, evidenzia una disomogeneità nelle diverse classi; 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.

Direzione e intensità del vento		Deficit idrico		Pericolosità tipi forestali		Inclinazione (%)		Esposizione	
Classi	Peso	Classi	Peso	Classi	Peso	Classi	Peso	Classi	Peso
Flat	1	Basso	1	Debole	1	0-10	1	Flat	1
N	2	Moderato - Basso	2	Debole - Moderato	2	10-30	2	N-NE-NW	2
S-SE-NE	3	Moderato	3	Moderato	3	30-60	3	E	3
E-NW	4	Elevato	4	Marcato	4	60-90	4	SE	4
SW	5							SW-W	5
W	6							S	6

Tabella n° 5 - Classificazione dei layers tematici e relativi pesi attribuiti.

Infine i valori dei pixel di ciascuno strato informativo sono stati sommati ottenendo così la carta di sintesi delle aree a rischio di incendio.

Dall'elaborazione cartografica è scaturita una suddivisione del territorio comunale in cinque classi di rischio, riportate in tabella.

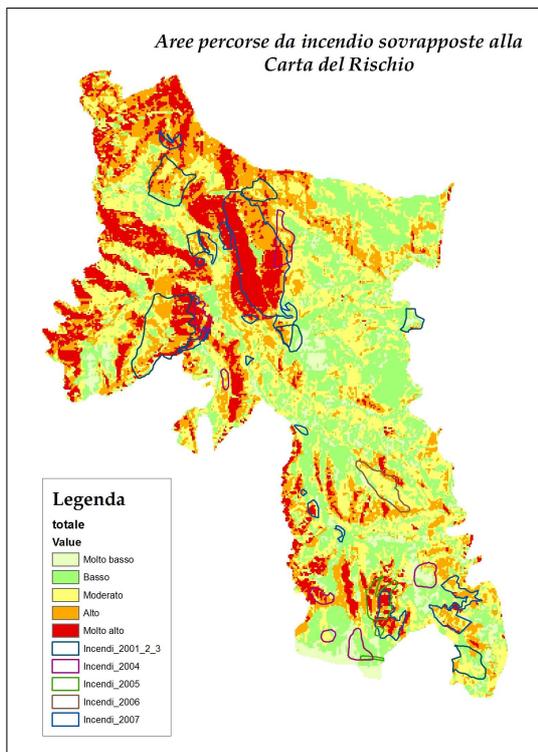
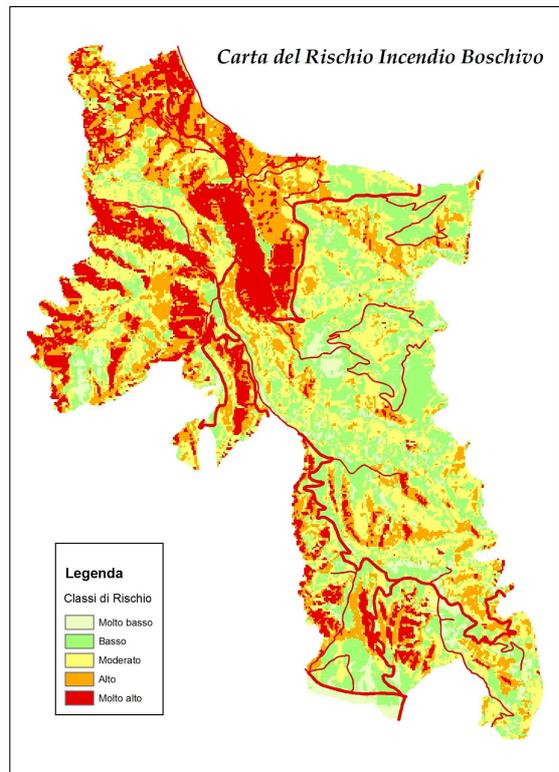
Codice	Classe di rischio	Superficie (ha)	Incidenza (%)
1	Molto basso	160.6	6
2	Basso	714.4	25
3	Moderato	896.0	31
4	Alto	628.4	22
5	Molto alto	445.4	15

Tabella n° 6 – Classi di rischio incendio

Le aree ricadenti nelle classi di rischio alto e molto alto costituiscono il 37% dell'intero territorio comunale, sono concentrate prevalentemente lungo i versanti occidentali e sub-occidentali, caratterizzati da un deficit idrico da moderato ad alto, con pendenze elevate e soprassuolo a bosco di latifoglie, con prevalenza di specie termofile e a rimboscimento di conifere.

Tra le aree con classe di rischio molto alto, nelle quali risulta compromesso l'equilibrio ecologico con accelerazione dei processi di desertificazione è da annoverare: Monte Tiriolo, un ecosistema ambientale molto fragile, con substrato calcareo, dove i processi di formazione del suolo (pedogenesi) sono molto lenti.

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 dall'Ufficio Tecnico Comunale, in riferimento alla Legge Quadro n° 353/2000 (tab. 7). Soltanto per l'anno 2007 si dispone di dati del catasto incendi, relativi al numero ed alla perimetrazione degli incendi, di tipo particellare (mappe catastali), mentre per gli anni precedenti il censimento degli incendi è avvenuto in maniera approssimativa su cartografia IGM in scala 1:25.000 quindi di scarsa qualità. La dichiarazione di emergenza del Consiglio dei Ministri cui ha fatto seguito l'Ordinanza OPCM n°3606 del 28.08.2007 ha evidentemente dato i suoi frutti. Tale Ordinanza prevedeva, infatti, il tempestivo aggiornamento dei dati catastali in base ai

dati acquisiti nell'anno in corso e diffidava gli Enti Locali inadempienti.

Di grande interesse è la rilevazione della superficie media dell'incendio. Questa è data dal rapporto tra la superficie complessiva percorsa dal fuoco e il numero di incendi. La superficie media è in linea di massima un indice dell'efficienza della lotta attiva. Dalla elaborazione statistica e dalla sovrapposizione della carta di rischio con le aree percorse dal fuoco relative al 2007 si evince come l'80% delle aree perimetrate ricade in aree a rischio da elevato ad alto, il 14% in aree a rischio moderato ed il 6% in aree a rischio da molto basso a basso, mentre la superficie media percorsa dal fuoco è di 10 ha.

Anno	Numero Incendi	Superficie boscata (ha)	Superficie non boscata (ha)	Superficie totale (ha)	Superficie Media
2007	18	163	20	183	10
2006	1	19		19	19
2005	3	15	5	20	6,6
2004	7	27,9	24	51,9	7,4
2001/2/3	7	108	66	142	20

Tabella n° 7 – Catasto comunale incendi

CONCLUSIONI

Le conseguenze degli incendi sulla funzione protettiva, paesaggistica e ricreativa del bosco sono ben note e destano giustamente le massime preoccupazioni e hanno un peso economico rilevante.

Meno conosciuti sono i danni subiti dal suolo, tra questi il danno biologico è il principale, ma non è l'unico. 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 di 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 di dettaglio 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 prevenzione e di pianificazione.

BIBLIOGRAFIA

- **ARSSA-** (2003) *I suoli della Calabria* (Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria). Monografia divulgativa.
- **Calabri G** (1996) *La prevenzione degli incendi boschivi. I problemi e le tecniche della difesa.* Edagricole.
- **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.
- **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.
- **Protezione Civile** Regione Calabria, 2008 Banca dati, Dati meteorologici. Dati storici: velocità e direzione del vento. Dati disponibili on line all'indirizzo www.protezionecivilecalabria.it.