REGIONE
ABRUZZO

UNIVERSITA' DEGLI STUDI
DELL'AQUILA

PIANO REGIONALE PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI

(Art. 3 Legge 21 Novembre 2000, N. 353)

Parte Prima

Anni 2011-2012

Redazione del Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi

Parte I : *Descrizione del Territorio*
Analisi comparata della pianificazione AIB in varie Regioni
Appendice A:la Normativa Nazionale e la situazione pianificatoria in materia di incendi boschivi
Appendice B: *Cause determinanti e fattori predisponenti l'incendio*

Parte II: *Vegetazione ed Uso del Suolo*
Rischio Pirologico
Infrastrutture e Risorse Idriche
Definizione degli Ambiti Territoriali
Attività ed Obiettivi

Parte III: *Piani dei Parchi*

Hanno partecipato ai lavori del Tavolo Tecnico di Coordinamento

UNIVERSITA' DELL'AQUILA
Facoltà di Ingegneria – Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, delle Acque e del Terreno
Responsabile scientifico: *Prof. Ing. Maurizio Leopardi*
Prof. Fernando Tammaro
Dr. Ing. Elisa Colangeli, Dr. Ing. Federica Giorgi, Dr. Ing. Federico Isola,
Dr. Ing. Danilo Ranalli, Dr. Ing. Anna Rita Scorzini, Dr.Ing. Raffaella Molinari

REGIONE ABRUZZO
DIREZIONE PROTEZIONE CIVILE
Direttore: *Dott. Ing Carlo Visca*
Coordinamento del Piano: *Dott. Ing. Altero Leone, Dott.ssa Carla Lomarco*
Servizio Programmazione attività di protezione civile – *Dott. Ing. Altero Leone*
Servizio Previsione e prevenzione rischi - *Dott.. Ing. Vincenzo Antenucci*
Servizio Emergenze, interventi e volontariato – Sala Operativa – *Dott. Ing. Carlo Visca*
Ufficio Analisi del territorio per le attività di protezione civile – *Dott.ssa Carla Lomarco*
Ufficio Rischi incendi boschivi, valanghe e industriale – *Dott. Sabatino Belmaggio*
Ufficio Formazione e informazione in materia di protezione civile – *Arch. Fiorella De Nicola*
Ufficio Volontariato materiali e mezzi colonna mobile regionale – *Dott. Ing. Silvio Liberatore*
Centro Funzionale della Regione Abruzzo- *Dott. Antonio Iovino*

STRUTTURA SPECIALE DI SUPPORTO SISTEMA INFORMATIVO REGIONALE
Direttore – *Dott. Ing. Domenico Longhi*
Antonio Sebastiani, Domenico Collalti

DIREZIONE POLITICHE AGRICOLE E DI SVILUPPO RURALE E FORESTALE
Direttore – *Dott. Ing. Luigi De Collibus*
Dott. Francesco Contu, Dott.ssa Marzia Di Marzio

COMANDO REGIONALE DEL CORPO FORESTALE DELLO STATO
Comandante regionale – *Dott. Giuseppe Paolella*
Vice Comandante regionale – *Dott. Giuseppe Polci*
Responsabile COAB – *Dott. Ing. Maurizio Sista*
Geom. Gaetano Fucetola

DIREZIONE REGIONALE CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direttore Regionale – *Dott. Ing. Segio Basti*
Dott. Ing. Marco D'Onofrio

PARCO NAZIONALE DELL'ABRUZZO LAZIO E MOLISE
Direttore *Dott. Vincenzo Ducoli*
Dott. Carmelo Gentile
CTA – *Dott. Luciano Sammarone*

PARCO NAZIONALE DELLA MAJELLA
Direttore Generale: *Dott. Nicola Cimini*
Dott. Teodoro Andrisano
Colomba Macino
CTA – *Dott. Mauro Macino*

PARCO NAZIONALE GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA
Coordinatore tecnico amministrativo: *Dott. Marcello Maranella*
Dr. For. Daniele Di Santo
CTA – *Dott. Antonio Paesani*

PARCO NATURALE REGIONALE SIRENTE VELINO
Direttore *Arch. Oremo Di Nino*

INDICE

Parte Prima

CAPITOLO 1
Descrizione del Territorio

1. Inquadramento geografico ***pag. 11***

1.1 Caratteristiche fisiche
1.2 Caratteristiche idrogeologiche
1.3 Risorse idriche disponibili
1.4 Rete idrografica
1.5 Parchi Nazionali ed Aree Naturali protette
1.6 Piano Regionale Paesistico
1.7 Rete viaria

2. Il clima ***pag. 25***

1.8 Precipitazioni
1.9 Precipitazioni Nevose
1.10 Temperature
1.11 Venti

CAPITOLO 2
Analisi Comparata della Pianificazione AIB in Varie Regioni

1. Fonti disponibili ***pag. 35***

2. Determinazione del rischi incendio ***pag. 36***

2.1 Suddivisione territoriale e zonizzazione del rischio
2.2 Soglia dei grandi incendi
2.3.Calcolo dell'indice di rischio
2.3.1. Regioni Piemonte, Lombardia e Liguria
2.3.2. Regioni Toscana, Campania e Sicilia
2.3.3. Regione Lazio
2.3.4. Regione Sardegna
2.3.5. Regione Molise

3. Definizione degli obiettivi di pianificazione regionale AIB ***pag. 43***

4. Attività di prevenzione e di previsione ***pag. 44***

4.1 Azioni di prevenzione degli incendi
4.2 Sistemi di previsione ed avvistamento degli incendi boschivi
4.2.1 Modalità di avvistamento tradizionali
4.2.2 Monitoraggio elettronico
4.3 Esigenze formative e relativa programmazione

5. Incendi di interfaccia ***pag. 57***

5.1 Esperienze a livello internazionale
5.2 Gestione del patrimonio forestale e politiche antincendio negli USA
5.3 Aree di interfaccia nel territorio USA
5.4 Metodi per la determinazione del rischio incendi nella WUI
5.5 Gestione del patrimonio forestale e politiche antincendio nel Canada
5.6 Gestione del patrimonio forestale e politiche antincendio in Australia

6. Tecniche di prevenzione per gli incendi di interfaccia: l'informativa alla popolazione ***pag. 65***

7. Conclusioni ***pag. 67***

APPENDICE A ***pag. 68***

La normativa nazionale e la situazione pianificatoria in materia di incendi boschivi
Il quadro normativo
Legge quadro in materia di incendi boschivi: Legge 21 novembre 2000, n. 353
Le linee guida della politica forestale regionale: decreto 20 dicembre 2001 (GU n. 48 del 26 febbraio 2002)
La gestione sostenibile delle foreste
Le competenze regionali – Regione Abruzzo

APPENDICE B ***pag. 94***

1. *Cause determinanti e fattori predisponenti l'incendio*
2. *Fattori predisponenti*
3. *La prevenzione*
4. *La previsione*
5. *Conseguenze*

Bibliografia ***pag. 107***

Siti internet ***pag. 109***

Parte Seconda

INTRODUZIONE ***pag. 10***

CAPITOLO 1
Vegetazione ed Uso del Suolo

Premessa ***pag. 15***

1. Il fuoco come fattore ecologico ***pag. 15***

1.1 Propagazione
1.2 L'uso del fuoco nella storia dell'uomo

2. Dopo l'incendio ***pag. 17***

2.1 Resilienza al fuoco nella vegetazione mediterranea
2.2 Strategie riproduttive, variazioni indotte dal fuoco e risposta della vegetazione

3. Effetti del fuoco sul suolo ***pag. 19***

3.1 Effetti della temperatura
3.2 Modificazione dei processi biologici
3.3 Effetto del fuoco sui nutrienti minerali
3.4 Effetti del fuoco sulle Tallofite – Muschi e Licheni

4. La vegetazione e la copertura del suolo ***pag. 22***

4.1 Corine Land – Cover
Figura 1 Copertura del suolo CORINE Land Cover
4.2 Carta dell'Uso del Suolo della Regione Abruzzo
4.3 Carta Tipologico Forestale della Regione Abruzzo
Tabella I – Sistema di nomenclatura della Carta delle Tipologie Forestali
Figura 2 Regione Abruzzo - Carta dell'uso del suolo
Figura 3 Regione Abruzzo – Carta delle Tipologie Forestali

5. Caratterizzazione dei boschi abruzzesi ***pag. 33***

5.1 Sintesi dei riferimenti salienti delle formazioni forestali ed arbustive
- 5.1.1 Le leccete
- 5.1.2 I querceti di roverella
- 5.1.3 Le cerrete
- 5.1.4 I boschi di carpino nero
- 5.1.5 I castagneti
- 5.1.6 Le faggete
- 5.1.7 Le formazioni riparie
- 5.1.8 I boschi di forra
- 5.1.9 I pioppeti a pioppo tremolo
- 5.1.10 La boscaglia pioniera calanchiva
- 5.1.11 Gli arbusteti a prevalenza di specie della macchia mediterranea
- 5.1.12 Gli arbusteti a prevalenza di rose, rovi e prugnolo
- 5.1.13 Gli arbusteti a prevalenza di ginestre
- 5.1.14 Gli arbusteti a prevalenza di ginepri mesoxerofili
- 5.1.15 Altri arbusteti della fascia montana e subalpina
- 5.1.16 La mughetta appenninica

Tabella II – Specie Forestali (superficie in ettari e misura percentuale)

CAPITOLO 2
Rischio Pirologico

1. Carta del Rischio Pirologico ***pag. 48***

Tabella III Grado di rischio in funzione dell'uso del suolo (estate/inverno)

2. Rischio Pirologico delle Tipologie forestali ***pag. 49***

Figura 4 – Regione Abruzzo Carta dell'uso del suolo ridotta
Figura 5 – Carta del Rischio Pirologico estivo (elaborata dalla Carta dell'Uso del Suolo)
Figura 6 - Carta del Rischio Pirologico invernale (elaborata dalla Carta dell'Uso del Suolo)
Tabella IV Abbattimento del rischio tra estate e inverno proposta dal Piano AIB della Regione Abruzzo (RPE-RPI-FR)

Tabella V Ripartizioni in classi di rischio con resa cromatica per la rappresentazione cartografica del rischio pirologico della Regione Abruzzo
Tabella VI Situazione riassuntiva delle classi di rischio pirologico corrispondenti a ciascuna Tipologia forestale, con relativa resa cromatica attribuita in sede di redazione della Carta del Rischio Pirologico.

2.1 Osservazioni

Figura 7 – Incidenza percentuale delle classi di Rischio Pirologico nel Periodo Estivo
Figura 8 – Incidenza percentuale delle classi di Rischio Pirologico nel Periodo Invernale
Tabella VII – Origine dolosa degli incendi nella Regione Abruzzo - Incrementi del valore di Rischio pirologico attribuiti per il territorio nazionale

3. Carta del Rischio Pirologico delle Tipologie Forestali ***pag. 60***

Figura 9 – Livelli del rischio Pirologico delle Tipologie Forestali – Stagione Estiva
Figura 10– Livelli del rischio Pirologico delle Tipologie Forestali – Stagione Invernale
Figura 11 – DEM modello digitale del terreno
Tabella VIII– Gradi di rischio (inclinazione/grado di rischio/ esposizione/quota)
Figura 12 Carta delle Pendenze
Figura 13 Carta dell'Esposizione
Figura 14 Altitudine
Matrice della Tabella VI
Figura 15 Rating di sovrapposizione dei layers: DTM, Esposizione e Pendenze
Figura 16 Rating sovrapposizione dei layers: DTM, Esposizione e Pendenze
Figura 17 Carta del Rischio Pirologico estivo delle Tipologie Forestali
Figura 18 Carta del Rischio Pirologico invernale delle Tipologie Forestali

Bibliografia ***pag. 78***

CAPITOLO 3
Infrastrutture e Risorse Idriche

Premessa ***pag. 80***

1. Redazione di carte tematiche ***pag. 81***

Figura 19 Rete stadale
Figura 20 Rete idrografica
Figura 21 Pozzi e sorgenti perenni
Figura 22 Particolare di una scheda identificativa di un pozzo
Figura 23 Particolare di una scheda identificativa di una sorgente
Figura 24 Laghi e specchi liquidi
Figura 25 Acquedotti, partitori e serbatoi
Figura 26 Elettrodotti
Figura 27 Rete metanifera
Figura 28 Carta del Vincolo Idrogeologico-Forestale
Figura 29 Parchi Nazionali, Regionali e Riserve Naturali
Figura 30 Carta del Vincolo Paesaggistico ed Archeologico
Figura 31 Carta delle Opere Fortificate
Figura 32 Carta del Rischio Pirologico delle Tipologie Forestali Unificato

CAPITOLO 4
Definizione degli Ambiti Territoriali

1. Rischio statistico ***pag. 98***

1.1 Incendi pregressi
Figura 33 Istogramma - numero di incendi e superfici percorse dal fuoco negli anni 1952 2001 sulterritorio nazionale (fonte CFS)
Figura 34 Istogramma per Regioni - numero di incendi e superfici percorse dal fuoco negli anni 1993-2001 (fonte CFS)

1.2 Pericolosità di un incendio
Figura 35a Aree percorse dal fuoco anni 1992-95
Figura 35b Aree percorse dal fuoco anni 1996-99
Figura 35c Aree percorse dal fuoco anni 2000-04
Figura 35d Aree percorse dal fuoco anni 2005-08
Figura 36 Aree percorse dal fuoco anni 1992-2008
Figura 37 Numero di incendi boschivi rilevati nei Comuni nel periodo 1992-2008
Figura 38 Matrice degli eventi osservati
Figura 39 Numero di incendi boschivi rilevati nei Comuni nel periodo 1992-2008 – (dettagli)
Figura 40 Matrice degli eventi osservati (Provincia di Teramo e Provincia di Pescara)
Figura 41 Numero di incendi boschivi rilevati nei Comuni nel periodo 1992-2008 – (Provincia di Teramo e Provincia di Pescara)
Figura 42 Matrice degli eventi osservati (Provincia di Chieti)
Figura 43 Numero di incendi boschivi rilevati nei Comuni nel periodo 1992-2008 – (Provincia di Chieti)
Figura 44 Aree percorse dal fuoco con superficie maggiore di 100 ha (anni 1992-2008)
Figura 45 Comuni con ripetitività maggiore di 5 anni
Figura 46 Aree percorse dal fuoco correlate alla superficie

1.3 Delimitazione degli ambiti
Figura 47 Ambiti di Gestione
Figura 48 Ambito di Gestione 1
Figura 49 Ambito di Gestione 2
Figura 50 Ambito di Gestione 3
Figura 51 Ambito di Gestione 4
Figura 52 Ambito di Gestione 5
Figura 53 Ambito di Gestione 6
Figura 54 Ambito di Gestione 7
Figura 55 Ambito di Gestione 8
Figura 56 Le aree percorse dal fuoco sui territori dei Parchi Nazionali e Regionale e nelle Riserve Naturali

2. Consistenza e localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane per la lotta attiva contro gli incendi boschivi ***pag. 126***

1.4 Le strutture Operanti nel territorio

2.1.1. Corpo Nazionale dei VV.FF.

2.1.2. Corpo Forestale delle Stato
Figura 57 Mezzi AIB in dotazione al Dipartimento dei Vigili del Fuoco ed al Corpo Forestale dello Stato
2.1.3. Volontariato
Figura 58 Mezzi AIB in dotazione alle Associazioni di Volontariato

CAPITOLO 5
Attività ed Obiettivi

1. Attività Formative e Informative ***pag. 131***

2. Attività selviculturali volte alla prevenzione ed al ripristino ***pag. 132***

3. Quadro Economico Finanziario ***pag. 132***

4. Modello Organizzativo ***pag. 133***

5. Sala Operativa Unificata Permanente ***pag. 133***

5.1 Sala Operativa Regionale
5.2 Competenze del personale della sala operativa
5.3 Competenze del Personale in turno di reperibilità
5.4 Competenze del Personale del Centro Funzionale
5.5 Postazione del Corpo Forestale dello Stato
5.6 Postazione dei Vigili del Fuoco
5.7 Postazione dei Volontari
Procedure Operative della S.O.U.P.

Parte Terza

PARCO NAZIONALE D'ABRUZZO LAZIO E MOLISE:
Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi – Periodo 2010 – 2014 (L. 353/2000)

PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA:
Piano Antincendio Boschivo – Legge quadro in materia di incendi boschivi n. 353/00 – Periodo 2008 – 2012

PARCO NAZIONALE DELLA MAJELLA:
Piano di previsione, prevenzione e lotta agli incendi nel Parco Nazionale della Majella – Aggiornato al dicembre 2007 (Legge 21 docembre 2000, n. 353) Periodo di applicazione 2008 – 2012

R.N.S. DI SANTA FILOMENA - Piano AIB 2007-2011

R.N.S LAGO PANTANIELLO - Piano AIB 2007-2011

R.N.S MONTE VELINO - Piano AIB 2007-2011

PARCO NATURALE REGIONALE SIRENTE VELINO

Parte I

Descrizione del Territorio

1. Inquadramento geografico

L'Abruzzo ha una superficie di 10.798 km^2 ed una popolazione di 1.337.855 abitanti (dati ISTAT 2009). La regione ha più volte modificato i suoi confini. La prima identificazione giuridica avviene con la creazione del *Giustizierato d'Abruzzo* nel 1233 ; successivamente, nel 1273, viene suddivisa in tre province: ***Abruzzo Ulteriore I*** [L'Aquila], ***Abruzzo Ulteriore Il*** [Teramo], ***Abruzzo Citeriore*** [Chieti]: onde l'uso del plurale *Abruzzi.* Tale suddivisione si modificherà nel tempo: nel 1927 la Regione perde parte del suo territorio con l'istituzione della provincia di Rieti a cui cede il circondario di Cittaducale (17 comuni, 1362 km^2 e circa 70.000 abitanti); nel 1956, con l'istituzione della provincia di Pescara, la Regione Abruzzi e Molise e composta dalle provincie di L'Aquila, Chieti, Pescara, Teramo e Campobasso. Una nuova e ancor più grave amputazione territoriale viene effettuata nel 1963, con il distacco amministrativo del Molise allorché la Provincia di Campobasso è proclamata Regione, creando così un'ulteriore divisione di un territorio contraddistinto, per secoli, da un carattere unitario ben definito.

Attualmente la Regione è suddivisa in 4 Province (*Figura 1*) : L'Aquila (5.034,46 Km^2 - 108 comuni) Teramo (1.948,30 Km^2 - 47 comuni) Pescara (1.224,67 Km^2 - 46 comuni) Chieti (2.586,70 Km^2 - 104 comuni).

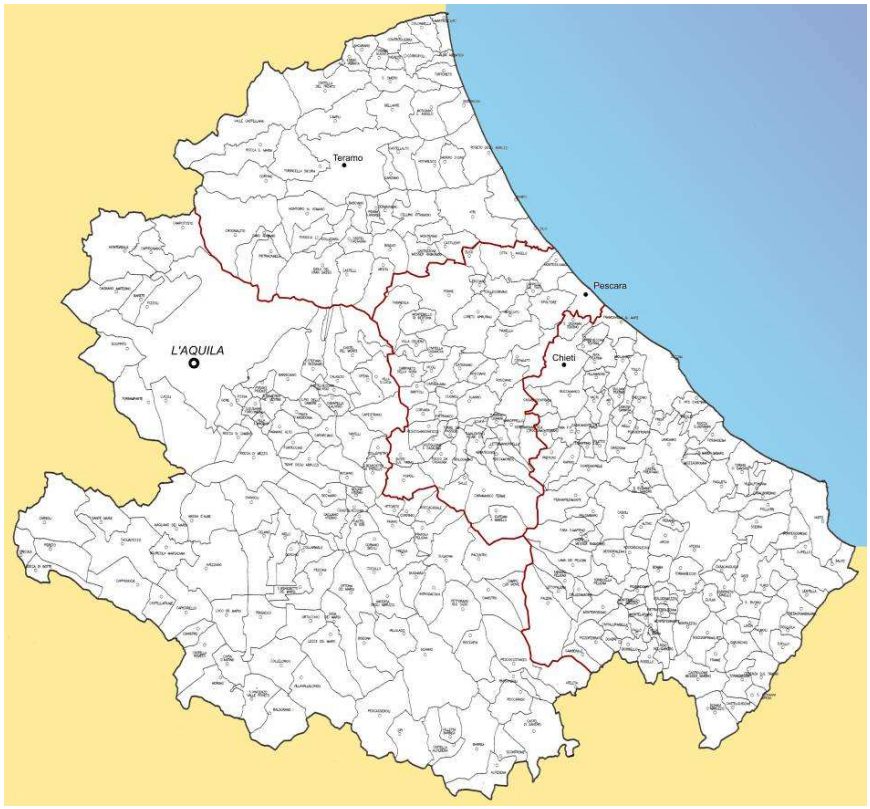


Figura 1. Provincie e Comuni della Regione Abruzzo

La Regione Abruzzo è, per estensione della sua "Zona Altimetrica di Montagna", la 4° regione montana con una superficie di 7.027,92 Km^2, pari al 6,62% della superficie delle zone montane nazionali. Dalla suddivisione per Provincie si evince come il territorio aquilano sia al 100% "montano" con tutti i suoi 108 comuni; Teramo al 40% , con una superficie di 780,38 Km^2 e 13 comuni ; Pescara al 36 % , 443,60 Km^2 e 15 comuni; Chieti circa il 30% con 769,48 Km^2 e 30 comuni.

La Zona Altimetrica di Collina ha un'area di 3.766,21 Km^2 , ripartita tra Provincia di Teramo 1.167,92 Km^2 e 34 comuni, Provincia di Pescara 781,07 Km^2 e 31 comuni, Provincia di Chieti 1.817,22 Km^2 e 74 comuni .

La Regione non ha territori classificati come Zona Altimetrica di Pianura .

1.1. Caratteristiche fisiche.

La Regione può essere suddivisa in due zone nettamente distinte: una, più occidentale, costituita da un altopiano circondato da rilievi intercalati a valli e conche; l'altra, più orientale, a carattere collinare, incisa da numerosi solchi fluviali e degradante verso il Mare Adriatico.

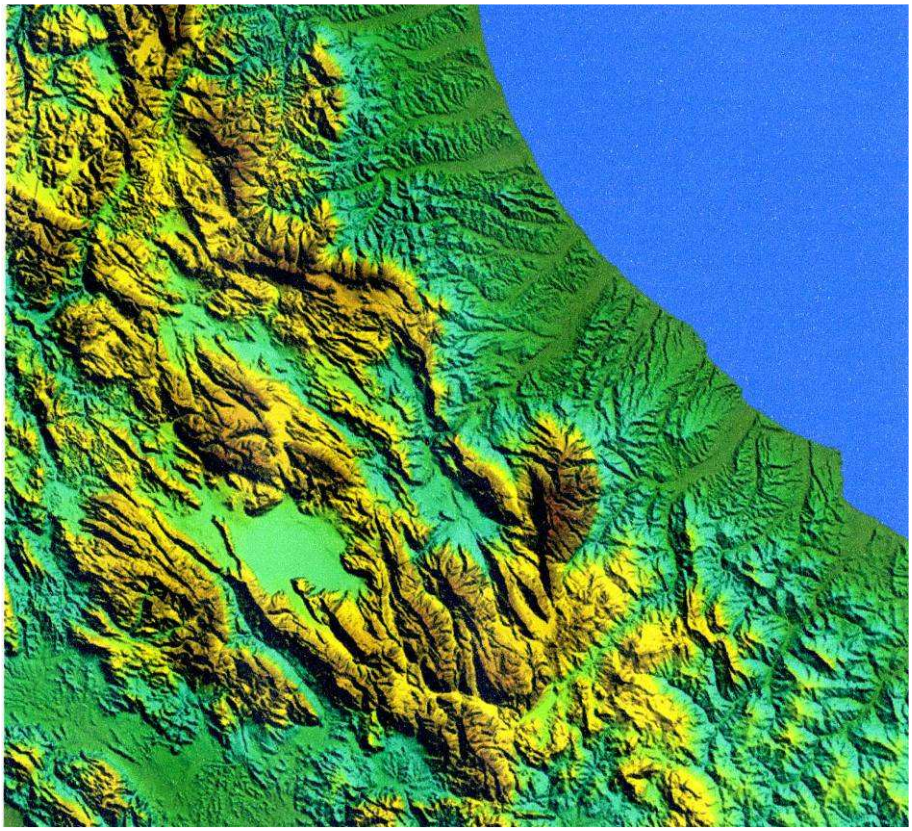


Figura 2. Territorio della Regione Abruzzo

La prima, a forma approssimativamente ellittica, con l'asse maggiore orientato da NO a SE, è delimitata da una serie pressoché continua di elevate montagne: monti della Laga (monte Gorzano, m 2455), Gran Sasso (Corno Grande, m 2914), Morrone (m 2060), Maiella (monte Amaro, m 2795), monte Velino (m 2487), monte Sirente (m 2349).

Di altro allineamento, più interno,fanno parte le dorsali dei monti della Meta che si svolgono ai margini dell'alta valle del fiume Sangro culminanti con le vette del monte Pretoso (2247 m s.m.) e del monte Meta (2241 m s.m.). Scendendo verso il mare i rilievi volgono alle classiche forme collinari che degradano regolarmente, anche se interrotte localmente da rilievi ripidi isolati, fino ad esaurirsi in prossimità della costa.

Dal punto di vista geomorfologico tutta questa zona ha struttura calcarea, con bacini chiusi (quali gli altipiani delle Cinquemiglia, dell'Aremogna, delle Rocche), notevole circolazione sotterranea e fenomeni di carsismo (inghiottitoi, doline, grotte).

La conca del Fucino, quella di Sulmona e quella Aquilana agli inizi del Quaternario erano occupate da laghi, l'ultimo dei quali (Fucino) fu prosciugato dal 1854 al 1869.
La zona orientale, esterna, costituita da terreni arenacei e argillosi terziari, presenta profili generalmente arrotondati, interrotti da fenomeni di erosione non di rado imponenti (calanchi di Atri). La costituzione geologica e tettonica dell'Abruzzo, ha grande influenza nei riguardi della rete idrografica; infatti i fiumi maggiori, che hanno origine nell'altopiano, presentano un tronco superiore in valle longitudinale e un tronco inferiore in valle trasversale, generalmente raccordati ad angolo pressoché retto (Tronto, Aterno, Sangro), mentre gli altri hanno corso più breve prendendo origine dal margine orientale dell'acrocoro; ed anche se le sorgenti, provenienti dalla massa calcarea, sono perenni e con regime regolare, molti di questi ultimi (compresi i principali: il Salinello, il Tordino, il Vomano, il Fino-Tavo, il Foro) acquistano carattere torrentizio, subendo nel medio e basso corso l'influenza diretta delle precipitazioni atmosferiche e non potendo fruire, a causa dell'impermeabilità dei terreni, di sorgenti intermedie.

1.2. Caratteristiche idrogeologiche

Il territorio nel quale ricadono i bacini idrografici dei corsi d'acqua con foce in Adriatico nel tratto di costa tra S. Benedetto del Tronto e Vasto si estende dal mare fino all'interno della catena appenninica, comprendendo, oltre a tutta la fascia collinare pedemontana, anche i rilievi montuosi che formano l'arco del Gran Sasso, parte del gruppo Velino-Sirente, la Maiella e l'area del Parco Nazionale. La costituzione litologica delle formazioni geologiche affioranti varia sensibilmente da un settore all'altro del territorio (Figura 3); la distribuzione areale delle varie associazioni litologiche ripete, nelle grandi linee, quella dei principali caratteri orografici.
Il settore più interno è caratterizzato da un succedersi di dorsali montuose, con cime alte oltre i 2000 m, allungate prevalentemente in direzione NO-SE, costituite da rocce calcaree e dolomitiche stratificate o massicce, di ambiente marino di età meso-cenozoica.
Le profonde valli che separano le dorsali montuose (valle dell'Aterno, valle del Gizio-Sagittario, alta valle del Sangro ed altre valli minori) sono incise per tratti più o meno lunghi o nelle stesse rocce carbonatiche o in formazioni arenaceo-argillose, anch'esse di ambiente marino ma di età miocenica. Lungo le valli principali si aprono alcune ampie depressioni morfologiche pianeggianti (conche dell'Aquila, di Sulmona e Subequana), colmate nel corso del Quaternario da sedimenti di ambiente lacustre e fluviale. Il settore collinare pedemontano, a N-E del fronte dei massicci del Gran Sasso e della Maiella, è costituito in massima parte da formazioni geologiche di ambiente marino e di età compresa tra il Miocene superiore ed il Pliocene, litologicamente caratterizzate in larga prevalenza da terreni argilloso-marnosi, con più o meno frequenti intercalazioni arenacee. I litotipi arenacei sono invece predominanti in alcune zone a ridosso delle montagne, soprattutto nell'alta valle del Vomano e sui Monti della Laga. Solo nella media valle del Sangro e nella valle dell'Aventino affiorano terreni più antichi, anch'essi a prevalente costituzione argillosa ("Argille varicolori"), variamente associati a formazioni calcareo-marnose e marnoso- argillose di età miocenica.

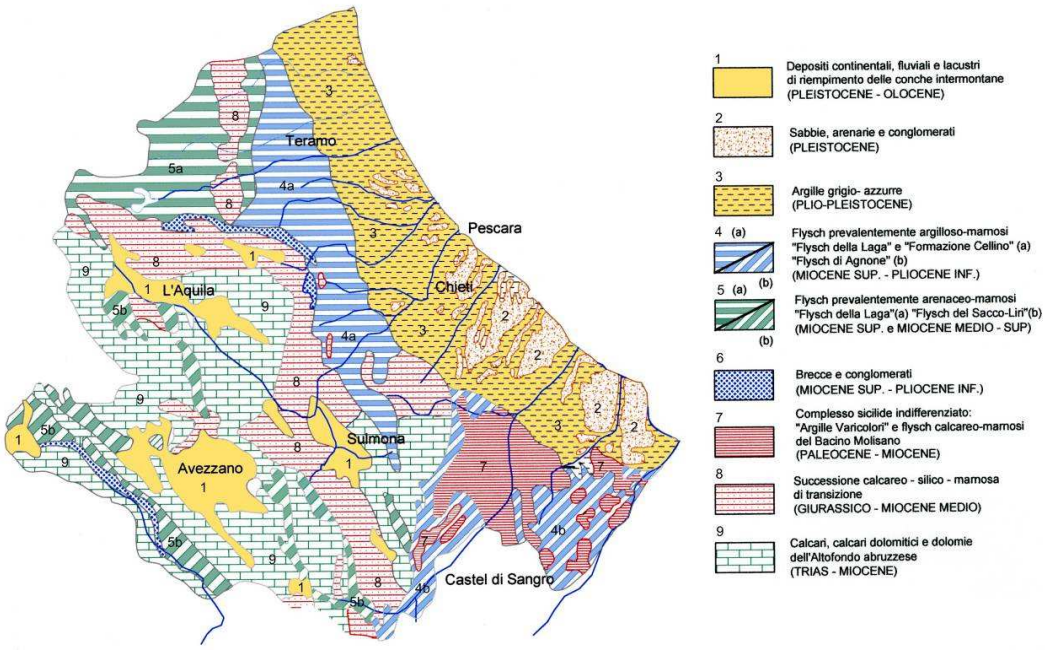


Figura 3. Schema Geologico

Nel settore di media e bassa collina, quello più prossimo al mare, affiorano formazioni argilloso-marnose di età pliopleistocenica coperte, su aree più o meno estese, da un corpo tabulare sabbioso-conglomeratico del Calabriano, dello spessore di alcune decine di metri e disposto con lieve immersione verso la costa adriatica. Le ampie aree di fondovalle dei principali corsi d'acqua sono occupate da depositi alluvionali recenti ed attuali; sui versanti delle valli, soprattutto in sinistra idraulica, sono infine presenti estese superfici pianeggianti poste a varie quote rispetto alla zona d'alveo e corrispondenti ad antichi terrazzi fluviali.

I caratteri del reticolo idrografico variano da settore a settore in relazione alla configurazione morfologica e alla permeabilità dei terreni affioranti. Nel settore montuoso, la costituzione calcareo-dolomitica, le acque di scorrimento superficiale sono convogliate in pochi ma importanti corsi d'acqua (Aterno, Gizio, Sagittario, Sangro); gli affluenti sono relativamente poco numerosi e, in genere,di breve percorso. Per l'elevata permeabilità delle rocce affioranti, lo scorrimento delle acque in superficie è relativamente modesto e il reticolo idrografico è prevalentemente di tipo a traliccio. Nel settore Aventino-media valle del Sangro, formato dalle "Argille varicolori" praticamente impermeabili, il deflusso superficiale è notevole ed è incanalato in numerose incisioni torrentizie di varia importanza, in genere con pendenze longitudinali piuttosto elevate. Il reticolo idrografico è di tipo dendritico e la densità di drenaggio piuttosto elevata. Nel settore collinare più prossimo ai rilievi montuosi, costituito dalle formazioni argilloso-marnoso-arenacee miopliocenicche impermeabili, il reticolo idrografico è caratterizzato da alcuni corsi d'acqua principali (Tordino, Vomano, Piomba, Fino, Pescara, Foro, Sangro) che ricevono le acque incanalate in una fitta rete di corsi d'acqua minori. Forme vistose di fenomeni calanchivi, estesi su lunghi tratti delle sponde di alcuni fossi e torrenti, caratterizzano il paesaggio. Nei settore di media e bassa collina più prossimo alla linea di costa il reticolo idrografico conserva grosso modo gli stessi caratteri della parte di territorio retrostante .

1.3. Risorse idriche disponibili.

Da un'analisi della vasta letteratura in argomento si farà di seguito espresso riferimento ai contenuti ed ai dati di cui all' *Aggiornamento ed Adeguamento del Piano Regolatore Generale degli acquedotti nella Regione Abruzzo . ECO Suolo C.D.P. s.rl.* ed alla *Redazione del Piano di Tutela delle Acque . A.T.I. Proger – Enel.Hydro – D'Appollonia .*

Le risorse idriche regionali che durante il ciclo annuo transitano nei massicci carbonatici costituiscono una quota quantitativamente rilevante delle risorse totali rispetto alle quote di ruscellamento superficiale ed a quelle degli acquiferi delle pianure costiere: i corpi idrici significativi sotterranei sono infatti localizzati essenzialmente nei massicci carbonatici. Queste risorse, inoltre, per via sotterranea profonda operano dei travasi non trascurabili tra bacini imbriferi contigui: per tale motivo è importante che il modello risorse superficiali sia integrato con quello delle risorse sotterranee.

Nelle seguenti Tabelle I e II sono riassunti sia i volumi e sia le portate stimate a seguito di *Bilancio idrogeologico sui Corpi Idrici sotterranei e Bilancio idrologico delle acque superficiali* (Piano di Tutele delle Acque - Elaborati: A1.2 Relazione Idrogeologica ; A1.2 – App.01 Appendice 1 ; A1.3 Allegato Bilancio Idrologico e Idrologico).
I suddetti valori sono riferiti a due distinte condizioni: *anno medio* ed *anno scarso.* Ovviamente questo consente di avere indicazioni sulla riduzione delle risorse in concomitanza di periodi particolarmente siccitosi.

La Figura 4 restituisce, sulla cartografia regionale georeferenziata in coordinate Gauss Boaga, l'ubicazione delle sorgenti censite sul territorio regionale per l' *Aggiornamento ed Adeguamento del Piano Regolatore Generale degli acquedotti nella Regione Abruzzo .*

Tabella I - Risorse idriche disponibili da Corpi Idrici Sotterranei

Corpi Idrici Sotterranei	Volumi sorgenti		Portate medie	
	Anno medio	Anno scarso	Anno medio	Anno scarso
	Milioni di m^3		l/s	
Monte Cornacchia - Monti delle Meta	198,09	*138,66*	6.281	*4.397*
Monte delll Maiella	327,04	*228,93*	10.370	*7.259*
Monte Genzana - Monte Greco	119,06	*83,34*	3.775	*2.643*
Montagna dei Fiori	0,00	*0,00*	0	*0*
Monte Marsicano	190,46	*133,32*	6.039	*4.228*
Monte Morrone	88,22	*61,75*	2.797	*1.958*
Monte Porrara	46,05	*32,23*	1.460	*1.022*
Monte Rotella	25,30	*17,71*	802	*562*
Monte Velino - Monte Giano - Monte Nuria	3,15	*1,50*	100	*48*
Monti del Gran Sasso - Monte Sirente	947,72	*663,40*	30.052	*21.036*
Monti Simbruini - Monti Ernici - Monte Cairo	94,00	*65,80*	2.981	*2.087*
Totali	**2.039,09**	***1.426,64***	**64.659**	***45.238***

Tabella II - Risorse idriche disponibili acque superficiali

Corpi idrici superficiali		Anno medio				Anno scarso			
Nome	Area	Ruscell.	Sorgenti	Acquiferi	Deflusso	Ruscell.	Sorgenti	Acquiferi	Deflusso
	km^2	Milioni di m^3				Milioni di m^3			
Alento	119,48	19,82	**0,00**	14,35	34,17	*0,68*	***0,00***	*4,31*	*4,98*
Arielli	41,14	2, 66	**0,00**	6,99	9,65	*0,02*	***0,00***	*2,10*	*2,12*
Aterno	1939,14	247,32	**492,73**	128,10	868,16	*45,82*	***344,91***	*38,43*	*429,16*
Cerrano	15,33	1,93	**0,00**	1,39	3,32	*0,09*	***0,00***	*0,42*	*0,51*
Feltrino	50,69	3,75	**0,00**	7,20	10,95	*0,00*	***0,00***	*2,16*	*2,16*
Foro	234,23	35,46	**32,44**	34,06	101,96	*0,54*	***22,71***	*10,22*	*33,47*
Fucino	863,26	130,29	**159,65**	102,17	392,11	*21,33*	***111,76***	*30,65*	*163,73*
Imele	413,24	41,69	**20,91**	37,72	100,33	*5,82*	***14,64***	*11,32*	*31,77*
Lebba	21,74	0,55	**0,00**	2,45	3,00	*0,00*	***0,00***	*0,73*	*0,73*
Liri	1173,66	188,32	**248,07**	132,16	568,56	*24,92*	***173,65***	*39,65*	*238,21*
Moro	72,61	9,68	**0,00**	8,45	18,13	*0,09*	***0,00***	*2,54*	*2,62*
Osento	124,97	16,64	**0,00**	9,43	26,07	*0,05*	***0,00***	*2,83*	*2,88*
Pescara	3154,49	472,80	**1.284,94**	244,71	2.002,45	*76,17*	***899,46***	*73,41*	*1.049,04*
Piomba	105,71	18,46	**0,00**	9,05	27,50	*0,91*	***0,00***	*2,71*	*3,63*
Riccio	22,12	0,79	**0,00**	2,67	3,46	*0,00*	***0,00***	*0,80*	*0,80*
Saline	619,04	125,53	**19,24**	47,40	192,17	*11,35*	***13,47***	*14,22*	*39,04*
Salinello	178,28	39,32	**0,00**	20,94	60,26	*2,03*	***0,00***	*6,28*	*8,31*
Sangro	1628,79	401,84	**321,67**	196,00	919,50	*54,07*	***225,17***	*58,80*	*338,03*
Sinello	315,07	53,27	**0,00**	30,25	83,52	*1,74*	***0,00***	*9,08*	*10,82*
Tordino	448,99	108,30	**0,00**	54,41	162,71	*7,78*	***0,00***	*16,32*	*24,10*
Trigno	401,76	83,79	**0,00**	46,85	130,64	*4,93*	***0,00***	*14,05*	*18,98*
Tronto	193,98	46,26	**0,00**	25,76	72,02	*6,50*	***0,00***	*7,73*	*14,23*
Turano	216,38	37,71	**18,47**	20,10	76,28	*2,36*	***12,93***	*6,03*	*21,32*
Vibrata	116,02	10,77	**0,00**	11,62	22,39	*0,47*	***0,00***	*3,49*	*3,95*
Vomano	791,05	281,48	**85,09**	116,92	483,48	*43,00*	***59,56***	*35,07*	*137,64*
		Totale	**2.683,21**			***Totale***	***1.878,26***		

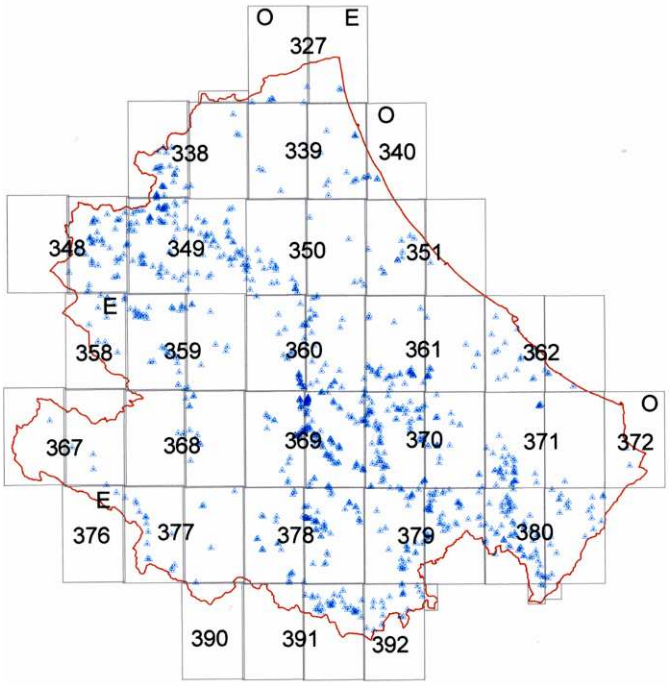


Figura 4. Ubicazione delle sorgenti sulla cartografia Regionale

Scala 1:25.000 - coordinate Gauss Boaga

L'entità delle risorse idriche sono, invece, riassunte nella seguente Tabella III. E' da notare come i volumi medi annui stimati nel 1984 sono ricompresi nei valori delle precedenti Tabelle I e II.

Tabella III - *Distribuzione delle sorgenti rispetto alla quota*

quota	n°	portata	Volumi annui
m s.m.		l/s	Milioni di m^3
< 100	738	391	12
100-300	1.805	16.814	530
300-600	1.902	16.905	533
600-1000	2.532	18.659	588
1000-1500	1.900	4.293	135
>1500	385	858	27
	9.262	**57.919**	**1.827**

La Tabella IV e la correlata Figura 5 evidenziano un'ulteriore suddivisione delle risorse idriche rispetto ai bacini idrografici.

Tabella IV

Distribuzione delle sorgenti con Q_m> 1 l/s per bacino idrografico

Bacini Idrografici	n°	Bacini Idrografici	n°
F. Tronto	**12**	*F.Foro*	**23**
F.Vibrata	**10**	*F.Moro*	**19**
F.Salinello	**0**	*F.Sangro*	**228**
F.Tordino	**23**	*F.Osento*	**6**
F.Vomano	**123**	*F.Sinello*	**26**
F.Piomba	**2**	*F.Minori*	**1**
F.Salinello	**37**	*F.Trigno*	**47**
F.Pescara	**458**	*F.Alto Liri*	**39**
F.Alento	**11**	*F.Tevere*	**4**

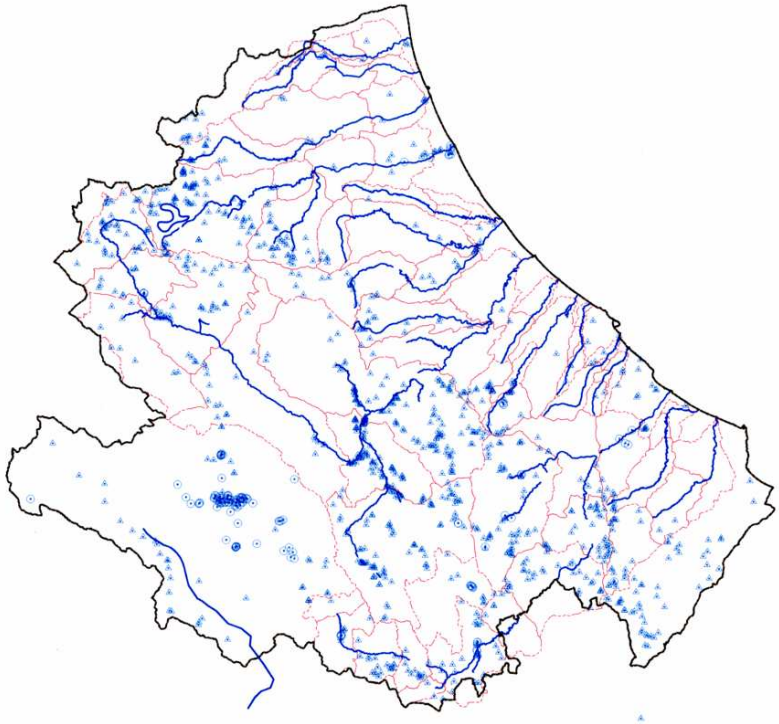


Figura 5. Distribuzione delle sorgenti per bacino idrografico

Raggruppando le sorgenti in vari range di portate potenziali, calcolati i volumi annui correlati si ha un'indicazione sulla consistenza delle risorse idriche disponibili (Tabella V) che, anche nell'ipotesi di considerare solo le sorgenti con portata superiore a 20 l/s (Tabella VI), lascerebbe disponibile un volume totale annuo più che sufficiente per escludere problemi di approvvigionamento idropotabile

Tabella V - Distribuzione delle sorgenti rispetto ai valori della portata media

sorgenti	Q_m	$Q_{m,\,tot}$	Volumi annui
n°	l/s	l/s	Milioni di m^3
8.229	<1	2.743	87
485	1 - 3	921	29
161	3 - 5	612	19
144	5-10	983	31
66	10 - 20	926	29
64	20 - 50	2.039	64
26	50 - 100	1.794	57
60	100 - 500	12.757	402
14	500 - 1000	8.870	280
13	> 1000	26.275	829
9.262		**57.919**	**1.827**

Tabella VI

sorgenti	Q_m	$Q_{m,\,tot}$	Volumi annui
n°	l/s	l/s	Milioni di m^3
64	20 - 50	2.039	64
26	50 - 100	1.794	57
60	100 - 500	12.757	402
14	500 - 1000	8.870	280
13	> 1000	26.275	829
177		**51.735**	**1.632**

1.4. Rete idrografica

La orogenesi e la tettonica hanno improntato in maniera determinante l'evoluzione la forma attuale delle reti idrografiche dei bacini d' Abruzzo. Fatta eccezione dei tratti iniziali che si sviluppano a ridosso delle catene della dorsale appenninica, le aste fluviali corrono tutte in direzione sud ovest-nord est fino a sfociare nel mare Adriatico.

I corsi d'acqua abruzzesi defluenti all'Adriatico ricadono in tre principali categorie:

torrenti sub-appenninici , interamente scavati nella zona collinare argillosa di più recente emersione (Piomba, Alento, Osento, Sinello e altri minori);

fiumi preappenninici, che prendono origine sul fianco esterno della catena orientale dell'Appennino, o che la attraversano in parte mediante gole di erosione, ma soltanto coni rami iniziali (Vibrata, Salinello, Tordino, Fino e Tavo, Foro);

fiumi appenninici, i più lunghi e antichi, che nascono invece tra le catene interne e attraversano la serie dei rilievi orientali con gole strette, ma talvolta tanto approfondite da non alterare sensibilmente il profilo longitudinale (Tronto, Vomano, Aterno-Pescara, Sangro, Trigno, Biferno).

Il corso di questi ultimi fiumi è per lo più di tipo composito, con un tronco superiore longitudinale e un tronco inferiore trasversale che si saldano fra loro a gomito. Soltanto l'Aterno-Pescara e il Sangro hanno una lunghezza superiore ai 100 km: rispettivamente 145 km e 117 km.

Il regime dei fiumi settentrionali con foce dal Tronto al Pescara è distinto da due periodi di piena o due colmi: uno assai marcato e spesso rovinoso verso la fine dell'inverno, coincidendo le precipitazioni primaverili con lo scioglimento delle nevi, e uno meno spiccato dal novembre al dicembre. Come si procede verso Sud , nell'Abruzzo meridionale e nel Molise, le magre estive si fanno sempre più accentuate e prolungate e tende a scomparire il massimo autunnale mentre le piene salgono improvvise e disastrose durante i mesi invernali.

li territorio della regione Abruzzo è articolato nei seguenti bacini idrografici[1]

n° 3 di rilievo nazionale appartenenti al versante tirrenico,: *Tevere, Liri - Garigliano (Fucino), Volturno;*

n° 3 di rilievo interregionale appartenenti al versante adriatico,: *Tronto, Sangro - Aventino, Trigno;*

n° 16 bacini maggiori di rilievo regionale appartenenti al versante adriatico,: *Vibrata, Salinello, Tordino, Vomano, Calvano, Cerrano, Piomba, Saline (Fino - Tavo), Aterno - Pescara, Alento, Foro, Arielli, Moro, Feltrino, Osento, Sinello;*

n° 91 bacini minori di rilievo regionale appartenenti al versante adriatico.

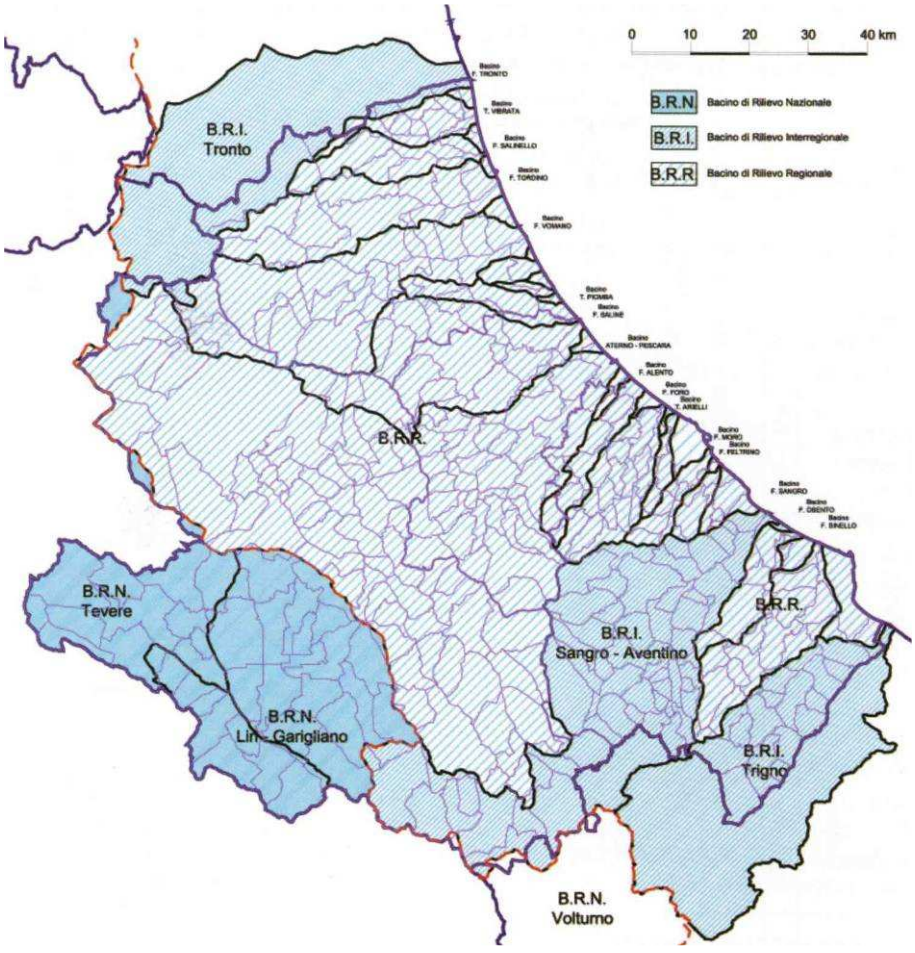


Figura 6. Bacini idrografici

[1] *La classificazione dei bacini idrografici deriva da quanto stabilito dalla legge n. 183 del 18.05.1989 (Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo). In essa sono elencati (Art. 14 ed Art. 15) gli 11 bacini di rilievo nazionale (7 del versante Adriatico e 4 del versante Tirrenico) ed i 18 bacini di rilievo interregionale (11 del versante Adriatico, 2 del versante Ionico e 5 del versante Tirrenico).*

Le reti presentano i caratteri propri dei tratti montani e pedemontani. Gli affluenti sia di sinistra che di destra all'asta principale, data la forma generale dei bacini, in cui prevale la lunghezza sulla **l laghi.**

Il più grande lago dell'Abruzzo è il serbatoio artificiale di Campotosto con una superficie di 14 km^2. A quota 1313 m d'altitudine è sullo spartiacque Vomano-Tronto,; fu creato per scopi idroelettrici negli anni 1940-46. Molto più piccolo, meno di km^2, è il pittoresco laghetto naturale di Scanno.

1.5. Parchi Nazionali ed Aree Naturali Protette [2]

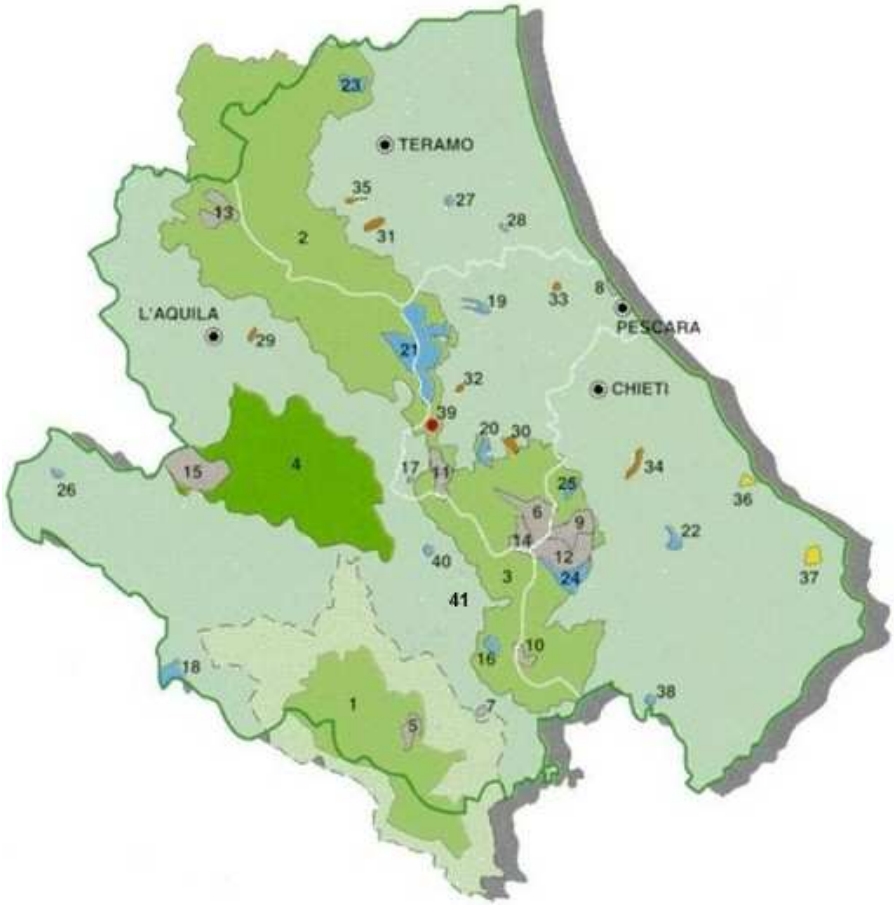


Figura 7. Parchi Nazionali ed Aree Naturali Protette

Parchi Nazionali
1 Parco Nazionale d'Abruzzo
2 Parco Nazionale Gran Sasso-Monti della Laga
3 Parco Nazionale della Majella

Parchi Naturali Regionali
4 Sirente-Velino

Riserve Naturali Nazionali
5 Colle di Liccio e Feudo Intramonti
6 Valle dell'Orfento e Piana Grande

Riserve Naturali Regionali
16 Bosco di Sant'Antonio
17 Sorgenti del Pescara
18 Zompo Lo Schioppo
19 Lago di Penne
20 Valle dell'Orta
21 Voltigno e Valle d'Angri
22 Lago di Serranella
23 Gole del Salinello
24 Majella Orientale

[2] *Testi , immagini e logo sono tratti dal sito internet della Regione Abruzzo - Settore Turismo*

7 Lago di Pantaniello
8 Pineta di S. Filomena
9 Feudo Ugni
10 Quarto Santa Chiara
11 Monte Rotondo
12 Fara S.Martino-Palombaro
13 Lago di Campotosto
14 Lama Bianca
15 Monte Velino

Aree di particolare interesse vegetazionale

36 Lecceta litoranea di Torino di Sangro
37 Bosco di don Venanzio

Oasi del WWF Italia

39 Forca di Penne

25 Valle del Foro
26 Grotte di Pietrasecca
27 Castel Cerreto
28 Calanchi d'Atri
38 Abetina di Rosello
40 Gole del Sagittario
41 Monte Genzana Alto Gizio

Parchi Territoriali Attrezzati

29 Sorgenti del Vera
30 Sorgenti sulfuree del Lavino
31 Fiume Fiumetto
32 Vicoli
33 Orto Botanico di Citta' S. Angelo
34 Annunziata
35 Fiume Vomano

Parco Nazionale d'Abruzzo , Lazio e Molise

fu istituito con Regio Decreto del 2 Gennaio 1923 n. 257, convertito in Legge il 12 Luglio dello stesso anno. Oggi, dopo successive integrazioni, comprende, in un territorio di 44.000 ettari, 22 comuni delle province di L'Aquila, Frosinone e Isernia. Il settore abruzzese (3/4 della superficie totale) interessa i comuni di Alfedena, Barrea, Bisegna, Civitella Alfedena, Gioia dei Marsi, Lecce nei Marsi, Opi, Pescasseroli, Scanno, Villavallelonga e Villetta Barrea. La gestione e' affidata all'Ente Autonomo Parco Nazionale d'Abruzzo, con sede a Roma e direzione a Pescasseroli, che nel 1980 ha avviato il progetto di "zonazione", cioe' la ripartizione in zone dell'intero territorio, stabilendo dei vincoli molto rigidi nelle aree dove l'ambiente e' protetto integralmente e criteri più elastici per l'uso turistico del territorio nelle altre. Attualmente il Parco e' suddiviso in 4 zone: Riserva integrale, Riserva generale, Protezione, Sviluppo. In ogni paese sono stati istituiti un Centro Visita e Uffici di zona ed e' stato creato il Centro Studi Ecologici Appenninici con finalità di studio e divulgazione sulle specie animali piu' rare.

Parco Nazionale del Gran Sasso Monti della Laga

Istituito nel 1991, si estende per 148.935 ettari sul territorio di 44 Comuni divisi tra le province di L'Aquila, Teramo, Pescara, Ascoli Piceno e Rieti. La parte abruzzese (i 9/10 della superficie totale) comprende i comuni di Arsita, Barete, Barisciano, Brittoli, Bussi sul Tirino, Cagnano Amiterno, Calascio, Campli, Campotosto, Capitignano, Carapelle Calvisio, Carpineto della Nora, Castel del Monte, Castelli, Castelvecchio Calvisio, Castiglione a Casauria, Civitella Casanova, Civitella del Tronto, Cortino, Corvara, Crognaleto, Fano Adriano, Farindola, Isola del Gran Sasso, L'Aquila (dove ha sede e direzione l'Ente Parco), Montereale, Montorio al Vomano, Ofena, Pietracamela, Pizzoli, Rocca Santa Maria, Santo Stefano di Sessanio, Torricella Sicura, Tossicia, Valle Castellana, Villa Celiera e Villa Santa Lucia. Al suo interno ricadono completamente le catene montuose del Gran Sasso e dei Monti della Laga. Il Gruppo del Gran Sasso e' collocato tra il bacino del fiume Vomano a nord, dei fiumi Mavone, Fino e Tavo a Nord-Est ed Est, del torrente Nora a Sud-Est e del corso del fiume Pescara a Sud. La struttura principale e' costituita da una lunga dorsale che si estende dal Passo delle Capannelle al Vado del Sole, con due catene parallele sulle quali si trovano le vette principali. La catena piu' alta segue la linea della costa adriatica fino

al valico di Forca di Penne. Comprende le vette del Corno Grande (2912 m), sotto la cui parete si trova il Calderone, l'unico ghiacciaio degli Appennini; e le vette dei monti Prena (2561 m), Camicia (2570 m) - dove si trova la risorgenza piu' elevata dell'Appennino, la Fonte Grotta, con interessanti concrezioni nelle piccole pozze d'acqua limpida e gelida -, Pizzo Intermesoli (2646 m) e il Corno Piccolo (2655 m). L'altra catena, spostata ad Occidente, e' costituita dai monti S. Franco (2132 m), Portella (2388 m), Scindarella (2233 m) e Bolza (1904 m). Dopo il ghiacciaio del Calderone le due dorsali si allontanano e danno spazio all'altopiano carsico di Campo Imperatore. La catena della Laga e' orientata verso Nord-Sud e presenta due versanti, diversi tra loro per conformazione e clima. Quello orientale, piu' umido e freddo, scende verso le pianure fluviali del Vomano, del Tordino, del Salinello, del Vibrata fino alla citta' di Teramo. L'altro, in territorio aquilano, reatino e ascolano, precipita sul lago di Campotosto, sulla vallata del 'Tronto nei pressi di Amatrice, e sulle gole scavate dal fiume Vettore. Il crinale principale, sempre sopra i duemila metri, e' costituito dalle vette del Monte della Laghetta (2369 m), del Monte Gorzano (2458 m) e del Pizzo di Sevo (2421 m)

Parco Nazionale della Majella

Istituito, insieme a quello del Gran Sasso-Laga nel 1991, si estende per 74.095 ettari nelle province di Pescara, Chieti e L'Aquila interessando il territorio dei seguenti comuni: Abbateggio, Ateleta, Bolognano, Campo di Giove, Cansano, Caramanico Terme, Civitella Messer Raimondo, Corfinio, Fara San Martino, Gamberale, Guardiagrele, Lama dei Peligni, Lettomanoppello, Lettopalena, Montenerodomo, Pacentro, Palena, Palombaro, Pennapiedimonte, Pescocostanzo, Pizzoferrato, Popoli, Pretoro, Rapino, Rivisondoli, Rocca Pia, Roccacasale, Roccamorice, Roccaraso, Salle, San Valentino in Abruzzo Citeriore, Sant'Eufemia a Maiella, Serramonacesca, Sulmona, Taranta Peligna e Tocco da Casauria. L'Ente Parco ha sede a Guardiagrele e uffici a Pacentro e Caramanico Terme. Il sistema delle montagne della Majella e' nettamente separato dalla cresta del Morrone che rappresenta il prolungamento del Gran Sasso verso Sud. La forma massiccia e arrotondata della Majella e' molto caratteristica. Simile ad una grandiosa cupola ellittica, domina il paesaggio abruzzese innalzandosi tra il mare e la catena appenninica. Il fianco occidentale, privo di valli, e' solcato da ampi ghiaioni che si spingono fino alle faggete che rivestono il versante, mentre quello orientale si presenta piu' arrotondato. Oltre alla cima principale, il Monte Amaro (2795 m), ve ne sono una trentina che superano i 2000 m. Tra queste si ricordano il Monte Acquaviva (2737 m), la Cima delle Murelle (2596 m) e il Monte Focalone (2676 m) con pareti quasi dolomitiche. Il fascino della Majella e' aumentato dai profondi valloni, veri e propri "canyon", e dai vasti pianori culminali al di sopra di 2.000 m, come ad esempio la Valle di Femmina Morta. Molto diffuso e' il fenomeno del carsismo testimoniato da numerose grotte fra le quali si ricorda la Grotta del Cavallone **.**

Parco Regionale del Sirente-Velino

e' stato istituito dalla Regione Abruzzo nel 1989, si estende su 59 140 ettari in provincia de L'Aquila, e interessa i comuni di Acciano, Aielli, Castel di Ieri, Castelvecchio Subequo, Celano, Cerchio, Fagnano, Fontecchio, Gagliano Aterno, Goriano Sicoli, L'Aquila, Magliano dei Marsi, Massa d'Albe, Molina Aterno, Ocre, Ovindoli, Pescina, Rocca di Cambio, Rocca di Mezzo, Secinaro, Collarmele e Tione degli Abruzzi. Confinante con il Lazio ad Ovest, la Piana del Fucino a Sud e il corso dell'Aterno a Nord-Nord-Est, presenta al suo interno il Monte Velino, che con i suoi 2487 metri e' la terza vetta dell'Appennino, e il massiccio del Sirente, costituito da un'unica dorsale pressoché

rettilinea, lunga circa 20 km, culminante con la quota 2348 della vetta omonima. L'Ente Parco ha oggi sede a Secinaro, quella definitiva sarà a Rocca di Mezzo. Il Velino e il Sirente, benché separati fra loro dalla faglia che delimita l'Altopiano delle Rocche, hanno la stessa natura geologica e tettonica. Il nome Velino deriva, secondo Dionigi di Alicarnasso, dalla parola greca Helos, palude. Anche se l'attuale aridità lo fa sembrare incredibile, il massiccio, all'inizio dell'Era Quaternaria, racchiudeva una serie di laghi di alta quota, le cui tracce rendono suggestivo il paesaggio del Parco. Particolarmente evidente e' il fenomeno carsico, che ha dato origine alle Grotte di Stiffe nel comune di San Demetrio ne' Vestini. Le grotte sono percorse da un fiume sotterraneo alimentato dalle acque degli inghiottitoi dell'altopiano carsico di Rocca di Mezzo. All'interno si possono ammirare vari laghetti e rapide e cascate, alte fino a 20 metri. Nei vari ambienti che si succedono oltre alle stalattiti e alle stalagmiti, suggestivi sono gli effetti visivi e sonori creati dall'acqua. All'esterno si possono ammirare le cascate formate dall'acqua che defluisce dalla grotta. Le visite guidate alle Grotte di Stiffe, a cura del Gruppo Speleologico Aquilano, si effettuano nei giorni di sabato e domenica; tutti i giorni nei mesi di Luglio e Agosto.

Riserve Naturali Statali:

Le Riserve statali abruzzesi, per un totale di 19.421,7 ettari, sono sorte su terreni demaniali e gestite dal Corpo Forestale dello Stato attraverso le ex Aziende di Stato per le Foreste Demaniali.

Riserve Naturali Regionali

istituite dalla Regione Abruzzo sono gestite dai Comuni che, in più casi, si avvalgono di Comitati di Gestione allargati ad altri enti e associazioni. Alcune di queste riserve, avendo reintrodotto nel loro territorio animali ormai scomparsi e salvaguardato le specie esistenti, si configurano come veri e propri laboratori viventi poiché offrono numerose possibilità di ricerche sul campo non solo agli addetti ai lavori ma, soprattutto, agli studenti di ogni ordine e grado.

Parchi Territoriali Attrezzati

come definito nell'art. 10 della Legge Regionale 61/80, e' un territorio con notevoli caratteristiche naturali ed ambientali, atto a soddisfare le esigenze per l'impiego sociale del tempo libero nel rispetto del patrimonio naturalistico In Abruzzo ne sono stati istituiti sei: tre in provincia di Pescara e uno per ogni altra provincia (L'Aquila, Chieti, Teramo).

Riserve di particolare interesse vegetazionale

Nelle aree del Bosco di Don Venanzio e della Lecceta di Torino di Sangro, istituite con Legge Regionale n. 45 dell'11 settembre 1979, sono vietati l'abbattimento di ogni specie di pianta e la raccolta o l'estirpazione della flora minore, nonché l'apertura di strade carrabili e l'utilizzo del territorio per qualsiasi costruzione edilizia poiché sono state riconosciute biotopi di particolare interesse vegetazionale

Le oasi del WWF

Avviato nel 1971 e diffuso in tutto il territorio nazionale, il sistema delle oasi del WWF ha finalità didattiche e di conservazione della fauna. Oggi in Abruzzo sono in funzione 6 aree di questo tipo. Le oasi del Lago di Penne, del Lago di Serranella e della Majella Orientale coincidono però con le omonime riserve naturali regionali.

1.6. Piano Regionale Paesistico

I 12 ambiti del Piano Regionale Paesistico hanno un'estensione di 6.601,37 km^2, che costituisce il 61,16% della superficie del territorio della regione Abruzzo.

Ambiti Montani : 4.828,04 km^2

1 Monti della Laga
2 Massiccio del Gran Sasso
3 Massiccio della Maiella - Morrone
4 Massiccio del Velino - Sirentc, Monti Simbruini, P.N.A.

Ambiti Costieri : 585,36 km^2
5 Costa Teramana
6 Costa Pescarese
7 Costa Teatina

Ambiti Fluviali: 1.187,97 km^2
8 Fiume Tordino e Fiume Vomano
9 Fiume Tavo e Fiume Fino
10 Fiume Pescara, Fiume Sagittario e Fiume Tirino
11 Fiume Sangro - Aventino
12 Fiume Aterno.

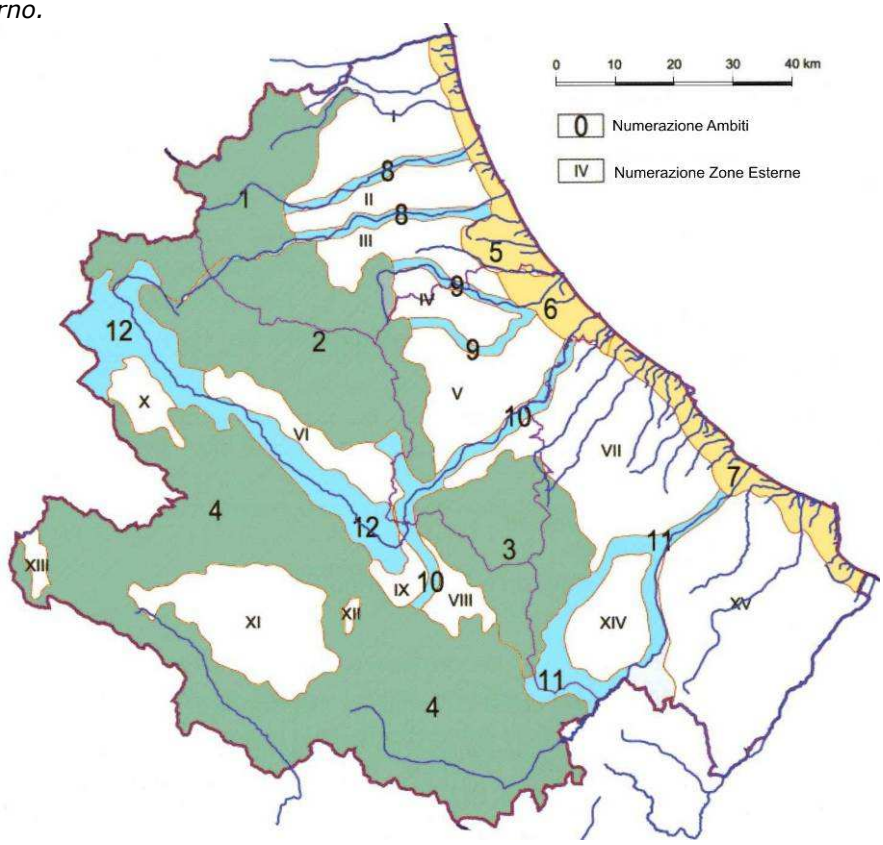


Figura 8. Ambiti del Piano Regionale Paesistico

Le 15 zone esterne ai limiti (zone "bianche" non normate) del Piano Regionale Paesistico hanno un'estensione di 4.192,76 kmq, che costituisce il 38,84% della superficie del territorio della regione Abruzzo.

1.7. Rete Viaria

Le infrastrutture stradali:

- 352 Km di autostrade: di cui 131 Km in Provincia di L'Aquila, 87 Km Provincia di Teramo, 58 Km in Provincia di Pescara ed infine 77 Km in Provincia di Chieti .
- 2.170 Km di Strade Statali suddivisi in :919 Km in Provincia di L'Aquila, 389 Km in Provincia di Teramo, 250 Km Provincia di Pescara e 612 Km in Provincia di Chieti .
- 14.809 Km di Strade Provinciali di cui 1.256 Km in Provincia di L'Aquila, 1.554 Km in Provincia

di Teramo , 617 Km in Provincia di Pescara e 1.382 Km in Provincia di Chieti.

- 29.704 Km di strade comunali articolate in 10.300 Km Provincia di L'Aquila, 5.762 Km in Provincia di Teramo, 4.069 Km in Provincia di Pescara e 9.573 Km Provincia di Chieti .

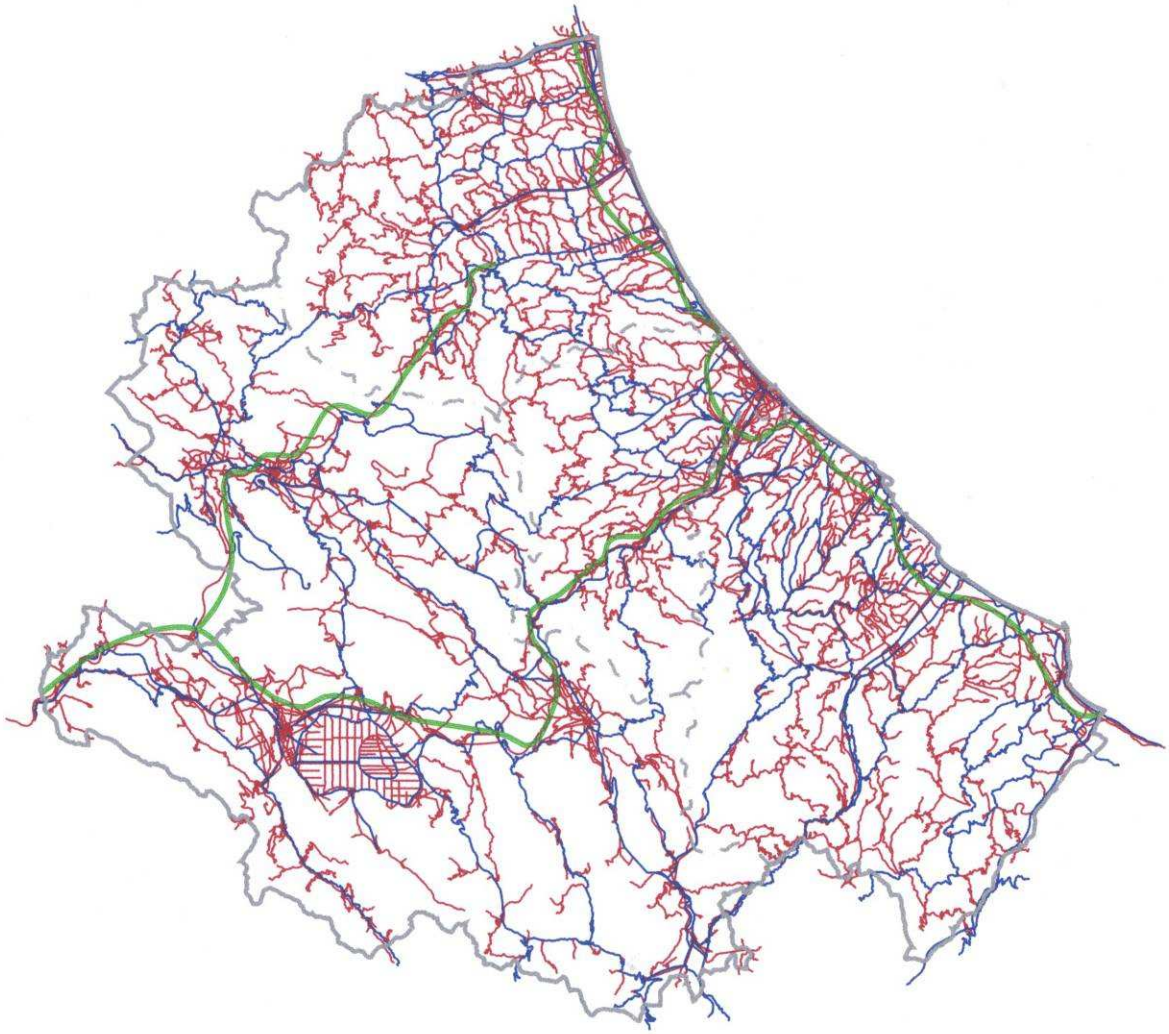


Figura 9. Rete viaria

2. Il clima

La legge 353 del 2000 dispone che il Piano Antincendi Regionale, nella sezione dedicata alla previsione, includa l'indicazione dei periodi maggiormente a rischio di incendio boschivo e questa informazione è strettamente legata al clima ed alle condizioni anemologiche che insistono sul territorio. La propensione all'incendio in ambiente umido è rallentata con conseguente riduzione dei tempi di spegnimento. Ovviamente in ambiente siccitoso la situazione sarebbe opposta.

Questa condizione è fortemente condizionata dalla distribuzione omogenea delle piogge nell'arco dell'anno, dalla variazione delle temperature che influiscono direttamente sull'evaporazione ed evapotraspirazione e, non ultima, la distribuzione dei venti sul territorio.

Per l'individuazione del clima si può fare riferimento alla classificazione di Thornthwaite (1948). Benchè con tutti i limiti delle classificazioni in genere,questa presenta il vantaggio di consentire un confronto tra parametri climatici espressi nella stessa unità di misura [mm].

L'appartenenza ad un determinato tipo di clima viene desunto confrontando le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale (E.T.P.), con una stima sulla riserva idrica del suolo. Thornthwaite prende in considerazione anche la concentrazione estiva (C.E.), quale percentuale di E.T.P dovuta ai tre mesi estivi (giugno, luglio e agosto). Altri parametri derivati sono:

l'indice medio di umidità (I_m) derivato dall'indice di umidità (I_h) rapporto tra l'eccedenza di acqua e l'E.T.P) e *dall'indice di aridità* (I_a) rapporto tra il deficit idrico e l'E.T.P.

I climi umidi presentano valori positivi dell'I_m, mentre quelli siccitosi valori negativi. L'I_m però non permette di rilevare variazioni stagionali di umidità e per evidenziare tali variazioni , Thornthwaite usa l'indice di aridità (I_a). La Regione caratterizzata da:

-E.T.P. annuale 570 - 712 mm.
-E. T .P. estiva 350 - 500 mm
-C.E. (concentrazione estiva) 51,9 - 56,3 %
-I_m (indice medio di umidità.) 0-20
-I_a (indice di aridità.) 16,7 - 33,3 %

appartiene al tipo sub-umido mesotermico con deficit idrico estivo moderato ed è caratterizzata da una elevata Concentrazione Estiva.

2.1. Precipitazioni

Le precipitazioni risentono fortemente della presenza delle dorsali montuose appenniniche della regione: aumentano con la quota risultando più abbondanti nel settore e sui versanti occidentali, decrescendo invece verso est e sui versanti montuosi esposti ad oriente.

Spesso le coste adriatiche rimangono in ombra pluviometrica da ovest per l'effetto di sbarramento dell'Appennino, subendo l'azione dei venti miti da esso discendenti. Il regime delle piogge presenta sempre un massimo principale in autunno (novembre) e un minimo, assai spiccato, in estate (luglio). La massima piovosità si registra in autunno , con 100-130 mm di pioggia mensile. Questi valori scendono nei mesi di gennaio e febbraio per tornare sui 100 mm in Marzo. Dal mese di Aprile e successivi si ha di nuovo una diminuzione della piovosità con moderato rischio di incendi per tutta la stagione primaverile e quella estiva.

Questo minimo estivo avvantaggia enormemente le stazioni climatiche appenniniche di fronte alle stazioni alpine, che sono afflitte invece dal noto massimo assoluto di luglio o agosto. In Abruzzo varia viceversa il massimo secondario, che ha grande importanza per la vegetazione.

La distribuzione delle precipitazioni sembra influenzata essenzialmente da due fattori: dalla posizione a tergo della catena occidentale dell'Appennino che blocca i venti umidi di ponente e funziona come «muro di pioggia»; dall'orografia locale. La zona più ricca di precipitazioni è rappresentata dalla catena che si snoda fra i monti Simbruini, la Metà e il Matese, la quale su un tratto di circa 100 km raccoglie più di 1400 mm d'acqua all'anno. Anche questo quantitativo viene naturalmente superato nelle aree di culmine, ove si sfiorano i 2000 mm.

Il massiccio del Matese riceve, nella sua parte più alta (versante campano), quasi 2500 mm di precipitazioni annue, quantitativo tra i maggiori della penisola.

Una seconda zona con precipitazioni elevate è sull'allineamento dei quattro massicci piceno-abruzzesi: i Sibillini, Laga, Gran Sasso, Maiella. Anche in questo caso la piovosità si mantiene costantemente superiore a 1000 mm (salvo l'interruzione in corrispondenza della val Pescara) raggiungendo i 1500 mm nei settori più alti della montagna. Tale zona, attraverso il M. Rotella e il

M. Greco, si riconnette a quella della catena occidentale.

Fra le due fasce a piovosità relativamente elevata s'interpongono vaste aree depresse molto povere d'acqua, che rimangono come segregate all'accesso di venti piovosi: l'altopiano abruzzese con le conche dell'Aquila e di Sulmona, e il bacino del Fucino. In queste aree la precipitazione scende sotto gli 800 mm annui, mentre, lungo l'asse centrale dell'altopiano abruzzese, fra Capestrano e San Demetrio, non si raggiungono i 600 mm.

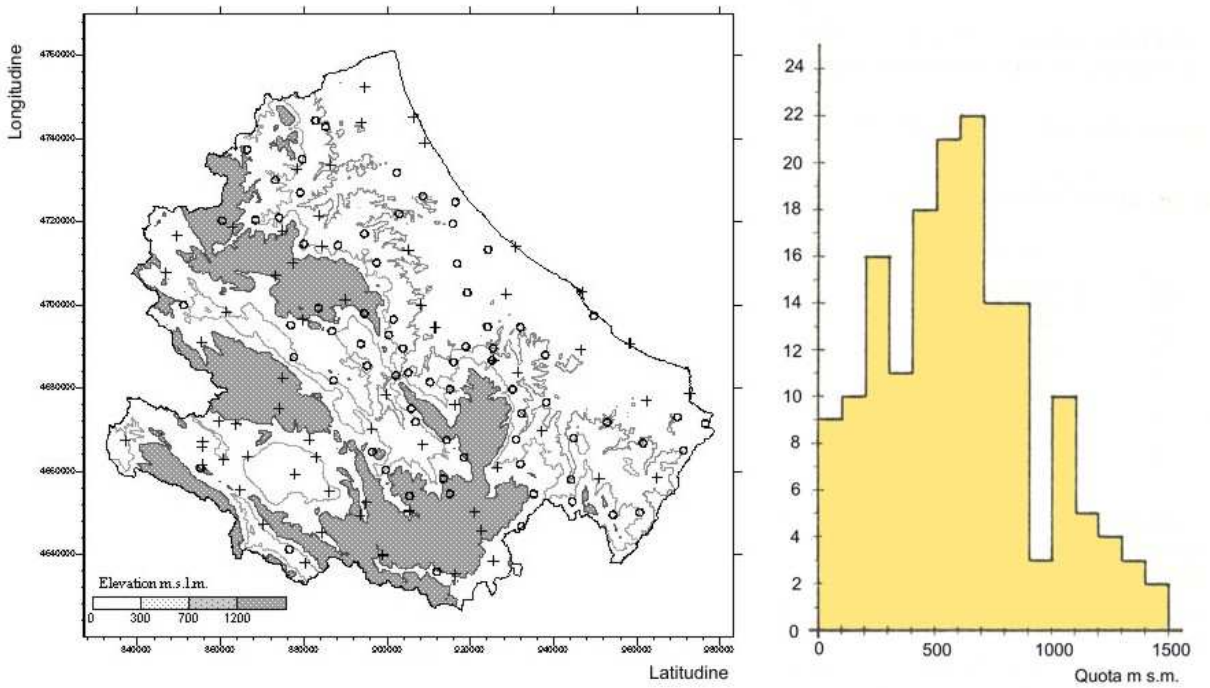


Figura 10. Ubicazione delle stazioni di misura e loro distribuzione in rapporto alla quota

72 stazioni termo-pluviometriche - 79 stazioni solo pluviometriche.

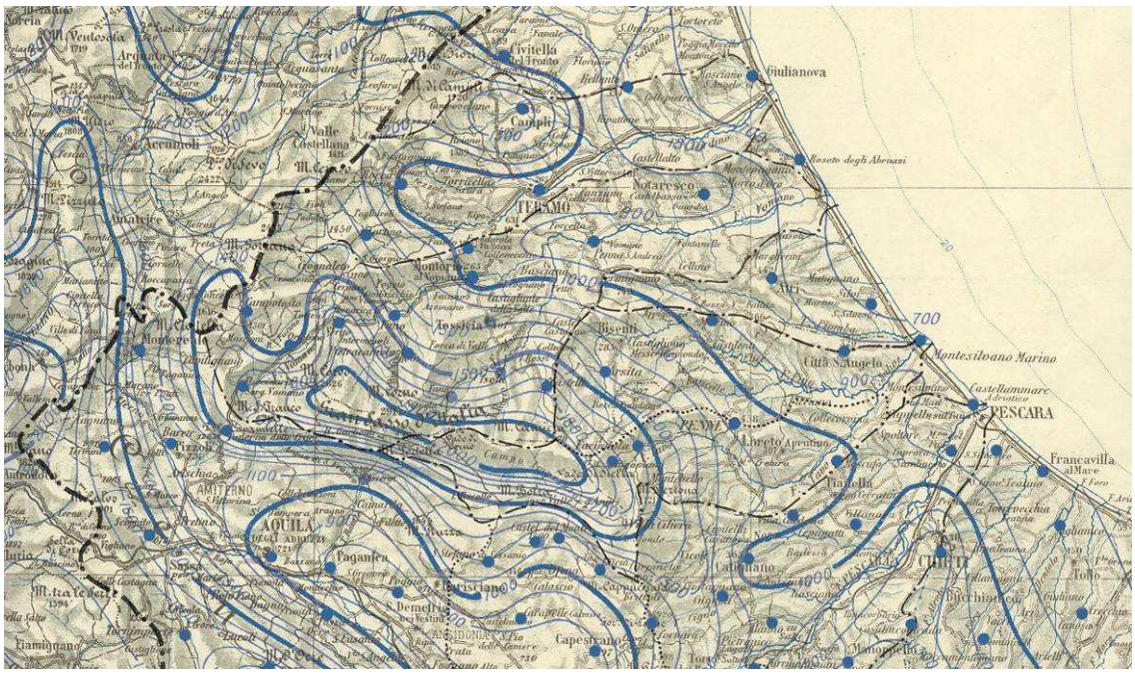


Figura 11. Carta delle isoiete medie annue

2.2. Precipitazioni Nevose

Le precipitazioni solide a carattere nevoso sono una componente importante dell'afflusso globale sui bacini abruzzesi. Le manifestazioni nevose sono connesse con i cospicui afflussi di masse d'aria fredda, a volte di origine artica, provenienti dai quadranti settentrionali con direzione nord e nord est. Fanno eccezione le zone situate oltre i 2000 m s.m. per le quali le manifestazioni a carattere nevoso si hanno anche in concomitanza di correnti aeree provenienti dal quadranti meridionali.
Dalla sintetica descrizione risulta l'importanza che riveste il fenomeno delle precipitazioni nevose e la necessità del rilevamento dei suoi caratteri. E questo non solo perché con la quota diminuisce la temperatura, ma anche perché con a quota aumenta la quantità totale di precipitazione e la quantità della stessa sotto forma solida (aumento del valore del coefficiente nivometrico). Questi aspetti generali risultano inoltre nettamente esaltati sul versante adriatico dell'Appennino, direttamente esposto ai venti freddi di nord-est. I dati impiegati per lo studio dei caratteri medi nivometrici sono relativi ai rilevamenti effettuati nelle stazioni del Servizio Idrografico italiano. Dati sulla quantità di neve al suolo e sulle precipitazioni nevose sono reperibili negli Annali Idrologici, ove, nelle tabelle delle precipitazioni giornaliere viene evidenziata con un asterisco la precipitazione solida. Inoltre, sempre sugli Annali, sono riportate le altezze del manto nevoso al suolo in alcune stazioni a quota elevata. I valori medi annuali presentano sensibile discontinuità stante la forte aleatorietà del fenomeni delle precipitazioni nevose. La discontinuità peraltro si riduce in maniera sensibile al crescere della quota fino a portarsi a valori confrontabili con quelli dei dati di pioggia per le stazioni oltre i 2500 m s.m. [3]. La distribuzione della neve, che cade in media ogni anno sul territorio in esame, è riportata nella Figura 12.

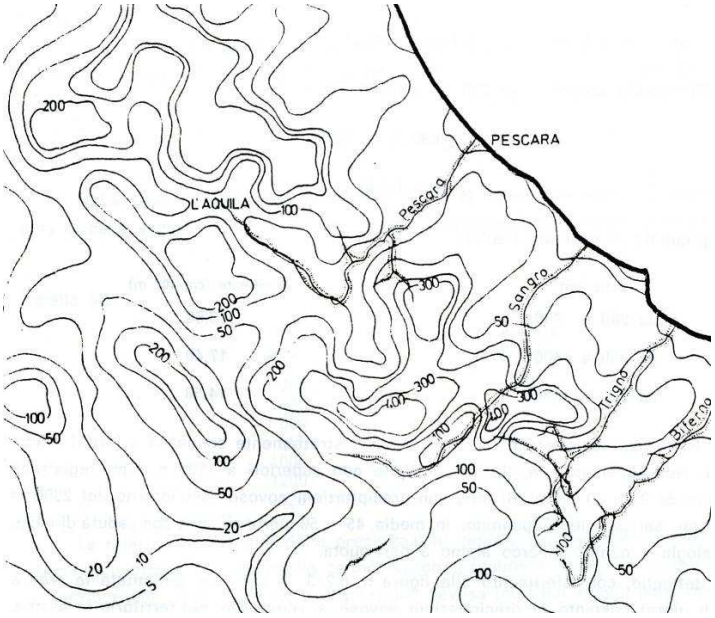


Figura 12. Carta della precipitazione nevosa media annua – Isonifee in cm

[3] *I dati pubblicati sono caratterizzati da forte saltuarietà, che ne limita la pratica utilizzazione. Risultano infatti puntuali, in quanto riferiti o alle stazioni pluviometriche o ai punti di misura del manto; inoltre sono di difficile estrapolazione ai valori medi su di un bacino, in quanto legati non tanto alla disposizione planimetrica quanto all'altimetria, alla distribuzione delle temperature, all'esposizione dei versanti, ecc. Risultano quindi inapplicabili metodi di interpolazione puramente topografici, quali quello di Thiessen o dei topoieti. Infine, le stazioni pluviometriche con registrazione di precipitazioni solide sono pressoché assenti alle quote elevate dei bacini, ove si hanno importanti afflussi nevosi.*

La Tabella VII riporta l'altezza media annuale della neve fresca correlata alla quota

Tabella VII

Quota (m s. m.)	Altezza (cm)
200	35
400	68
600	103
700	118
800	120
900	123
1000	143
1200	183
1400	210

La frequenza delle precipitazioni nevose è strettamente connessa a fattori climatici locali. Nell'Appennino, le stazioni a quote non superiori a 1500 m s.m. registrano mediamente da 25 a 30 giorni all'anno con precipitazioni nevose. Nell'intorno dei 2500 m si registrano, sempre nell'Appennino, in media, 45 ÷ 50 giorni all'anno con caduta di neve, valori analoghi a quelli dell'arco alpino a pari quota.

La permanenza della copertura di neve sul suolo è legata sia alla quantità ed alla distribuzione mensile delle precipitazioni nevose che al regime delle temperature, fattore determinante nella fusione della neve accumulata. Nella Tabella VIII è riportata la distribuzione media dei giorni di permanenza del manto nevoso sul suolo per il versante adriatico dell'Appennino centrale differenziata secondo la quota.

Tabella VIII

Quota (m)	Giorni
200	9
400	15
600	24
800	32
1000	41
1200	64
1400	77
2125	174

La valutazione del quantitativo di acqua equivalente del manto nevoso può essere eseguita con elaborazioni di immagini satellitari (Figure 13 e 14).

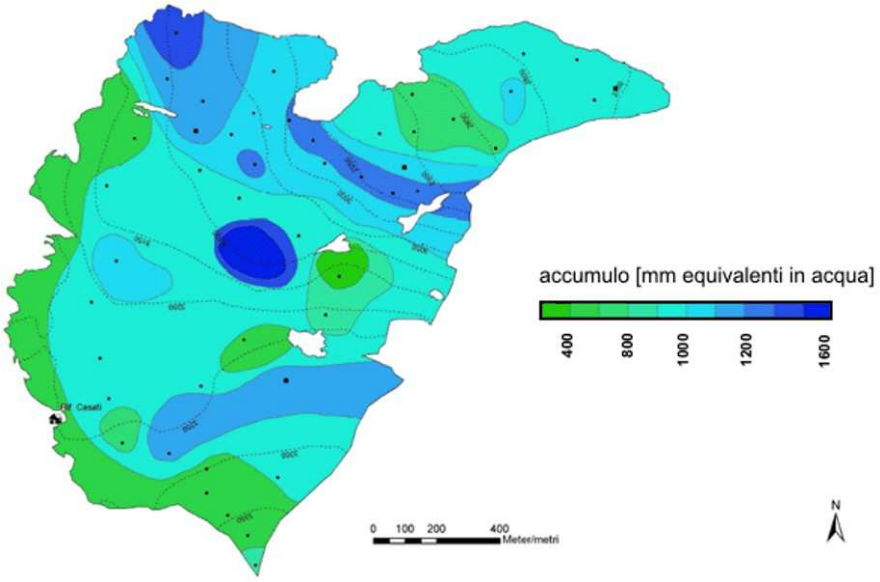


Figura 13. Quantitativo di acqua equivalente del manto nevoso

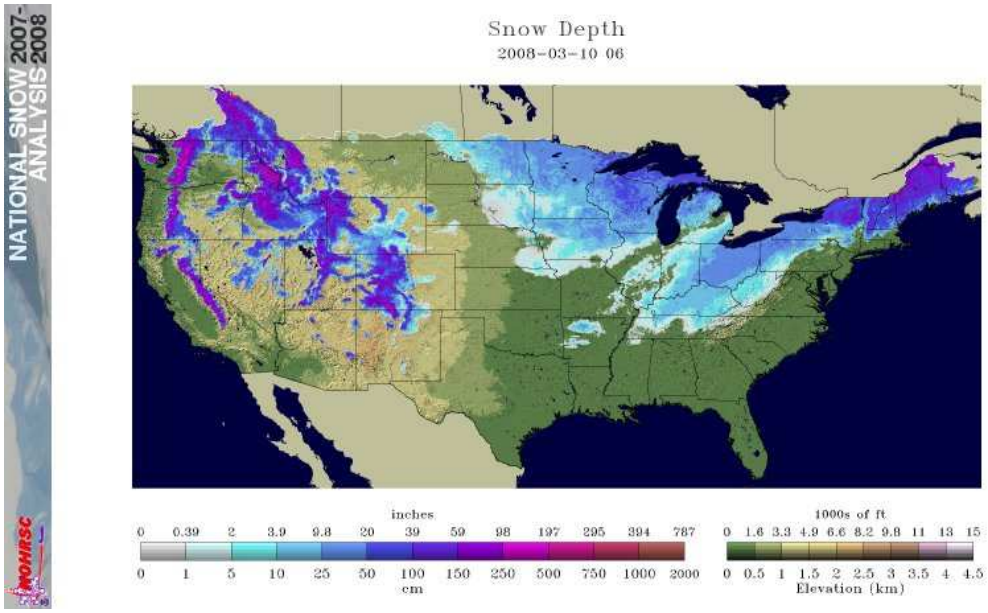


Figura 14. Rilievo satellitare del manto nevoso

2.3. Temperature

Dall'analisi dei valori mensili normali dl temperatura registrati in 53 stazioni termometriche risulta evidente l'effetto del mare. Nelle stazioni interne al territorio si manifesta il permanere di basse temperature nei mesi primaverili di marzo ed aprile a fronte delle sensibilmente più elevate temperature contemporanee della fascia costiera. A partire dal mese di giugno si registra un incremento termico più elevato nelle zone interne e molto più contenuto lungo le coste. Dopo i caldi estivi si manifesta nelle zone in quota un più rapido decremento della temperatura di quanto non si registri in prossimità del mare, a ridosso del quale le alte temperature permangono ancora per circa un mese dopo l'equinozio autunnale.

La temperatura media annua, sul versante adriatico, è compresa fra i 12° e i 16°. Gli inverni sono miti con temperature medie di gennaio di circa 4°.

In contrapposto con la mitezza della «riviera» spicca viceversa il rigore degli inverni nell'Abruzzo montano, in genere molto più crudi di quanto non comporti l'altezza sul mare e la latitudine mediterranea . Le medie, assai più basse, oscillano fra 8° e 12°.

Già a meno di 50 km dalla costa, in gennaio la media scende al di sotto dei 4°; mentre, nelle località più elevate, di norma sopra i 1000 m, le temperature facilmente scendono sotto lo zero.

L'isoterma di 4° segna, grosso modo, il limite fra la sezione marittima e la sezione montana dell'Abruzzo. Nel mese più caldo, cioè nel luglio, questo stesso compito viene assunto dall'isoterma di 24°.

Durante l'estate il potere isolante della barriera orientale tende ad attenuarsi perché in questa stagione interviene il surriscaldamento diurno delle conche interne.

L'escursione termica fra i due mesi estremi non raggiunge pertanto in nessun punto i 20° .

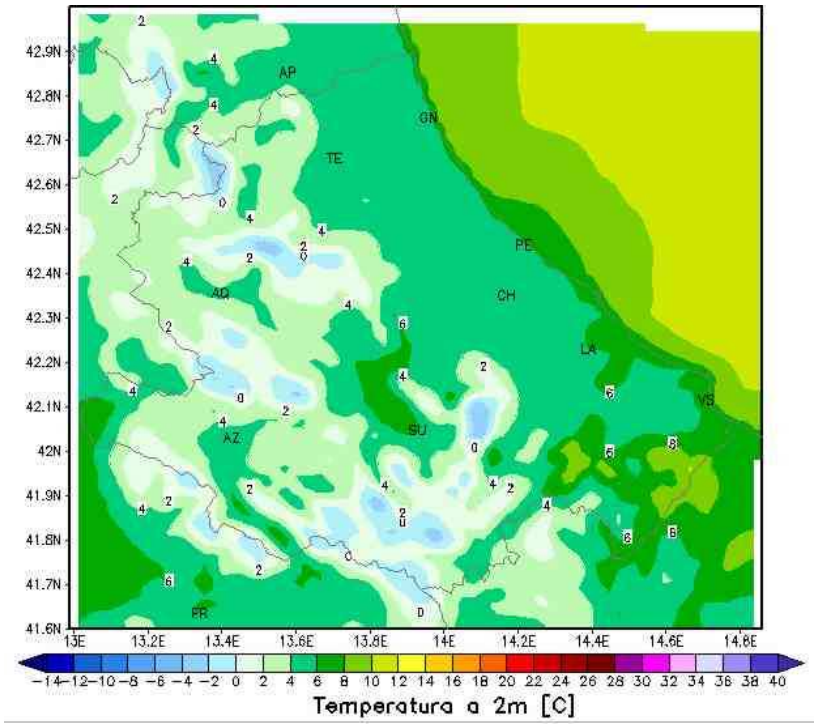


Figura 15. Andamento delle temperature medie invernali

CETEMPS - Centro di Eccellenza per l'integrazione di Tecniche di Telerilevamento e Modellistica Numerica per la Previsione di Eventi Meteorologici Severi - *Università di L'Aquila*

2.4. Venti

Il vento origina da fenomeni complessi di scambi energetici all'interno della fascia atmosferica spessa circa 10 km. Man mano che ci si avvicina al suolo cresce l'influenza dei massicci montuosi. Il vento rappresenta un elemento determinante per la propagazione degli incendi e, pertanto, la conoscenza dell'andamento delle correnti al suolo è fondamentale per delle valutazioni sull'andamento del fronte d'incendio.

Dall'analisi delle frequenze concernenti il ciclo di anni che va dal 1969 al 1982, è risultato che il

vento dominante è quello che spira da nord-est a sud-ovest con frequenze tra il 20 e il 35 %. Sono caratterizzati da frequenze più basse (tra il minimo del 10% e il massimo del 16%) ed intensità inferiori i venti che spirano in direzione est ovest e quelli che vengono da sud-ovest verso nord-est. Dunque dal punto di vista della prevenzione degli incendi boschivi e per le operazioni di spegnimento, il vento da temere per intensità e frequenza è quello che spira da nord-est a sud-ovest. Dati i caratteri orografici del territorio e della posizione geografica si identificano zone interne e fascia costiera. Lungo questa i venti normali della circolazione atmosferica sono quelli spiranti da nord-ovest e da nord, per quanto attiene ai venti spiranti da nord ovest risultano per intensità e frequenza di minore importanza. Relativamente all'entroterra, questo presenta venti dominanti spiranti nel settore ovest, sud-ovest e dalla direzione nord. Il diagramma dei venti dl L'Aquila (Campo Imperatore) è notevolmente influenzata dall'effetto riparo della Catena del Gran Sasso d'Italia. Infatti risultano nettamente prevalenti i venti di sud-ovest che denunciano una frequenza media annua di 120 giorni.

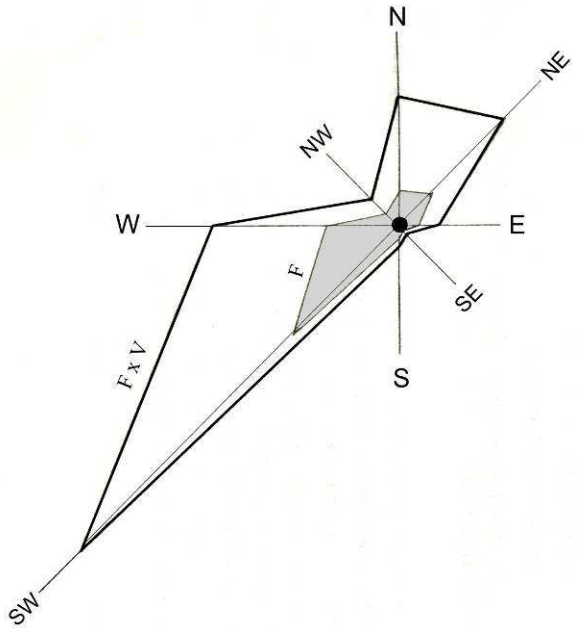


Figura 16. Valori della frequenza F e della velocità V, in nodi, del vento
Stazione di Campo Imperatore

Le vallate dei fiumi e dei corsi d'acqua minori sono orientati in direzione da sud-ovest a nord-est.
I displuvi della parte bassa dei bacini superano localmente raramente i 1000 m. L'interno delle vallate non ha rilievi che superano la quota dei displuvi. Si può pertanto arguire che, con l'allontanamento dalla costa, la direzione di venti dominanti da nord-ovest tende a ruotare disponendosi parallela all'asse dei bacini.
L'orografia, peraltro, non è in grado di annullare i venti della direzione nord, i venti di tramontana, che spirano con intensità tale da superare la dorsale appenninica e far sentire i propri effetti fino sul versante tirrenico. Nei periodi in cui i venti dovuti alla circolazione generale dell'atmosfera spirano con bassa intensità, il sistema di brezza predomina lungo tutta la fascia costiera. Il numero medio dei giorni di calma è compreso tra 59 e 87.

Per la stesura delle linee guida per l'utilizzo dell'energia eolica sul territorio della Regione Abruzzo è stato eseguito uno studio per la mappatura delle risorse anemometriche sul territorio dell'intera

Regione[4].

Lo studio, suddiviso in due fasi, ha valutato la ventosità regionale durante tutto il 2005 mediante un modello meteorologico e, successivamente, si è raggiunto un maggior dettaglio con l'utilizzo di un modello numerico. La conclusione dello studio notifica che la ventosità media a 50 m dal suolo, nel 2005, è modesta e fortemente localizzata in poche aree, peraltro, distanti tra loro (Figura 21).

Considerazioni a carattere generale sui venti interni al territorio possono essere dedotte solo dall'analisi dei venti.

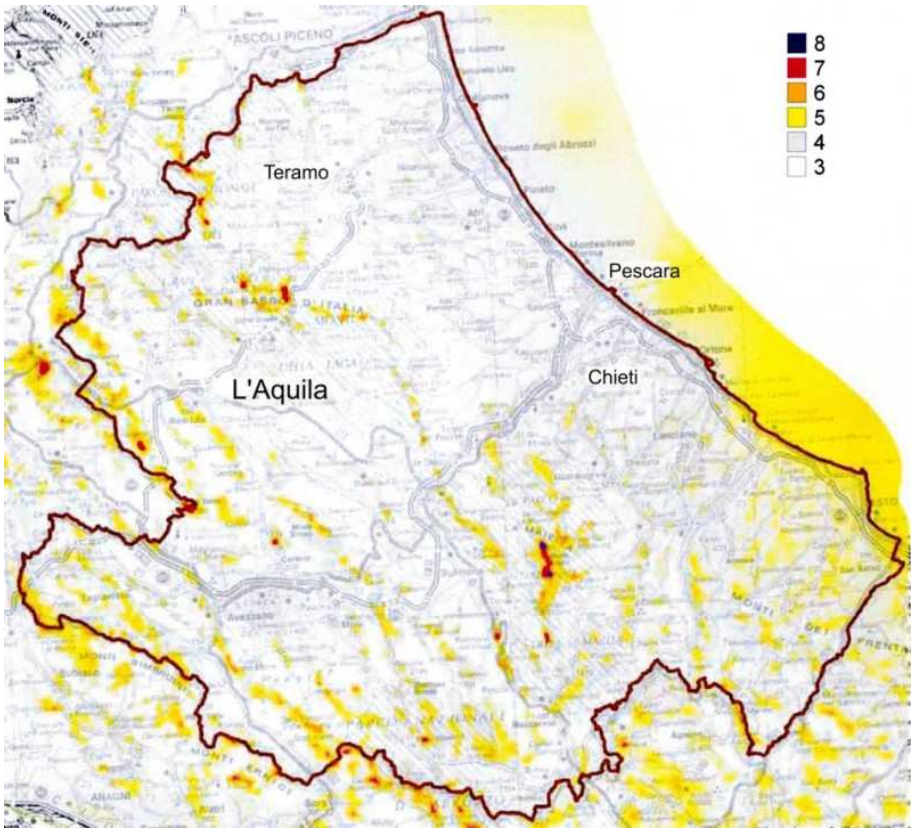


Figura 17. Ventosità media a 50 m dal suolo

4 www.regione.abruzzo.it/xambiente/docs/lineeGuiConMet/Cap1.pdf

Parte I

Analisi comparata della pianificazione AIB in varie Regioni

Pianificazioni Regionali

1 . Fonti disponibili

Sono stati analizzati gli strumenti di pianificazione regionale antincendi boschivi di alcune regioni italiane che hanno reso disponibile tale documentazione in rete. Ciascuno dei Piani regionali antincendi boschivi elencati di seguito ha proprio il intervallo temporale di validità entro il quale è vigente prima di subire una successiva riscrittura integrale o essere sottoposto ad un semplice aggiornamento:

- ***Regione Campania*** *(Piano anno 2008)*
- ***Regione Calabria*** *(Piano del Parco Nazionale della Sila 2007-2009)*
- ***Regione Lazio*** *(Piano 2008-2011)*
- ***Regione Liguria*** *(Piano 2003-2006 prorogato)*
- ***Regione Lombardia*** *(Revisione anno 2006)*
- ***Regione Molise*** *(Piano 2004-2006)*
- ***Regione Piemonte*** *(Piano 2007-2010)*
- ***Regione Sardegna*** *(Piano 2005-2007, revisione anno 2006)*
- ***Regione Sicilia*** *(Piano 2003-2008)*
- ***Regione Toscana*** *(Piano 2008-2010)*

2 . Determinazione del rischio incendio

2.1. Suddivisione territoriale e zonizzazione del rischio

La zonizzazione del rischio, ovvero l'attribuzione ad una certa porzione del territorio regionale di una etichetta che segnali un livello di rischio incendio più o meno elevato, è uno strumento essenziale ai fini della programmazione delle azioni di previsione, prevenzione e delle attività operative per la lotta attiva contro gli incendi boschivi su scala regionale.

Al fine di determinare l'entità del rischio incendio a cui è sottoposto l'intero territorio, è necessario operare una suddivisione del territorio medesimo in aree di estensione limitata (secondo criteri di natura amministrativa – Province, Comuni, Comunità Montane - o principi puramente geografico) ed attuare una procedura di analisi che consta nella valutazione di diversi indici i quali,

opportunamente tarati e normalizzati su base regionale, conducono alla definizione di indici di rischio complessivi su base comunale.
In tal modo si ottiene una mappatura sul territorio del rischio incendi che tiene conto delle diverse componenti alle quali è stata attribuita importanza per la definizione del livello di priorità da attribuire alle singole amministrazioni comunali ai fini dell'attuazione del Piano regionale.

L'analisi del rischio incendio è condotta a partire da una banca dati sugli incendi boschivi (serie storica), che include informazioni raccolte in un intervallo di una determinata ampiezza precedente l'inizio del periodo di validità del Piano Antincendio Regionale circa la frequenza temporale degli incendi e l'estensione superficiale delle aree percorse dal fuoco. Obiettivo principale di tale analisi, che prevede la valutazione delle principali grandezze di statistica descrittiva sugli incendi, è consentire una corretta progettazione delle scelte pianificatorie future. Per questa ragione viene considerato ottimale esaminare il periodo corrispondente ad una decina di anni precedenti l'entrata in vigore del Piano in corso di realizzazione. Un periodo di tempo superiore presenta lo svantaggio di coprire un arco temporale nel quale si hanno buone possibilità di riscontrare condizioni socio-economiche eterogenee nell'ambito della stessa area, o almeno significativamente diverse dal punto di vista dell'influenza esercitata sul fenomeno indagato. Per contro, con un periodo di tempo inferiore a dieci anni si rischia di non cogliere sufficientemente i diversi aspetti del fenomeno, estremamente variabile da un anno all'altro.
Tali dati sono usualmente rielaborati per ottenere una sequenza di parametri statistici in grado di riassumere l'andamento temporale e spaziale dei fenomeni di incendio, tra i quali si citano ad esempio

- *frequenza annua degli incendi sul territorio regionale*;
- *numero di incendi boschivi verificatesi e rapportati ad una superficie di riferimento (ad esempio 10 km^2) nell'anno*: uniformando i valori per unità di spazio, su una unica scala temporale annuale, questo termine restituisce la misura della concentrazione media degli incendi sul territorio, e la loro frequenza;
- *numero di incendi boschivi di superficie maggiore di una determinata estensione rapportati alla superficie comunale per ogni anno*: sono quelli che per la loro estensione pongono in crisi il servizio di spegnimento e che, pur verificandosi raramente, ricoprono la quasi totalità della superficie percorsa dal fuoco;
- *percentuale di anni con incendio*: in termini percentuali sulla serie storica, esprime l'episodicità o la continuità degli incendi;
- *superficie media percorsa dal fuoco da un incendio*: nel caso degli incendi boschivi, la forte asimmetria degli eventi non consente di affermare l'utilità di questo dato perché si risente degli eventi estremi;
- *superficie mediana percorsa dal fuoco*: è tale che il 50% degli incendi ha estensione superiore, l'altro 50% inferiore;
- *superficie massima percorsa dal fuoco*: estensione dell'incendio più grande in ogni area territoriale nell'intera serie storica;
- *media dei rapporti superficie percorsa/durata degli interventi*: diffusibilità media dell'incendio legata anche alla difficoltà riscontrata nelle procedure di intervento.

In molti casi, sono i sopraelencati parametri a rendere esplicito l'andamento del regime di incendio nella Regione nel corso delle stagioni e degli anni, evidenziando l'usuale tendenza all'aumento degli

episodi d'incendio nella stagione estiva, anche in concomitanza con condizioni meteorologiche particolari. Inoltre, come si vedrà nel successivo paragrafo, tali descrittori statistici nella loro sinteticità definiscono direttamente, in molti casi, il livello di rischio incendio in una certa porzione di territorio, ovvero possono confluire in uno degli indici considerati significativi per la sua successiva computazione.

Nelle **Regioni Piemonte, Lombardia** e **Liguria** la ripartizione del territorio è eseguita per Comuni ed *Aree di Base*, rispettivamente per una analisi di dettaglio e di area più vasta. Le Aree di Base (che nella Regione Liguria assumono poi il nome di Enti Delegati) vengono definite appositamente per la zonizzazione e l'organizzazione del servizio antincendio, e sono distribuite secondo un criterio principalmente amministrativo; esse infatti coincidono con le Comunità Montane, ove presenti, e in zone non montane con le Province. E' importante sottolineare che in linea teorica le Aree di Base rappresentano invece delle porzioni di territorio omogenee per caratteri pirologici, la cui estensione è stabilita a seguito di analisi pianificatorie tali da garantire la suddivisione del territorio regionale in zone dalle proprietà analoghe per l'attività di pianificazione AIB.

La **Regione Campania** designa le amministrazioni provinciali e le Comunità Montane quali enti delegati aventi funzioni di coordinamento fra Comuni afferenti nelle rispettive aree. In Sicilia, ciascuna zona è considerata a prescindere dalla sua appartenenza amministrativa. La zonizzazione degli obiettivi è fatta invece a livello comunale. In **Toscana**, il livello di rischio incendi è valutato sui singoli comuni: gli enti quali Comunità Montane, Unioni di Comuni ed Enti Parco Regionali redigono annualmente Piani AIB che confluiscono in Piani Antincendio Provinciali. Anche nelle **Regioni Lazio** e **Sardegna** la valutazione del rischio incendi è su livello comunale.

In **Calabria**, la mancanza di specifiche banche dati e di idonea cartografia tridimensionale informatizzata, nonché l'urgenza di pervenire alla redazione del Piano, non hanno consentito elaborazioni complesse e particolareggiate che evidenziassero più compiutamente la problematica delle aree a più elevato rischio. In linea di massima, si riscontra un elevato indice di rischi incendi nelle fasce basse, dove è presente la macchia mediterranea, per poi diminuire al crescere della quota altimetrica. In **Molise**, le analisi statistiche svolte sui dati delle serie storiche e la determinazione del rischio incendio si riferiscono ai singoli comuni (peculiare è la distinzione fra un livello di pericolosità estiva ed uno di pericolosità invernale al mutare stagionale dei fattori predisponenti l'incendio).

In **Sicilia** ciascuna area è valutata a prescindere dalla sua appartenenza amministrativa, mentre i Comuni sono destinatari della zonizzazione degli obiettivi di previsione e prevenzione antincendio. [5]

2.2 .Soglia dei grandi incendi

In diversi Piani regionali antincendio fra quelli globalmente analizzati è definita la cosiddetta *soglia dei grandi incendi*, ovvero una estensione quantitativa (in ettari, ad esempio) della superficie percorsa dal fuoco in un determinato intervallo temporale che connota episodi di incendio

[5] *e' riconosciuto in ogni piano regionale antincendio acquisito che tratti della problematica più specifica degli incendi d'interfaccia (vedi sezione 5 del presente documento) che, per lo studio della frequenza e delle modalità di contrasto di tale tipologia di incendio, si ha bisogno di un livello di dettaglio prettamente comunale.*

particolarmente gravosi ed ardui da fronteggiare e limitare con i normali mezzi utilizzati per la lotta attiva.

Sembra opportuno descrivere il metodo utilizzato per definire la soglia dei grandi incendi, univoco nelle diverse stesure dei Piani antincendio regionali che considerano questo indice, dal momento che la programmazione degli obiettivi di contenimento del rischio incendio sul territorio può essere preferibilmente focalizzata sull'opposizione ai grandi incendi.

Per ciascuna serie annuale di dati, e a partire dalla serie ordinata delle superfici percorse dal fuoco, viene preso in considerazione il 10% degli incendi più estesi e di questi si individua la percentuale di superficie percorsa rispetto a quella totale. La serie delle superfici percorse, ordinata per valori crescenti, è stata utilizzata per costruire la curva delle distribuzioni cumulative. Nella serie ordinata sono stati poi individuati i *ventili*, vale a dire i valori di superficie che dividono la serie stessa in 20 parti di ugual numero di incendi.

I valori della superficie percorsa così valutati sono inseriti nell'asse delle ascisse. Sull'asse delle ordinate, come mostrato in Figura 1, sono invece riportate rispettivamente la percentuale rispetto al totale del numero di incendi (linea continua) e la percentuale rispetto al totale della superficie percorsa (linea tratteggiata).

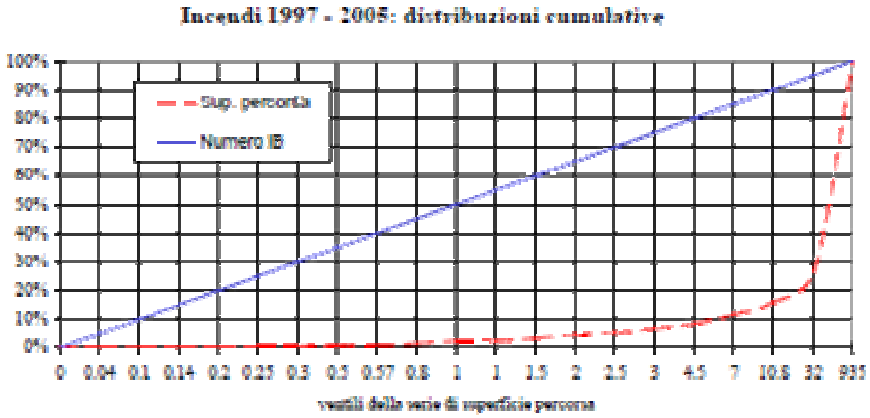


Figura 1: Distribuzione cumulativa per la determinazione della soglia dei grandi incendi
(dal Piano AIB della Regione Piemonte 2007-2010).

La distribuzione della superficie cumulativa permette quindi di individuare, attraverso i ventili della serie ordinata, la soglia di superficie che definisce il grande incendio.

Dal grafico esemplificativo di Figura 1 si evince che solo una certa percentuale degli incendi che si verificano in un intervallo pluriennale di osservazione (la cui ampiezza coincide con quella della serie storica dei dati analizzati) interessa superfici di estensione significativa, seppure tali eventi sporadici sono responsabili della maggior parte dei danni dovuti ad incendi nel corso dei medesimi anni.

Pertanto la determinazione, ove possibile, della soglia dei grandi incendi, permetterebbe di contrastare in modo significativo il proliferare dei danni da incendio boschivo concentrando gli sforzi di protezione sul controllo e inibizione dell'innesco di pochi disastrosi eventi. Di seguito, si riportano per completezza i valori numerici delle soglie dei grandi incendi per alcune regioni italiane:

- ***Regione Liguria**:* *12 ettari;*
- ***Regione Lombardia**:* *18 ettari;*

- ***Regione Molise:*** *10 ettari;*
- ***Regione Piemonte**:* *10 ettari;*
- ***Regione Sardegna**:* *25 ettari;*
- ***Regione Sicilia**:* *40 ettari.*

2.3 Calcolo dell'indice di rischio

La probabilità che un incendio si inneschi è legata a un alto numero di fattori che interagiscono tra loro e che devono necessariamente essere considerati simultaneamente al fine di definire un indice di rischio affidabile e rappresentativo della situazione reale. La modellazione del rischio è dunque espressa da grandezze legate alle caratteristiche territoriali, morfologiche, vegetazionali e climatiche delle aree in cui valutare il rischio incendio, ed il modello da costruire raggruppa i parametri considerati per stimare differenti tipologie di rischio la cui combinazione determina un indice globale di rischio di innesco incendio. Usualmente, la struttura generale del modello prevede l'analisi di differenti parametri opportunamente pesati, per rappresentare in maniera più fedele possibile la variabilità spaziale e temporale del rischio.

La marcata eterogeneità degli approcci descritti nei Piani regionali AIB, unita ai molteplici indici di rischio definiti caso per caso, spinge a trattare singolarmente i diversi metodi seguiti per la determinazione del rischio incendio nella pianificazione regionale per evitare l'ingenerarsi, nella mente del lettore, di confusione ed equivoci di natura puramente terminologica e lessicale.

2.3.1 Regioni Piemonte, Lombardia e Liguria

Le classi di rischio in queste tre regioni vengono stabilite, per ciascun Comune ed Area di Base (o Ente Delegato, qual dir si voglia), in funzione della serie di indicatori statistici elencati al paragrafo 2.1, desunti serie storiche degli incendi verificatesi negli anni precedenti. La somma di tutti gli indicatori nella medesima area ne costituisce il profilo d rischio caratteristico.

A partire dai profili di rischio si procede poi alla classificazione delle aree di Comuni ed Aree di Base in *classi di rischio omogenee*. A questo proposito, è stata effettuata una analisi di raggruppamento – *Cluster Analysis* - con il *metodo di Ward*, misurando la distanza con il metodo della distanza euclidea al quadrato. Gli indicatori usati come variabili sono stati preliminarmente standardizzati (media=0, deviazione standard=1), e si sono identificate un certo gruppo di classi di rischio incendio per Comuni ed Aree di Base rispettivamente in funzione di diffusibilità e frequenza degli incendi.

Segue un esempio di classi di rischio incendio per Comuni (suddivisione per le Regioni Lombardia e Piemonte):

classe 1 = comuni che non hanno avuto incendi nell'arco di tempo considerato;

classe 2 = comuni con livello di pericolosità molto basso;

classe 3 = comuni con livello di pericolosità molto basso ma con incendi che interessano superfici di più limitata estensione;

classe 4 = comuni con incendi episodici ma di maggiore intensità;

classe 5 = comuni con incendi di maggiore intensità, maggiore estensione ed elevata diffusibilità;

classe 6 = comuni con costanza e continuità del fenomeno nel tempo;

classe 7= comuni in cui alla elevata frequenza si unisce un elevato valore di superficie estesa.

2.3.2 Regioni Toscana, Campania e Sicilia

Nel Piano regionale AIB delle Regioni Toscana, Campania e Sicilia vengono analizzate, e successivamente integrate, due differenti componenti del rischio, aspetto *statico* ed aspetto *dinamico*, per meglio analizzare e simulare i comportamenti dei numerosi elementi che contribuiscono a determinare il rischio. La successiva combinazione di questi due fattori porta alla determinazione di un Rischio Globale che è sintesi di tutte le componenti analizzate nelle diverse porzioni del territorio.

Il rischio statico è determinato dalle componenti che non mutano nel breve periodo quali tipo di vegetazione, caratteristiche climatiche, orografia dei luoghi, presenza di strade, ed il suo rilevamento dà origine a indici utili per pianificare la allocazione delle misure di prevenzione (punti d'acqua, piste di servizio, cure colturali, viali tagliafuoco), nonché per pianificare la distribuzione sul territorio delle risorse umane e materiali impiegate nell'antincendio.

L'elaborazione della carta del rischio incendi di tipo statico per la Regione Campania è stata effettuata a mezzo di un software sul tipo di quello distribuito dall'*USDA* (*United States Department of Agriculture*), con un modello a indice spaziale e ponderato nelle condizioni meteo più sfavorevoli coincidenti con il mese di Agosto. Il metodo prevede la trattazione separata di ogni elemento che influisce sul rischio totale di incendio, ed una normalizzazione a 14 classi di rischio della *carta a rischio incendi statica* finale prodotta su *Modello Digitale del Terreno* (*DTM*) con passo di 25 metri; Non si legge tuttavia nel Piano regionale alcuna ulteriore precisazione sulla quantificazione del rischio dinamico da incendi.

Nel caso della Regione Sicilia per la valutazione del rischio incendi di tipo *statico* sono elaborati 4 differenti indici intermedi, ciascuno dei quali riflette un particolare aspetto territoriale legato alla vulnerabilità territoriale agli incendi in un contesto di lungo periodo.

- Rischio statistico: è una media ponderata di sei valori relativi a differenti grandezze statistiche (vedi paragrafo 2.1);
- Rischio della vegetazione: sono elaborati 13 modelli di combustibile per la vegetazione relazionate alle varie tipologie forestali. Per l'uso del suolo si è fatto riferimento al *database geografico Corine*[1], che restituisce la copertura reale del suolo, al quale sono stati affiancati i modelli di combustibile ed un indice di rischio di incendio per le diverse tipologie;
- Rischio climatico: i dati di partenza sono quelli del Servizio Idrico Regionale presenti negli Annali Idrologici. Nel rischio climatico confluiscono in particolare i fattori di siccità ed aridità. L'indice di aridità è dato dal rapporto tra evapotraspirazione potenziale (ETP) media annua e le precipitazioni medie annue (P). Il concetto di siccità è al contrario legato ad un temporaneo deficit idrico che può variare nel tempo ed interessare anche aree non aride.
- Rischio morfologico: è somma dell'influenza dell'acclività e dell'esposizione dei versanti. L'esposizione incide soprattutto sull'energia radiante incidente alla superficie del suolo, e si ripercuote sulla temperatura dell'aria ed al suolo. Di conseguenza, i versanti più a sud sono più

vulnerabili agli incendi rispetto a quelli situati a nord. La pendenza influenza la propagazione del fuoco: infatti le fiamme del fronte del fuoco su superfici acclivi sono più vicine alle superfici non ancora bruciate e avvantaggiano il trasferimento della fiamma a causa della maggior temperatura raggiunta.

Il rischio *dinamico* considera invece quei parametri, legati all'innesco del fuoco, che variano rapidamente nel tempo; si tratta soprattutto di fattori legati più o meno direttamente alla componente meteorologica, quali le condizioni microclimatiche e lo stato della vegetazione.

Le due componenti del rischio, statica e dinamica, vengono infine combinate, attribuendo un peso maggiore alla prima delle due, per calcolare il rischio globale, che rappresenta il rischio di innesco relativo agli aspetti strettamente legati al territorio.

Nella Regione Toscana al rischio globale viene associata l'analisi statistica degli incendi verificatisi negli anni precedenti: tale confronto permette di introdurre e pesare anche l'aspetto sociale nella valutazione del rischio per una determinata area, mitigando l'inevitabile rigidità di una modellazione matematica di fenomeni naturali e considerando l'effettiva incidenza degli eventi su poche aree con situazioni socio-economiche particolari, impossibili da pesare con modelli automatici.

2.3.3 Regione Lazio

La procedura per la classificazione delle aree a rischio di incendi boschivi si compone di quattro indici che, opportunamente tarati e normalizzati su base regionale, portano alla definizione di un Indice di Rischio complessivo (IR) su base comunale:

– *Indice di pericolosità* (Pe): viene calcolato sulla base del rapporto tra la superficie delle diverse formazioni vegetazionali (fitocenosi) di interesse per il PIANO AIB sulla base delle classi della Carta di Uso del Suolo della Regione Lazio presente complessivamente nel territorio dei singoli Comuni e la corrispondente superficie comunale. In sostanza, è un parametro che individua complessivamente e in modo indifferenziato la superficie esposta agli incendi boschivi in ogni singolo comune;

– *Indice di rischio potenziale* (Rp): viene calcolato attribuendo un peso diverso alle diverse formazioni vegetali in base alla propensione intrinseca all'innesco e propagazione degli incendi. A tal fine sono state individuate 4 classi di rischio potenziale tenendo conto delle condizioni fitoclimatiche;

– *Indice di rischio reale* (Rr): viene calcolato sulla base del rapporto complessivo delle aree effettivamente percorse dal fuoco in ciascun Comune e le rispettive superfici comunali. Questo indice rappresenta un fattore correttivo costituito dall'incidenza effettiva del fenomeno incendi boschivi verificatasi nell'arco temporale preso in considerazione per l'aggiornamento del Piano;

– *Valore ecologico* (Ve): viene calcolato in base alla superficie complessiva protetta (parchi e Siti Natura 2000, foreste Demaniali Regionali, aree di rilevante interesse vegetazionale) per ciascun Comune e la relativa superficie comunale. Questo indice permette di tenere in considerazione l'importanza delle fitocenosi presenti in aree designate di importanza naturalistica ed ambientale ricadente nei singoli comuni interessati dalla presenza di aree protette nel proprio territorio. Anche i dati relativi a questo indice sono stati normalizzati a livello regionale.

2.3.4 Regione Sardegna

L'Indice di Rischio Comunale *IRC* quantifica il rischio di incendio boschivo nell'ambito del singolo territorio comunale. Per l'attribuzione dell'indice di rischio comunale sono state calcolate, per ogni Comune, le superfici relative ad ogni singola classe di rischio. Si introduce il parametro *IR* dato dalla seguente relazione :

$$IR = \frac{S_1K_1 + S_2K_2 + S_3K_3 + S_4K_4}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4}$$

dove S_1, S_2, S_3, S_4 rappresentano le superfici caratterizzate da rischio basso, moderato, alto e molto alto e con $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$. Gli IRC si valutano applicando la suddetta formula con le superfici del territorio comunale, mentre un indice di riferimento IR_{RIF} regionale deriva dall'applicazione della relazione all'intero territorio regionale. Confrontando i valori di IRC con l'indice di riferimento, si hanno Comuni a basso o a medio rischio se IRC <= IRIF, mentre Comuni con IRC >= IRIF sono considerati a rischio alto e molto alto.

2.3.5 Regione Molise

Per elaborare una carta del rischio d'incendio per l'intero territorio Regionale è stato adottato il metodo proposto da *Chuvieco e Congalton* (1989). Tale procedimento, impiegato per la prima volta in una regione della Spagna mediterranea, è stato utilizzato, integralmente o con variabili diverse, anche da altri autori in altri contesti territoriali (Portogallo, Texas), in virtù della sua duttilità e facilità di applicazione.L'algoritmo di previsione del rischio si basa su un modello additivo ponderato. La procedura eseguita è analoga a quella utilizzata nell'analisi multicriteriale (*Cluster Anaysis*), in cui occorre risolvere il problema della determinazione di un unico indice di valutazione a partire da più fattori, sia limitanti che predisponenti. L'obiettivo viene raggiunto attraverso una combinazione lineare dei fattori utilizzati che vengono combinati con un peso. Vengono, quindi, elaborati in successione tanti strati informativi, in cui la variabile presa in esame è classificata sulla base del grado di rischio, quanti sono i fattori di rischio presi in esame. Mediante una funzione di sovrapposizione (overlay), i singoli strati vengono ponderati per la produzione della carta finale del rischio d'incendio secondo i coefficienti stabiliti dal modello. In relazione a quanto illustrato, i maggiori fattori predisponenti rispetto agli incendi boschivi fanno riferimento a tre grandi categorie: clima (come determinante dominante delle condizioni meteorologiche), uso del suolo (in particolare, vegetazione), condizioni topografiche.

3 . Definizione degli obiettivi di pianificazione regionale AIB

Le classi di rischio in cui il territorio regionale è suddiviso, su una scala comunale o più ampia a seconda delle finalità della pianificazione AIB, permettono di dare preziose indicazioni sulle priorità di intervento in quanto sono espresse secondo una scala ordinale. La scala di priorità, tuttavia, non sovrintende direttamente gli obiettivi di pianificazione. Infatti la zonizzazione del rischio, qualunque sia il metodo utilizzato per ottenerla, pone unicamente in evidenza le zone dove sarà maggiore la probabilità che si attuino interventi di estinzione e fornisce informazioni sulle modalità di spegnimento degli incendi.

L'individuazione degli obiettivi AIB esprime, al contrario, la trasformazione ambientale che il pianificatore ritiene di poter realizzare sul territorio per renderlo più stabile ed in grado di sostenere i danni da incendio, ed essa ingloba la programmazione delle attività di prevenzione e previsione quali fulcro della lotta AIB. Il patrimonio delle banche dati geografiche che ogni Regione possiede, attraverso le applicazioni GIS, diviene la fonte della zonizzazione del rischio precedentemente descritta e fa sì che le priorità di intervento possano essere derivate tenendo conto sia della probabilità di innesco e di impatto degli incendi sia della vulnerabilità della popolazione minacciata da tali eventi.

Si configurano quali obiettivi generali della pianificazione AIB la riduzione del numero di incendi, delle aree annualmente percorse dal fuoco e della superficie media soggetta ad incendio (sono gli unici riferimenti alla tematica degli obiettivi nel documento di pianificazione regionale AIB di **Campania** e **Calabria**). Tali finalità sono perseguite ottimizzando, quanto più possibile, la distribuzione delle risorse di protezione, e modulando l'intensità di intervento in ogni unità operativa di gestione dell'emergenza sul territorio in funzione dell'effettiva incidenza degli incendi e delle loro conseguenze attese.

Alcune Regioni approfondiscono l'aspetto della zonizzazione degli obiettivi e degli interventi in sezioni appositamente dedicate all'interno dei documenti di pianificazione regionale antincendio.

Nelle **Regioni Piemonte**, **Liguria** e **Lombardia** si configura quale scopo specifico della pianificazione AIB il contenimento della superficie percorsa annualmente dal fuoco entro limiti accettabili. A tal riguardo è introdotto nei rispettivi Piani AIB regionali il concetto di *RASMAP – Riduzione Attesa della Superficie Media Percorsa Annualmente*. L'obiettivo di RASMAP a livello Regionale è perseguito mediante l'identificazione e la quantificazione degli obiettivi locali da raggiungere in ogni Area di Base con una opportuna ripartizione della RASMAP cumulativa regionale, opportunamente ridistribuita negli enti tramite un coefficiente di normalizzazione che riguarda la sola superficie boscata e la cui valutazione è fornita in dettaglio nei Piani di riferimento. Si ritengono a tal fine accettabili quegli eventi di incendio la cui superficie media percorsa dal fuoco è tenuta sotto una certa estensione (4-5 ettari), e pertanto la RASMAP finalizzata a contenere la dimensione degli incendi ricade per entità entro tale limite di superficie in ogni Ente Delegato. Il valore della RASMAP per le zone a parco è sempre più restrittivo di quello per le zone non a parco anche all'interno della medesima Area di Base.

La **Regione Molise** pone come obiettivo di pianificazione AIB a scala regionale la definizione di una superficie percorsa ammissibile, ovvero di un valore massimo di superficie rurale su cui annualmente si ammette avvenga il passaggio del fuoco. La priorità di intervento è in ogni caso per le aree ad alta valenza naturalistica (SIC e ZPS) e le aree di interfaccia urbano-foresta (con una distanza dai centri abitati pari a 100 metri).

In **Sicilia**, ferma restando la soglia dei grandi incendi pari a 40 ettari al paragrafo 2.2 del presente documento, si intendono contrastare quegli incendi che danno luogo ad una superficie boscata media incendiata compresa tra i 10 ed i 40 ettari perché legati interventi di previsione, prevenzione e lotta attiva sul campo economicamente accessibili. Nell'ottica della riduzione della superficie media percorsa dal fuoco per incendio, si sceglie di non sostenere, almeno nella fase attuale di

pianificazione, l'opposizione ai grandi incendi, in quanto essa necessita di interventi strutturali ed investimenti economici da sostenere nel lungo termine.

Il Piano regionale AIB del **Lazio** riporta esplicitamente un elenco di aree considerate di interesse prioritario ai fini della gestione operativa in caso di intervento. In questo caso, per la determinazione degli obiettivi prioritari, sono stati considerati tra gli elementi di valutazione la presenza antropica (strutture abitative, industriali, commerciali, turistiche), l'uso del suolo, il pregio vegetazionale ed ambientale e la presenza di rimboschimenti di giovane età e/o boschi di conifere.

Sulla stessa linea d'azione della Regione Lazio, la **Sardegna** individua gli obiettivi prioritari da difendere in funzione della pericolosità, della vulnerabilità e del danno potenziale da incendio rinvenuto sul territorio, ed indica quali elementi essenziali da difendere i Parchi o aree protette, anche se non ancora istituite, ed i Siti di interesse Comunitario o di rilevanza naturalistica (zone SIC e ZPS).

Infine, la **Regione Toscana** pone come obiettivo il predisporre il miglior servizio sull'intero territorio regionale per la prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi, nel rispetto delle priorità rappresentate dalla fornitura di servizi per la prevenzione e lotta agli incendi boschivi (compresi gli oneri per la sicurezza del personale) a garanzia dei minimi livelli operativi, dalla realizzazione di opere per la prevenzione e lotta agli incendi boschivi, con precedenza alla manutenzione di quelle esistenti e dal ripristino delle aree percorse dal fuoco.

4 . Attività di prevenzione e previsione

L'attività di prevenzione consiste nel porre in essere azioni mirate a ridurre le cause e il potenziale innesco di incendio nonché interventi finalizzati alla mitigazione dei danni conseguenti (art. 4 L. 353/2000).

Zonizzazione degli obiettivi

La priorità di intervento viene intesa come aree da difendere in via preferenziale rispetto ad altre; essa è riconducibile alla valenza e alle emergenze naturalistiche che caratterizzano tali aree, oltre che alla sensibilità della loro copertura boschiva.

Per priorità si vuole intendere due tipi di criteri da adottare:

- Priorità per le attività di pianificazione
- Priorità di intervento ed estinzione

L'individuazione degli obiettivi prioritari da difendere rappresenta una nuova strategia di lotta contro gli incendi boschivi finalizzata alla riduzione dei danni economici e alla mitigazione delle conseguenze sul patrimonio ambientale e socioculturale.

Essa consente di fissare una scala di priorità di supporto all'attività decisionale nella fase dell'attivazione dell'intervento di difesa e di contrasto agli incendi.

Le aree Parco ai sensi della legge 353/2000 sono considerate obiettivi da difendere a priorità assoluta. L'analisi del territorio del PNALM ci consente di individuare alcune aree che rivestono una

valenza maggiore di altre. Escludendo le strutture abitative (centri urbani, casolari ecc.) che esulano dalla presente pianificazione e sono di competenza specifica di altri Enti, si sono considerati i seguenti elementi di valutazione:

a. pregio vegetazionale e ambientale: aree naturali protette;
b. aree boscate e/o non boscate limitrofe centri abitati;
c. rimboschimenti di giovane eta' e/o boschi di conifere;
d. difficile accessibilita' da terra verso le aree di cui ai punti precedenti;
e. estensione dell'area alla quale può propagarsi l'incendio.
f. presenza antropica

Gli obiettivi primari, ferma restando una immediata azione di difesa dagli incendi su tutto il territorio del Parco, sono così individuati:

interventi di prevenzione

La pianificazione AIB si rivolge al fenomeno degli incendi mirando sostanzialmente alla riduzione della superficie percorsa, tramite una azione di prevenzione che mira a contrastare i fattori e cause determinanti l'innesco e sviluppo di incendi. La prevenzione si articola mediante attività diversificate in modalità, tempi, intensità da effettuare nelle aree di seguito riportate. In linea generale, questi interventi possono essere distinti in:

interventi colturali

Agiscono sulla distribuzione e qualità dei combustibili presenti nello spazio sottoforma di biomassa, e comprendono:

- riduzione biomassa combustibile a elevato potenziale di propagazione;
- raccolta dei residui delle lavorazioni boschive;
- potatura;
- diradamenti;
- rinaturalizzazione di formazioni;
- eliminazione delle specie ad alta infiammabilità.

interventi infrastrutturali

Servono a mitigare difficoltà o carenze connesse con la natura fisica del territorio da difendere. Possono annoverare attività di realizzazione, ripristino e manutenzione di:

- viabilità di servizio;
- viali tagliafuoco;
- punti di rifornimento idrico;
- piazzole per elicotteri.

Gli interventi indicati risultano fortemente condizionanti dalla probabilità d'innesco, e pertanto sono da prevedere a livello locale, inserendoli nel quadro generale della pianificazione della protezione dagli incendi. Laddove gli interventi colturali risultano inapplicabili, o per la scarsa accessibilità dei siti o per gli eccessivi costi, quelli infrastrutturali costituiscono gli unici interventi possibili, ovvero, possono essere il presupposto primo per attuare gli interventi colturali.
Accanto a questi interventi di prevenzione, definibili diretti, vanno individuati quelli di prevenzione indiretta che hanno una ricaduta su tutto il territorio. A breve termine essa è data dall'insieme di

attività (quali cartellonistica, opuscoli illustrativi il comportamento in caso di fuoco…) miranti a creare una coscienza della cittadinanza e dei fruitori dell'area protetta, in modo da evitare comportamenti che possono innescare incendi. A lungo termine è data da vere campagne di informazione, sensibilizzazione presso scuole, corsi di difesa AIB per volontari ecc.

Scelto il Comune in funzione della classificazione della pericolosità e della gravità si ritengono prioritarie :

- rimozione della vegetazione erbacea ed arbustiva ai bordi delle strade, specie quelle di maggior traffico, in funzione della vegetazione limitrofa stessa. Tale attività viene svolta dall'ANAS e dai Servizi Provinciali. E' necessario che essa avvenga prima della stagione estiva (entro luglio!) e ripetuta nelle zone più calde del territorio;
- divieto assoluto della pratica del debbio, nelle zone a maggior vocazione agricola. Tale pratica, grazie al tipo di coltivazioni praticate è poco diffusa, tuttavia non è da escludere in
- alcune aree del Parco (Valle del Giovenco);
- limitazione del traffico lungo le strade rurali e forestali. Tale limitazione è esistente solo per alcune strade (ad es. Val Fondillo, Val Canneto); è necessario estenderla a tutte le strade, specialmente quelle che interessano aree a rischio;
- manutenzione di viali tagliafuoco esistenti, (nelle formazioni di conifere per lo più) e, nel caso di nuovi impianti, una loro specifica previsione progettuale;
- realizzazione di adeguate operazioni selvicolturali;
- attivazione di un controllo capillare nei periodi e nelle ore di massima allerta. Tale attività può essere svolta oltre che dalle pattuglie del CFS-CTA, dalle guardie del Parco, dalle guardie comunali nel loro normale servizio, anche da personale volontario in servizio presso il PNALM con il compito di allertare in caso di incendio e fornire i primi interventi di livello I. Il periodo di maggior pericolo, disposto dai presidenti delle Giunte Regionali dell'Abruzzo, Lazio e Molise in genere interessa i mesi da giugno a settembre. La fascia oraria maggiormente a rischio è quella compresa tra le 11,00 e le 17,00;
- effettuare ripuliture a ridosso di aree frequentate dai turisti;
- concentramento dell'attività di campeggio e aree pic-nic in zone ben precise e dotate di punti fuoco già predisposti;

Parallelamente agli interventi diretti vanno intraprese azioni indirette miranti per lo più ad un facile contenimento dell'evento, grazie alla riduzione dei tempi, alla facilitazione degli spostamenti ecc.

Tra esse si ricordano:

- applicazione di un lucchetto unico sulle strade dotate di sbarra, allo scopo di semplificare l'accesso alle strade chiuse;
- manutenzione delle strade e piste forestali e rurali già esistenti;
- interramento dei serbatoi di gas ad uso domestico collocati nelle aree di interfaccia centro abitato-foresta;
- sollecitare i comuni alla realizzazione di bocchette antincendio nelle aree di interfaccia dei centri abitati più a rischio;
- realizzazione di punti di rifornimento d'acqua con vasche mobili, da posizionare nelle aree a rischio più elevato;
- individuazione e realizzazione di piazzole di atterraggio per elicotteri, in luoghi con superficie piana, senza ostacoli per il volo, di adeguate dimensioni (min 2000 mq), dotate di rifornimento idrico e di collegamento viario;
- individuare le aree per i fuochi pirotecnici;

- concordare i periodi di svuotamento dei bacini artificiali con gli Enti gestori degli stessi così da evitare la coincidenza tra il minimo invaso e il periodo di massimo rischio incendio;
- apposizione di idonea segnaletica riportante tra l'altro i n° di telefono da contattare per segnalare episodi di incendio;
- realizzazione di una campagna di informazione e sensibilizzazione;
- attivazione di nuclei di volontari (per Comune o zone) di pronto intervento;
- corsi di formazione per volontari mirati alla difesa attiva contro gli incendi e per il pronto soccorso in caso di incidenti correlati;
- acquisto o potenziamento di attrezzature di base per il primo intervento (badili, fruste, motopompe a spalla, irroratori a rimorchio o su cassone, estintori…) diidoneo abbigliamento, di dispostivi DPI, di sistemi di comunicazione ed avvistamento (radio ricetrasmittenti, ponti radio, telefonia aziendale, binocoli, stazioni fisse di telecamere…);
- acquisto di veicoli specifici per la lotta attiva contro gli incendi (autobotti, fuoristrada, carrelli, gruppi elettrogeni…) e di autoveicoli di ricognizione;
- realizzazione di un database e del catasto degli incendi;
- riattivazione, sistemazione dei fontanili esistenti e loro predisposizione all'approvvigionamento delle autobotti;
- Utilizzo di caselli ferroviari dismessi, case cantoniere e rifugi .

Il Piano di previsione, prevenzione e lotta agli incendi boschivi elaborato a livello regionale costituisce un compendio che fornisce una panoramica di tutte le tematiche che sono alla base della formazione di chi opera nel delicato settore della Protezione Civile: la normativa, il tema del rischio connesso agli incendi boschivi, il concetto di sicurezza e prevenzione, i dispositivi di protezione, la chimica e la fisica della combustione, le comunicazioni, fino agli aspetti anche psicologici indotti dalle situazioni di emergenza. L'obiettivo principale da perseguire è l'ottimizzazione l'impiego di uomini e mezzi, in funzione della pericolosità degli eventi e della frequenza in zone caratteristiche e tendenzialmente esposte al rischio da incendi boschivi, con riguardo alle azioni di prevenzione alla quale si assegna un ruolo preminente rispetto all'intervento e allo spegnimento del fuoco.

4.1. Azioni di prevenzione degli incendi boschivi

I Piani regionali AIB annoverano universalmente tra le misure di prevenzione le seguenti:

• *Prevenzione selvicolturale*: gli interventi selvicolturali costituiscono un valido presidio nell'opera di prevenzione degli incendi e gli Enti, nella programmazione annuale delle opere di forestazione e gestione del patrimonio agro-forestale, devono preferibilmente indicare, quali interventi prioritari, quelli volti a ridurre i rischi di innesco e propagazione del fuoco e a limitarne i danni conseguenti, in special modo nelle zone a maggior rischio di incendi boschivi.

La prevenzione selvicolturale include tutto l'insieme di operazioni che tendono a far diminuire l'impatto dell'eventuale passaggio del fuoco su un soprassuolo boschivo o a ridurne le probabilità di innesco. Per contenere l'intensità entro valori medi limite saranno quindi ipotizzabili operazioni che interessano tutta la superficie o concentrate in luoghi in cui se ne ravvisi particolare. Nei popolamenti di conifere è di solito necessario operare con interventi regolari quali sfolli, diradamenti e spalcature per scongiurare la continuità verticale tra sottobosco e chiome. Nei

popolamenti di latifoglie è bene che siano invece praticati tagli previsti alla fine del turno colturale, diradamenti e, ove possibile, avviamenti all'alto fusto. Nei popolamenti misti, oltre alle necessarie cure colturali e ai tagli previsti, è opportuno favorire le specie a minor combustibilità. Nei nuovi impianti è utile provvedere alle necessarie ripuliture e ai conseguenti interventi di sfollo e diradamento. In generale, negli interventi di diradamento e avviamento all'alto fusto si può evidenziare l'importanza di favorire la diffusione di specie vegetali a bassa combustibilità.
Infine, è necessario che nelle operazioni colturali sia valutata l'opportunità di ridurre la densità dei popolamenti, la continuità verticale della vegetazione e l'eccessiva presenza di specie arbustive.

• *Viali tagliafuoco:* essi consistono in strade o piste aperte create per impedire il propagarsi degli incendi nelle zone boschive. Vengono realizzati con mezzi adeguati come apripiste, decespugliatori, trinciastocchi, sia all'interno dei boschi in tutta la loro lunghezza, larghezza e profondità (con una larghezza tripla dell'altezza degli alberi che costeggiano), sia all'esterno dei boschi e delle foreste da salvaguardare preventivamente prima dell'estate.
Un sistema di viali tagliafuoco rappresenta un efficace intervento preventivo, soprattutto se collocato in boschi frequentemente percorsi dal fuoco o dove, a causa dell'elevata complessità della topografia, l'azione di estinzione può risultare molto pericolosa. Un viale tagliafuoco può essere composto da una strada forestale e da due fasce laterali a minore intensità di vegetazione. Il viale può essere realizzato *ex novo* oppure può derivare dall'adeguamento di una viabilità forestale esistente o dalla riconversione di cesse parafuoco (interruzioni della vegetazione non provviste di viabilità interna).
Le fasce laterali a minore densità di vegetazione devono essere ricavate attraverso degli interventi selettivi sulla vegetazione esistente, comprendenti l'asportazione del manto erbaceo e della vegetazione arbustiva, l'asportazione o il forte diradamento delle conifere, la conversione all'alto fusto delle latifoglie ed infine l'eventuale asportazione del manto erbaceo tramite lavorazione del terreno. I viali tagliafuoco devono essere soggetti ad una costante manutenzione attraverso il ripristino della funzionalità delle opere di regimazione delle acque superficiali esistenti e la realizzazione di nuove, la ripulitura delle fasce laterali dalla vegetazione erbacea e arbustiva e degli interventi di diradamento e avviamento all'alto fusto nelle fasce laterali. Devono altresì essere previsti ampliamenti, ove necessario, delle fasce laterali, senza comunque superare i limiti massimi di larghezza del viale che sono compresi nell'intervallo di 25-50 m. Sia nella realizzazione che nella manutenzione dei viali antincendio deve essere sempre effettuata l'eliminazione del materiale di risulta.
I viali tagliafuoco possono essere distinti, in funzione delle loro caratteristiche progettuali e finalità, in *passivi* ed *attivi*. Nel primo caso si tratta di corridoi molto ampi all'interno della vegetazione privi o quasi di copertura vegetale. Essi consentono l'arresto totale e spontaneo del fronte di fiamma ma producono un negativo impatto ambientale e paesaggistico, instabilità geologica e polverizzazione della superficie fondiaria forestale. I viali tagliafuoco attivi non prevedono invece l'eliminazione completa della vegetazione arborea, ma solo diradamento e spalcature, facendo in modo che la riduzione drastica della biomassa avvenga a spese del carico arbustivo del soprassuolo. Questi ultimi hanno la finalità di rallentare la propagazione del fronte di fiamma e facilitare l'intervento delle squadre di spegnimento.

E' opportuno in tal senso precisare che la Regione Piemonte ha previsto nell'ambito delle azioni preventive antincendio la realizzazione di viali attivi verdi, nei quali la vegetazione arborea non è stata completamente eliminata, ma la biomassa è diminuita soprattutto a carico della vegetazione arbustiva. Nei suddetti viali attivi verdi la biomassa bruciabile deve essere contenuta nelle 8 t/ha e gli alberi devono essere spalcati fino ad un'altezza di 5 m, e la loro larghezza varia tra i 15 ed i 60 m, in funzione della differenza tra la massima intensità dell'incendio prevista e quella progettata per il transito sul viale stesso. Anche nella Regione Campania si è scelto di procedere alla realizzazione di viali tagliafuoco attivi per scongiurare gli effetti negativi, precedentemente descritti, legati alla tipologia passiva di viali tagliafuoco.

• *Fasce parafuoco in aree boscate*: le fasce parafuoco sono zone a minor densità di vegetazione tra il bosco ed aree a diversa destinazione, il cui scopo è ridurre il rischio di incendio boschivo e consentire, allo stesso tempo, un intervento di estinzione in condizioni di sicurezza e in tempi brevi. Le fasce parafuoco possono essere realizzate, ove sia presente un elevato rischio di incendio, in zone di transizione tra bosco e coltivi, quali seminativi, oliveti e vigneti e zone di transizione tra bosco e incolti o pascoli. L'ampiezza delle fasce parafuoco deve essere compresa tra 10 e 20 metri, in relazione alle caratteristiche degli eventuali fronti di fiamma. Le operazioni per la loro manutenzione non differiscono da quelle già elencate per i viali tagliafuoco.

• *Fasce parafuoco di sicurezza (o di protezione):* esse sono aree boscate a minor densità di vegetazione, realizzate in zone adiacenti a strutture viarie (esclusa la viabilità antincendio) ed in zone circostanti insediamenti civili e industriali o strutture ricettive dove sia alto il rischio di incendi boschivi. La presenza della fascia di protezione deve realizzare condizioni di sicurezza per gli eventuali insediamenti presenti. L'ampiezza delle fasce deve essere compresa tra 10 e 20 m sempre in relazione al rischio di incendio.

• *Fuoco prescritto:* è una tecnica che prevede l'applicazione consapevole ed in condizioni di sicurezza del fuoco su superfici limitate e all'interno di definite finestre ambientali in periodi a basso rischio di sviluppo di incendi, per ottenere, in condizioni di incendio, un comportamento del fronte di fiamma utile a conseguire specifici obiettivi gestionali e minimizzare la propagazione del fuoco in modo da facilitarne l'estinzione. L'obiettivo di applicazione del fuoco prescritto è quindi diminuire la frequenza e l'estensione degli incendi incontrollati attraverso una riduzione del carico di combustibile in siti strategici, al fine di creare una discontinuità del combustibile e mantenere allo stesso tempo la struttura diversificata della vegetazione naturalmente presente.
Tale metodologia si utilizza di norma con intensità differente a seconda del livello di rischio a cui le diverse porzioni di territorio sono sottoposte, mentre si tende ad evitarne l'applicazione nelle aree adibite a parco indipendentemente dal livello di rischio presente. E' opportuno operare con il fuoco prescritto durante il periodo di riposo vegetativo, con specifiche condizioni di umidità e temperatura dell'aria e di velocità del vento.

• *Rifornimento idrico:* la rete di rifornimento idrico è composta da bacini di grandi dimensioni e da punti di prelievo, sia naturali (corsi d'acqua, laghi) che artificiali (invasi artificiali, idranti, condotte. I punti di rifornimento idrico hanno diverse caratteristiche a seconda che il rifornimento avvenga prevalentemente tramite mezzi aerei pesanti, elicotteri di tipo leggero o mezzi a terra.

Gli invasi antincendi boschivi sono punti di approvvigionamento idrico per mezzi terrestri e per gli elicotteri che operano nello spegnimento. Compatibilmente con l'orografia della zona e con la disponibilità di acqua, devono essere privilegiate per la loro ubicazione le zone in quota. La realizzazione dell'invaso deve essere considerata in relazione alla presenza di altri punti di approvvigionamento idrico che siano al servizio del medesimo comprensorio e alla disponibilità idrica per il riempimento.

Gli invasi devono avere una capacità compresa tra 100 e 500 metri cubi, una profondità di almeno 2,5 metri nella zona centrale, ed essere dotati di:

1. idonea impermeabilizzazione, in terra, tramite compattazione, o materiali sintetici e/o calcestruzzo e cemento armato;
2. idoneo sistema di adduzione dell'acqua, tale da garantire il rifornimento anche nel periodo estivo;
3. idoneo scolmatore, eventuale scarico di fondo;
4. strutture idonee a garantire la risalita in caso di cadute accidentali nell'invaso;
5. punto di presa per i mezzi terrestri;
6. recinzione perimetrale per impedire l'accesso a personale non autorizzato e ad animali.

Ai mezzi terrestri occorre assicurare l'accesso tramite idonea viabilità e con piazzale di manovra sul punto di presa, che deve essere individuato e ben evidenziato. Il punto di presa deve consentire l'adduzione con un tubo di pescaggio minimo di 2,5 metri. Per consentire agli elicotteri il pescaggio in sicurezza, la zona deve essere libera da ogni tipo di cavo aereo e per una distanza di almeno 10 metri intorno al bordo dell'invaso non deve essere presente vegetazione con altezza superiore a 1,5 metri che possa essere di ostacolo per l'avvicinamento, l'allontanamento e le operazioni di pescaggio dell'elicottero. La manutenzione degli invasi AIB deve consentire la piena funzionalità delle opere, per l'approvvigionamento sia dei mezzi terrestri che degli elicotteri della struttura antincendi boschivi.

I punti di approvvigionamento idrico sono serbatoi o vasche di raccolta delle acque, anche posizionati fuori terra, che soddisfino almeno i seguenti requisiti:

1. capacità non inferiore a 20 metri cubi;
2. rispetto delle norme di sicurezza;
3. posizionamento a meno di 3 km da boschi che abbiano un'estensione accorpata non inferiore a 20 ha;
4. accessibilità per i mezzi adibiti ad attività AIB;
5. idoneo sistema di adduzione dell'acqua tale da garantire, anche nel periodo estivo, il rifornimento e idoneo scolmatore.

La manutenzione dei punti di approvvigionamento idrico comprende gli stessi interventi previsti per gli invasi.

• *Viabilità forestale:* essa ha lo scopo di permettere l'accesso degli operatori e degli automezzi AIB nei complessi boscati. Molto spesso la viabilità utilizzata per scopi selvicolturali è utile anche per la prevenzione e per il servizio di estinzione. La viabilità è solitamente costituita da una rete carrozzabile principale su cui è possibile il transito di autocarri o trattori, ed una rete secondaria data da piste a fondo naturale e sentieri. Nel caso della lotta agli incendi boschivi, differenziata a

livello del rischio e delle caratteristiche dell'area; essa deve permettere la penetrazione nel complesso boscato con il duplice risultato di essere utilizzata per prevenzione e estinzione ed è costituita da una rete carrozzabile ed una secondaria (sentieri). La rete principale può essere utilizzata per un avvicinamento al luogo dell'incendio o, più raramente, da mezzi pesanti per il trasporto di acqua. La rete viaria minore deve d'altra parte consentire il passaggio rapido dei mezzi leggeri oppure il transito a piedi nell'avvicinarsi dell'incendio o nell'allontanamento per ragioni di sicurezza. Per finalità antincendio la viabilità deve rispettare alcuni criteri generali legati alla larghezza della carreggiata, alla pendenza, al raggio di curvatura dei tornanti, alla tipologia del manto viabile e da questi fattori scaturiscono velocità massima e media di percorrenza e densità di circolazione. La realizzazione di nuova viabilità forestale, la manutenzione e il ripristino di quella esistente si configurano come interventi prioritari, ai quali devono provvedere i singoli Enti competenti. Qualora gli Enti competenti approntino cartografie inerenti la localizzazione di sentieri e viabilità forestale, è opportuno che ne prevedano un utilizzo anche ai fini della prevenzione e lotta agli incendi boschivi, dandone la più ampia diffusione ai soggetti interessati all'attività AIB.

- *Piazzole per elicotteri:* per incrementare la capacità operativa del servizio elicotteri nella prevenzioni antincendi boschivi è necessario che i tempi di intervento siano i più ridotti possibile tramite la localizzazione di piazzole di atterraggio nelle aree in cui è probabile lo sviluppo del fuoco. Tali punti di approdo sono utili sia per il rifornimento dell'aeromobile che per l'imbarco di persone, materiali ed acqua. Le piazzole devono avere dimensione proporzionata all'elicottero che opera e con un'area libera da vegetazione arborea ed arbustiva di almeno 30 m. Esse devono inoltre essere caratterizzate da un corridoio in ingresso ed uno in uscita, di cui quest'ultimo preferibilmente a sbalzo. Infine, la piazzola dovrà essere collegata alla viabilità forestale e dovrà essere raggiungibile anche dalle autobotti di piccole dimensioni usate per il rifornimento che non necessariamente hanno caratteristiche di fuoristrada.

4.2. Sistemi di previsione ed avvistamento degli incendi boschivi

L'azione di avvistamento ha lo scopo di individuare e localizzare i focolai di incendio sul nascere, segnalandoli tempestivamente alla struttura di competenza per l'organizzazione del successivo intervento di spegnimento e neutralizzazione del fuoco. L'avvistamento degli incendi boschivi è effettuato sia tramite postazioni a terra sia ricorrendo a sistemi di telerilevamento e monitoraggio elettronico.

4.2.1 Modalità di avvistamento tradizionali

L'attività di avvistamento a terra viene disimpegnata con presidio umano in postazioni fisse o mobili.

I posti fissi sono ovunque costituiti da una serie di torrette di avvistamento poste in punti strategici, in genere all'interno dei complessi boscati, dai quali è possibile sorvegliare il territorio. Le torrette sono strutture di altezza variabile, di norma tra 6 e 15 metri, realizzate con tralicci metallici o in legno, dotate di idonee scale in grado di garantire l'accesso in sicurezza alla sommità sulla quale è presente una piattaforma coperta. Le torrette devono essere dotate di recinzione perimetrale, di impianto per la protezione delle scariche atmosferiche e di idonea viabilità per l'accesso. La localizzazione delle torrette deve essere considerata in relazione all'eventuale

presenza, nelle vicinanze, di altri sistemi di avvistamento, in modo da garantire l'integrazione del servizio. Inoltre le torrette devono essere poste in siti che consentano un'ottima visuale, senza ostacoli visivi sull'intero territorio circostante: esse avranno perciò visibilità sui 4 lati e saranno preferibilmente fornite di goniometro, fissato su ciascun davanzale, e di una ricetrasmittente che consenta di comunicare con le strutture operative. Per svolgere l'attività di avvistamento le vedette sono dotate della cartografia relativa al territorio in cui operano, di binocoli, radio portatile, modulistica per la registrazione degli eventi e di altre attrezzature necessarie.
In Sicilia in particolare il Piano regionale AIB stabilisce che l'attività di avvistamento venga effettuata da operai con apposita qualifica in servizio continuativo nell'arco delle 24 ore per tutto il periodo della campagna estiva antincendio. Spesso le reti di torrette esistenti, pur efficaci nella lotta antincendio, risultano insufficienti in quanto non assicurano la totale copertura delle aree da controllare: infatti molte aree ricomprese nella rete delle torrette di avvistamento, soprattutto nel caso di orografia accidentata e montuosa, risultano scoperte.
Ad integrazione delle torrette si utilizzano dei punti fissi di avvistamento posizionati in luoghi panoramici da cui si gode di un'ampia visibilità sul territorio circostante, generalmente rappresentati da campanili o torri civiche, crinali o sommità montuose e punti panoramici in genere. Nel caso di crinali, sommità montuose o punti panoramici in genere, può essere opportuno prevedere una copertura, eventualmente dotata di impianto per la protezione delle scariche atmosferiche, per garantire la sicurezza degli operatori.
Un ulteriore completamento dell'attività di sorveglianza del territorio nell'ambito della lotta attiva antincendio è dato dal pattugliamento mobile aereo con i mezzi del Corpo Forestale dello Stato, nonché dal pattugliamento a terra con automezzi.
Potranno essere svolte attività di avvistamento aereo privilegiando le aree dove la rete viaria è limitata, l'orografia accidentata, oppure le aree boscate da osservare sono assai vaste e uniformi rendendo difficile l'avvistamento su strade. L'avvistamento è compito di un addetto specializzato che, oltre ad essere a conoscenza delle tecniche antincendio, deve colloquiare con la sala operativa usando un apparecchio radio diverso da quello di bordo. Dopo l'eventuale individuazione di un focolaio per definirne la precisa posizione topografica può essere utile disporre di dispositivo GPS (*Global Positioning System*).
Il pattugliamento terrestre è attività tipica dei presidi AIB che devono adoperarsi a stabilire rapporti di collaborazione con Enti, Istituzioni, organizzazioni ed apparati interessati e competenti per le attività antincendio boschivo. L'avvistamento mobile da terra è organizzato con pattuglie di più persone che percorrono strade possibilmente panoramiche col mezzo in dotazione. Gli operatori nel corso delle attività di vigilanza si devono occupare dell'avvistamento, del primo intervento e di informare la cittadinanza. Per svolgere questi compiti il personale deve avere in dotazione una bussola, un binocolo da campagna, la cartografia, in scala vasta e di dettaglio, delle aree osservate e un apparecchio radio. Quando gli operatori avvistano un focolaio ne individuano precisamente la posizione topografica e comunicano immediatamente le coordinate via radio alla sede operativa di competenza per l'organizzazione tempestiva degli interventi di spegnimento.

4.2.2 Monitoraggio elettronico

Di seguito sono descritti gli attuali strumenti in dotazione alle regioni per l'attuazione del monitoraggio elettronico degli incendi così come elencati nei rispettivi documenti di pianificazione AIB, nonché le strategie da perseguire per l'ammodernamento e l'estensione spaziale delle reti tecnologiche che operano una segnalazione *real time* della presenza di possibili focolai di incendio.

• La **Regione Toscana** ha realizzato vari sistemi di monitoraggio degli incendi boschivi, costituiti da stazioni di rilevamento collegate a un centro di comando e controllo. Le Unità Periferiche di Rilevamento (UPR) non necessitano di presidio umano e sono costituite da una torre o da altro idoneo supporto dotato di una piattaforma rotante, sulla quale sono montati una telecamera nel visibile fornita di zoom e, in alcuni casi, un sensore di radiazione all'infrarosso. Il sensore risulta in grado di esplorare un'area circolare del raggio di circa 15 Km e di rilevare eventuali principi di incendio.

• La **Regione Campania** dispone di un sistema automatico di avvistamento e monitoraggio degli incendi boschivi costituito da 2 unità periferiche di rilevamento dotate di apparecchiatura con sensore infrarosso operante nella banda dell'IR medio, telecamera nel campo del visibile con zoom a comando remoto e piattaforma rotante. Questa dotazione consente, come affermato nel Piano antincendi regionale, di individuare precocemente i focolai di incendio su una superficie di circa 160.000 ha e visualizzare in tempo reale la situazione desumendone la localizzazione esatta.

• La **Regione Sardegna** è dotata di un sistema di rilevamento automatico degli incendi del tipo R.T.I. GALILEO AVIONICA/PROGENSAR/TELETRON articolato in centri operativi regionali, provinciali, locali e 26 postazioni di rilevamento siti sulle montagne di pregio del territorio regionale. La sperimentazione degli impianti nel 2005 è stata particolarmente onerosa, con un impiego di uomini e ingenti risorse finanziarie e con risultati contraddittori e sostanzialmente non positivi sull'avvistamento degli eventi (soprattutto sulla tecnologia all'infrarosso). Infatti, mentre le telecamere sul visibile vengono utilizzate per il controllo del territorio e, ove possibile, per la gestione-valutazione degli eventi, la parte all'infrarosso evidenzia notevoli lacune nell'individuare con la tempestività necessaria la reale insorgenza di un focolaio, anche nella considerazione che la Regione dispone ormai da anni di un capillare sistema di 260 vedette prezioso ed affidabile.

• La **Regione Sicilia** è ha un sistema di monitoraggio elettronico antincendi boschivi, operante con 5 Unità Periferiche di Rilevamento sia nel campo del visibile che nell'infrarosso all'interno del Parco delle Madonie. Il sistema non ha tuttavia espresso in pieno e con continuità la sua funzionalità a causa di carenze di personale da destinare al presidio del centro operativo locale, e necessita attualmente di un ammodernamento tecnologico e funzionale per poter essere impiegato in modo efficiente ed efficace. In opposizione, la Regione Sicilia fonda quasi totalmente la propria attività di sorveglianza territoriale ed intervento tempestivo nello spegnimento di focolai incendiari sulla più tradizionale comunicazione radio: sono presenti nel territorio siciliano due reti distinte di trasmissione per sostenere il traffico di informazioni e consentire il flusso di comunicazione tra le sedi operative e chi esegue il controllo sul campo.

• Nella **Regione Piemonte** è attualmente in corso un adeguamento tecnologico della rete di monitoraggio elettronico antincendio; si sta attuando la disattivazione di sistemi di avvistamento obsoleti e l'installazione di sistemi di monitoraggio innovativi su postazione fissa, che consistono in

un sistema di brandeggio controllato da un software di gestione della movimentazione e di analisi delle immagini e su cui sono montati sensori in diverse bande spettrali (visibile, vicino infrarosso, infrarosso termico). E' previsto il ricorso anche ad unità mobili di avvistamento elettronico con la medesima strategia di funzionamento. Le operazioni di calcolo degli indici e di interpretazione dei dati delle rilevazioni vengono effettuate centralmente nella sala operativa regionale e l'identificazione viene calibrata in modo specifico per abbattere l'incidenza di falsi allarmi e mancati rilevamenti.

• La **Regione Molise** con risorse proprie ha avviato la realizzazione di un sistema di monitoraggio elettronico per la prevenzione degli incendi boschivi. Nella prima fase di realizzazione e attivazione il sistema di telerilevamento interessa una zona circoscritta del territorio regionale (l'area circostante il lago di Guardialfiera) che, oltre a possedere particolare pregio sotto l'aspetto paesistico-ambientale, è predisposta ad un elevato livello di pericolo e vulnerabilità agli incendi per la presenza di estesi popolamenti arborei artificiali di specie resinose. L'impianto prevede l'installazione in punti strategici della citata area prescelta di due periferiche di avvistamento, dotate di rilevatori-sensori operanti nello spettro video ed infrarossi, collegate ad un centro operativo. Il collegamento tra le stazioni è assicurato da due ponti radio ripetitori. Per l'individuazione dei principi di incendio si parte dal presupposto che un incendio può essere visivamente individuato dall'insorgenza di fumo o fuoco. Ogni stazione periferica dispone di quattro telecamere da esterno, di tipo mobile a brandeggio veloce, collegate ad una scheda di acquisizione video a colori, controllata dal sistema di rilevamento, che la usa per acquisire le immagini necessarie al suo funzionamento.

• La **Regione Lazio** ha deciso di ampliare l'estesa rete di radiocomunicazione di cui dispone creando due reti isofrequenziali monocanale sincrone, aventi ciascuna estensione semiregionale, entrambe gestite dalla Centrale Operativa Regionale (C.O.R.) situata presso il settore della Protezione Civile della Regione Lazio.

Il C.O.R. gestisce in modo ergonomico tutto il traffico radio e di telegestione e telecontrollo di tutte le stazioni radio ripetitrici che costituiscono ciascuna rete semiregionale, con la possibilità di interconnettere le due reti stesse. Le stazioni ripetitrici che operano in regime isofrequenziale dovranno assicurare una copertura per quanto possibile limitata alla Regione e nello stesso tempo, compatibilmente con le frequenze assegnate, dovranno essere strutturate in maniera da impedire interferenze provenienti da altre zone del territorio nazionale.

Impiego di sensori SMART wireless con tag RFID per la rilevazione di incendi boschivi

Gli apparati che oggi sono disponibili per il monitoraggio a distanza dei boschi sono usualmente basati sull'adozione di gruppi di sensori, che comprendono sensori all'infrarosso o periferiche di acquisizione delle immagini in infrarosso, e possono essere presenti anche dispositivi di analisi della qualità dell'aria e centraline meteorologiche.
Detti apparati sono gestiti in modalità remota, con l'adozione di sistemi che utilizzano tecnologie basate tipicamente su comunicazione via rete telefonica mobile, GSM o GPRS.
Pur se caratterizzati dalla possibilità di fornire un numero elevato di informazioni, il costo e le caratteristiche di funzionamento (tipicamente le esigenze di alimentazione) di ogni singolo apparato

sopra descritto sono tali da indurne l'utilizzo in un numero non elevato, con la conseguente riduzione di risoluzione e di potenziale tempestività di intervento.

Si propone pertanto l'integrazione delle reti di rilevazione oggi esistenti mediante adozione di sensori SMART a basso costo, in grado di grado di misurare alcuni parametri, quali la temperatura e la presenza di anidride carbonica nell'aria. L'architettura di rete può essere orientata all'adozione della tecnologia RFID, basata su tag attivi a radiofrequenza e su lettori di tag che possono essere operativi in modo autonomo con una propria unità di comunicazione GSM, GPRS, WiMAX o integrati negli apparati già presenti sul territorio, in modo da sfruttare la tipologia di rete già implementata.

La configurazione dei sensori SMART wireless prevede trasduttori di temperatura e/o anidride carbonica (la misura di eventuali altri parametri è possibile), un microcontrollore a basso costo in grado di elaborare le informazioni di misura e una interfaccia per la comunicazione RFID. L'Unità può essere configurata in modalità Slave se dotata di solo di tag trasmettitore, o Master (o Nodo) se dotata di lettore RTU.

L'idea di base è la seguente: incrementare la risoluzione del sistema di misura distribuito inserendo all'interno dell'area già video sorvegliata un numero da definire di sensori SMART wireless, che possono essere interrogati delle unità principali (datate di comunicazione GSM o GPRS o telefonica su cavo) fornendo dati relativi ad esempio alla parte del bosco che risulta non visibile dall'alto; in questo caso i sensori possono quindi individuare principi di incendio nel sottobosco.

Il sistema di misura distribuito prevede un'architettura della rete dati di tipo gerarchico: ogni sensore SMART comunicherà con il suo relativo Nodo (o Master) di rete e questi, a loro volta, comunicheranno con la stazione centrale di controllo. Ogni Nodo (o Master) della rete gestirà, controllerà e supervisionerà un certo numero di sensori SMART in modo da parzializzare l'area da monitorare, limitare il traffico dati Nodo – stazione centrale di controllo e limiterà anche la persistenza dei dati sul sensore SMART. Grazie all'approccio gerarchico alla rete di sensori, sarà possibile creare un sistema cooperante in cui i sensori SMART potranno comunicare i dati acquisiti in periferia al Nodo che li elaborerà in modo da evitare falsi allarmi se non troverà corrispondenza anche con i sensori SMART posti nelle zone limitrofe. In caso di principi di incendio rilevato nel sottobosco, il sistema così realizzato si attiverà per comunicare l'evento alla stazione centrale di controllo per attivare tutte le misure del caso. L'architettura proposta prevederà anche la possibilità di accedere localmente al singolo nodo e quindi di eseguire il controllo di funzionamento e di lettura dei parametri ambientali monitorati. Il tutto sarà gestito da un software ad alto livello con interfaccia grafica.

La tecnologia RFID a 433 MHz, a 865 MHz oppure a 2.45 GHz è in grado oggi di offrire possibilità di comunicazione fino al km, per cui è possibile con un numero limitato di sensori SMART coprire zone critiche quali boschi di elevato valore storico ed ambientale, zone prossime ad insediamenti industriale e percorsi stradali. La possibilità di adozione di elementi fotovoltaici per l'alimentazione dei sensori SMART, e l'elevata affidabilità dei componenti elettronici e dei trasduttori consente di prevedere per il sistema una elevata affidabilità e robustezza.

4.3. Esigenze formative e relativa programmazione

Tutti i Piani regionali AIB esaminati dedicano ampio spazio alla necessità di percorsi formativi da destinare al personale volontario o strutturato nei corpi militari che opera la lotta attiva contro gli

incendi boschivi. Una corretta pianificazione antincendio boschivo deve infatti considerare basilari e di estrema importanza sia la completa formazione degli operatori AIB, sia la corretta applicazione dei dispositivi di sicurezza al fine di rendere maggiormente efficaci le attività di estinzione e di ridurre il pericolo di incidenti agli operatori. In tal senso, risultano altrettanto importanti le attività di informazione al pubblico relative al pericolo di incendio ed ai comportamenti da attuare in caso di incendio. La Legge Quadro in materia di incendi boschivi, n°353/2000, prevede che per la lotta attiva contro gli incendi boschivi le Regioni possano avvalersi di personale appartenente ad organizzazioni di volontariato dotate di una adeguata preparazione professionale e a cui perciò devono essere garantite le conoscenze relative alla materia antincendi boschivi. La Protezione Civile Regionale in particolar modo, in virtù delle proprie attribuzioni, ha il preciso obiettivo di creare professionalità e di promuovere la migliore integrazione tra tutti i soggetti che concorrono alla sua articolata struttura territoriale, attraverso l'implementazione di conoscenze, comportamenti, orientamenti, strumenti e procedure a loro volta finalizzate alla diffusione di criteri, modalità di gestione e di intervento omogenei su tutto il territorio della Regione.

La formazione rivolta agli operatori che intervengono sugli incendi boschivi deve assicurare l'apprendimento dei seguenti argomenti:

1. caratteristiche ambientali forestali da difendere
2. caratteristiche di comportamento dell'incendio
3. rischi e precauzioni per mitigarli
4. uso dei Dispositivi di Protezione Individuale
5. impiego di attrezzature individuali e di squadra

Si ritiene indispensabile che la formazione avvenga in modo uniforme per tutti gli operatori che intervengono, poiché infatti il successo e la sicurezza delle operazioni presuppone che tutti conoscano gli argomenti da affrontare e possano colloquiare senza che sorgano dubbi tecnici od esitazioni nell'intraprendere le attività contro il fuoco. La formazione deve anche assicurare che tutte le organizzazioni, sia di volontari sia professionali, possano svolgere interventi coordinati ed efficaci.

Il compito delle Province, delle Comunità Montane, degli Enti Gestori delle Aree Naturali Protette nella formazione del personale volontario risulta di primaria importanza, in quanto Enti incaricati per legge dell'organizzazione e della gestione delle squadre antincendio boschivo. L'obbligatorietà dei corsi di formazione consentirà inoltre una qualificazione e valorizzazione della figura del volontario antincendio boschivo. Al fine del raggiungimento degli obiettivi formativi ed informativi, l'attività di formazione dovrà inoltre avvalersi di personale docente con comprovata esperienza nelle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. Nella formazione del volontario antincendio la parte pratica riveste un ruolo fondamentale; pertanto si dovranno prevedere periodiche esercitazioni antincendio boschivo, a livello comprensoriale o locale, organizzate non tanto come manifestazioni, ma come vere e proprie simulazioni di possibili scenari di eventi in aree a particolare rischio di incendio oppure come realizzazioni di interventi di prevenzione diretta.

5 . Incendi di interfaccia

Per *interfaccia urbano-rurale* si definiscono quelle zone, aree o fasce, nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta. Esse sono quindi quei luoghi geografici dove il sistema urbano e quello rurale si incontrano ed interagiscono, così da considerarsi a rischio di *incendio di interfaccia*, potendo venire rapidamente in contatto con la possibile propagazione di un incendio originato da vegetazione combustibile. Tale specifica tipologia di incendio, infatti, può verificarsi al limite tra l'ambiente urbano e quello rurale quando le attività svolte negli insediamenti abitativi o in loro prossimità sono causa di incendio (normalmente si tratta di attività che corrispondono alle più frequenti cause colpose), ovvero quando sono gli insediamenti civili a subire i danni provocati da incendi che iniziano nel bosco e si propagano in chioma oppure radenti, consumando il combustibile in prossimità del terreno.

Lo studio della fenomenologia degli incendi di interfaccia è utile per pianificare sia i possibili scenari di rischio derivanti da questo particolare tipo di incendi, sia il corrispondente modello di intervento per fronteggiarne la pericolosità e controllarne le conseguenze sull'integrità della popolazione, dei beni e delle infrastrutture esposte. Per definire le modalità di intervento specifiche nelle aree di interfaccia si ritiene necessario svolgere dunque una indagine ricognitiva del territorio, di solito a scala comunale, per individuare i luoghi di interfaccia in qualche misura interessati direttamente o indirettamente dagli incendi boschivi, al fine dell'inserimento di norme specifiche nel sistema di pianificazione locale (piano regolatore generale, piano comunale di protezione civile di cui alla Legge 225/1992). Atti fondamentali del processo di caratterizzazione del territorio sono quindi l'identificazione topografica e la mappatura dei siti a rischio d'incendio boschivo, e segnatamente delle aree d'interfaccia tra le abitazioni, singole o in agglomerato di diversa entità. Negli ambiti identificati vengono successivamente analizzati gli aspetti morfologici, vegetazionali, pirologici (compresi i modelli di combustibile) e lo spazio difensivo limitrofo ad ogni costruzione. Sulla base di queste valutazioni, possono essere individuate le zone in cui è opportuno dare priorità alla prevenzione selvicolturale per la difesa delle zone di interfaccia e, se necessario, configurare la predisposizione di appositi viali tagliafuoco. La suscettività all'evento per ciascun singolo edificio va poi analizzata alla luce dei parametri di sicurezza.

Gli obiettivi specifici di questo particolare settore della lotta antincendio sono quindi quelli di definire ed accompagnare i diversi soggetti coinvolti negli incendi di interfaccia per la predisposizione di strumenti speditivi e procedure per:

1. estendere fino alla scala comunale il sistema preposto alla previsione della suscettività all'innesco e della pericolosità degli incendi boschivi ed al conseguente allertamento;
2. individuare e comunicare il momento e le condizioni per cui l'incendio boschivo potrebbe trasformarsi e/o manifestarsi quale incendio di interfaccia determinando situazioni di rischio elevato, e molto elevato, da affrontare come emergenza di protezione civile;
3. fornire al responsabile di tali attività emergenziali un quadro chiaro ed univoco dell'evolversi delle situazioni al fine di poter perseguire una tempestiva e coordinata attivazione e progressivo coinvolgimento di tutte le componenti di protezione civile, istituzionalmente preposte e necessarie all'intervento;

4. determinare *sinergie e coordinamento* tra le funzioni di controllo, contrasto e spegnimento dell'incendio boschivo, prioritariamente in capo al Corpo Forestale dello Stato ed ai Corpi Forestali Regionali con quelle di pianificazione preventiva, controllo, contrasto e spegnimento dell'incendio nelle strette vicinanze di strutture ed infrastrutture strategiche e critiche (prioritariamente in capo al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco) ed infine i compiti di Protezione Civile per la gestione dell'emergenza (questi ultimi in capo prioritariamente all'autorità comunale in stretto coordinamento con le altre autorità di Protezione Civile ai diversi livelli territoriali).

La **Regione Lazio** propone una metodologia generale per poter individuare le aree a rischio incendi di interfaccia ed essere di supporto nell'individuazione dei possibili scenari di evento sia in fase di pianificazione che in fase di gestione dell'emergenza. In generale è possibile distinguere tre differenti configurazioni di contiguità e contatto tra aree con dominante presenza vegetale ed aree antropizzate:

- *interfaccia classica*: frammistione fra strutture ravvicinate tra loro e la vegetazione (come ad esempio avviene nelle periferie dei centri urbani o dei villaggi);
- *interfaccia mista*: presenza di molte strutture isolate e sparse nell'ambito di territorio ricoperto da vegetazione combustibile;
- *interfaccia occlusa*: zone con vegetazione combustibile limitate e circondate da strutture prevalentemente urbane (come ad esempio parchi o aree verdi o giardini nei centri urbani).

Per interfaccia in senso stretto si intende quindi una fascia di contiguità tra le strutture antropiche e la vegetazione ad essa adiacente esposte al contatto con i sopravvenienti fronti di fuoco. In via di approssimazione, la larghezza di tale fascia è stimabile tra i 25-50 metri ed è comunque estremamente variabile in considerazione delle caratteristiche fisiche del territorio, nonché della configurazione della tipologia degli insediamenti. Particolare attenzione andrà prevedibilmente rivolta ad ospedali, insediamenti abitativi (sia agglomerati che sparsi), scuole, insediamenti produttivi ed impianti industriali particolarmente critici, luoghi di ritrovo (stadi, teatri, aree picnic, luoghi di balneazione) ed infrastrutture ed opere relative alla viabilità ed ai servizi essenziali e strategici. Per valutare il rischio conseguente agli incendi di interfaccia è prioritariamente necessario definire la pericolosità nella porzione di territorio ritenuta potenzialmente interessata dai possibili eventi calamitosi ed esterna al perimetro della fascia di interfaccia in senso stretto e la vulnerabilità degli esposti presenti in tale fascia. Sulla base della carta tecnica regionale (almeno 1:10.000), ed ove accessibile, sulla carta forestale e sulle ortofoto disponibili nei Sistemi Informativi di pertinenza comunale, delle Comunità Montane e regionali, dovranno essere individuate le aree antropizzate considerate interne al perimetro dell'interfaccia. Per la perimetrazione delle predette aree, rappresentate da insediamenti ed infrastrutture, si dovranno creare delle aggregazioni degli esposti finalizzate alla riduzione della discontinuità fra gli elementi presenti, raggruppando tutte le strutture la cui distanza relativa non sia superiore a 50 metri.
Successivamente, si traccerà intorno a tali aree perimetrale una fascia di contorno (fascia perimetrale) di larghezza pari a circa 200 m. Tale fascia sarà utilizzata per la valutazione sia della pericolosità che delle fasi di allerta da porre in essere così come successivamente descritto nelle procedure di allertamento.

Nella **Regione Piemonte**, l'Università degli studi di Torino ha realizzato uno studio finalizzato alla valutazione della pericolosità delle aree di interfaccia urbano-foresta nei confronti degli incendi

boschivi. Tale stima di pericolosità, realizzata sulla base degli incendi boschivi di interfaccia effettivamente verificatisi nel passato, si è svolta tramite tecniche GIS, sovrapponendo diversi livelli informativi quali:

- Dati sugli incendi boschivi considerando un periodo di 20 anni (1980-1999), in cui si è fatto riferimento al reticolato chilometrico UTM con una griglia a celle quadrate di 1000 m di lato. A ciascuna cella sono attribuiti solo gli incendi boschivi iniziati dalla cella stessa;
- Livello di urbanizzazione del territorio, dove le aree urbane sono state desunte dalla Carta dell'Uso del Suolo del repertorio cartografico della Regione Piemonte;
- Presenza di superficie boscata, in cui è stata calcolata la superficie forestale di ciascuna cella chilometrica dalla Carta dell'Uso del Suolo e si sono prese in considerazione solo quelle con copertura forestale superiore al 5%.

Sovrapponendo queste ultime aree al reticolo chilometrico degli incendi boschivi sono state selezionate le celle con presenza di insediamenti e incendi di vegetazione; sono state invece escluse tutte le celle caratterizzate esclusivamente da area urbana in quanto, non avendo esse superficie forestale adiacente, non potevano essere interessate da incendi. L'indagine non si è rivolta unicamente alle aree direttamente colpite da incendio, ma è stata estesa alle zone urbane comprese entro una certa distanza dal luogo in cui gli incendi si sono sviluppati tenendo conto dei fenomeni di propagazione del fronte di fiamma durante il verificarsi di un incendio.

5.1. Esperienze a livello internazionale

Da un analisi della documentazione prodotta dalle varie Agenzie statunitensi preposte alla difesa e prevenzione degli incendi boschivi si evince che la politica intrapresa nell'ultimo quinquennio è quella di promuovere un maggiore coinvolgimento delle comunità locali attraverso la costituzione di gruppi di volontari in cui si sviluppi una maggiore sensibilità riguardo agli incendi di interfaccia. Si instaura nelle piccole comunità la coscienza che i propri territori sono potenzialmente a rischio incendio. Nel 2003 lo USA Forest Service con il programma Healty Restoration Act si è posto l'obiettivo di incentivare le comunità locali allo sviluppo e implementazione di progetti di management delle aree boschive e di progetti per la riduzione degli incendi.
Per il raggiungimento di tale obiettivo il primo passo consiste nell'elaborazione di Linee Guida (Community Wildefire Protection Plan), le quali forniscono le informazioni minime che devono essere contenute nei documenti di pianificazione locali, in modo da ottenere dei documenti standard che tengano conto però delle diverse realtà e necessità delle comunità a cui tale documentazione si riferisce. Il ruolo del CWPP è quello di aiutare a chiarire e definire le priorità a livello di pianificazione locale come in primo luogo la salvaguardia delle vite umane, delle proprietà e delle infrastrutture strategiche. Inoltre vengono definiti i macroobiettivi: collaborazione tra i vari organi di pianificazione, riduzione degli incendi, aumento della resistenza al fuoco delle infrastrutture. A supporto delle varie comunità è stato creato un sito web (www.safnet.org) in cui è possibile avere informazioni sul come costituire le associazioni, redigere la documentazione di pianificazione e gli strumenti necessari per l'attuazione del piano. Una volta che le comunità hanno aderito al programma e seguito corsi di formazione, si passa all'attuazione del piano attraverso l'identificazione dell'area, la pianificazione e la realizzazione delle misure di prevenzione (pulizia del sottobosco, trasporto del materiale nei punti di riciclo, realizzazione di tagliafuoco, vie di fuga alternative) ed l'informazione e formazione periodica della popolazione.

5.2 . Gestione del patrimonio forestale e politiche antincendio negli USA

Negli Stati Uniti il controllo e la gestione delle porzioni di territorio di proprietà del demanio ricadenti in aree forestali e nelle praterie sono affidate al Servizio Foreste (Forest Service), che si configura come agenzia interna al Dipartimento Statale di Agricoltura (USDA). La fondazione del Forest Service, avvenuta nel 1905, è posteriore all'emanazione del *Forest Reserve Act* del 1891, provvedimento legislativo che consentiva al presidente degli Stati Uniti di creare riserve forestali soggette a regimi di particolare tutela all'interno di terre demaniali.
Il Forest Service riveste un ruolo primario nella programmazione delle attività di prevenzione degli incendi boschivi in aree non urbanizzate (tale tipologia di incendio è nota in letteratura come *wildland fire*), e fin dal 1994 coordina diversi interlocutori (enti parco, l'EPA – Agenzia di Protezione Ambientale, i Servizi nazionali statunitensi di biologia, meteorologia e fauna selvatica) nella stesura periodica di protocolli d'intesa per la definizione dei principi fondamentali nella lotta agli incendi e la relativa gestione delle emergenze. In tal senso, seppure i suddetti enti operano in contesti sensibilmente differenti, la loro interazione e collaborazione migliora l'efficacia e l'efficienza delle politiche antincendio, i cui concetti chiave sono esplicitati nei punti che seguono:

- Protezione della vita umana, intesa come prioritaria nella gestione degli incendi di area vasta (*wildland fires*), e delle risorse economiche sulla base delle quali calibrare le decisioni su attività di previsione e prevenzione e la ripartizione delle risorse;
- Laddove un incendio in area non urbanizzata, considerato quale processo naturale regolatore degli ecosistemi, non possa essere reintrodotto nel suo ruolo originario o si ritiene che possa verificarsi una repentina ed incontrollabile propagazione del fronte di fiamma, allora è opportuno intervenire con sistemi di prevenzione del fuoco, specialmente nelle zone di interfaccia urbano-foresta;
- Il ruolo delle Agenzie Federali nell'interfaccia urbano-foresta quale sede di incendio prevede la lotta agli incendi in aree naturali, la riduzione del combustibile vegetale fonte di rischio incendio, la cooperazione nelle attività di prevenzione ed educazione alla cittadinanza e l'assistenza tecnica. La responsabilità primaria rimane comunque di competenza delle autorità del singolo stato e delle amministrazioni locali.

5.3 . Aree di interfaccia del territorio USA

La gestione delle risorse destinate alla protezione del patrimonio naturale è prioritariamente finalizzata alla salvaguardia dell'ambiente. I luoghi caratterizzati da una elevata ed intatta naturalità sono sempre più scelti come posti per villeggiatura o addirittura come zone in cui vivere stabilmente allontanandosi dalle aree metropolitane. Tale situazione porta alla opportunità di considerare uno scenario totalmente nuovo per gli Stati Uniti, che consiste nella compresenza di porzioni di territorio urbanizzate frammiste a terreno variamente vegetato ed adibito a pascolo o foresta. Con il termine interfaccia urbano-foresta, nota in lingua anglosassone con l'appellativo di *Wildland Urban Interface (WUI)*, si intende "*un'area in cui sono contemporaneamente presenti una copertura vegetale relativamente densa (composta da foreste, arbusti, prato) ed abitazioni*" (USDF, 2001).
La definizione dell'estensione di un ambiente urbano o suburbano prossimo alla vegetazione si è resa indispensabile a causa dell'incremento degli episodi di incendio in tali aree e del numero delle abitazioni coinvolte. Le aree di interfaccia presentano, sotto il profilo del rischio incendio, i problemi

di gestione di una città insieme a quelli propri di un territorio in cui è esclusiva la presenza della natura soprattutto a causa della sinergia e dell'interazione tra i due tipi di uso del suolo previsti. Le popolazioni che vivono in ambiente urbano o in residenze anche immerse nel verde sono in genere scarsamente consapevoli del potenziale distruttivo di un incendio, seppur esse stesse potrebbero risultarvi esposte una volta che risiedano nella WUI. A ciò si deve aggiungere un insufficiente senso del pericolo incendi proprio dei turisti e degli immigrati: in molti casi è statisticamente accertato che le presenze turistiche in luoghi a vocazione prevalentemente rurale o al confine con le foreste rappresentano di per sé un rischio potenziale di incendio.
Case e strutture risultano spesso non adeguatamente protette nei confronti degli incendi, una volta che esse vengono lambite da fronti di fiamma provenienti dalla foresta, ed inoltre subiscono le conseguenze negative presenti sul territorio della fase post-incendio, tra cui fenomeni di erosione, alluvione ed elevato scorrimento superficiale della pioggia che può essere preludio di future manifestazioni di dissesto idrogeologico. Molto frequentemente, le risorse idriche necessarie allo spegnimento del fronte di incendio nelle aree di interfaccia urbano-foresta non sono disponibili in quantità sufficienti come accade in ambiente urbano. Inoltre, anche l'accesso alle strutture potrebbe risultare difficoltoso in località montuose o collinari per l'eccessiva pendenza dell'orografia. Nella WUI risulta pertanto necessaria la predisposizione di uno specifico piano di protezione delle strutture e della popolazione contro il rischio di innesco e propagazione di incendi riconducibili sia a cause antropiche e naturali.
A tal fine assume particolare importanza circoscrivere geograficamente le zone WUI in cui garantire prioritariamente la protezione dagli incendi boschivi e la salvaguardia della qualità ambientale in genere; ciò nonostante, in letteratura si riscontra globalmente una mancanza di dati circa i criteri utili per la localizzazione delle zone WUI negli Stati Uniti d'America (considerando l'estensione complessiva della federazione di stati americana).

5.4. Metodi per la determinazione del rischio incendi nella WUI

L'elaborazione di modelli matematici che consentano di fornire una misura del rischio incendi boschivi e della pericolosità di tali eventi in una determinata porzione di territorio sita nell'interfaccia urbano-foresta riveste un ruolo determinante nella decisione, formulazione e sviluppo di politiche di previsione e prevenzione incendi, nonché nella successiva fase di attuazione dei programmi. Numerosi tentativi di modellazione dei fenomeni di innesco e propagazione dell'incendio, considerati in passato eccessivamente astratti e non applicabili a casi studio reali, hanno di recente trovato opportuna integrazione ed attuabilità grazie all'utilizzo di Sistemi Informativi Geografici (GIS). Le tecniche di analisi geospaziale proprie dell'ambiente GIS permettono di sovrapporre strati informativi indipendenti ed eterogenei e ricavare alcuni parametri, che, in qualità di indicatori ambientali, siano in grado di restituire l'entità del rischio incendio nella regione WUI considerata, indipendentemente dai confini amministrativi, e costituiscano una base indispensabile alla definizione delle politiche antincendio.

Figura 2: Esempio di WUI nei pressi del lago Arrowhead, California (da Cohen, 2008).

Le più recenti indicazioni nell'ambito della lotta antincendi negli USA considerano la WUI quale zona in cui destinare preferenzialmente le risorse economiche alla prevenzione del fuoco attraverso una riduzione del combustibile nelle foreste, la sua rimozione in prossimità delle case e la pianificazione delle attività di evacuazione in caso di emergenza.

A causa dell'esiguo ammontare delle risorse disponibili per la prevenzione degli incendi e le attività di formazione ed informazione alla popolazione, i pianificatori stabiliscono le priorità di intervento e la localizzazione dei progetti cercando di massimizzare la riduzione dei danni che potrebbero coinvolgere la popolazione, le abitazioni e le risorse naturali.

La scelta delle aree da sottoporre a provvedimenti di tutela più tempestivi volti al contrasto degli incendi di interfaccia è eseguita sulla base di una analisi di rischio che determini la probabilità che si verifichino severi incendi nell'area di interfaccia e preveda contestualmente una quantificazione dei beni naturali o antropici a rischio di danno o perdita.

L'attribuzione di una classe di rischio nelle zone di interfaccia urbano-foresta può attuarsi in primo luogo tramite l'elaborazione di informazioni sito-specifiche circa la climatologia, la pedologia e la presenza di varie tipologie di combustibile, ricorrendo a modelli matematici che descrivano l'innesco e la propagazione del fronte di fiamma e giungano a suddividere il territorio in unità ciascuna delle quali caratterizzata da uno specifico indice di rischio.

In seconda ipotesi si possono invece elaborare modelli empirici basati su variabili biotiche, abiotiche ed umane. In mancanza di modelli che restituiscano una determinazione dl rischio incendio, è preferibile utilizzare strati informativi spazialmente distribuiti circa le serie storiche degli incendi e le condizioni ecologiche delle aree in oggetto per suddividere il territorio in classi di rischio.

Caballero (2000) ha proposto, quale base per la determinazione del rischio incendio nella WUI e dei relativi scenari, una ulteriore dettagliata classificazione delle *WUI units*, ovvero delle unità nella zona di interfaccia (la singola *unit* è genericamente una porzione di territorio che include un aggregato abitativo più o meno ampio, vulnerabile al fuoco, che è prospiciente alla vegetazione), in base alla densità abitativa, alla vegetazione e alla loro reciproca compenetrazione.

In aggiunta, è opportuno contestualizzare la WUI in una scala più ampia definendo le infrastrutture presenti, evidenziando eventuali manifestazioni di rischio erosione, frana e alluvione. Una descrizione delle condizioni meteorologiche (soprattutto dati anemometrici), unitamente alla mappatura della rete stradale per valutare l'accessibilità del sito, completa l'analisi del territorio.
La propagazione del fuoco e la transizione del fronte di fiamma attraverso il confine di una *WUI unit* è subordinata alla tipologia di combustibile, alla topografia e alla direzione prevalente del vento. I medesimi fattori governano anche la propagazione del fronte di fiamma nell'aggregato, sebbene quest'ultima possa essere rallentata da elementi ignifughi che fungano da barriera e sia, *a priori*, da considerarsi discontinua e disomogenea a causa della non uniforme distribuzione del combustibile e dell'eventuale impedimento nel percorso del fuoco da parte di sostanze ritardanti o elementi che lo ostacolino. Il comportamento del fuoco in prossimità delle unità abitative risente maggiormente del vento e della presenza di materiale combustibile. La propagazione del calore avviene anche per convezione ed irraggiamento prima che le fiamme entrino in diretto contatto con la struttura. Agli scenari elencati corrispondono specifiche misure di prevenzione da mettere in atto per garantire la sicurezza e mitigare il rischio incendio nella WUI. In particolar modo, i proprietari delle abitazioni considerate vulnerabili al fuoco possono direttamente contribuire all'innalzamento del livello di protezione attraverso una corretta manutenzione del verde privato, la scelta di materiali da costruzione che presentino maggiore resistenza al fuoco per la realizzazione di nuove abitazioni o barriere ad hoc, l'identificazione degli eventuali punti deboli nei confronti dell'incendio presenti nel patrimonio insediativo esistente e la loro sostituzione o rafforzamento localizzato.

5.5. Gestione del patrimonio forestale e politiche antincendio nel Canada

Il Canada ha circa 4.020.000 km^2 di terreni boschivi, di cui la foresta boreale, caratterizzata da una predominanza di conifere, copre quasi i tre quarti. I governi provinciali e territoriali sono responsabili per le attività di soppressione degli incendi e di previsione e prevenzione in oltre il novanta per cento delle aree forestali di proprietà pubblica. Il Canadian Interagency Forest Fire Federal Center (CIFFC) fornisce i servizi operativi e di controllo ed i collegamenti a tutte le agenzie provinciali e territoriali del settore. In Canada, i due terzi dei fenomeni di incendio che coinvolgono le aree coperte da foresta sono dovuti all'azione dell'uomo, mentre il restante terzo è provocato dai fulmini. Ciò nonostante, gli incendi dovuti alla caduta di fulmini interessano una percentuale superiore al 85% della superficie totale bruciata in Canada, perché molti di essi si verificano in aree remote e inaccessibili in cui è operativamente complesso intervenire. In generale, è data massima priorità allo spegnimento e soppressione degli incendi che coinvolgono aree in prossimità di centri abitati, attività industriali, commerciali e di foreste. In zone remote e parchi deserti, gli incendi possono invece essere lasciati bruciare come parte del naturale ciclo ecologico.

5.6. Gestione del patrimonio forestale e politiche antincendio in Australia

In Australia, le comunità che soggiornano nella zona di transizione tra città e campagna ospitano di solito una larga parte della popolazione stabilmente residente in quei luoghi che vive in prossimità di aree ad elevata infiammabilità (*bushlands*). Con il termine *bush* si intende sia la prateria che la boscaglia australiane, sebbene questa parola venga usata soprattutto per designare lo spazio

immenso e sconfinato in cui tale vegetazione si sviluppa e, per traslato, l'ambiente naturale e selvaggio in contrapposizione a quello civilizzato e urbano.

Le zone periurbane più vicine al *bush* possono essere di nuova edificazione ed ospitare abitazioni, centri commerciali, infrastrutture e servizi, ma nella maggior parte dei casi sono semplicemente sobborghi adiacenti alla campagna; può altresì verificarsi che aree residenziali si compenetrino con aree industriali. Nella gestione della problematica degli incendi in Australia da parte delle autorità governative ed amministrative locali è vigente la distinzione delle aree WUI in interfaccia propriamente detta ed intermix valida per gli studi condotti negli USA.

All'indomani di una serie di grandi incendi che hanno coinvolto l'area di interfaccia prossima alla città di Canberra (vedi Figura 3) nel mese di Gennaio 2003, il pubblico interesse verso la problematica degli incendi di interfaccia si è notevolmente accresciuto, e lo stato del Queensland ha così provveduto alla elaborazione di cartografia digitale contenente la delimitazione delle aree WUI in cui stabilire con assoluta priorità programmi e linee guida per la previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

Figura 3: Immagine del grandioso incendio nell'area di interfaccia urbano-foresta circostante la città di Canberra nel Gennaio 2003.

Nella delimitazione geografica delle aree WUI si è tenuto conto della distinzione della medesima WUI in *interfaccia* ed *intermix* (figure 4a e 4b) sulla base del reale stato dei luoghi, la densità abitativa e la tipologia di vegetazione presente (parametri considerati anche nei precedenti studi sul rischio incendio nel *bushland*).

a) b)

Figura 4: Aree di interfaccia (lettera a) ed intermix (lettera b).

Le aree di interfaccia sono zone di potenziale intervento per lo spegnimento di incendio per squadre di vigili del fuoco provenienti sia dalla città che dalle aree prettamente rurali.

In Australia, l'incidenza di incendi di interfaccia presenta maggiore correlazione con variabili ambientali ed umane piuttosto che con la collocazione geografica dei luoghi più esposti al pericolo di incendio; sebbene la posizione geografica infatti implichi ben definite caratteristiche climatiche in grado di favorire il propagarsi delle fiamme, gli incendi di interfaccia si verificano invariabilmente quasi ovunque, e quindi sono i fattori climatici, la vegetazione, la presenza/assenza di infrastrutture, le tipologie edilizie e la densità abitativa a diventarne cause predisponenti. Appare quindi ancora una volta indispensabile il fornire, da parte delle autorità governative, adeguata preparazione agli abitanti che risiedono nelle WUI del *bushland* facendo in modo che ciascun cittadino sia pronto ad affrontare l'emergenza in modo utile e costruttivo, piuttosto che contare unicamente sulla possibilità di evacuare la popolazione in caso di grave calamità. La seconda possibilità rimane tuttavia valida nel momento in cui non si sono intraprese azioni formative ed informative, o laddove le condizioni ambientali e lo scarso preavviso non consentano al comune cittadino di rimanere e difendere la propria abitazione durante un incendio piuttosto che andare a trovare riparo in un luogo sicuro.

6. Tecniche di prevenzione per gli incendi di interfaccia: l'informativa alla popolazione

Ciascuno stato, regione o distretto amministrativo nei paesi extraeuropei dei quali si è evidenziato lo spirito della lotta agli incendi boschivi è chiamato a predisporre, in accordo alle linee guida federali in materia, azioni di formazione ed informazione rivolte alla popolazione per ottenerne una sensibilizzazione circa la problematica degli incendi da interfaccia. A titolo di esempio, il distretto geografico della British Columbia, in Canada, ha fornito ai cittadini un vademecum informativo, il cosiddetto *British Columbia FireSmart Manual*, con l'aiuto del quale poter valutare autonomamente il livello di sicurezza della propria abitazione e mettere in pratica i necessari interventi migliorativi nei confronti dei fenomeni di incendio di area vasta (*wildland fire*), ovvero si tratti incendi da interfaccia se la costruzione è situata in un agglomerato urbano prossimo o integrato con vegetazione di tipo arbustivo, prativo e foresta. Abitando in un contesto rurale e semi-naturale, i cittadini potrebbero presto o tardi venire a contatto con un incendio, e le attività di prevenzione

rappresentano la miglior protezione e difesa contro la perdita, il danno e perfino il venir meno della propria incolumità durante il propagarsi del fronte di fiamma all'interno della loro proprietà.
Le raccomandazioni offerte scaturiscono dal buon senso e dall'osservanza di procedure corrette nella gestione del territorio e dell'ambiente; le indicazioni comportamentali suggerite sono strettamente correlate alla presenza di tipologie edilizie particolari, quali edifici in legno ed altro materiale facilmente infiammabile, che sono in percentuale più diffuse nelle aree WUI a confronto di fabbricati in cemento armato, acciaio e muratura altrove rinvenibili.
La prima delle operazioni da affrontare per l'aumento della sicurezza di una abitazione contro le fiamme è senza alcun dubbio la pulizia del giardino e delle aree verdi di pertinenza della costruzione ricadenti in un raggio di 10 metri (vedi lo schema esemplificativo in Figura 5), per poter consentire l'accesso ed il movimento ai vigili del fuoco nell'inibire l'avanzata delle fiamme verso l'edificio.

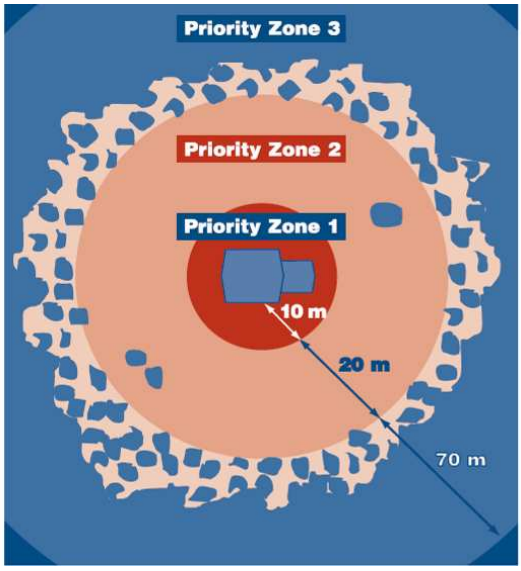


Figura 5: Suddivisione in aree di priorità nell'intorno di un edificio o di un gruppo di edifici
(dal *British Columbia FireSmart Manual*, 2004)

E' bene rimuovere arbusti, alberi, necromassa e cataste di legno da quest'area e mantenere il prato idratato e pulito, per quanto possibile. La zona di priorità secondaria, che occupa la corona circolare tra i 10 metri ed i 30 metri di raggio, deve essere interessata da interventi di manutenzione della vegetazione finalizzati alla riduzione del combustibile vegetale disponibile, creando spazio tra i singoli alberi in modo che le loro chiome distino almeno 3 metri e diminuendo complessivamente le piante appartenenti a specie sempreverdi e resinose. Dal momento poi che il fuoco si propaga agevolmente lungo i versanti, è consigliabile applicare le precauzioni proprie della zona di priorità 2 nelle aree ad elevata pendenza e a favore di esposizione del vento. Nella zona di priorità 3, che si estende fino a 100 metri di distanza dagli edifici, si attuano le operazioni della zona 2 in modo da contenere l'intensità del fuoco e diminuire la velocità di propagazione delle fiamme.
In relazione alle caratteristiche proprie delle abitazioni, si raccomanda di preferire, per quelle di nuova costruzione, la realizzazione di coperture in materiale ignifugo o scarsamente infiammabile (metallo, tegole, asfalto), poiché il legno non trattato non offre resistenza alla fiamma, ma

piuttosto la alimenta. Inoltre, il tetto di un edificio non dovrebbe essere sormontato da alberi o coperto da vegetazione rampicante. Per quel che riguarda la scelta dei paramenti esterni, stucco, mattoni, metallo e cemento offrono alta resistenza al fuoco. Nella fase di progettazione architettonica dell'edificio è bene eliminare le parti dove eventuali scintille presenti nelle nubi di fumo possano accumularsi ed incendiare a loro volta davanzali ed ornamenti esterni, e preferire vetri doppi o temprati per la posa in opera di finestre e vetrate. I cornicioni ala base della copertura, se presentano aperture, permettono al calore e alle braci di entrare e trasferire il fuoco al'interno dell'edificio.

7. Conclusioni

Nei capitoli precedenti sono state analizzate le varie pianificazioni adottate sia a livello nazionale che internazionale contro gli incendi boschivi. In generale è emersa la necessità di stabilire le priorità di intervento e la localizzazione dei progetti sulla base di un'analisi di rischio, cercando di massimizzare la riduzione dei danni.

Soprattutto in ambito nazionale, si è riscontrata una notevole eterogeneità negli approcci utilizzati per la suddivisione del territorio in classi di rischio, pur rimanendo ben riconoscibili dei tratti di base comuni. Dalle analisi, si è scelto di seguire il metodo additivo ponderato, di ampia e riconosciuta valenza in letteratura, basato sulla sovrapposizione, in ambiente GIS, dei diversi strati informativi relativi ai vari fattori predisponenti gli incendi, integrandolo con le elaborazioni statistiche sulle serie storiche relative agli incendi pregressi, in modo tale da tener conto anche dei fattori socio-economici sulle dinamiche di incendio.

Quanto alle attività di prevenzione ed estinzione, si è riscontrata una sostanziale similarità nelle pratiche generali adottate nei contesti analizzati: in particolare, è emersa in modo evidente la necessità di integrazione di tutti i soggetti operanti nella organizzazione regionale AIB. A tal proposito, si ritiene opportuna la partecipazione e il colloquio fattivo con tali soggetti, in modo da individuare, sulla base della loro esperienza pregressa, i punti di forza e di debolezza delle pratiche attualmente in uso, al fine del raggiungimento degli obiettivi del piano in modo efficiente ed efficace.

Appendice A

la Normativa Nazionale e la situazione pianificatoria in materia di incendi boschivi

IL QUADRO NORMATIVO

Il Codice penale e le leggi speciali attualmente non definiscono cosa debba intendersi per incendio boschivo. Dalla giurisprudenza, e dalle definizioni utilizzate dal Corpo Forestale dello Stato, si può desumere che per incendio boschivo si deve intendere un fuoco di vaste proporzioni, con tendenza ad ulteriore diffusione e di difficile estinzione e spegnimento, tale da coinvolgere le aree forestali e coperte da boschi.

II Codice penale distingue tra incendio colposo e doloso, entrambi penalmente perseguibili. L'incendio è considerato un delitto contro la pubblica incolumità, ma per configurarsi come tale è necessario che crei un pericolo potenziale anche se non effettivo per un numero indeterminato di persone. La normativa che disciplina gli interventi preventivi e repressivi in materia è la legge n. 47 del 1 marzo 1975 dal titolo "Norme integrative per la difesa dei boschi dagli incendi".

Alle Regioni spetta la programmazione degli interventi di prevenzione, di lotta e di ricostituzione dei boschi bruciati. In particolare l'avvistamento, lo spegnimento e la circoscrizione degli incendi sono, in prima battuta, di competenza dei Comandi stazione del Corpo Forestale dello Stato, dei Carabinieri e dei Comuni; mentre la direzione ed il coordinamento degli interventi per lo spegnimento spettano al personale forestale.

Di particolare importanza è la prescrizione formulata circa l'impossibilità di edificare a qualunque titolo sui terreni boscati percorsi dal fuoco. Tali zone "non possono comunque avere una destinazione diversa da quella in atto prima dell'incendio", e ciò al fine di evitare che l'incendio possa essere strumento per speculazioni connesse all'edilizia.

E' di competenza delle Regioni la definizione del periodo di grave pericolosità, durante il quale sono vietate tutte quelle operazioni che potrebbero in qualche modo esser causa di incendi.

Le violazioni previste da questa legge, già di natura penale, sono state depenalizzate e quindi ridotte a sanzioni amministrative.

La legge 431/85 (cosiddetta "Galasso"), sottoponendo a vincolo paesaggistico anche i terreni percorsi dal fuoco, ripropone il vincolo di inedificabilità su tali terreni; in caso di violazione della norma si commette un reato penale.

C'e poi da rammentare che anche le "prescrizioni di massima e di polizia forestale", di cui al R.D. 3267/23, già dettavano norme per "l'abbruciamento delle stoppie e l'accensione dei fuochi" su terreni vincolati sotto il profilo idrogeologico, così come si imponeva a carico della proprietà il ripristino dei boschi bruciati.

Altre norme similari sono contenute nei regolamenti di polizia rurale ed urbana e nel Testo unico di pubblica sicurezza; oggi di fatto sono da ritenere superate con l'entrata in vigore della legge n. 47/75 e delle relative leggi regionali. Con il D.P.R. 616/77 le funzioni di cui alla legge 47/75 sono state trasferite alla competenza regionale.

Resta di competenza statale l'organizzazione e la gestione d'intesa con le regioni del servizio aereo di spegnimento degli incendi boschivi.

In appendice sono riportate tutte le norme legislative statali inerenti gli incendi boschivi.

I riferimenti normativi che concorrono a definire il quadro generale nel quale si colloca la problematica degli incendi boschivi sono diversi e spesso caratterizzati da frammentarietà e scarsa riconducibilità ad un disegno organico.

Sotto l'aspetto legislativo la lotta agli incendi boschivi si articola su: misure di prevenzione, lotta attiva, repressione degli illeciti, ricostituzione del manto vegetale.

Si riportano di seguito gli estremi delle leggi nazionali e delle direttive comunitarie che negli anni hanno disciplinato la materia.

- *R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267*: "Riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani".
- *Legge 9 Ottobre 1967 n. 950*: "Sanzioni per i trasgressori delle norme di Polizia Forestale".
- *Legge 1 Marzo 1975 n. 47*: "Norme integrative per la difesa del bosco da incendi".
- *D.P.R. 24 Luglio 1977 n. 616*: "Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975 n. 382".
- *Legge 4 agosto 1984 n. 424:* "Inasprimento delle sanzioni amministrative a carico dei trasgressori delle norme in materia di difesa dei boschi dagli incendi".
- *Legge 8 novembre 1986 n. 752:* "Legge pluriennale per l'attuazione di interventi programmati in agricoltura".
- *Legge 18 maggio 1989 n. 183*: "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- *Legge 28 febbraio 1990 n. 38 (di conversione, con modificazioni del D.L. 415/89):* "Norme urgenti in materia di finanza locale e di rapporti finanziari tra lo Stato e le Regioni, nonché disposizioni varie".
- *Legge 3 luglio 1991 n. 195 (di conversione, con modificazioni del D.L. 142/91):* "Provvedimenti in favore delle popolazioni delle province di Siracusa, Catania e Ragusa colpite dal terremoto nel dicembre 1990 ed altre disposizioni in favore delle zone danneggiate da eccezionali avversità atmosferiche dal giugno 1990 al gennaio 1991".
- *Legge 24 novembre 1991 n. 689:* "Modifiche al sistema penale".
- *Regolamento (CEE) n. 2158/92 del Consiglio del 23 luglio 1992* relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi.
- *Legge 29 ottobre 1993 n. 428:* "Disposizioni urgenti per fronteggiare il rischio di incendi nelle aree protette*".*
- *Legge 10 novembre 1993 n. 456 (di conversione con modificazioni del D.L. 367/93):* "Disposizioni urgenti per l'acquisto di velivoli antincendio da parte della Protezione Civile".
- *Regolamento (CEE) n. 1170/93 della Commissione del 13 maggio 1993* recante talune modalità di applicazione del Regolamento (CEE) n. 2158/92 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi*.*
- *Legge 8 agosto 1994 n. 497 (di conversione con modificazioni del D.L. 377/94):* "Disposizioni urgenti per fronteggiare gli incendi boschivi sul territorio nazionale".
- *Regolamento (CEE) n. 804/94 della Commissione dell'11 aprile 1994* recante talune modalità di applicazione del Regolamento (CEE) n. 2158/92 del Consiglio per quanto riguarda i sistemi di informazione sugli incendi di foresta.
- *Legge 8 agosto 1995 n. 339 (di conversione del D.L. n. 275/95):* "Disposizioni urgenti per prevenire e fronteggiare gli incendi boschivi sul territorio nazionale".
- *Legge 30 marzo 1998 n. 61 (di conversione, con modifiche del D.L. n. 6/98).*
- *Legge 6 ottobre 2000, n.275.* Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 4 agosto 2000, n.220, recante: "Disposizioni urgenti per la repressione degli incendi boschivi".
- *Legge 21 novembre 2000, n.353:* " Legge quadro in materia di incendi boschivi".
- *Decreto Legislativo227/2001:* "Orientamento e modernizzazione del settore forestale".

L'elenco delle leggi a livello nazionale in materia di incendi boschivi, sopra proposto, dà un'idea dell'iter storico e dei processi legislativi (spesso confusi) che hanno portato alla definizione di una legge quadro di tutela del territorio relativamente a questo ambito.
Ovviamente la finalità e l'ambizione di questo lavoro di tesi non è quella di valutare la qualità e la validità della normativa in materia, ma bensì di proporre una metodologia per la valutazione della pericolosità e del rischio incendi in relazione alle disposizioni vigenti, ed è proprio per questo scopo che si è operata in seguito un'analisi approfondita della sola Legge Quadro n. 353 del 2000.

Legge Quadro in materia di Incendi Boschivi

Legge 21 novembre 2000, n. 353

"Legge-quadro in materia di incendi boschivi"

pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* n. 280 del 30 novembre 2000

Capo I

PREVISIONE, PREVENZIONE
E LOTTA ATTIVA

Art. 1.

(Finalità e princìpi)

1. Le disposizioni della presente legge sono finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita e costituiscono princìpi fondamentali dell'ordinamento ai sensi dell'articolo 117 della Costituzione.

2. Per il perseguimento delle finalità di cui al comma 1 gli enti competenti svolgono in modo coordinato attività di previsione, di prevenzione e di lotta attiva contro gli incendi boschivi con mezzi da terra e aerei, nel rispetto delle competenze previste dal decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, nonché attività di formazione, informazione ed educazione ambientale.

3. Le regioni a statuto ordinario provvedono ad adeguare i rispettivi ordinamenti sulla base delle disposizioni di principio della presente legge entro e non oltre un anno dalla data di entrata in vigore della stessa. Le regioni a statuto speciale e le province autonome di Trento e di Bolzano provvedono alle finalità di cui alla presente legge secondo quanto previsto dai rispettivi statuti speciali e dalle relative norme di attuazione. Gli interventi delle strutture statali previsti dalla presente legge sono estesi anche ai territori delle regioni a statuto speciale e delle province autonome interessate su richiesta delle medesime e previe opportune intese.

Art. 2.

(Definizione)

1. Per incendio boschivo si intende un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree.

Art. 3.

(Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi)

1. Le regioni approvano il piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, sulla base di linee guida e di direttive deliberate, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, dal Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro delegato per il coordinamento della protezione civile, che si avvale, per quanto di rispettiva competenza, dell'Agenzia di protezione civile, di seguito denominata "Agenzia", ovvero, fino alla effettiva operatività della stessa, del Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei ministri, di seguito denominato "Dipartimento", del Corpo forestale dello Stato e del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, sentita la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, di seguito denominata "Conferenza unificata".

2. Le regioni approvano il piano di cui al comma 1 entro centocinquanta giorni dalla deliberazione delle linee guida e delle direttive di cui al medesimo comma 1.

3. Il piano, sottoposto a revisione annuale, individua:

a) le cause determinanti ed i fattori predisponenti l'incendio;

b) le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente, rappresentate con apposita cartografia;

c) le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata, con l'indicazione delle tipologie di vegetazione prevalenti;

d) i periodi a rischio di incendio boschivo, con l'indicazione dei dati anemologici e dell'esposizione ai venti;

e) gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica;

f) le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innesco di incendio nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo di cui alle lettere *c)* e *d)*;

g) gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi anche attraverso sistemi di monitoraggio satellitare;

h) la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonché le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi;

i) la consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonché di adeguate fonti di approvvigionamento idrico;

l) le operazioni silvicolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio;

m) le esigenze formative e la relativa programmazione;

n) le attività informative;

o) la previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano stesso.

4. In caso di inadempienza delle regioni, il Ministro delegato per il coordinamento della protezione civile, avvalendosi, per quanto di rispettiva competenza, dell'Agenzia, ovvero, fino alla effettiva operatività della stessa, del Dipartimento, del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e del Corpo forestale dello Stato, sentita la Conferenza unificata, predispone, anche a livello interprovinciale, le attività di emergenza per lo spegnimento degli incendi boschivi, tenendo conto delle strutture operative delle province, dei comuni e delle comunità montane.

5. Nelle more dell'approvazione dei piani di cui al comma 1 restano efficaci, a tutti gli effetti, i piani antincendi boschivi già approvati dalle regioni.

Art. 4.

(Previsione e prevenzione del rischio di incendi boschivi)

1. L'attività di previsione consiste nell'individuazione, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettere *c), d)* ed *e),* delle aree e dei periodi a rischio di incendio boschivo nonché degli indici di pericolosità. Rientra nell'attività di previsione l'approntamento dei dispositivi funzionali a realizzare la lotta attiva di cui all'articolo 7.

2. L'attività di prevenzione consiste nel porre in essere azioni mirate a ridurre le cause e il potenziale innesco d'incendio nonché interventi finalizzati alla mitigazione dei danni conseguenti. A tale fine sono utilizzati tutti i sistemi e i mezzi di controllo e vigilanza delle aree a rischio di cui al comma 1 ed in generale le tecnologie per il monitoraggio del territorio, conformemente alle direttive di cui all'articolo 3, comma 1, nonché interventi colturali idonei volti a migliorare l'assetto vegetazionale degli ambienti naturali e forestali.

3. Le regioni programmano le attività di previsione e prevenzione ai sensi dell'articolo 3. Possono altresì, nell'ambito dell'attività di prevenzione, concedere contributi a privati proprietari di aree boscate, per operazioni di pulizia e di manutenzione selvicolturale, prioritariamente finalizzate alla prevenzione degli incendi boschivi.

4. Le regioni provvedono altresì alla predisposizione di apposite planimetrie relative alle aree a rischio di cui al comma 1 e, nell'esercizio delle proprie competenze in materia urbanistica e di pianificazione territoriale, tengono conto del grado di rischio di incendio boschivo del territorio.

5. Le province, le comunità montane ed i comuni attuano le attività di previsione e di prevenzione secondo le attribuzioni stabilite dalle regioni.

Art. 5.

(Attività formative)

1. Ai fini della crescita e della promozione di un'effettiva educazione ambientale in attività di protezione civile, lo Stato e le regioni promuovono, d'intesa, l'integrazione dei programmi didattici delle scuole e degli istituti di ogni ordine e grado.

2. Le regioni curano, anche in forma associata, l'organizzazione di corsi di carattere tecnico-pratico rivolti alla preparazione di soggetti per le attività di previsione, prevenzione degli incendi boschivi e lotta attiva ai medesimi.

3. Per l'organizzazione dei corsi di cui al comma 2, le regioni possono avvalersi anche del Corpo forestale dello Stato e del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Art. 6.

(Attività informative)

1. Le amministrazioni statali, regionali e gli enti locali promuovono, ai sensi della legge 7 giugno 2000, n. 150, l'informazione alla popolazione in merito alle cause determinanti l'innesco di incendio e alle norme comportamentali da rispettare in situazioni di pericolo. La divulgazione del messaggio informativo si avvale di ogni forma di comunicazione e degli uffici relazioni con il pubblico, istituiti ai sensi dell'articolo 12 del decreto legislativo 3 febbraio 1993, n. 29.

Art. 7.

(Lotta attiva contro gli incendi boschivi)

1. Gli interventi di lotta attiva contro gli incendi boschivi comprendono le attività di ricognizione, sorveglianza, avvistamento, allarme e spegnimento con mezzi da terra e aerei.

2. Ai fini di cui al comma 1, l'Agenzia, ovvero, fino alla effettiva operatività della stessa, il Dipartimento, garantisce e coordina sul territorio nazionale, avvalendosi del Centro operativo aereo unificato (COAU), le attività aeree di spegnimento con la flotta aerea antincendio dello Stato, assicurandone l'efficacia operativa e provvedendo al potenziamento e all'ammodernamento di essa. Il personale addetto alla sala operativa del COAU è integrato da un rappresentante del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

3. Le regioni programmano la lotta attiva ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 3, lettera *h),* e assicurano il coordinamento delle proprie strutture antincendio con quelle statali istituendo e gestendo con una operatività di tipo continuativo nei periodi a rischio di incendio boschivo le sale operative unificate permanenti (SOUP), avvalendosi, oltre che delle proprie strutture e dei propri mezzi aerei di supporto all'attività delle squadre a terra:

a) di risorse, mezzi e personale del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e del Corpo forestale dello Stato in base ad accordi di programma;

b) di personale appartenente ad organizzazioni di volontariato, riconosciute secondo la vigente normativa, dotato di adeguata preparazione professionale e di certificata idoneità fisica qualora impiegato nelle attività di spegnimento del fuoco;

c) di risorse, mezzi e personale delle Forze armate e delle Forze di polizia dello Stato, in caso di riconosciuta e urgente necessità, richiedendoli all'Autorità competente che ne potrà disporre l'utilizzo in dipendenza delle proprie esigenze;

d) di mezzi aerei di altre regioni in base ad accordi di programma.

4. Su richiesta delle regioni, il COAU interviene, con la flotta aerea di cui al comma 2, secondo procedure prestabilite e tramite le SOUP di cui al comma 3.

5. Le regioni assicurano il coordinamento delle operazioni a terra anche ai fini dell'efficacia dell'intervento dei mezzi aerei per lo spegnimento degli incendi boschivi. A tali fini, le regioni possono avvalersi del Corpo forestale dello Stato tramite i centri operativi antincendi boschivi del Corpo medesimo.

6. Il personale stagionale utilizzato dalle regioni per attività connesse alle finalità di cui alla presente legge deve essere prevalentemente impiegato nelle attività di prevenzione di cui all'articolo 4 e reclutato con congruo anticipo rispetto ai periodi di maggiore rischio; ai fini di tale reclutamento, è data priorità al personale che ha frequentato, con esito favorevole, i corsi di cui all'articolo 5, comma 2. Le regioni sono autorizzate a stabilire compensi incentivanti in rapporto ai risultati conseguiti in termini di riduzione delle aree percorse dal fuoco.

Art. 8.

(Aree naturali protette)

1. Il piano regionale di cui al comma 1 dell'articolo 3 prevede per le aree naturali protette regionali, ferme restando le disposizioni della legge 6 dicembre 1991, n. 394, e successive modificazioni, un'apposita sezione, definita di intesa con gli enti gestori, su proposta degli stessi, sentito il Corpo forestale dello Stato.

2. Per i parchi naturali e le riserve naturali dello Stato è predisposto un apposito piano dal Ministro dell'ambiente di intesa con le regioni interessate, su proposta degli enti gestori, sentito il Corpo forestale dello Stato. Detto piano costituisce un'apposita sezione del piano regionale di cui al comma 1 dell'articolo 3.

3. Le attività di previsione e prevenzione sono attuate dagli enti gestori delle aree naturali protette di cui ai commi 1 e 2 o, in assenza di questi, dalle province, dalle comunità montane e dai comuni, secondo le attribuzioni stabilite dalle regioni.

4. Le attività di lotta attiva per le aree naturali protette sono organizzate e svolte secondo le modalità previste dall'articolo 7.

Art. 9.

(Attività di monitoraggio e relazione al Parlamento)

1. Il Ministro delegato per il coordinamento della protezione civile, avvalendosi dell'Agenzia, ovvero, fino alla effettiva operatività della stessa, del Dipartimento, svolge attività di monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla presente legge e, decorso un anno dalla data di entrata in vigore di quest'ultima, riferisce al Parlamento sullo stato di attuazione della legge stessa.

Capo II

FUNZIONI AMMINISTRATIVE E SANZIONI

Art. 10.

(Divieti, prescrizioni e sanzioni)

1. Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione. Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici. Sono altresì vietati per dieci anni, limitatamente ai soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco, il pascolo e la caccia.

2. I comuni provvedono, entro novanta giorni dalla data di approvazione del piano regionale di cui al comma 1 dell'articolo 3, a censire, tramite apposito catasto, i soprassuoli già percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo forestale dello Stato. Il catasto è aggiornato annualmente. L'elenco dei predetti soprassuoli deve essere esposto per trenta giorni all'albo pretorio comunale, per eventuali osservazioni. Decorso tale termine, i comuni valutano le osservazioni presentate ed approvano, entro i successivi sessanta giorni, gli elenchi definitivi e le relative perimetrazioni. E' ammessa la revisione degli elenchi con la cancellazione delle prescrizioni relative ai divieti di cui al comma 1 solo dopo che siano trascorsi i periodi rispettivamente indicati, per ciascun divieto, dal medesimo comma 1.

3. Nel caso di trasgressioni al divieto di pascolo su soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco ai sensi del comma 1 si applica una sanzione amministrativa, per ogni capo, non inferiore a lire 60.000 e non superiore a lire 120.000 e nel caso di trasgressione al divieto di caccia sui medesimi soprassuoli si applica una sanzione amministrativa non inferiore a lire 400.000 e non superiore a lire 800.000.

4. Nel caso di trasgressioni al divieto di realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive su soprassuoli percorsi dal fuoco ai sensi del comma 1, si applica l'articolo 20, primo comma, lettera *c)*, della legge 28 febbraio 1985, n. 47. Il giudice, nella sentenza di condanna, dispone la demolizione dell'opera e il ripristino dello stato dei luoghi a spese del responsabile.

5. Nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo sono vietate tutte le azioni, individuate ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettera *f)*, determinanti anche solo potenzialmente l'innesco di incendio.

6. Per le trasgressioni ai divieti di cui al comma 5 si applica la sanzione amministrativa del pagamento di una somma non inferiore a lire 2.000.000 e non superiore a lire 20.000.000. Tali sanzioni sono raddoppiate nel caso in cui il responsabile appartenga a una delle categorie descritte all'articolo 7, commi 3 e 6.

7. In caso di trasgressioni ai divieti di cui al comma 5 da parte di esercenti attività turistiche, oltre alla sanzione di cui al comma 6, è disposta la revoca della licenza, dell'autorizzazione o del provvedimento amministrativo che consente l'esercizio dell'attività.

8. In ogni caso si applicano le disposizioni dell'articolo 18 della legge 8 luglio 1986, n. 349, sul diritto al risarcimento del danno ambientale, alla cui determinazione concorrono l'ammontare delle spese sostenute per la lotta attiva e la stima dei danni al soprassuolo e al suolo.

Art. 11.

(Modifiche al codice penale)

1. Dopo l'articolo 423 del codice penale è inserito il seguente:

"Art. 423-*bis.* - *(Incendio boschivo).* – Chiunque cagioni un incendio su boschi, selve o foreste ovvero su vivai forestali destinati al rimboschimento, propri o altrui, è punito con la reclusione da quattro a dieci anni.

Se l'incendio di cui al primo comma è cagionato per colpa, la pena è della reclusione da uno a cinque anni.

Le pene previste dal primo e dal secondo comma sono aumentate se dall'incendio deriva pericolo per edifici o danno su aree protette.

Le pene previste dal primo e dal secondo comma sono aumentate della metà, se dall'incendio deriva un danno grave, esteso e persistente all'ambiente".

2. All'articolo 424, primo comma, del codice penale, dopo la parola: "chiunque" sono inserite le seguenti: ", al di fuori delle ipotesi previste nell'articolo 423-*bis*,".

3. All'articolo 424, secondo comma, del codice penale le parole: "dell'articolo precedente" sono sostituite dalle seguenti: "dell'articolo 423".

4. All'articolo 424 del codice penale, dopo il secondo comma, è aggiunto il seguente:

"Se al fuoco appiccato a boschi, selve e foreste, ovvero vivai forestali destinati al rimboschimento, segue incendio, si applicano le pene previste dall'articolo 423-*bis*".

5. All'articolo 425, alinea, del codice penale, le parole: "dai due articoli precedenti" sono sostituite dalle seguenti: "dagli articoli 423 e 424".

6. All'articolo 425 del codice penale, il numero 5) è abrogato.

7. All'articolo 449, primo comma, del codice penale, dopo la parola: "Chiunque" sono inserite le seguenti: ", al di fuori delle ipotesi previste nel secondo comma dell'articolo 423-*bis*,".

Capo III

DISPOSIZIONI FINANZIARIE, ABROGAZIONE DI NORME ED ENTRATA IN VIGORE

Art. 12.

(Disposizioni finanziarie)

1. Entro e non oltre novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge le risorse finanziarie, ad eccezione di quelle destinate all'assolvimento dei compiti istituzionali delle amministrazioni statali competenti, iscritte nelle unità previsionali di base per la lotta agli incendi boschivi, individuate con decreto del Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, di concerto con il Ministro delle politiche agricole e forestali e con il Ministro delegato per il coordinamento della protezione civile, sono trasferite in apposite unità previsionali di base del centro di responsabilità n. 20 "Protezione civile" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per analoga destinazione.

2. In sede di prima applicazione della presente legge, per lo svolgimento delle funzioni di cui agli articoli 1, comma 3, 3, 4, 5, comma 2, 6, 7, 8 e 10, comma 2, lo Stato trasferisce alle regioni, nel triennio 2000-2002, la somma di lire 20 miliardi annue, di cui lire 10 miliardi ripartite proporzionalmente al patrimonio boschivo rilevato dall'inventario forestale nazionale, costituito presso il Corpo forestale dello Stato, e lire 10 miliardi suddivise in quote inversamente proporzionali al rapporto tra superficie percorsa dal fuoco e superficie regionale boscata totale prendendo a riferimento il dato medio del quinquennio precedente; alla predetta ripartizione provvede il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica; di tali risorse le regioni provvedono a trasferire agli enti locali territoriali la parte necessaria allo svolgimento delle attribuzioni loro conferite dalla presente legge. Al predetto onere si provvede per ciascuno degli anni 2000, 2001 e 2002 mediante corrispondente riduzione dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 2000-2002, nell'ambito dell'unità previsionale di base di parte corrente "Fondo speciale" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno finanziario 2000, allo scopo utilizzando l'accantonamento relativo al medesimo Ministero.

3. A decorrere dall'anno finanziario 2003, per il finanziamento delle funzioni di cui agli articoli 1, comma 3, 3, 4, 5, comma 2, 6, 7, 8 e 10, comma 2, si provvede con stanziamento determinato dalla legge finanziaria, ai sensi dell'articolo 11, comma 3, lettera *d)*, della legge 5 agosto 1978, n. 468, e successive modificazioni. La ripartizione delle risorse fra le regioni avviene con le medesime modalità di cui al comma 2.

4. Agli oneri derivanti dall'attuazione degli articoli 6 e 7 connessi all'esercizio di funzioni di competenza dello Stato si provvede nei limiti degli ordinari stanziamenti assegnati agli organi competenti.

5. Per la sperimentazione di tecniche satellitari ai fini dell'individuazione delle zone boscate di cui all'articolo 10, comma 1, nonché ai fini di cui all'articolo 3, comma 3, lettera *g)*, è autorizzata la spesa di lire 3 miliardi per l'anno 2000, da iscrivere nell'unità previsionale di base 20.2.1.3 "Fondo per la protezione civile" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per la successiva assegnazione all'Agenzia a decorrere dall'effettiva operatività della stessa. Al relativo onere si provvede mediante corrispondente riduzione dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 2000-2002, nell'ambito dell'unità previsionale di base di parte corrente "Fondo speciale" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno 2000, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al medesimo Ministero.

6. Il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica è autorizzato ad apportare, con propri decreti, le variazioni di bilancio occorrenti per l'attuazione della presente legge.

7. Il Ministro delegato per il coordinamento della protezione civile, avvalendosi dell'Agenzia, ovvero, fino alla effettiva operatività della stessa, del Dipartimento, effettua una ricognizione delle somme assegnate con i provvedimenti di cui alla presente legge ad enti e dagli stessi non utilizzate, in tutto o in parte, entro diciotto mesi a decorrere dalla data del provvedimento di assegnazione dei finanziamenti. Con decreto del medesimo Ministro si provvede alla revoca, totale o parziale, dei provvedimenti di assegnazione, laddove si riscontri il mancato utilizzo delle relative somme da parte degli enti assegnatari; tali somme sono versate all'entrata del bilancio dello Stato, per essere riassegnate, con decreti del Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, all'unità previsionale di base 20.2.1.3 "Fondo per la protezione civile" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica e possono essere impiegate, mediante ordinanze emesse ai sensi dell'articolo 5 della legge 24 febbraio 1992, n. 225, per esigenze connesse all'attuazione della presente legge e volte in particolare ad eliminare situazioni di pericolo non fronteggiabili in sede locale; all'attuazione degli interventi provvede il Ministro delegato per il coordinamento della protezione civile, in deroga alle norme vigenti e nel rispetto dei princìpi generali dell'ordinamento.

Art. 13.

(Norme abrogate ed entrata in vigore)

1. Sono abrogate tutte le norme in contrasto con la presente legge e in particolare:

a) la legge 1º marzo 1975, n. 47, recante norme integrative per la difesa dei boschi dagli incendi;

b) il decreto-legge 10 luglio 1982, n. 428, convertito, con modificazioni, dalla legge 12 agosto 1982, n. 547, recante misure urgenti per la protezione civile.

2. La presente legge entra in vigore il giorno successivo a quello della sua pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale.*

Note:

1. definizione chiara di incendio boschivo (art. 2): "per incendio boschivo si intende un fuoco con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree." Tale definizione pone di fatto fine a tutte le incertezze di classificazione di alcuni eventi caratterizzati da una non chiara connotazione e che sono sempre sfuggiti alle statistiche.

2. La novità fondamentale, dal punto di vista della pianificazione del territorio, consiste nell'introduzione dell'obbligo da parte delle Regioni di dotarsi di un *piano regionale di prevenzione, previsione e lotta contro gli incendi*. In questo senso vengono dettate apposite linee guida (art. 3 comma 1).

In particolare sono previste due sezioni specifiche dedicate rispettivamente alle Aree Protette Regionali (art. 8 comma 1), ai Parchi Naturali e alle riserve naturali dello Stato (art. 8 comma 3). Queste due sezioni si occupano di dettare le linee per la pianificazione di tali zone speciali attraverso il coinvolgimento degli Enti Locali e del Ministero dell'Ambiente.

La materia forestale è stata demandata completamente alle Regioni (Legge Costituzionale n. 3, 18 ottobre 2001) mentre la tutela dell'ambiente è ancora di competenza dello Stato, entrambi concorrono però all'individuazione e all'attuazione delle linee guida per la tutela, conservazione e valorizzazione del settore forestale.

3. Viene inoltre introdotto l'obbligo per i Comuni di eseguire la mappatura delle aree percorse dal fuoco nell'anno precedente e la stesura di un catasto delle aree percorse da fuoco negli ultimi 5 anni. Tale catasto

deve poi essere aggiornato annualmente e i dati contenuti in esso costituiscono di fatto delle informazioni fondamentali per l'analisi di eventuali situazioni di ripercorrenza. In tal senso sono previsti due livelli di revisione: una annua dei documenti operativi aggiornabili o integrabili (mappe e carte delle aree percorse da fuoco) e una periodica (3-5 anni o comunque minore all'arco di validità del piano) che ha l'obiettivo di valutare la validità generale degli interventi.

E' inoltre proprio con questa legge che viene introdotto in fase di pianificazione il concetto di rischio; infatti è previsto l'obbligo da parte delle Regioni di definire le aree a diverso rischio incendi e i periodi in cui il pericolo è massimo.

Per la previsione del pericolo di incendio, già introdotta nelle linee guida, vengono suggeriti metodi in grado di fornire un'informazione giornaliera. La normativa sottolinea come sia opportuno dotarsi di metodi di previsione metereologici cumulativi (di inizio e di diffusione) basati sui criteri già fissati dalla Commissione Europea (e rielaborati poi nel sistema EUDIC)

Vengono infine date disposizioni varie relative al reclutamento di personale stagionale per lo spegnimento e il controllo del territorio oltre che linee guida per l'incentivo della riduzione delle aree percorse dal fuoco, per la disciplina degli interventi di selvicoltura preventiva e per il recupero delle aree percorse.

4. Un'importante novità introdotta è il divieto assoluto di variare la destinazione d'uso delle aree percorse da fuoco per 15 anni, di costruire edifici, esercitare il pascolo e la caccia per 10 anni. E' stato inoltre integrato il Codice Penale prevedendo una pena dai 4 ai 10 anni per chiunque cagioni un incendio sui boschi (art. 423 bis).

L'obiettivo congiunto di queste due disposizioni è quello di creare un deterrente agli incendi di natura colposa e dolosa.

5. Dal punto di vista operativo in questa legge si possono evidenziare due lacune; in primo luogo è vietato realizzare attività di ingegneria ambientale e rimboschimenti, con risorse pubbliche, per 5 anni nelle zone boscate e percorse dal fuoco; in secondo luogo le indicazioni relative alla prevenzione diretta sono incerte e non chiare.

Impedire interventi di rimboschimento, per evitare incendi dolosi, limita di fatto le possibilità dl recupero ambientale delle aree percorse dal fuoco.

6. La legge contiene d'altro canto disposizioni utili relativamente alle attività di pulizia e manutenzione del bosco (art. 3 comma 3 punto 1), agli "interventi colturali idonei" per migliorare l'assetto della vegetazione degli ambienti forestali (art. 4 punto 2). Tali indicazioni, pur risultando sufficienti (unitamente alla professionalità degli operatori forestali) a garantire buoni risultati nella riduzione della biomassa bruciabile, di fatto non costituiscono un "manuale operativo" di intervento e possono portare a fraintendimenti di certe situazioni o ad eccessi di impiego di taluni interventi.

LE LINEE GUIDA DELLA POLITICA FORESTALE REGIONALE

Gazzetta Ufficiale N. 48 del 26 Febbraio 2002

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

DECRETO 20 dicembre 2001

Linee guida relative ai piani regionali per la programmazione delle attivita' di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

1. Premessa.

La nuova legge-quadro in materia di incendi boschivi (legge n. 353/2000) nasce dalla diffusa convinzione che l'approccio più adeguato per perseguire la conservazione del patrimonio boschivo(bene insostituibile per la qualita' dalla vita) sia quello dipromuovere e incentivare le attivita' di previsione e di prevenzione,anziche' privilegiare la fase emergenziale legata allo spegnimentodegli incendi.

Le innovazioni introdotte dalla legge n. 353/2000 hanno lo scopo di indirizzare verso una costante e radicale riduzione delle cause d'innesco d'incendio, utilizzando sia i sistemi di previsione per localizzare e studiare le caratteristiche del pericolo sia iniziative di prevenzione per realizzare un'organica gestione degli interventi e delle azioni mirate a mitigare le conseguenze degli incendi.

L'informazione alla popolazione sull'importanza di mantenere il bosco e le sue funzioni, l'addestramento e la formazione del personale addetto, così come gli eventuali incentivi elargiti in termini proporzionali alla riduzione delle superfici bruciate rispetto agli anni precedenti concorreranno a rendere più efficaci le azioni di salvaguardia.

Il modello organizzativo che si delinea - anche tecnologicamente avanzato in virtu' dell'utilizzo di tecniche di rilevamento da piattaforma satellitare, di applicazioni GIS e di software per la simulazione del comportamento del fuoco - deve prevedere altresì un'azione di coordinamento tra le varie realtà interessate (amministrazioni centrali, regioni, province, comuni, comunità montane, volontariato) affinché l'azione di contrasto agli incendirisponda ai principi dell'efficienza, dell'efficacia e dell'economicità'. Le sinergie da attivare tra il centro di comando econtrollo regionale e quello locale devono risultare chiare e codificate. Le regioni promuovono, nelle forme ritenute piu' opportune (Conferenza dei servizi, ecc.), apposite riunioni di coordinamento con gli enti locali allo scopo di informare e di discutere sulle problematiche locali nonché di definire gli interventi di pianificazione indicando gli obiettivi prioritari da difendere. La programmazione e la pianificazione delle attività, in questo nuovo contesto normativo, devono perseguire l'obiettivo della riduzione delle superfici boscate percorse dal fuoco: cio', tra l'altro, comporta la possibilita' di acquisire quote di incentivi messe a disposizione dallo Stato proprio allo scopo di promuovere il processo di riorganizzazione incentrato sullo spostamento delle risorse economiche e umane dalle attività di emergenza verso quelle di prevenzione e di controllo del territorio. Un'accurata e costante attività di manutenzione dei boschi, delle scarpate stradali e ferroviarie, da effettuare nei periodi a basso pericolo utilizzando eventualmente anche le risorse lavorative degli enti locali e le organizzazioni di volontariato, garantirebbero sia la riduzione delle cause d'innesco d'incendio sia il contenimento dei danni prodotti dagli incendi. Le medesime unità, invece, nei periodi a maggior pericolo potrebbero essere impiegate nelle attività di controllo e vigilanza del territorio organizzando squadre con compiti di pattugliamento, avvistamento anche con mezzi aerei leggeri, allarme e primo intervento che assicurerebbero quell'azione tempestiva (nella prima mezz'ora) sul fuoco indispensabile a

contenere la propagazione delle fiamme. I risultati dell'applicazione di questo modello organizzativo dipendono anche dal livello culturale ed economico del locale contesto sociale che opportunamente informato e formato potra' creare le condizioni necessarie per rispettare le limitazioni e i divieti posti nell'uso del territorio. Le linee guida per la predisposizione dei piani sono elaborate per suggerire un'architettura generale del "Piano regionale per la programmazione delle attivita' di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi" che le singole regioni dovranno redigere adattandola alle proprie specifiche strutturazioni operative e realta' territoriali, affinche' le finalita' della normativa in questione possano essere raggiunte in tempi brevi con il massimo dei risultati.

Per "regioni" si intendono quelle a statuto ordinario e speciale nonche' le province autonome; inoltre, per Corpo forestale dello Stato si deve intendere, per le regioni e province autonome, i rispettivi Corpi forestali.
Le regioni a statuto autonomo e le province autonome potranno utilizzare i piu' ampi margini operativi, organizzativi e di programmazione consentiti dagli statuti di autonomia nell'applicazione della legge n. 353/2000.

2. Schema del piano regionale per la programmazione delle attività di previsione,

prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

Si riporta di seguito lo schema del "Piano regionale per la programmazione delle attivita' di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi". Le regioni hanno la facolta' di organizzare, nel modo che ritengono piu' confacente alle proprie esigenze, i singoli punti dell'articolazione mantenendone i contenuti o, se lo ritengono opportuno, ampliandoli e/o dettagliandoli maggiormente.

I. Parte generale:
   1. descrizione del territorio;
   2. banche dati;
   3. cartografia di base;
   4. supporti informatici;
   5. analisi storica dei dati AIB;
   6. obiettivi prioritari da difendere;
   7. modello organizzativo.

II. Previsione:
   8. Le cause determinanti e i fattori predisponenti l'incendio;
   9. Le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente, rappresentate a mezzo di apposita cartografia tematica;
   10. Le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata, con l'indicazione delle tipologie di vegetazione prevalenti;
   11. I periodi a rischio di incendio boschivo, con l'indicazione delle prevalenti caratteristiche anemologiche stagionali;
   12. Gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica;
   13. Gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi anche attraverso sistemi di monitoraggio satellitare.

III. Prevenzione:
   14. Contrasto alle azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innesco di incendio nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d) dell'art. 3, comma 3, della legge n. 353/2000;
   15. La consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonche' di adeguate fonti di approvvigionamento idrico;
   16. Le operazioni silvicolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facolta' di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle

aree a piu' elevato rischio;
17. Le esigenze formative e la relativa programmazione;
18. Le attivita' informative.

IV. Lotta attiva:
19. La consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonche' le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi;
20. Ricognizione, sorveglianza, avvistamento, allarme, spegnimento;
21. Sale operative unificate permanenti (SOUP);
22. Intervento sostitutivo dello Stato nei confronti delle regioni inadempienti;

V. Sezione aree naturali protette regionale.

VI. Sezione parchi naturali e riserve naturali dello Stato.

VII. Previsione economico-finanziaria delle attivita' previste nel piano stesso.

Contenuti dello schema di Piano regionale per la programmazione delle attivita' di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

I. Parte generale:

1. Descrizione del territorio: la descrizione dell'ambito territoriale regionale con la specificazione delle zone boscate, arborate, cespugliate, ecc., concorre a fornire gli elementi indispensabili per definire gli obiettivi prioritari da difendere.
2. Banche dati: le regioni sono tenute a costituire e ad aggiornare con cadenza annuale una base dati relativa a: gli incendi boschivi degli ultimi 5 anni (fonti: schede AIB-FN del CFS; comuni, comunita' montane ed enti gestori delle aree protette, VVF); per quanto attiene la procedura per l'archiviazione dei fogli notizia incendi deve essere utilizzata quella del Ministero delle politiche agricole e forestali denominata AIBFNWIN. Il rilascio delle licenze e degli aggiornamenti software alle regioni avverrà a titolo gratuito a cura di detto Ministero. Le regioni sono tenute a trasmettere i propri file di dati AIB-FN al Ministero delle politiche agricole e forestali, al Ministero dell'interno e al Dipartimento della protezione civile. Le regioni che abbiano già una propria procedura di archiviazione ed elaborazione dei fogli notizie incendi boschivi potranno mantenere i propri standard fornendo comunque al Ministero delle politiche agricole e forestali, al Ministero dell'interno e al Dipartimento della protezione civile dati compatibili con le finalità previste; le reti di monitoraggio, avvistamento, telecomunicazione; gli interventi infrastrutturali e selvicolturali già effettuati; mezzi e materiali disponibili presso tutti i soggetti impegnati;le informazioni relative alle squadre di personale addetto alle attivita' di previsione, prevenzione e lotta attiva dislocate sul territorio (centro operativo e ambito territoriale di pertinenza; individuazione responsabile; nominativi, numeri telefonici, turnazione, grado di addestramento, dotazione individuale e settori di impiego degli addetti; mezzi a disposizione delle squadre, ecc.); le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi. L'eventuale utilizzo di sistemi GIS per la gestione delle informazioni richiede, ovviamente, che dette banche dati siano opportunamente e adeguatamente georeferenziate.

3. Cartografia di base. Dovrà essere predisposta una serie di carte tematiche, di adeguata scala che evidenzino almeno:

a) i limiti amministrativi con l'individuazione dei centri operativi, la dislocazione delle squadre (e relativi ambiti di pertinenza) e mappa degli obiettivi da difendere con l'indicazione delle priorita';

b) aree percorse dal fuoco;

c) vegetazione;

d) uso del suolo;

e) viabilita' e punti di approvvigionamento idrici.

La scala dei vari elaborati sara' opportunamente scelta in base alle esigenze riscontrate da ogni regione e al livello di precisione dei dati; trattandosi comunque di un livello geografico alquanto vasto, potrebbe essere opportuno anche un livello comunale o subcomunale per aree omogenee; laddove ce ne fosse la possibilita', sarebbe utile comunque scegliere scale di livello piu' dettagliato; in ogni caso e' preferibile non scendere, per gli elaborati derivati,al di sotto della scala 1:50000.

4. Supporti informatici. E' opportuno che vengano descritti i sistemi informativi e le strutture informatiche per la gestione delle banche dati e della cartografia.

5. Analisi statistica dei dati AIB. La descrizione e l'analisi dei dati relativi all'evoluzione del fenomeno degli incendi boschivi, in ordine all'andamento delle variabili che lo caratterizzano, e' funzionale alla verifica di quanto attuato negli anni precedenti e alla definizione di strategie organizzative e operative finalizzate al conseguimento di migliori risultati.

6. Obiettivi prioritari da difendere. L'individuazione degli obiettivi prioritari da difendere rappresenta una nuova strategia di lotta contro gli incendi boschivi finalizzata alla riduzione dei danni economici e alla mitigazione delle conseguenze sul patrimonio ambientale e socio-culturale nonche' alla conservazione del bene inteso come elemento indispensabile della qualità della vita. La definizione degli obiettivi consente di fissare una scala di priorita' di supporto all'attività' decisionale nella fase dell'attivazione dell'intervento di difesa e di contrasto agli incendi.

Per la determinazione degli obiettivi prioritari sono da considerare quali elementi di valutazione:

a) presenza antropica (strutture abitative, industriali, commerciali, turistiche);

b) pregio vegetazionale e ambientale: aree naturali protette;

c) aree boscate e/o non boscate limitrofe alle aree di cui ai punti a) e b);

d) rimboschimenti di giovane eta' e/o boschi di conifere; e) difficile accessibilità da terra verso le aree di cui ai punti precedenti. Le regioni inviano al COAU del Dipartimento della protezione civile l'elenco degli obiettivi prioritari da difendere. Il COAU ne tiene conto per stabilire la priorità dell'invio dei mezzi aerei AIB.

7. Modello organizzativo. Nel piano dovrà essere sinteticamente descritto il modello organizzativo con le indicazioni delle strutture e delle forze utilizzate, nonché gli eventuali accordi che la regione promuove con le amministrazioni pubbliche e private ai fini dell'attuazione delle varie fasi del piano.

II. Previsione:

8. Le cause determinanti ed i fattori predisponenti l'incendio. Per fattori predisponenti si intende l'insieme degli aspetti che favoriscono l'innesco di un incendio e la propagazione del fuoco: condizioni climatiche (alte temperature, siccità, ventosità, bassa umidità relativa, ecc.), geomorfologia (pendenze, esposizione all'irraggiamento solare, ecc.), caratteristiche vegetazionali e selvicolturali (presenza di specie più o meno infiammabili e/o combustibili, contenuto d'acqua, stato di manutenzione del bosco, ecc.).Per cause determinanti si intendono gli aspetti che in una situazione definita da fattori predisponenti possono dar luogo all'immediato sviluppo e alla propagazione del fuoco. Le cause determinanti dovranno essere distinte in conformità al regolamento CEE n. 804/94 relativo all'attuazione di un sistema comunitario di informazione sugli incendi di foresta

denominato "Base comune minima d'informazioni sugli incendi di foresta" che classifica l'origine presunta di ciascun incendio secondo le quattro categorie di seguito riportate:
incendio di origine ignota;
incendio di origine naturale;
incendio di origine colposa; incendio di origine dolosa.

9. Le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente, rappresentate con apposita cartografia. Il piano contiene la cartografia delle aree percorse dal fuoco nell'anno precedente, aggiornata annualmente (utilizzando, ove disponibili, i rilievi realizzati dai comuni per l'apposizione del regime vincolistico previsto per le aree percorse dal fuoco dall'art. l0 della legge n. 353/2000), preferibilmente riportata e archiviata in formato digitale. Le procedure tecniche per la definizione delle aree potranno essere modificate alla luce dei risultati della perimentazione di tecniche satellitari prevista dall'art. 12, comma 5, della legge n. 353/2000,alla quale le regioni sono chiamate a concorrere per la validazione dei dati. La relazione delle aree percorse dal fuoco con il data-base territoriale puo' utilizzare il Sistema informativo della montagna(SIM) del Corpo forestale dello Stato (CFS), già attivo come sportello unico per l'utenza della montagna presso tutte le regioni, le sedi periferiche dello stesso Corpo, le comunità montane, gli enti parco e alcuni comuni. Il SIM - fornito a titolo gratuito dal CFS -- registrerebbe così i territori interessati dall'apposizione del regime vincolistico e consentirebbe un facile riscontro al momento della richiesta da parte del proprietario di rilascio di eventuali nullaosta.

10. Le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata, con l'indicazione delle tipologie di vegetazione prevalenti. La valutazione del grado di rischio attribuibile alle diverse formazioni forestali, vale a dire la loro propensione a essere percorse più o meno facilmente dal fuoco, deve tenere conto delle caratteristiche peculiari della vegetazione, di quelle geomorfologiche e meteoclimatiche nonché del fattore antropico nelle accezioni del comportamento umano, del grado di urbanizzazione, della viabilità e del livello socio-economico della zona. Pertanto, la caratterizzazione del territorio dal punto di vista del rischio di incendio boschivo sara' data dalla sovrapposizione, opportunamente ponderata, delle informazioni relative: all'estensione delle aree boscate, alla tipologia vegetazionale, alle condizioni d'uso e allo stato di conservazione del bosco, alla presenza di zone di particolare interesse naturalistico, paesaggistico e ambientale, alla frequenza d'innesco d'incendio e all'estensione delle aree percorse dal fuoco, alle aree agricole, alla densità della popolazione, ai flussi turistici, alla rete viaria, ai centri abitati, alle aree oggetto di contenzioso tra pubblico e privato, alle caratteristiche orografiche, all'esposizione e alle pendenze dei versanti, alle caratteristiche climatiche e meteorologiche. I dati potranno anche essere rilevati integrando le diverse metodologie esistenti (telerilevamento aereo/satellitare o rilievi a terra), che permettono di indagare superfici di dimensioni diverse con diverso grado di risoluzione spaziale. Ove possibile, sarebbe opportuno effettuare tale analisi - previa elaborazione di un'adeguata cartografia tematica - a mezzo di supporto GIS.

11. I periodi a rischio di incendio boschivo, con l'indicazione delle prevalenti caratteristiche anemologiche stagionali. Le risultanze dei sistemi di previsione messi in atto dalla regione forniscono gli elementi essenziali per individuare i periodi a rischio di incendi boschivi e i relativi divieti sulla base anche dei dati meteorologici e dell'aridità' (o umidità) del suolo.

12. Gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica. Il piano contiene la descrizione degli indici di pericolosità giornaliera di incendio boschivo, adottati dalla regione in funzione delle specifiche caratteristiche territoriali e meteoclimatidhe. Detti indici esprimono numericamente la probabilità che una determinata formazione forestale possa essere interessata da un incendio in relazione ai fattori predisponenti precedentemente definiti: caratteristiche strutturali e fisiche (stato di manutenzione, infiammabilità e combustibilità, contenuto d'acqua, ecc.), condizioni meteorologiche (venti, temperature, umidità relativa, piogge) e aspetti geomorfologici della zona stessa

(pendenze, esposizione, ecc.).In particolare, qualora le regioni non dispongano gia' di metodologie di valutazione dell'indice giornaliero di pericolosità di incendio, dovranno essere preferibilmente adottati metodi meteorologici, cumulativi di inizio e diffusione, basati comunque su criteri fissati dalla Commissione europea per la previsione del pericolo di incendio (sistema EUDIC).

Gli indici potranno essere rappresentati utilizzando appositi supporti cartacei e/o GIS o, anche, direttamente i servizi territotiali del sistema informativo della montagna (SIM) del CFS, visualizzando mediante scale di colori i vari tematismi che consentono di avere una visione sinottica della pericolosità. L'indice di pericolosità definito giornalmente da parte della regione sarà oggetto di apposita, tempestiva comunicazione (che metta debitamente in rilievo gli aspetti meteorologici avversi, e in particolare i forti venti) da parte della regione medesima alle proprie strutture operative AIB e agli enti locali secondo protocolli prestabiliti.

13. Gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi anche attraverso sistemi di monitoraggio satellitare. Le informazioni necessarie alla creazione e alla gestione di banche dati, alla redazione della cartografia tematica, all'utilizzo di simulatori di eventi e di modelli di propagazione del fuoco possono essere acquisite tramite rilevamento da piattaforma satellitare o da mezzo aereo o con rilievi diretti da terra; dette metodologie possono essere altresi' impiegate per attivita' di sorveglianza e controllo del territorio.

III. Prevenzione.

14. Contrasto alle azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innesco di incendio nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d) dell'art. 3, comma 3, della legge n. 353/2000.Le regioni, in base alle loro specifiche situazioni, definiscono le azioni che possono determinare lo sviluppo degli incendi boschivi e da assoggettare a divieti. In ogni caso, oltre a definire la tipologia delle azioni, deve essere indicata anche la loro applicazione sia in termini temporali che territoriali.

15. La consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonche' di adeguate fonti di approvvigionamento idrico. Gli interventi strutturali e infrastrutturali per la previsione, la prevenzione e la lotta attiva contro gli incendi boschivi (viali tagliafuoco, piste e sentieri antincendio, punti di approvvigionamento idrico, sistemi di avvistamento, basi per i mezzi terrestri e aerei, ecc.) dovranno essere programmati dalla regione in base alla priorità degli obiettivi da difendere e a criteri di ottimizzazione operativa e gestionale delle attività. La regione fissa le tipologie e gli standards relativi alla realizzazione degli interventi in base alle proprie caratteristiche ambientali e territoriali nonché le modalità per l'affrancazione dei terreni individuati per la realizzazione di interventi strutturali e infrastrutturali preventivi ove detti terreni fossero soggetti a uso civico ai sensi della legge 16 giugno 1927, n. 1766.

16. Le operazioni silvicolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio. Il piano contiene la programmazione di interventi di gestione,manutenzione e pulizia del bosco, nelle aree a elevato rischio di incendio, volti:alla riduzione della biomassa particolarmente combustibile e alla rimozione della necromassa;all'ottenimento di soprassuoli forestali misti e ben strutturati;dove possibile, alla conversione dei cedui in fustaia;alla rigenerazione delle ceppaie e alla protezione della rinnovazione naturale;al diradamento e allo sfoltimento dei vecchi rimboschimenti di conifere eccessivamente densi;al decespugliamento, allo sfalcio, alla ripulitura e al diserbo (da parte degli enti competenti, nel rispetto del codice della strada e delle altre norme vigenti) delle scarpate e dei margini stradali, autostradali e ferroviari adiacenti formazioni boschive. Gli interventi di rimboschimento e quelli di ingegneria naturalistica (con particolare attenzione a quelli necessari per il ripristino dell'assetto idrogeologico dei versanti e per la valorizzazione ambientale dei siti) vanno fatti, nel rispetto di quanto

disposto dall'art. 10 della legge n. 353/2000 in ordine ai soprassuoli percorsi dal fuoco, in modo da regolare la distribuzione spaziale dei diversi tipi di combustibili vegetali creando alternanza di zone a combustibilita' diversa e soluzioni di continuita' sia in senso orizzontale che verticale. Le regioni, ai sensi del comma 3, art. 4, della legge n. 353/2000, possono concedere contributi a privati proprietari di aree boscate, per operazioni di pulizia e di manutenzione selvicolturale prioritariamente finalizzate alla prevenzione degli incendi boschivi.
E' opportuno che gli enti locali promuovano, in anticipo rispetto alla stagione a rischio, interventi nel settore della prevenzione (per esempio, iniziative per la gestione e manutenzione dei boschi), prevedendo, laddove possibile, incentivi economici connessi ai migliori risultati conseguiti in termini di riduzione delle aree percorse dal fuoco rispetto agli anni precedenti.

17. Le esigenze formative e la relativa programmazione. Il piano prevede la realizzazione da parte delle regioni, anche in forma associata, delle attività formative e addestrative destinate a tutti i soggetti utilizzabili per l'attuazione delle attività di previsione e prevenzione (compreso l'utilizzo di software e di strumenti informatici quali l'EUDIC e il SIM o qualsivoglia supporto GIS).Il personale da impegnare nelle attività di spegnimento sarà sottoposto all'accertamento dell' idoneità fisica e a uno specifico addestramento nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Per l'addestramento le regioni potranno avvalersi della facoltà di cui all'art. 5, comma 3, della legge n. 353/2000.

18. Le attivita' informative. Le regioni dovranno descrivere le modalità con le quali intendono divulgare le notizie relative alla propria organizzazione e attività AIB. I soggetti competenti in materia di incendi boschivi, ognuno al proprio livello, utilizzano tutti i mezzi di comunicazione disponibili per effettuare campagne di sensibilizzazione e di educazione sul problema degli incendi boschivi e della salvaguardia dei boschi nonché per portare a conoscenza dei cittadini i divieti,le limitazioni da osservare, le norme comportamentali da tenere nei boschi e le misure di autoprotezione da assumere in caso di incendio. Particolare attenzione deve essere rivolta alla informazione nelle scuole di ogni ordine e grado, organizzando, di concerto con le autorità competenti, incontri tra studenti e operatori del settore. Il messaggio informativo, opportunamente veicolato dai media, risulta indispensabile per divulgare le notizie riguardo a:i periodi di massima pericolosità e le prescrizioni previste per la limitazione delle cause d'innesco d'incendio;i vincoli e i divieti (con le relative sanzioni);i danni e le conseguenze diretti ed indiretti causati dal fenomeno degli incendi boschivi;la conoscenza di norme comportamentali e di autoprotezione da tenersi in caso di incendio boschivo;i numeri telefonici ai quali i cittadini possono comunicare situazioni a rischio o incendi avvistati. Detto messaggio, in particolare, e' rivolto agli operatori delle attività silvopastorali e turistiche, alle associazioni di categoria, ai proprietari dei terreni, agli studenti delle scuole di ogni ordine e grado e alle organizzazioni di volontariato.

IV. Lotta attiva.

19. La consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonché le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi. Il piano contiene la descrizione della struttura operativa AIB e le procedure per la lotta attiva, con particolare riferimento all'organizzazione e alla localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane per lo svolgimento delle attività di lotta attiva, appartenenti e attivate dalla regione e dagli enti locali. Al fine di un migliore coordinamento degli interventi, le regioni promuovono intese tra i corpi operativi nazionali e la propria organizzazione, considerando anche la possibilità che a tali strutture possa essere assegnata un'area di azione sulla quale sono chiamate prioritariamente a intervenire.20. Ricognizione, sorveglianza, avvistamento, allarme, spegnimento. Dall'efficienza con la quale e' gestita la rete di ricognizione – sorveglianza – avvistamento - allarme, fissa e mobile,terrestre ed aerea, dipende la rapidità e l'efficacia dell'intervento di spegnimento.

Ricognizione.

Sara' effettuata con particolare riferimento agli obiettivi prioritari da difendere nei periodi di maggior pericolo, con mezzi aerei leggeri e/o tramite squadre a terra adeguatamente attrezzate.

Sorveglianza.

Nelle aree di particolare pregio o a rischio particolarmente elevato, sara' predisposta attivita' di sorveglianza in modo intensivo e continuativo, con l'utilizzo di squadre addette al controllo del territorio e/o con sistemi fissi di monitoraggio e/o con una rete di osservazione da vedetta uniformemente distribuita sul territorio in questione.

Avvistamento.

Sara' effettuato da terra (a mezzo di squadre mobili sul territorio e/o di vedette fisse), da mezzo aereo, anche con sistemi di avvistamento automatici fissi (sensori all'infrarosso, telecamere, ecc.).

Allarme.

La segnalazione dell'allarme perviene ai centri di ascolto dedicati sia dagli addetti ai servizi di ricognizione-orveglianza-avvistamento e sia da altri soggetti pubblici e privati tramite l'utilizzo di reti di telecomunicazione (riservate per gli operatori) o a mezzo di linee telefoniche i cui riferimenti dovranno essere opportunamente pubblicizzati.

Spegnimento.

Il piano prevede la dislocazione sul territorio di squadre di intervento per lo spegnimento a terra formate da un numero congruo di addetti specializzati. Sono individuati su apposita mappa (preferibilmente su supporto GIS) gli obiettivi prioritari da difendere e l'ambito territoriale di pertinenza di ciascuna squadra includendo anche, previa specifica intesa, le strutture operative dei CNVVF e CFS. Per ogni ambito territoriale viene altresì individuata la figura del coordinatore delle operazioni. Di norma le squadre operano nell'ambito del territorio di competenza, ma e' possibile anche l'impiego in altra zona del territorio regionale qualora particolari emergenze lo esigano, ferma restando l'attribuzione del coordinamento delle operazioni. Le squadre sono impiegate con modalità di piena disponibilità nei periodi di massima pericolosità; con il criterio della reperibilità, nei periodi di allertamento e nelle ore fuori servizio. Ogni squadra sarà di norma dotata di: mezzo fuoristrada per attività di sorveglianza e di primo intervento;apparecchi radio fissi, veicolari e portatili per la connessione via etere, su frequenze prestabilite riportate all'interno del piano, compresi apparati per il collegamento radio TBT per guidare gli interventi aerei;GPS;attrezzature per l'avvistamento;accorgimenti per il riconoscimento delle squadre;attrezzature di autoprotezione previste dalle vigenti normative in materia di sicurezza sul lavoro. Le indicazioni relative alla localizzazione di detti mezzi e attrezzature vanno riportate sullo stesso tematismo che individua le aree e la localizzazione delle squadre d'intervento. Le squadre a terra, sempre in diretto contatto radio o telefonico con le centrali operative, possono essere impiegate anche, ovviamente, nelle fasi di ricognizione-avvistamento-sorveglianza, in modo da ridurre il più possibile i tempi di intervento sul fuoco. Al di fuori dei periodi a rischio, il personale delle squadre può essere impiegato in attivista di prevenzione del rischio incendi boschivi.21. Sale operative unificate permanenti (SOUP).La Sala operativa unificata permanente (SOUP) dovra' assicurare il collegamento e il coordinamento fra il livello regionale e quello locale; dovrà gestire l'intervento dei mezzi aerei regionali, ove esistenti conche le fasi relative alla richiesta di concorso aereo dei mezzi aerei dello Stato per lo spegnimento degli incendi boschivi. Detta richiesta, opportunamente motivata, deve essere inoltrata secondo le procedure stabilite dal Dipartimento. La SOUP, nei periodi a maggior rischio di incendio boschivo, dovrà assicurare un funzionamento di tipo continuativo e un collegamento permanente con le strutture operative interessate agli interventi (CFS, CNVVF, volontariato).La SOUP contribuisce ad assolvere un insieme di esigenze proprie delle attività di protezione civile

ed e' pertanto auspicabile che, a regime, essa rappresenti il centro operativo regionale per il concorso alla gestione delle emergenze relative ai diversi rischi che insistono sul territorio regionale nonché l'organo di collegamento tra le componenti territoriali deputate a svolgere compiti di protezione civile.22. Intervento sostitutivo dello Stato nei confronti delle regioni inadempienti. Il comma 4 dell'art. 3 della legge n. 353/2000 prevede che in caso di inadempienza delle regioni, il Ministro dell'interno, avvalendosi del Dipartimento, del CNVVF e del CFS, sentita la Conferenza unificata, predisponga anche a livello interprovinciale le attività di emergenza per lo spegnimento degli incendi boschivi, tenendo conto delle strutture operative delle province, dei comuni e delle comunità montane. L'Ufficio territoriale di governo assicurerà il coordinamento (con operatività h24) delle risorse umane e dei mezzi disponibili sul territorio avvalendosi del CFS e del CNVVF, previa specifica pianificazione d'emergenza predisposta, per quanto possibile, secondo i criteri generali e le linee di indirizzo riportate nel presente documento.

V. Sezione aree naturali protette regionali.

Questa sezione segue la struttura del piano organizzata secondo i contenuti riportati in precedenza. Nel contempo, le particolari caratteristiche di pregio vegetazionale, ambientale, paesaggistico e socio-culturale impongono adeguate misure rafforzative per la previsione, la prevenzione e la lotta attiva contro gli incendi. Le attività di previsione e prevenzione sono svolte dagli enti gestori (e solo in caso di inadempienza di questi, da province, comunità montane e comuni secondo le attribuzioni decise dalle regioni).

VI. Sezione parchi naturali e riserve naturali dello Stato.

Questa sezione contiene il piano predisposto dal Ministro dell'ambiente, d'intesa con le regioni, per i parchi naturali e le riserve naturali dello Stato, ai sensi dell'art. 8, comma 2, della legge n. 353/2000.

VII. Previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano.

La spesa relativa a tutte le attivita' previste nel piano e la ripartizione di questa sui capitoli di spesa regionali (relativi alle spese ordinarie, le spese di breve periodo, gli investimenti di medio e lungo periodo) e' inserita in un'apposita sezione del piano stesso.

Il presente decreto sara' pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dellaRepubblica italiana.

Roma, 20 dicembre 2001

Il Ministro: Scajola

Note:

Il ruolo delle Regioni, in materia di tutela dei boschi, è quello di programmare e pianificare la gestione del settore forestale. Lo strumento pianificatorio fondamentale è costituito dai Piani Forestali Regionali (PFR), che devono tenere conto del ruolo multifunzionale della foresta senza dimenticare che tutte le azioni eventualmente intraprese o previste all'interno degli stessi piani devono rifarsi al principio della *corretta gestione sostenibile* del sistema forestale, come sostenuto dalla Conferenza interministeriale di Lisbona.

- *decentramento delle competenze in materia forestale*, con un ruolo sempre più significativo attribuito alle Province, alle Comunità Montane e agli Enti Parco. L'amministrazione centrale mantiene tuttavia una funzione di indirizzo e di coordinamento generale ed una limitata capacità operativa legata alla realizzazione di interventi di rilevanza regionale e all'attività dell'Azienda Regionale delle Foreste quale organo tecnico centrale;
- *associazionismo tra proprietari forestali*, sia pubblici sia privati, promosso in questi ultimi anni attraverso interventi di sostegno per la costituzione di numerosi consorzi forestali al fine di superare le criticità riconducibili soprattutto alla elevata polverizzazione e frammentazione della proprietà;

- *predisposizione e revisione dei piani di assestamento*, e in genere *dei piani di gestione forestale* a scala diversa (piani di indirizzo forestale, piani di settore e piani di assestamento degli Enti Parco, ecc.); alla maggior parte dei piani comunali nel corso degli ultimi anni si è cercato di dare piena attuazione privilegiando, nell'ambito dei vari programmi, il finanziamento degli interventi da essi previsti;
- *snellimento e semplificazione degli iter amministrativi* connessi alla gestione delle risorse, basata su un ruolo sempre più ampio attribuito ai liberi professionisti nell'analisi e nella pianificazione di interventi nel settore forestale in ambiti territoriali ampi, quali le Comunità montane, attraverso la redazione dei Piani generali di indirizzo forestale;
- *supporto finanziario alle aziende agricole*, la cui integrità e funzionalità sono riconosciute quali elementi essenziali per il mantenimento, soprattutto in zone montane, del paesaggio agro-forestale e per la tutela del territorio;
- *sviluppo delle attività forestali in aree urbane*, sia tramite rimboschimenti *ex novo* su aree agricole, sia tramite riqualificazione di aree industriali o di aree infrastrutturali dismesse (tali interventi vengono perseguiti con l'obiettivo di ricostruire aree boscate a diversa scala: dai filari, siepi campestri e piccoli boschetti, ai grandi boschi a destinazione plurima);
- *lotta agli incendi boschivi* attraverso un'efficace azione di monitoraggio con l'ausilio di opportuni sistemi di avvistamento, di prevenzione e di miglioramento delle modalità di intervento.

Vengono inoltre definiti dei criteri fondamentali di intervento validi sia per aree montane sia di pianura, riportati sinteticamente di seguito:

- la valorizzazione multifunzionale delle risorse forestali regionali, da ritenere di importanza strategica per lo sviluppo sostenibile della Regione non solo per la loro valenza produttiva, ma anche e soprattutto per la loro capacità di fornire alla collettività beni e servizi tipicamente pubblici, quali la protezione idrogeologica e la difesa del suolo, la conservazione della biodiversità, il mantenimento del paesaggio e le opportunità di una fruizione ricreativa dei boschi;
- la rilevanza del bosco nel contesto urbanistico e territoriale e quindi la necessità di un coordinamento tra pianificazione territoriale e pianificazione forestale;
- la necessità di un decentramento delle competenze accompagnato da un coordinamento interistituzionale tra gli organismi pubblici con funzioni nel settore e di un attivo coinvolgimento dei privati: i proprietari fondiari, le aziende agricole, le imprese boschive e di servizio alla gestione e ogni altro soggetto singolo o associato. Il corretto assetto istituzionale, la massima comunicazione, trasparenza e verificabilità degli atti amministrativi è un requisito essenziale, in un momento di forte innovazione istituzionale come l'attuale, perché l'azione della Regione, delle Province, delle Comunità Montane, degli Enti parco e degli altri enti locali sia efficace e incisiva.

LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE FORESTE

La Gestione Forestale Sostenibile può essere definita come "la gestione corretta e l'uso delle foreste e dei territori forestali nelle forme e a un tasso di utilizzo tali da mantenere la loro biodiversità, produttività, capacità di rinnovazione, vitalità e una potenzialità che assicuri, adesso e in futuro, rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale globale tali da non comportare danni agli ecosistemi" (Risoluzione H1 Helsinki, 1993).

Lo strumento di gestione e pianificazione forestale fondamentale è il Piano Forestale Regionale (come definito nel paragrafo precedente); tale strumento introduce un sistema di programmazione forestale, concertato tra i diversi attori, che si occupa di tutela, valorizzazione e sviluppo del settore forestale con particolare riferimento alla gestione forestale sostenibile.

La problematica della gestione forestale sostenibile è stata inoltre affrontata in vari ambiti e da vari gruppi di studio internazionali, di cui si riporta a seguire un elenco dei più importanti.

- *Convention on Biological Diversity (CBD)*: VI° Conferenza; Aja 2002. Definisce un programma di lavoro per la conservazione della diversità biologica forestale, considerata elemento insostituibile per la conservazione della biodiversità anche in relazione al rapporto foreste-clima. Ribadisce l'importanza della GFS.
- *Convenzione quadro sui cambiamenti climatici* (United Nation Framework Convention on Climate Change): adottata a New York il 9 maggio 1992, con l'obiettivo di stabilizzare la concentrazione in atmosfera dei gas serra. In questo ambito lo strumento attuativo è il Protocollo di Kyoto che riconosce alle foreste un ruolo significativo nelle politiche di "consolidamento" del clima per la capacità di fissare il carbonio.
- *Direttiva Habitat 92/43/CEE*: direttiva dell'Unione Europea che rappresenta uno strumento legislativo per la conservazione della biodiversità e per la conservazione degli habitat naturali, flora, fauna.
- Processo Pan europeo: *Conferenza Ministeriale per la Protezione delle Foreste in Europa (MCPFE)*. Riferimento per la definizione di criteri e indicatori di GFS di foreste boreali, temperate, e mediterranee. Le conferenze di Helsinki 1993, Lisbona 1998, Vienna 2003, definiscono linee paneuropee per GFS.
- *Convenzione della Alpi* e relativo Protocollo "Foreste di montagna" definiscono forme di gestione forestale sostenibile per l'arco alpino.

Le linee strategiche di gestione forestale sostenibile, individuate e definite dai numerosi documenti pubblicati nell'ambito di convenzioni e congressi internazionali, possono essere raggruppate in tre ordini di intervento relativi rispettivamente all'ambiente, alla pianificazione e agli aspetti socio-economici.

Gli obiettivi e le finalità perseguite da tali linee guida, e le relative modalità di intervento possono essere sintetizzate come proposto di seguito (fonte Bovio ed altri, Università Torino, Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del territorio).

Ambiente

1) Miglioramento delle risorse forestali e loro contributo al ciclo globale del carbonio:
    - aggiornamento periodico dell'inventario;

- piani di indirizzo forestale per aree vaste;
- aggiornamento periodico dei piani di gestione forestale;
- salvaguardia quali-quantitativa delle risorse forestali (incremento
- bilanciato con ripresa).

2) Mantenimento delle buone condizioni dell'ecosistema forestale:

- selvicoltura preventiva contro gli incendi;
- predisposizione alla certificazione;
- promozione delle specie autoctone (nei rimboschimenti).

3) Mantenimento della biodiversità:

- controllare le specie aliene invasive;
- ridurre i danni delle infrastrutture agli ecosistemi;
- regolare la pressione delle popolazioni animali.

4) Mantenimento della funzione protettiva:

- mappare e monitorare le aree con funzione protettiva.

Pianificazione

1) Realizzare una pianificazione per gestione forestale di aree protette; per le aree protette ai sensi della L. 394/91 la pianificazione forestale deve essere attuata in relazione alla pianificazione dell'area protetta.

2) Realizzare una pianificazione territoriale omogenea tra il Piano forestale regionale e il Piano aziendale; si deve prevedere il Piano forestale territoriale con lo scopo di:

- orientare i piani aziendali su obiettivi specifici;
- dare indicazioni di gestione forestale anche per boschi che non hanno il piano aziendale;
- considerare tutti gli strumenti di programmazione di settore che interessano il territorio forestale (piani di bacino, faunistici, di gestione di aree protette) riportando gli estremi di tutti i dispositivi di valenza territoriale.
- predisporre uno sportello unico per l'utente;
- raccogliere in modo omogeneo i dati e le informazioni della gestione forestale per una base comune dei piani aziendali;
- consentire la programmazione non attuabile né a scala regionale né aziendale (es. viabilità);
- raccordare tutte le specificità pianificatorie in accordo con i vari Enti responsabili di strumenti di pianificazione.

Aspetti socio-economici

1) Perseguire anche la sostenibilità economica (selvicoltura ad alti costi, tutela dei bassi redditi).

2) Formare maestranze forestali addestrate alla sicurezza sul lavoro.

3) Valorizzare gli aspetti ricreativi e socioeconomici delle foreste e dei boschi.

LE COMPETENZE REGIONALI

Regione Abruzzo

In coincidenza con l'emanazione, da parte del Direttore Regionale della Protezione Civile, del provvedimento di dichiarazione dello stato di grave pericolosità per gli incendi boschivi, viene attivata in l'Aquila, in alcuni locali di Palazzo CONBIT ove hanno sede gli uffici della Giunta Regionale, la Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP) con le modalità e le funzioni previste dalla L. 353/2000.

La SOUP si avvale, tra l'altro di risorse, mezzi e personale del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e del Corpo Forestale dello Stato in base ad uno specifico accordo di Programma.

E' da tener presente che nella Regione Abruzzo è attivo, ormai da circa 3 anni, un servizio 1515 h 24 del CFS che garantisce in ogni momento e per l'intero arco giornaliero di 24 ore, sull'intero territorio regionale ripartito in ambiti funzionale di operatività, la presenza di personale forestale pronto ad intervenire per ogni emergenza ambientale; d'estate le principali emergenze sono rappresentate proprio dagli incendi boschivi.

L'intervento di spegnimento con mezzi aerei è attuato in prima battuta con un mezzo aereo messo a disposizione dalla Regione. Ove necessario si impiegano anche mezzi aerei messi a disposizione dal COAU.

Appendice B

Cause determinanti e fattori predisponenti l'incendio

A distanza di quasi un decennio dall'introduzione della Legge Quadro e dalle Linee Guida sono ormai ben note sia le cause che gli effetti prodotti dagli incendi boschivi.

Se ne da un sintetico sunto estratto dalla corposa letteratura in materia.

Il Corpo Forestale dello Stato (CFS), per incarico del Governo, ha condotto nel 2001 una indagine approfondita sulle cause principali degli incendi boschivi, al fine di delineare un quadro articolato del fenomeno e intraprendere azioni mirate alla prevenzione e al contrasto degli incendi stessi. L'indagine ha investito l'intero territorio nazionale ed è stata effettuata dal Servizio Antincendio del CFS con la collaborazione degli Uffici Forestali nelle Regioni a statuto ordinario e dei Servizi Antincendio delle Regioni e delle Province Autonome.

Si sono considerate cinque categorie di cause: naturali, accidentali, colpose, dolose e dubbie, che sono state disaggregate in un ventaglio di motivazioni in relazione ai profili sociali, economici e produttivi delle diverse realtà territoriali. L'elaborazione dei dati relativi al 2001 ha consentito di ricomporre la casistica registrata in un unico quadro di insieme. L'analisi delle cause ha confermato la rilevante incidenza della dolosità: nel 2001 gli incendi dolosi attribuiti alla deliberata volontà di appiccare il fuoco, di creare danni al bosco e all'ambiente, sono risultati il 60%. Il dato della dolosità evidenzia una tendenza all'aumento sia rispetto all'anno 2000 (57,7%) che al 1999 (48,9%) e al 1998 (50,7%). Nel 2001 si è riscontrato un aumento sensibile degli incendi colposi, che si sono attestati sul 34,4%, quale conseguenza della riduzione degli incendi classificati come dubbi, che risultano il 4%, e della valutazione più incisiva degli elementi che hanno concorso all'individuazione delle cause medesime.

Cause naturali

Solo una piccolissima percentuale di incendi può essere considerata naturale, causata cioè da eventi propri della natura e quindi inevitabili. Tra le cause naturali l'unica che ha rilevanza in Italia è il fulmine che può verificarsi durante temporali e, altrove, in seguito ad uragani.

Gli incendi causati da fulmine si verificano prevalentemente nelle zone montane, nelle quali gli alberi conducono con facilità le scariche elettriche. Il fulmine appicca il fuoco al legno dell'albero o alla lettiera, spesso in zone impervie, per cui l'avvistamento del focolaio può essere tardivo e gli interventi difficoltosi. Sono anche causa d'incendio le eruzioni vulcaniche in seguito alle quali può accadere che la lava incandescente entri a contatto con la vegetazione del bosco e questa prenda fuoco. Anche il fenomeno dell'autoaccensione può verificarsi in particolari condizioni e cioè:

- *in presenza, nei boschi o nelle immediate vicinanze di essi, di cocci di vetro che funzionerebbero come specchi ustori, specie nel periodo estivo, in seguito alla concentrazione di raggi solari attraverso di essi.*
- *in conseguenza di locali esplosioni di bombolette esauste di deodoranti, lacche o altro sotto il sole estivo. Questi contenitori che utilizzano come propellente veicolare tipi di gas a basso punto di accensione spesso vengono a trovarsi al limite del bosco a causa di una pessima abitudine in voga che è quella di gettare rifiuti ai limiti delle strade.*

L'autocombustione è un fenomeno che può stare alla base di altri tipi di incendi, ma non certo di quelli boschivi. Infatti per verificarsi deve esserci sostanza organica (foglie, rami, fieno, ecc.), con un contenuto di umidità tale da consentire l'inizio di fermentazioni biologiche e ci si deve trovare in

completa assenza di aerazione. A per quest' ultimo aspetto che l'autocombustione non può determinare un incendio boschivo, ma al massimo può verificarsi nei fienili con scarsa circolazione d'aria in presenza di sostanza organica vegetale non bene asciutta.

Cause accidentali

Le cause accidentali sono quelle che non dipendono direttamente dall'azione umana, sia colposa che dolosa, anche se sono riconducibili alla presenza e alle attività dell'uomo sul territorio. Sono compresi in questa classe di cause gli incendi provocati: -dalle scintille che si originano dall'attrito degli impianti frenanti dei treni sui binari; -dalle variazioni di tensione sulle linee elettriche e dalla rottura e conseguente caduta a terra di conduttori di impianti ad alta tensione. In entrambi i casi la presenza di materiale vegetale al suolo, secco e facilmente infiammabile, può favorire l'insorgere dell'incendio. Per questo vanno adottate misure preventive di questi fenomeni come la ripulitura delle fasce di rispetto delle strutture e degli impianti a rischio e quando ciò non accade si deve escludere questa fattispecie dalla casistica delle cause accidentali e ascriverla tra gli incendi di natura colposa.

Cause colpose

Gli incendi colposi, o involontari, sono provocati da comportamenti umani non finalizzati alla specifica volontà di arrecare il danno. Tali incendi si originano quando si opera con negligenza, imprudenza o imperizia, spesso in violazione di norme e regolamenti. Gli incendi colposi sono riconducibili ad una diversificata serie di comportamenti che attengono all'uso del territorio, sia quale sede di attività produttive e di rilevanza economica, come l'agricoltura e la pastorizia, sia come meta di frequentazione da parte di turisti, escursionisti, automobilisti ed altri, che con le loro azioni possono determinare l'insorgere di incendi. Esaminiamo l'incidenza delle varie attività. Il fuoco ha sempre avuto un largo uso in agricoltura. Ancora oggi, con il progredire di mezzi tecnici e con la diffusione di metodi colturali più moderni, il fuoco viene impiegato ampiamente in periodi che coincidono spesso con quelli di maggior rischio per gli incendi boschivi: esempi tipici sono quelli della bruciatura delle stoppie, dei residui vegetali provenienti da lavorazioni agricole e forestali, dei pascoli e degli incolti. Frequentemente queste pratiche sono abituali nelle aree ad agricoltura meno avanzata, di collina o di montagna, in cui gli appezzamenti di terreno lavorato sono spesso contigui a boschi ed incolti che costituiscono facile preda del fuoco.

Gli incendi colposi sono sovente connessi ad attività ricreative e turistiche. Con l'aumento della rete viaria e sentieristica all'interno dei complessi forestali e con l'accresciuta esigenza di trascorrere il tempo libero nei boschi e nelle aree naturali si è elevata notevolmente la pressione antropica sulle aree boscate per scopi ricreativi e turistici. In conseguenza di ciò è cresciuta la percentuale di incendi derivanti dall'incauto comportamento dei fruitori degli ambienti naturali, soprattutto nell'accensione e nel mancato controllo dei fuochi. Cerini e mozziconi di sigarette abbandonati o lanciati imprudentemente lungo i sentieri possono dare fuoco all'erba secca e ad altri residui vegetali presenti, facilitati anche dagli spostamenti d'aria provocati dai veicoli o dal vento. L'elevata incidenza degli incendi che hanno origine dalle scarpate delle strade e delle reti ferroviarie, nonché dalle piste forestali, conferma la pericolosità di tali irresponsabili comportamenti. Altri incendi colposi si originano da bruciature di rifiuti in discariche abusive, alcune volte presenti in prossimità o all'interno dei boschi. Tali incendi possono interessare estese e significative aree boscate, con danni al paesaggio e all'equilibrio idrogeologico e problemi di ordine igienico e sanitario. Ridotta incidenza sugli incendi involontari hanno gli eventi originati da fuochi pirotecnici, lanci di petardi o razzi, brillamento di mine o esplosivi, uso di apparecchi a motore, a fiamma, elettrici o meccanici, manovre militari o esercitazioni di tiro. Nel 2001 sono stati attribuiti a cause colpose 2.452 incendi

pari al 34,4% del totale. Delle tre categorie di cause colpose considerate, è risultata prevalente quella degli incendi causati da attività agricole e forestali (1.492 eventi pari al 60,8% delle cause colpose), seguita dalla categoria di incendi provocati da mozziconi di sigarette e da fiammiferi (552 eventi pari al 22,5% delle cause colpose). Le motivazioni più significative che si riscontrano nelle due categorie sopra citate sono quelle connesse all'intento di rinnovare il pascolo (19,4%), alla bruciatura delle stoppie (18,6%) e dei residui vegetali per la ripulitura di incolti (11,7%), nonché quelle relative ai mozziconi di sigarette lungo le reti viarie e ferroviarie (15,5%). Meno rilevanti sono stati gli incendi causati da attività ricreative e turistiche (5,8%) e da bruciature di rifiuti in discariche abusive (3,0%).

Cause dolose

Gli incendi dolosi sono riconducibili alla deliberata volontà di appiccare il fuoco per recare danno all'ambiente e alle cose. Dai dati rilevati si evince come il fattore doloso sia la causa preponderante degli incendi boschivi sul territorio nazionale.

Il drastico incremento del numero dei fuochi che si è registrato in questi ultimi anni è direttamente correlato all'aumento della dolosità. L'uomo si muove tra i boschi spesso senza la necessaria prudenza e talvolta con volontà di vendette trasversali, di provocazioni mirate o di distruzioni spettacolari. Altre cause di incendio, connaturate all'origine dolosa, si verificano nella previsione errata che le aree boscate distrutte dal fuoco possano essere utilizzate successivamente a vantaggio di interessi privati o a beneficio della maggiore coltivazione agraria. Talvolta si sono individuate "azioni mirate" che, facendo leva sull'emotività ed indignazione dell'opinione pubblica, di fatto sollecitano da parte delle istituzioni interventi e provvedimenti in termini di risorse umane, strumentali e finanziarie, intorno alle quali non mancano atteggiamenti e comportamenti criminosi. Viene evidenziato, inoltre, il problema degli operai degli Enti locali e impiegati nel comparto forestale o dei Lavoratori Socialmente Utili (LSU) che sono indicati come possibili responsabili di incendi boschivi provocati per esercitare pressioni sulle Autorità regionali al fine di anticipare i tempi di assunzione, aumentare il numero delle ore lavorative da impiegare o da retribuire per lo spegnimento degli incendi o per predisporre le necessarie opere di ricostruzione del soprassuolo boschivo distrutto dal fuoco. In talune zone, peraltro estremamente povere, «si brucia per rimboschire e si rimboschisce per bruciare» e di qui la dizione di "industria del fuoco e del legno".

All'origine della natura dolosa degli incendi boschivi ci sono soggetti che erroneamente vengono denominati "piromani" (termine che denota una malattia), ma che invece devono essere qualificati "incendiari", ovvero dediti al delitto di incendio doloso o colposo previsto dal codice penale (artt. 423 e segg. c.p.). Il sistema giuridico italiano, con l'approvazione della nuova Legge Quadro 353/2000 in materia di incendi boschivi ha inserito nel codice penale il reato specifico di "incendio boschivo" (art. 423 bis c.p.), nell'ambito del più generale reato di "incendio" (art. 423 c.p.), con la rideterminazione delle pene che vanno da un minimo di 4 anni ad un massimo di 10 anni di reclusione. Se l'incendio è cagionato per colpa, la pena è la reclusione da 1 a 5 anni, tali pene vengono aumentate della metà se dall'incendio deriva un danno grave, esteso e persistente all'ambiente.

La Legge Quadro prevede, inoltre, una serie di sanzioni minori per diversi casi di violazione ai divieti di attività sulle aree percorse dal fuoco:

- *divieto di modificare la destinazione d'uso delle aree boscate percorse dal fuoco per 15 anni dopo l'incendio;*
- *divieto di realizzare edifici civili, infrastrutture ed attività produttive per un periodo di 10 anni;*
- *divieto dell'esercizio del pascolo e della caccia all'interno delle aree boscate percorse dal fuoco*

per un periodo di 10 anni;

- *obbligo per i Comuni di censire, tramite apposito catasto, soprassuoli già percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio.*

Tutti i vincoli appaiono essenziali per prevenire quegli incendi provocati con dolo per perseguire interessi specifici. Le cause degli incendi sono complesse ed eterogenee, ma un comune denominatore unisce tutti gli incendiari al di là delle motivazioni che li muovono: la natura illecita del loro comportamento. Il rapporto del Corpo Forestale dello Stato riporta che nel 2001 gli incendi dolosi sono stati 4.279, pari al 60% del totale. Le motivazioni delle cause dolose, come già indicato, sono state raggruppate in tre categorie:

a) ricerca di un profitto;

b) manifestazioni di protesta, risentimenti e insensibilità verso il bosco;

c) cause dubbie.

La categoria prevalente è risultata quella relativa alla "ricerca di un profitto", alla quale sono stati attribuiti 2.992 eventi, pari al 69,9% degli incendi dolosi e al 41,9% degli incendi complessivi; sono stati invece ricondotti a "manifestazioni di protesta, risentimenti e insensibilità verso il bosco" un numero di 1.085 incendi, pari al 25,4% di quelli dolosi e al 15,3% del totale. Per 202 incendi (4,7% degli incendi dolosi e 2,8% del totale) è stata accertata l'origine dolosa ma non è stato possibile individuarne la motivazione per mancanza di elementi probanti.

Nel contesto della "ricerca di un profitto" la motivazione prevalente è attribuita ai comportamenti legati alla creazione o rinnovazione del pascolo a mezzo del fuoco che incide per il 24,6% sul totale delle cause dolose. Seguono altre motivazioni che si configurano nella ricerca di vantaggi dall'attivazione degli incendi (11,3% degli incendi dolosi), nell'intento di recuperare terreni per l'agricoltura a spese del bosco per la coltivazione o per attivare contributi comunitari (7,4% degli incendi dolosi), in azioni non corrette riconducibili al bracconaggio (6% degli incendi dolosi) e in questioni occupazionali connesse a personale precario che vive situazione di forte disagio socio-economico e che trova occasionale impiego nell'attività forestale degli Enti Locali (4,2%). Nella categoria che comprende "manifestazioni, risentimenti e insensibilità verso il bosco" assumono rilievo le motivazioni di incendio connesse a insoddisfazioni, dissenso sociale e turbe comportamentali (10,4% degli incendi dolosi), quelle riconducibili a conflitti o vendette tra proprietari (7,5% degli eventi dolosi), quelle connesse a ritorsioni nei confronti della Pubblica Amministrazione (3,5% degli incendi dolosi) e quelle derivanti da proteste contro i vincoli imposti nelle aree protette (3,5% degli incendi dolosi).

*I **fattori predisponenti** degli incendi boschivi sono quelli che ne favoriscono l'innesco e l'estensione. Costituiscono fattori predisponenti, utilizzati come elementi di riferimento per l'elaborazione degli indici di previsione del rischio incendio:*

** le caratteristiche della vegetazione*

** le condizioni climatiche*

** la morfologia del terreno*

***Caratteristiche della vegetazione** :Le caratteristiche determinanti sono la facilità di accensione (infiammabilità) e la velocità di combustione.*

*La **facilità di accensione (infiammabilità)** è direttamente correlata alle dimensioni del materiale legnoso, e in particolare al rapporto superficie-volume, in quanto materiali più piccoli si riscaldano prima e raggiungono in minor tempo la temperatura di accensione.*

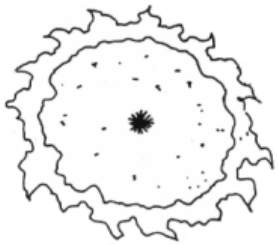
*La **velocità di combustione** è connessa al peso specifico, alla struttura e alle dimensioni dei vegetali, al contenuto di acqua, di oli essenziali o resine, all'ampiezza del comprensorio, all'età e allo stato vegetativo delle piante e al grado di pulizia del sottobosco. Alcune piante, dette **pirofite passive**, offrono una certa resistenza al passaggio del fuoco, per la corteccia di notevole spessore, come nel caso della quercia da sughero, o per caratteristiche chimiche, come le tamerici e l'erica. Altre piante, dette pirofite attive, avviano, dopo il passaggio del fuoco, importanti processi vitali, quali l'emissione di gemme dormienti o di rizomi, oppure l'apertura dei frutti per garantire una maggiore disseminazione.*

***Condizioni climatiche:** I fattori del clima che hanno la maggiore influenza sugli incendi sono il vento, l'umidità e la temperatura.*

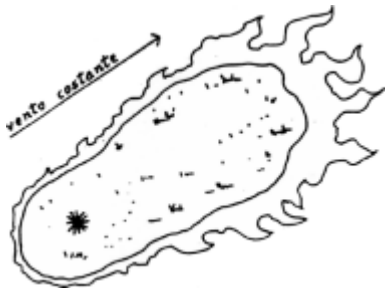
***L'umidità**, sotto forma di vapore acqueo, è sempre presente nell'aria e influisce sulla quantità di acqua presente nel combustibile vegetale; quanto minore è il contenuto di acqua nei combustibili tanto più facilmente essi bruciano.*

*Il **vento** rimuove l'umidità dell'aria e arreca un apporto addizionale di ossigeno, dirige il calore verso il nuovo combustibile e può diventare vettore, con il trasporto di tizzoni accesi, di nuovi focolai di incendio. Le caratteristiche del vento più significative per gli incendi sono la direzione e la velocità. La direzione determina la forma che l'incendio assume nel suo evolversi; la velocità del vento ne condiziona invece la rapidità di propagazione.*

***Assenza di vento** e terreno pianeggiante: il fuoco tende ad espandersi in tutte direzioni in forma circolare.*



***Vento costante in una direzione**: l'incendio una caratteristica forma allungata ellittico - ovale.*



***Vento variabile**: si alternano diverse direzioni preferenziali del fuoco.*

*La **temperatura del combustibile** e quella dell'aria che la circonda sono fattori chiave per la determinazione del modo in cui il fuoco si accende e si propaga, influendo direttamente sul tempo di infiammabilià dei materiali vegetali.*

***La morfologia del terreno:** influisce in vario modo sulla propagazione dell'incendio. Durante il giorno per l'irraggiamento solare l'aria si scalda maggiormente nel fondovalle e sale verso le zone più alte, durante le ore notturne si ha il fenomeno inverso.*

***L'esposizion:** determina l'irraggiamento solare e quindi la temperatura e l'umidità; l'esposizione a sud-ovest determina le condizioni di maggiore calore e minore umidità. quindi la più pericolosa.*

*La **pendenza:** favorisce l'avanzamento del fuoco verso le zone più alte attraverso il preriscaldamento della vegetazione a monte, la temperatura raggiunge i 100 °Ce scompare l'acqua: i materiali vengono gradualmente riscaldati ed essiccati.*
Secondo dati americani l'influenza della pendenza è data dalle seguenti grandezze:
V = velocità di propagazione di un incendio

- con pendenza da 0 a 5% = V
- con pendenza del 30% = 2V
- con pendenza del 55% = 4V

In prossimità di un crinale il fronte del fuoco ha un andamento quasi verticale e, generalmente, si arresta per il fenomeno della convezione , si ha un richiamo di aria in senso opposto all'altro versante

3. La Prevenzione

L'attività di prevenzione consiste nel porre in essere azioni mirate a ridurre le cause e il potenziale innesco d'incendio nonché interventi finalizzati alla mitigazione dei danni conseguenti (art. 4, comma 2 della Legge n. 353/2000) e viene abitualmente svolta mediante:
** azioni destinate **al bosco** di competenza specifica delle Regioni, con interventi di corretta gestione delle risorse disponibili;*
** azioni destinate **all'uomo**, con interventi tesi a prevenire comportamenti umani scorretti, sia dolosi che colposi, quale principale causa di incendio.*

Azioni preventive destinate al bosco

*Una efficace attività antincendio non può prescindere da una adeguata pianificazione degli **interventi sul territorio** quali:*
** l'uso sostenibile delle risorse*
** la regolamentazione del turismo*
** la manutenzione delle strutture e delle infrastrutture*

*Per ridurre il potenziale innesco di incendio nel bosco inoltre sono necessari anche interventi **specifici nell'ambito di una selvicoltura preventiva**.*

Un primo intervento *consiste nell'insediamento di specie resistenti al fuoco per ridotta infiammabilità (facilità di accensione) e combustibilità (facilità di propagazione del fuoco) e dunque:*
** le specie che hanno maggiore capacità pollonifera;*
** le specie la cui corteccia è più spessa;*
** le formazioni più dense, che riducono il disseccamento e impediscono l'insediamento di un sottobosco combustibile;*
** le formazioni vegetali costituite da un maggior numero di specie.*

Un secondo intervento *riguarda la riduzione della pericolosità dei combustibili vegetali tramite azioni:*
** **a carico del soprassuolo**- sfollamenti (riduzione della densità nei soprassuoli giovani);*
- diradamenti (riduzione della densità nei soprassuoli adulti);
- utilizzazioni (prelievo nei soprassuoli maturi);
- spalcature;
- compartimentazione, cioè delimitazione di zone, per effetto di elementi artificiali (come i viali parafuoco) al fine di creare interruzioni all'espansione del fuoco o poter intervenire più agevolmente nello spegnimento. In alcuni casi esiste già una compartimentazione naturale, rappresentata ad esempio da corsi d'acqua o altri elementi, che possono essere opportunamente utilizzati ai fini di una ripartizione dell'area in settori.
** **a carico del sottobosco** - sfoltimento ed eliminazione di cespugli ed arbusti.*
** **a carico dello strato erbaceo**- eliminazione lungo le strade e le scarpate, soprattutto dove il rischio di accensioni per mozziconi di sigarette o altre cause è elevato.*

Azioni preventive destinate all'uomo *Il fattore umano è di importanza fondamentale nell'attività di prevenzione, considerato che la maggiore percentuale di incendi nel nostro paese è riconducibile a comportamenti scorretti, sia volontari che involontari.*

L'azione mirata alla prevenzione delle cause viene condotta mediante:

** **il controllo del territorio** tramite una costante azione di monitoraggio dello stesso e delle diverse attività umane, sia produttive che ricreative, che in esso vengono espletate che di azioni tese all'applicazione di tutte le norme, i vincoli e le prescrizioni esistenti.*

** **l'attività di informazione e sensibilizzazione** diversificata in funzione del tipo di utente:*
- agli agricoltori, ai cacciatori, ai turisti, ai frequentatori a qualsiasi titolo dell'ambiente naturale viene rivolta una azione informativa capillare condotta dai reparti forestali dislocati sul territorio, con finalità preventive, prima che repressive;
- agli utenti in età scolare vengono destinate specifiche iniziative volte al coinvolgimento ed alla sensibilizzazione, tramite strumenti interattivi (giochi, video) che vengono distribuiti nell'ambito di progetti educativi condotti nelle scuole; - agli adulti sono rivolte le campagne di informazione e sensibilizzazione elaborate con il supporto di strutture specializzate in comunicazione che ne curano lo studio e l'impostazione, e diffuse a mezzo stampa e televisione.

4. La previsione

*L'attività di previsione consiste nell'individuazione delle **aree** e dei **periodi di rischio** di incendio boschivo, nonché degli **indici di pericolosità** (art. 4, comma 1 della legge Quadro in materia di incendi boschivi, n. 353/2000), elaborati sulla base di variabili climatiche e vegetazionali, la cui applicazione è determinante per la pianificazione degli interventi di prevenzione e di spegnimento. Ai **sistemi di previsione regionali** si affianca il sistema informativo **Ris.I.co** (Rischio incendi e*

coordinamento) che è in grado di fornire quotidianamente una serie di informazioni utili alla previsione ed alla gestione del rischio da incendio boschivo su ***scala provinciale****.* ***Ris.I.co*** *si basa sull'elaborazione di informazioni meteorologiche, orografiche e relative alla copertura e all'uso del suolo e fornisce mappe di rischio dinamico, aggiornate ogni tre ore, sulla velocità di propagazione potenziale e l'intensità del fronte delle fiamme, individuando quelle aree in cui l'innesco del fuoco può degenerare in un vero e proprio incendio boschivo.*

Un importante contributo alla conoscenza del fenomeno degli incendi boschivi a ***livello europeo*** *viene fornito dalla Commissione europea, tramite il Centro Comune di Ricerca di Ispra (JRC) nel quadro* ***dell'European Forest Fire Information Sistem (EFFIS)****. Il Centro svolge principalmente tre attività:*

** la valutazione rapida del danno via satellite (EFFIS Fire Danger Forecast);*

** la valutazione giornaliera del rischio di incendio da uno a tre giorni;*

** la raccolta di informazioni su tutti gli incendi verificatisi nell'Unione europea che interessano superfici superiori ai 25 ettari.*

Tutte queste informazioni sono consultabili sul sito web dedicato che mostra la situazione del fuoco in tutta Europa, il numero degli incendi, l'estensione delle aree bruciate, la velocità di propagazione delle fiamme e le carte di pericolosità e previsione degli incendi.

Consiste nell'attività di previsione dei periodi in cui è maggiore la probabilità che inizino e si sviluppino incendi. Inoltre deve essere definita la rispondenza territoriale, necessaria poiché possono esserci a fronte del medesimo metodo di previsione risposte differenti su territori differenti, per contro a parità di valore dell'indice possono esserci differenti situazioni di pericolosità.

Si sottolinea l'opportunità di basarsi su metodi di previsione meteorologici cumulativi di inizio e di diffusione basati su criteri fissati dalla Commissione Europea. A tale riguardo è opportuno precisare che sono state fatte ricerche per mettere a punto metodi di previsione di carattere europeo finalizzati al calcolo giornaliero su aree vaste. Dall'estate del 2000 è entrato in funzione un sistema si revisione su tutta l'Europa, per aree di 50x 50 km, che consente a tutti gli Stati interessati di ricevere informazioni di valenza sinottica. Per mettere a punto il servizio di previsione sono stati scelti 6 metodi tra i molti analizzati, individuando per ognuno i pregi e i difetti nei confronti dello scopo da raggiungere. Il software EUDIC (European Danger Indices Calculator) (Bovio e Camia, 2000) provvede al calcolo giornaliero dell'indice di pericolo su tutto il territorio europeo. Impiega sia dati meteorologici misurati che derivano dalla banca dati messa a punto con il progetto MARS (Monitoring Agricolture with Remote Sensing) del Centro Comune di Ricerca (Ispra) sia dati di previsione meteorologica che derivano da Meteo France. Il software EUDIC è alla base dell'European Forest fire risk forecast system (EFFRS) (European commission, 2001). Le linee guida che raccomandano di realizzare la previsione con metodi ispirati ai criteri adottati dalla Commissione Europea sottolineano anche l'opportunità di seguire metodi meteorologici cumulati vie impiegare dati meteorologici sia misurati sia previsti. In tale modo si può realizzare un considerevole salto di qualità della previsione del pericolo poiché disponendo di una previsione affidabile, è possibile conoscere con sufficiente affidabilità il probabile numero di incendi dei prossimi giorni. Tuttavia il sistema EUDIC, citato dalle linee guida, è finalizzato a previsioni su area molto vasta. Per questa caratteristica non può essere impiegato ad area di dettaglio, poiché per le informazioni locali si deve affiancare una previsione più raffinata. Nella previsione da inserire nei piani tuttavia si può ipotizzare l'impiego dell'informazione del pericolo calcolata a livello europeo con la finalità di avere la sensazione generale del problema. Detta informazione, che è

indispensabile per le organizzazioni di intervento nazionali, può essere inserita nei piani come informazione complementare di metodologie applicate a livello locale.

Per la valutazione degli ***Indici meteorologici per il calcolo del rischio d'incendio forestale*** ci si avvarrà della collaborazione del CETEMPS *Centro di Eccellenza per l'integrazione di Tecniche di Telerilevamento e Modellistica Numerica per la Previsione di Eventi Meteorologici Severi* , dell'Università dell'Aquila. L'attività di ricerca del CETEMPS abbraccia diverse aree tematiche ed è finalizzata allo studio dei fenomeni atmosferici e delle loro ripercussioni sul clima e sul suolo. In generale queste attività vengono svolte attraverso l'utilizzo di modelli teorici e/o l'analisi e il confronto di dati osservati. Nelle seguenti Figure 1 e 2 sono illustrati i valori e gli andamenti delle velocità a 10 m dal suolo ed umidità relativa e vento a 2 m dal suolo .

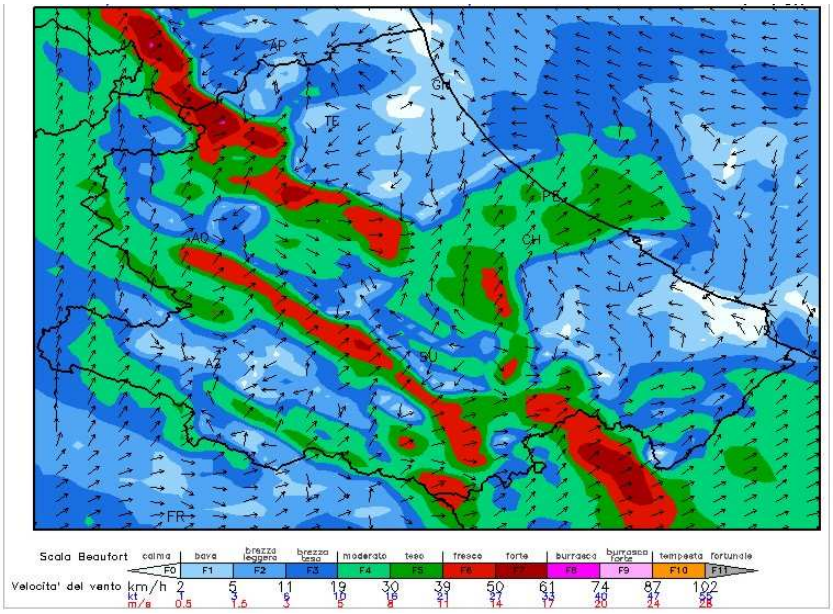


Figura 1. valori ed andamenti delle velocità del vento a 10 m dal suolo

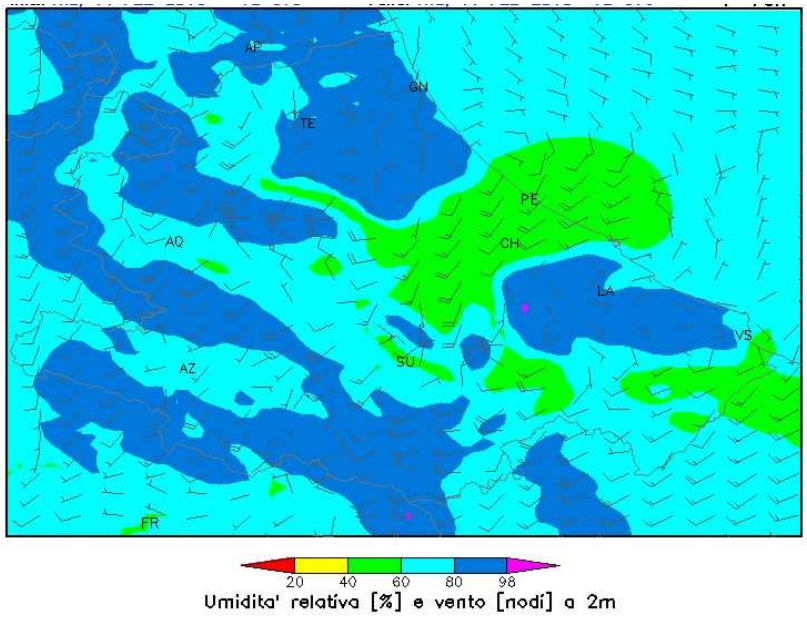


Figura 2. valori ed andamenti dell'umidità relativa e del vento a 2 m dal suolo

Indici meteorologici per il calcolo del rischio d'incendio forestale [6]

Nell'ambito della rete europea di protezione civile (PNNC) l'Unione ha affidato al CCR lo sviluppo di un sistema di allerta sul rischio d'incendio forestale che include anche la determinazione del rischio meteorologico. A sua volta nel 1998 il CCR ha affidato all'Università di Torino, Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del territorio, la redazione di un programma per il calcolo del rischio meteorologico d'incendio forestale denominato EUDIC.

Il programma calcola sei diversi indici meteorologici di rischio di incendio forestale. Gli indici hanno esigenze diverse in merito ai dati di base ed impiegano algoritmi di diverso grado di complessità. La scelta dell'indice da utilizzare è legata alla disponibilità di dati meteorologici ed alla diversa attendibilità stagionale degli indici stessi nei diversi ambienti. Il sistema attualmente in uso presso il CCR utilizza gli algoritmi Eudic implementati in un nuovo programma alimentato sia dai dati meteorologici del sistema Mars (interpolati su griglia di 50 km) che da previsioni Meteo France. Le mappe sono diffuse dal CCR alle protezioni civili nazionali della rete PNNP.

http://natural-hazards.jrc.it/fires/risk/products/dynamic/euffis-test.html .

Gli indici "EUDIC" sono i seguenti Di seguito diamo dei brevissimi cenni di descrizione di ciascuno degli indici rimandando a Camia e Bovio (2000) per una descrizione più estesa.

1. Portuguese Index (INMG, 1988) deriva da un indice originariamente sviluppato in Urss. Utilizza come dati meteorologici in ingresso temperatura dell'aria T12, temperatura di rugiada Td12 e velocità del vento (registrate alle ore 12) e le precipitazioni giornaliere. Consiste in una combinazione di tre indicatori numerici: il primo [I(i)] può essere considerato come un indice di innesco e dipende da T12 e Td12, il secondo [B(i-1)] è cumulativo (somma degli indicatori (I) dall'inizio della stagione, corretti in funzione delle precipitazioni del giorno precedente, il terzo [ifa(i)] è l'indice di rischio finale somma dei due precedenti con una correzione per il vento.
2. ICONA Method (1993), Spagna:_Deriva da un metodo Usa per la stima dello stato del materiale combustibile. Utilizza come dati meteorologici in ingresso temperature T, umidità U, vento, caratteri topografici del sito ed alcune tabelle tramite le quali stimare con T e U l'umidità del materiale fine e determinare infine la probabilità di innesco. Il livello di allerta viene espresso in tre classi, considerando velocità e direzione del vento.
3. Drouet-Sol Numerical Risk (1993, Francia) Utilizza in ingresso dati meteorologici già menzionati con l'aggiunta della nuvolosità. Il metodo consiste nella stima della temperatura del suolo e nel calcolo dell'Etp e dell'umidità del suolo, per giungere alla valutazione di un indicatore numerico di rischio corretto in funzione del vento.
4. Italian Fire Danger Index (CFS) Deriva da un metodo Usa e da uno australiano integrati da Reifsnyder (1977) e trasformati dal Ministero dell'Agricoltura spagnolo in un regolo calcolatore poi tradotto in italiano dal CFS . Oltre ai dati menzionati finora necessita del computo dei giorni dall'ultima precipitazione. Il metodo consiste nella stima del deficit idrico e dell'indice di aridità (funzione della pioggia, del n. di giorni dall'ultima pioggia e della temperatura massima)

[6] *V. Marletto (ARPA-Smr), F. Ventura (Università di Bologna)*

e nel successivo calcolo dell'indice di rischio (funzione dell'indice di aridità, del vento dell'umidità e della temperatura). Esiste una versione di questo metodo redatta in modo da evitare l'uso di regoli e tabelle (Ventura et al., 2001).

5. Canadian Fire Weather Index (FWI), composto a sua volta da:

   Fine Fuel Moisture Code (FFMC)

   Duff Moisture Code (DMC)

   Drought Code (DC)

   Initial Spread Index (ISI)

   Build Up Index (BUI)

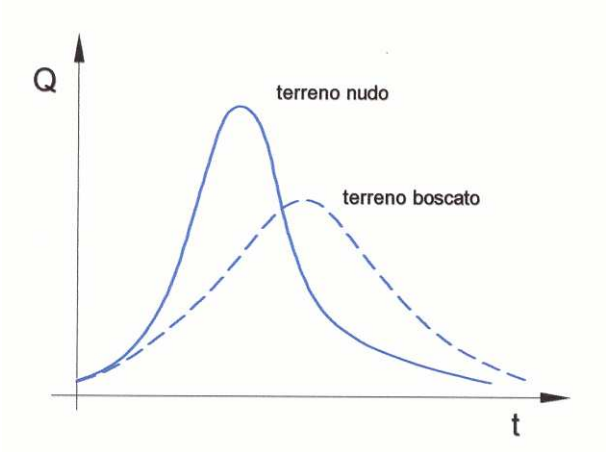
   Questo indice (Van Wagner CE, Pickett TL, 1987) è il risultato di una complessa procedura costituita dal computo di cinque sotto-indici diversi, tre dei quali servono a definire lo stato del combustibile mentre i due indici restanti si occupano della definizione della pericolosità dell'incendio. Si tratta del metodo più interessante tra quelli presi in esame in EUDIC anche se le variabili in ingresso non sono diverse da quelle già viste in precedenza: temperatura e umidità dell'aria, precipitazioni e velocità del vento.

6. BEHAVE Dead Fine Fuel Moisture Content (Usa)_Consiste nel computo del sotto indice FFMC canadese, che calcola lo stato idrico del combustibile fine, con una versione diversa dell'effetto delle precipitazioni. Le variabili usate sono le stesse del paragrafo precedente (Rothermel, 1986).

Un ulteriore indice FPI (Usa/JRC), non compreso nel pacchetto EUDIC, deriva da Burgan et al. (1998), rivisto e integrato da Sebastian-Lopez et al. (2000) del Centro Comune di Ricerca. Consiste nel computo delle condizioni idriche del combustibile previa stima e separazione della porzione secca da quella fresca. Quest'ultima stima viene effettuata per mezzo di mappe dell'indice di verde NDVI ottenute a partire dai dati del sensore Avhrr posto sui satelliti meteorologici polari della Noaa. Per il calcolo è indispensabile disporre di una mappa della distribuzione territoriale del combustibile (ottenuta al JRC da CORINE Land Cover e dalla Natural Vegetation Map of Europe). Il prodotto ha una risoluzione di 4 km (legata alla risoluzione dell'NDVI). Oltre alla mappa del combustibile e all'NDVI, il calcolo necessita di Temperatura massima, umidità dell'aria, nuvolosità e precipitazioni

5. Conseguenze

Tralasciando le conseguenze degli incendi boschivi a grande scala (desertificazione; rallentamento del processo globale di fotosintesi , effetto serra, ecc) considerato il territorio della Regione Abruzzo le alterazioni del suolo e della vegetazione prodotte dal passaggio del fuoco suoli (riduzione del contenuto organico a causa della cottura subita, versanti impermeabilizzati dal deposito di cenere) moderano l' infiltrazione con conseguente variazione dei coefficienti di deflusso del terreno (superfici a ridotta scabrezza con scarso potere di ostacolare lo scorrimento superficiale delle acque) con conseguenti aumenti delle velocità di ruscellamento. Questo fenomeno comporta sia una maggiore rapidità nella formazione delle piene fluviali con correlate maggiori portate e sia sull'erosione e deposito dei sedimenti.



Da una vasta ricerca bibliografica è emerso che attualmente non è nota in letteratura una correlazione univoca tra le caratteristiche del suolo la morfologia dell'area interessata dall'incendio ed il valore del coefficiente di deflusso, nella fase post-incendio. All'intensità e all'estensione dell'incendio (legata alla massa e al tipo di vegetazione) si deve tener conto delle diverse risposte conseguenti a condizioni ambientali preesistenti (caratteristiche fisiche del suolo, morfologia delle pendici, precipitazioni, interventi antropici) ed all'influenza della stagione in cui l'incendio si verifica (quelli autunnali sembrerebbero più distruttivi di quelli primaverili), nonché la loro frequenza negli anni

Gli sviluppi di questa ricerca, attualmente i corso presso il DISAT della Facoltà di Ingegneria dell'Università di L'Aquila, vanno nella direzione di individuare una relazione tra tutti questi fattori che giustifichi il comportamento del suolo percorso da incendio rispetto alle precipitazioni e ponga le basi per elaborare interventi di rimedio al rischio idrogeologico.

Bibliografia

A.A.Brown, K.P Devis, Forest fire control and use, Mc Graw-Hill Book Co., New York. (1973).

AA. VV., Realizzazione di un sistema automatico di teleavvistamento incendi boschivi e controllo visivo del territorio, Associazione il Salviano, Avezzano (1991).

AA.VV., Le foreste in Abruzzo fra tecnica, economia. ambiente, Atti del Convegno Febb.2003.

AA.VV., Servizio di osservazione delle aree boscate percorse da incendio anno 1998-1999, Ed. Telespazio.

Arredi F. , Costruzioni idrauliche, ED. UTET.

Barsotti C., Bottai L., Palmisano E., Zipoli G., Applicazione e verifica di un modello di propagazione di incendio implementato in un GIS, attraverso l'utilizzo di immagini satellitari., Atti della quarta Conferenza Nazionale ASITA, Ott.2000- Volume primo.

Berti L., La foresta ed il fuoco prima durante e dopo gli incendi boschivi, Edizioni Mediterranee, Roma (1976).

Boschetti L., Brivio P., Grégoire J., Metodologia per l'individuazione delle aree bruciate nella fascia tropicale del globo con dati di satelliti geostazionari, Atti della quarta Conferenza Nazionale ASITA, Ott.2000Volume primo.

Bovio G., Lo pianificazione antincendi per la difesa del patrimonio boschivo, Annali Acc. It. Scienze Forestali, Firenze, 38, (1989).

Bovio G., Quaglino A., Nosenzo A., Individuazione di un indice di previsione del pericolo di incendi boschivi, Monti e Boschi, 35, 4. (1984) p

73.

C.N.R., Atti del colloquio sul tema "Gli incendi boschivi in Italia", Roma (1976).

Calvani G., Marchi E., Piegai F., Tesi E., Funzioni, Classificazioni, Caratteristiche e Pianificazione della viabilità forestale per l'attività di antincendio boschivo, I.F.M. n°3 (1999).

Cappelli M., Bonani S., Conci I., Sul grado di infiammabilità di alcune specie della macchia mediterranea, Ministero Agricoltura e Foreste, Collana Verde, 62 (1983).

Cappelli M., Landi S., Protezione e sicurezza nella lotta contro gli incendi boschivi, Monti e Boschi num. 2. (1984).

Caria C., D'Angelo M., Zucca C., Valutazione dell'attitudine ad interventi di ricostituzione della copertura forestale, Atti della quarta Conferenza Nazionale ASITA, Ott.2000- Volume primo.

Carraro Moda G., Gli incendi boschivi. Metodi, norme e criteri per lo spegnimento degli incendi, per l'organizzazione operativa e per la salvaguardia del patrimonio boschivo, Ed. DEI (1987).

Chiesi M., Puzzolo V., Maselli F., Applicazione di tecnologie GIS e immagini telerilevate per la determinazione di caratteri degli ecosistemi forestali: un caso di studio in Toscana, San Rossore, Atti della quarta Conferenza Nazionale ASITA, Ott.2000- Volume primo.

Corbo L., Sicurezza antincendio nella ristrutturazione manuale delle tecniche di intervento e della normativa vigente, BE-MA Ed (1983).

Dellai M., Sguerso D., Monitoraggio di movimenti franosi lenti tramite GPS, Atti della quarta Conferenza Nazionale ASITA, Ott.2000- Volume primo.

Fiorucci P., Gaetani F., Minciardi R., Sacile R., Un sistema di supporto alle decisioni basato su GIS per la gestione a livello regionale delle emergenze dovute agli incendi boschivi., Atti della quarta Conferenza Nazionale ASITA, Ott.2000- Volume secondo.

G. Calabri, La prevenzione degli incendi boschivi. I problemi e le tecniche di difesa, Edagricole, Bologna (1984).

Gambardella A Laneve G. Marzoli M., "Early fire detection": il satellite per una pronta rilevazione degli incendi boschivi, Antincendio, Giugno 2001.

Gambardella A. Ferrucci F. Marzoli M., L'occhio del satellite tiene a bada anche l'incendio nei boschi, Antincendio, Luglio 2002.

Gavarini C., Beolchini G.C., Matteoli G., Costruzioni, Ed. Hoepli.

Gribaudo L., Mensio F., Nicoli G., Riccobene R., La carta forestale e il sistema informativo forestale della regione Marche, Atti della quarta Conferenza Nazionale ASITA, Ott.2000- Volume secondo.

Landi S., Organizzazione e tecnica della lotta contro gli incendi boschivi, Edizioni Laurus Robuffo, Roma 1994.

Lombardi P., Argenti G., Pardini A., L'inerbimento delle bande parafuoco, Sherwood n°61 Nov.2000.

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali -Corpo Forestale dello Stato Servizio Antincendio Boschivo, Indagine conoscitiva incendi boschivi, Dicembre 2001.

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, "Noi abbiamo bisogno del bosco", Corpo Forestale dello Stato (1991).

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, "Un bosco per amico", Corpo Forestale dello Stato (1992).

Monteleone M. e Pascià A. Tucciarelli T., La lotta agli incendi boschivi: proposta per la realizzazione di una infrastruttura idraulica a sostegno dei mezzi terrestri ed aerei nel territorio del Parco Nazionale dell'Aspromonte, Atti 28° Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche Potenza 16-12 Settembre 2002, Editoriale Bios, Cosenza, Italy.

Nicolini G., Serbatoi d'acqua piovana per nuove strategie antincendio, Provincia autonoma di Trento servizio foreste, caccia e pesca, Trento (1987).

Pistocchi A., Neri D., Mappatura della propensione all'innesco di incendi boschivi, Genio Rurale n°6 (2000).

Romano B., Tamburini G., Sirente-Velino: Studi preliminari al piano del parco naturale regionale-Repertorio cartografico e dei dati, Ed. Andromeda Febb.2003

Rulli M.C., Menduni G., Rosso R., Analisi del rischio idrogeologico e sedimentologico in aree percorse da incendio, Atti 28° Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche-Potenza 16-12 Settembre 2002, Editoriale Bios, Cosenza, Italy.

Tammaro F., Il paesaggio vegetale dell'Abruzzo, Ed. Cogecstre.

Tizzi I., I costi della protezione antincendio, Ed. di Protezione Civile.

Wan Wagner C.E., Conditions for the start and spread of crowon fire, Canadian journal of Forestry Research Vol. 7 num.1 (1977) pp. 23,24.

- International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation (2008)The Vegetation Resilience After Fire (VRAF) index: Development, implementation and an illustration from central Italy - Marina Bisson, Alessandro Fornaciai, Alessandro Francesco Mazzarini, Maria Teresa Pareschi Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia,

- Forest Ecology and Management 147 (2001) – Effects of land use and eventual fire on soil erodibility in dry Mediterranean conditions – G. Giovannini, R. Vallejo, S. Lucchesi, S. Bautista, S. Ciompi, J. Llovet

- M. Clarizia, G. Gullà, G. Sorbino - Sui meccanismi di innesco del Soil Slip

- Environment International 30 (2004) - The effect of fire on soil organic matter – a review – J. A. Gonzàlez-Pérez, F. J. Gonzàlez-Vila, G. Almendros, H. Knicker

- D. Torri, C. Zanchi - I simulatori di pioggia: caratteristiche e utilizzazione

- Soil Science (1988) - G. Giovannini, S. Lucchesi, M. Giachetti - Effect of heating on some physical and chemical parameters related to soil aggregation and erodibility

- Regione Campania- Assessorato Agricoltura – Settore S.i..r.c.a. – Foglio divulgativo di pedologia set-Ott. 2001- Effetto degli incendi sulle qualità dei suoli

- Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali (1995). Guida alla lettura ed interpretazione del Codice di Buona Pratica Agricola per la protezione delle acque dai nitrati. Quaderno n. 2. Edagricole

- Ministero per le Politiche Agricole (1999). Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo. D.M. del 13/09/99, Gazzetta Ufficiale n. 248 del 21.10.99

- Ministero per le Politiche Agricole (1997). Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo. D.M. del 1° agosto 1997, Gazzetta Ufficiale n. 204 del 2.09.97

- AA VV (2000). Ministero delle Politiche Agricole e forestali – Osservatorio pedologico e per la qualità del suolo Metodi di analisi chimica del suolo. FrancoAngeli Editore. Cap 3 e cap.7

- Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico per la Qualità del Suolo (1994). Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo con commenti ed interpretazioni. ISMEA, Roma.

- Sbaraglia M., Lucci E. (1994). Guida all'interpretazione dell'analisi del terreno ed alla fertilizzazione. Studio Pedon, Pomezia.

- *Soltner D. 1988.* Le bases de la production vegetale. *Tome 1:* Le sol. *16 editione. Collection Sciences et Tecniques Agricoles. Sainte Gemmes Sur Loire, Angers.*

- Russell –Il terreno e la pianta. Fondamenti di agronomia. Ed Italiana a cura di Paolo Paris

- CNR 1996- La prevenzione delle catastrofi ideologiche e il contributo della ricerca scientifica

- ISSDS (Fi) 1956 – Cesare Pilla – Sulla sperimentazione dell'azione idrogeologica del bosco.

- P.Giudici. Ricerche teoriche e sperimentali sul movimento per capillarità nei terreni - annali della Facoltà di Agraria – 1949)

- P.Giudici – ISSDS – influenza della copertura vegetale (arborea e arbustiva) sui deflussi liquidi. Prove di orientamento con afflussi a regime comandato.

- P.Giudici – ISSDS 1955 – Norme a suivre dans la Détermination du coefficient de filtration avec la méthode a charge variable.

- P.Giudici – ISSDS 1961 – Sull'azione protettiva delle essenze erbacee contro la degradazione idro-meteorica del suolo

- Conyers, M. K. e Davey, B.G. 1988. Observations on some routine methods for soil pH determination. Soil Sci. 145 : 29- 36.

- Davey, B.G. e Conyers, M.K. 1988. Determining the pH of acid soils. Soil Sci. 146: 141 - 150.

- Peech, M. 1965. Hydrogen-ion activity. In: Methods of Soil Analysis. 2nd part. (C.A. Black, Ed.) Agron. Monogr. no 9.

- ASA and SSSA, Madison, WL p. 914 - 926.

- V. Cotecchia-M.Govi- E.Lupia Calmieri – M. Pellegrini – F. Zecca. Subjects of scientific research in Italy in the field of hydrogeological conservation, developed by the National Council for Research (CNR)

Siti Internet

http://europa.eu.int
http://www.aesinet.it
http://www.agronomi.it
http://www.AmbienteDiritto.it
http://www.buvette.net
http://www.compagniadelleforeste.it
http://www.comune.jesi.an.it
http://www.corpoforestale.it
http://www.diritto&diritti.it
http://www.elicriso.it
http://www.incendiboschivi.org
http://www.intrage.it
http://www.mondoagricoltura.it
http://www.oikos.org
http:// www.safnet.org