



CONSORZIO DEL PARCO NAZIONALE DELLO STELVIO

KONSORTIUM NATIONAL PARK STILFSER JOCH

PIANO DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI Ai sensi art. 8 L. 353/00

Periodo di validità 2011-2015

RELAZIONE TECNICA E METODOLOGICA

Dott. For. Annalisa Francesetti
Coordinatore scientifico
Via Cosmo 21, 10121 Torino
tel. 333 5246732
e-mail: annalisa.francesetti@gmail.com

Dott. For. Mattia Busti
Coordinatore tecnico
StudioSilva S.r.l.
Via G. Ferrari, 4 - 28100 Novara
tel. : 0321 514419 - fax: 0321 659301
e-mail studiosilva.no@studiosilva.it
P.IVA: 01909680405

Dott. For. Pierluigi Molducci
Studio Verde S.r.l.
Via Schio 47/49 - 47100 Forlì
Tel. e fax: 0543 705445
e-mail: segreteria@studio-verde.it
P.IVA: 01909680405

Dott. For. Massimo Divitini
Piazza Marinoni15
23037 Tirano (SO)
Tel. e fax: 0342 705647
e-mail: tiliafor@libero.it



codice lavoro

2009-047

emissione

Dicembre 2010

revisione

oggetto

data

controllato

1 Integrazioni MATTM – CTA - Ente Parco

Agosto 2011

2

3

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1 Periodo di validità del piano	4
1.2 Descrizione del quadro normativo e del quadro istituzionale delle competenze sugli incendi boschivi	4
1.2.1 Contesto legislativo del Piano antincendi del Parco dello Stelvio	4
1.2.2 Relazioni del Piano AIB dello Stelvio con la Pianificazione su area vasta.....	4
1.2.2.1 Regione Lombardia	5
1.2.2.2 Provincia Autonoma di Trento	5
1.2.2.3 Provincia Autonoma di Bolzano.....	6
2. PREVISIONE	8
2.1 Descrizione del territorio	8
2.1.1 Descrizione generale (aspetti territoriali e meteo-climatici)	8
2.1.1.1 Aspetti territoriali	8
2.1.1.2 Aspetti meteo-climatici.....	11
2.1.2 Copertura del suolo e suo attuale uso	15
2.1.3 Pianificazione forestale attuale ed interventi selvicolturali di norma realizzati	20
2.1.4 Gestione dei pascoli	23
2.1.5 Pianificazione faunistica	24
2.1.6 Rete Natura 2000	30
2.1.7 Definizione delle zone di interfaccia urbano-foresta.....	33
2.1.8 Analisi della serie storica degli incendi boschivi	34
2.1.9 Carta delle aree percorse dal fuoco degli ultimi 10 anni	46
2.1.10 Modello organizzativo attuale ai fini AIB nelle tre realtà amministrative del Parco: Regione Lombardia, Provincia Autonoma di Trento, Provincia Autonoma di Bolzano	48
2.1.10.1 Regione Lombardia.....	48
2.1.10.2 Coordinamento territoriale per l'Ambiente del Parco (settore lombardo)..	48
2.1.10.3 Provincia Autonoma di Trento.....	49
2.1.10.4 Provincia Autonoma di Bolzano	52
2.2 Zonizzazione attuale	53
2.2.1 Analisi dei fattori predisponenti, in relazione alle variabili dei fattori topografici, meteorologici e dei combustibili forestali.....	54
2.2.1.1 Fattori topografici	54
2.2.1.2 Fattori meteorologici	58
2.2.1.2.1 Precipitazioni	60
2.2.1.2.2 Temperatura dell'aria.....	62
2.2.1.2.3 Umidità dell'aria	62
2.2.1.2.4 Vento.....	63
2.2.1.3 Combustibili forestali	64
2.2.2 Analisi delle cause determinanti.	64
2.2.3 Zonizzazione di aree omogenee per pericolosità, gravità e rischio di incendio; modelli di combustibile e loro mappatura	65
2.2.3.1 Carta dei modelli di combustibile.....	65
2.2.3.2 Pericolosità e rischio di incendio.....	69
2.2.3.2.1 Carta della probabilità di innescio	70
2.2.3.2.2 Carta dell'intensità potenziale di incendio	71
2.2.3.3 Carta del rischio di incendio	73

2.2.3.4 Carta dell'impatto atteso degli incendi boschivi (zonizzazione della gravità reale di incendio).....	74
2.2.4 Zonizzazione di sintesi, con individuazione delle aree a priorità di intervento	76
2.3 Zonizzazione degli obiettivi	78
2.3.1 Definizione impatto accettabile per aree omogenee	78
2.3.2 Descrizione delle esigenze di protezione e delle tipologie di intervento nelle aree omogenee	78
2.3.3 Determinazione della superficie percorsa dal fuoco massima ammissibile.....	78
2.3.4 Determinazione della riduzione attesa di superficie media annua percorsa dal fuoco	79
2.3.5 Priorità di intervento	79
2.3.6 Tipologie di intervento.....	80
Prevenzione indiretta	80
Prevenzione diretta	81
Parcheggi ed aree attrezzate turistiche, contatto urbano naturale	81
Rifornimento idrico e piazzole per elicottero	82
Formazione.....	82
3. PREVENZIONE	83
3.1 Prevenzione diretta	83
Selvicoltura preventiva.....	83
Viali tagliafuoco (Riduzione del carico di combustibile lungo i sentieri)	83
Rifornimento idrico e piazzole per elicottero.....	84
Rete di monitoraggio	85
Formazione	87
4. LOTTA ATTIVA.....	88
4.1 Previsione del pericolo di incendio	88
4.2 Indici di previsione del pericolo di incendio	88
4.2.1 Il metodo canadese di previsione del pericolo di incendio boschivo.	89
4.2.2 Stato dell'arte sul monitoraggio del pericolo di incendio in Lombardia e nelle Province Autonome di Trento e Bolzano	90
4.2.3 La previsione del pericolo di incendio nel parco dello Stelvio	91
4.3 Sorveglianza, avvistamento ed allarme	92
4.3.1 Svolgimento operativo delle attività	92
4.4 Coordinamento operativo	93
5. PARTI SPECIALI	95
5.1 Criteri per la ricostituzione delle aree percorse dal fuoco.....	95
5.2 Criteri e indicazioni per l'accatastamento delle aree percorse dal fuoco	99
5.3 Criteri per la stima dei danni da incendio boschivo	99
5.4 Gestione della previsione del pericolo di incendio.....	106
5.4.1 Formazione del personale	106
5.5 Vegetazione combustibile e Previsione del Comportamento del fuoco	107
6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	109

1. PREMESSA

A seguito di successive tappe evolutive in materia di protezione dagli incendi boschivi, si ritiene che lo strumento più idoneo per contenere gli incendi boschivi e i loro danni sia, in primo luogo, la pianificazione. (Bovio, 2004)

La pianificazione antincendi deve essere realizzata innanzitutto rispettando la normativa vigente e seguendo le indicazioni tecniche fornite dal legislatore (si veda il paragrafo 1.2), inoltre è preferibile che le scelte progettuali tengano conto anche dei più recenti risultati ottenuti dalle numerose ricerche e applicazioni in campo nazionale e internazionale sull'argomento.

Per quanto riguarda le aree protette da tempo si ritiene che debbano essere seguite linee di pianificazione antincendio più articolate di quelle riferite al rimanente territorio (Bovio e Camia, 2001). Nello specifico, è necessario considerare attentamente tutti gli aspetti e le valenze ambientali per impostare interventi di prevenzione nel rispetto delle esigenze della copertura forestale e della sua evoluzione piuttosto che non basarsi solo sulla estinzione, anche con mezzi sofisticati, che come ha dimostrato l'esperienza, può risolvere solo una limitata parte del problema.

Pertanto, sebbene una caratteristica assai importante del piano antincendio sia comunque il raggiungimento di una situazione di equilibrio tra le attività di prevenzione ed estinzione, non essendo nessuna delle due da sola risolutiva, nei parchi naturali la legislazione ritiene opportuno che si sviluppi con particolare attenzione l'attività di prevenzione, pur non trascurando l'estinzione che deve comunque essere ad essa integrata.

È fondamentale inoltre che la pianificazione antincendi dei parchi nazionali si integri con la pianificazione di area vasta (a livello provinciale e regionale) e che essa sia progettata in modo da poter essere effettivamente applicata dai gestori dei territori protetti.

I **criteri guida** a cui si ispira la linea metodologica illustrata nei capitoli del presente piano antincendi possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

Adeguamento alle normative vigenti in materia

Enfaticizzazione delle attività di prevenzione rispetto al potenziamento dell'estinzione

Massima integrazione con la pianificazione antincendi di area vasta

Effettiva applicabilità del piano da parte dei gestori del territorio protetto

Per quanto riguarda i **contenuti del piano** esso è articolato in diverse fasi: dopo aver inquadrato il problema degli incendi boschivi nel contesto territoriale del Parco dello Stelvio, attraverso un'analisi del quadro normativo, istituzionale e del territorio, vengono descritte le fasi di previsione, prevenzione e lotta attiva che costituiscono il cuore dell'attività pianificatoria antincendi.

Seguono quindi alcune parti speciali in cui si individuano i criteri principali da seguire sulle fasi post-incendio (ricostituzione, accatastamento e stima dei danni) e alcuni elementi a carattere operativo finalizzati all'attività preventiva.

Il presente elaborato comprende le integrazioni formulate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (prot. PNM-2011-0011254 del 24/05/2011), dal Corpo Forestale dello Stato, Ispettorato Generale, Divisione 3^a (prot. 964 del 17/05/2011), dal Coordinamento Territoriale per l'Ambiente del Parco Nazionale dello Stelvio Settore Lombardo (prot. 572 del 24/03/2011) nonché da parte del Consorzio del Parco, in seguito alla prima stesura del Piano del dicembre 2010.

1.1 Periodo di validità del piano

Il piano antincendi del Parco dello Stelvio ha validità quinquennale (2011-2015), ferma la possibilità di effettuare revisioni e/o integrazioni periodiche, anche con cadenza annuale, nel caso in cui l'Ente Gestore ritenga necessari interventi a carattere particolare che eventualmente contemplino l'introduzione di specifici capitoli di spesa, ovvero al verificarsi di eventi di particolare entità che richiedano misure *ad hoc*.

1.2 Descrizione del quadro normativo e del quadro istituzionale delle competenze sugli incendi boschivi

1.2.1 Contesto legislativo del Piano antincendi del Parco dello Stelvio

Il piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi del Parco Nazionale dello Stelvio viene realizzato in ottemperanza alla Legge-quadro in materia di incendi boschivi n° 353/2000. In particolare esso segue le Linee Guida (DCM – Dip. Protezione Civile del 20/12/01) ed è articolato secondo lo “Schema di Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nelle aree naturali protette statali – 2002”.

Le linee metodologiche per la definizione delle scelte progettuali per il Parco dello Stelvio sono state impostate anche in funzione dei criteri generali di pianificazione forniti dal “Manuale tecnico di pianificazione antincendi boschivi nelle aree protette” del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), attenendosi altresì alle disposizioni delle circolari della Direzione Protezione Natura del Ministero e in particolare a quelle previste dal DPN 2008 0027688 del 24/11/08.

La realizzazione del piano ha inoltre tenuto conto ed è stata progettata in armonia con il piano del Parco predisposto ai sensi dell'art. 12 della legge 6 dicembre 1991, n. 394 «Legge quadro sulle aree protette» e adottato con deliberazione del Consiglio Direttivo del Parco n. 22 del 28 luglio 2005.

Gli aspetti naturalistici e le valenze ambientali di importanza rilevante per il Parco Nazionale dello Stelvio sono stati presi in considerazione anche in funzione delle specifiche previste dalla Direttiva Habitat (Direttiva 92/42/CEE) e dalla rete ecologica europea “Natura 2000”.

Un prezioso contributo alla definizione dei criteri operativi per la realizzazione del piano dello Stelvio è anche stato fornito dalla consultazione della pagina web dedicata all' “Attività antincendi boschivi” nel sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Ministero dell'Ambiente 2010), che raccoglie una serie di documenti ed applicazioni tra cui, ad esempio, il “Progetto incendi” sul “Portale Cartografico Nazionale” (Petrucci et al.2010).

1.2.2 Relazioni del Piano AIB dello Stelvio con la Pianificazione su area vasta

La Legge 353/2000 (art. 8, 2° comma) prevede che per i parchi naturali e le riserve naturali dello Stato venga predisposto un piano antincendi che costituisce un'apposita sezione dei Piani per la previsione, prevenzione, e lotta contro gli incendi boschivi relativi alla Regione in cui ricade il territorio dell'area protetta.

È stato pertanto tenuto conto del fatto che il Ministero, nello specifico, cura il supporto ed il coordinamento della pianificazione AIB nelle diverse aree protette nazionali, verifica i piani degli enti gestori e quindi, previo il parere d'obbligo del Corpo Forestale dello Stato (CFS), chiede l'intesa alle Regioni territorialmente interessate per l'inserimento di questi piani nei corrispondenti piani AIB regionali. (Petrucci, 2007)

Nel caso dello Stelvio il territorio del parco è suddiviso, dal punto di vista dell'amministrazione locale, fra Regione Lombardia, Provincia autonoma di Trento e Provincia autonoma di Bolzano.

Il piano antincendi del Parco viene pertanto impostato con l'obiettivo di essere complementare e strutturalmente affine alla pianificazione su area vasta a livello regionale (Lombardia) e provinciale (Trento e Bolzano), integrandosi ad essa pur mantenendo le differenze dovute alla specifica valenza di tutela del territorio.

In questo frangente nei paragrafi seguenti viene analizzata la legislazione antincendi lombarda e delle province autonome con l'obiettivo di fornire un quadro completo ed esaustivo delle specifiche competenze in capo alle diverse istituzioni che agiscono sullo scenario antincendi dello Stelvio.

La struttura logistica AIB in seno a ciascuna amministrazione operante nel territorio del Parco viene invece trattata nell'apposito capitolo dedicato al modello organizzativo attuale (2.1.10).

1.2.2.1 Regione Lombardia

Gli interventi per la prevenzione e l'estinzione degli incendi boschivi in Regione Lombardia sono regolati dalla L.R. 33 del 20/10/72, tuttavia, in ottemperanza alla Legge quadro n. 153/2000 questa regione si è dotata del Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. La prima edizione è stata redatta nell'anno 2003 e approvata dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. VII/15534 del 12 dicembre 2003 e successivamente pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia nel febbraio 2004.

Questa prima versione del Piano è stata in seguito oggetto di revisione ed aggiornamento: nell'anno 2006 (approvazione con DGR n. VIII/3949 del 27/12/2006 e pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia nel gennaio 2007) e successivamente nello scorso 2009. Il piano attualmente in vigore espleta la sua validità nel triennio 2010-2012.

In questo documento programmatico è contenuta una sezione specifica per la pianificazione di settore per le aree protette regionali e nazionali. L'unico parco nazionale che insiste sul territorio lombardo è il Parco dello Stelvio e, nel documento regionale, si fa riferimento al fatto che il piano di settore è in fase di redazione.

Nel piano regionale sono inoltre contenute diverse informazioni a carattere tecnico che riguardano nello specifico la zonizzazione del rischio attraverso l'analisi dei profili pirologici per comuni e aree di base, la suscettibilità del territorio e la classificazione delle aree a rischio) di cui si è tenuto conto nel corso della redazione del presente piano.

1.2.2.2 Provincia Autonoma di Trento

La difesa del patrimonio boschivo dagli incendi in Provincia di Trento è regolata dalla Legge Provinciale n. 30 del 31 ottobre 1977: "Norme per la difesa dei boschi dagli incendi" (B.U.R.T.A.A. n.54 del 8 novembre 1977) e successive modificazioni. Questa legge è stata in parte modificata e integrata dalla Legge Provinciale n°11 del 23 maggio 2007 "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette" che, in materia di protezione dagli incendi boschivi, recepisce quanto sancito dalla Legge Quadro 353/2000 e definisce, inoltre, le disposizioni per la difesa dei Boschi dagli incendi (art.11).

La 30/77 regola i criteri per la gestione del personale che interviene nell'estinzione degli incendi boschivi e detta le disposizioni concernenti la prevenzione anche mediante l'applicazione di opportuni divieti e sanzioni.

In particolare le attività di prevenzione sono realizzate dal Servizio Foreste e inserite nel contesto organizzativo dell'apparato provinciale di protezione civile (L. P. del 15/02/1980 n.

3: “Norme concernenti il trasferimento alla Provincia Autonoma di Trento del personale della Regione TrentinoAlto Adige addetto agli uffici dell' Ispettorato provinciale del Servizio Antincendi e di quello appartenente al Corpo permanente dei Vigili del Fuoco” e L. P. del 22/03/2001 n. 4: “Modificazioni alla legge provinciale 10 gennaio 1992, n. 2 (Organizzazione degli interventi della Provincia in materia di protezione civile), alla legge provinciale 22 agosto 1988, n. 26 (Norme in materia di servizi antincendi) e abrogazione di disposizioni” - B.U.R.T.A.A. n. 13 del 27 marzo 2001 supplemento n. 2.

Già la 30/77 prevedeva la predisposizione di un Piano organico per la difesa dei boschi dagli incendi nel quale individuare le zone boscate ripartite in base al diverso indice di pericolosità d'incendio e prevedere i mezzi e le opere occorrenti per la prevenzione e l'estinzione degli incendi. Il Piano doveva individuare anche le opere da realizzare nelle zone a maggior rischio di incendio, al fine di costituire nuovi ed organici dispositivi di prevenzione e di spegnimento degli incendi boschivi.

La legge 11/07 interviene in materia di pianificazione antincendi prevedendo la realizzazione del Piano per la difesa dei boschi dagli incendi e relativo inventario (art.86) secondo le linee dettate dalla 353/ 2000, fornendo tra l'altro indicazioni sulla partecipazione dell'Ente di gestione del Parco dello Stelvio per l'ambito territoriale e le tematiche di competenza.

Il primo piano della Provincia di Trento è stato approvato nel 1978 con Deliberazione G. P. n. 3998 del 5 maggio e Decreto P. G. P. n. 1203 del 18 maggio. Successivamente sono state effettuate delle revisioni a cadenza quinquennale (L'ultima è del 2000).

In seguito all'entrata in vigore della L.P. 11/07 è stata effettuata un'ulteriore revisione del Piano provinciale che, al momento attuale, è in corso di adozione da parte della Giunta Provinciale e per la quale il periodo di validità previsto è di 10 anni (2010-2019).

I piani menzionati, inclusa l'ultima revisione, riguardano l'area boscata della provincia di Trento, compresa quindi quella ricadente nel territorio del Parco.

In particolare nell'ultima revisione, per le superfici incluse in territorio protetto, vengono fornite alcune informazioni essenziali relative a pericolo, vulnerabilità (in particolare valore ambientale) e rischio incendi boschivi, opere previste (solo per il PNAB) e si ricordano le modalità di intervento per la lotta attiva agli incendi boschivi da parte dei Vigili del Fuoco, rimandando agli Enti Gestori per eventuali integrazioni e osservazioni in funzione della pianificazione antincendi adottata in ogni area tutelata.

Nel piano trova spazio una sezione dedicata alle aree protette in cui viene dedicato un capitolo al settore Trentino del Parco dello Stelvio.

In questa parte sono fornite informazioni generiche sulle statistiche di incendio e si definisce il profilo di pericolo (nella sua connotazione statica, ovvero indipendente dai fattori meteorologici contingenti) come medio-basso.

Interessanti informazioni sono fornite in merito al rischio di incendio con riferimento soprattutto alla vulnerabilità intesa come valore del territorio rispetto alle funzioni svolte e al conflitto rispetto al passaggio del fuoco. In questo frangente la maggior parte del territorio protetto ricade in un fattore di rischio basso o trascurabile.

Vengono fornite indicazioni su alcune opere di prevenzione già previste e non si ritiene necessario realizzarne ulteriori. Per quanto riguarda la Lotta, si ribadisce l'intervento delle squadre antincendio dei corpi dei Vigili del Fuoco volontari e permanenti secondo quanto previsto dal piano provinciale.

1.2.2.3 Provincia Autonoma di Bolzano

Il territorio della Provincia Autonoma di Bolzano è stato classificato, ai sensi del Reg. CEE n. 2158/92, a “basso rischio di incendio boschivo”. L'Amministrazione non ha dunque ritenuto di promulgare una legge specifica sulla prevenzione dagli incendi boschivi. La materia è

comunque regolata dalla Legge provinciale n. 21 del 21 ottobre 1996 che riguarda l'ordinamento forestale. Al Capo IV si fa riferimento alla Tutela del bosco da danni biotici ed abiotici indicando nell'art. 24 i divieti di accensione di fuochi nei boschi e le relative sanzioni. Nella legge sono inoltre dettate alcune norme di prevenzione incendi boschivi relative alla costruzione di infrastrutture, alla dotazione di mezzi e alla direzione delle operazioni di spegnimento.

L'Amministrazione provinciale, al fine di tutelare nel miglior modo possibile il patrimonio forestale provinciale dall'impatto degli incendi boschivi, pur non recependo in punto quanto previsto dalla 353 in merito alla redazione di un vero e proprio piano antincendi boschivi, ha provveduto all'elaborazione di un documento relativo ad una serie di misure AIB che, nel complesso, assolvono alle medesime finalità di un vero e proprio piano antincendi. In particolare la provincia si è dotata di una carta dell'operatività AIB, ha organizzato in un documento programmatico il servizio di reperibilità AIB e possiede un piano di organizzazione del servizio di estinzione.

2. PREVISIONE

2.1 Descrizione del territorio

L'inquadramento del territorio è stato effettuato con l'obiettivo di realizzare un'indagine conoscitiva mirata alla raccolta, all'organizzazione e all'analisi dei principali elementi del contesto territoriale nel quale operare per la stesura del piano antincendi. La descrizione è stata finalizzata soprattutto all'identificazione degli obiettivi prioritari da difendere.

Si è fatto riferimento sia alle informazioni messe a disposizione dal Parco sia a livelli informativi e banche dati reperite in corso d'opera. Il materiale cartografico e i database acquisiti sono stati oggetto di specifiche elaborazioni per la produzione della cartografia di base e dei tematismi necessari per la progettazione antincendi boschivi.

2.1.1 Descrizione generale (aspetti territoriali e meteo-climatici)

2.1.1.1 Aspetti territoriali

Gli aspetti territoriali vengono qui di seguito descritti in generale. Un'analisi più approfondita, finalizzata ad evidenziare gli aspetti morfologici e di uso del suolo che definiscono lo scenario pirologico del Parco dello Stelvio, è riportata nella descrizione dei fattori territoriali predisponenti gli incendi boschivi (par.2.2.1.1).

Istituito nel 1935, il Parco Nazionale dello Stelvio è il più vasto dei parchi storici italiani e si estende per una superficie di 130.728,00 ettari nel cuore delle Alpi centrali. Il territorio dell'area protetta si distribuisce intorno al gruppo montuoso dell'Ortles-Cevedale, che si erge con numerose cime che sfiorano i 4.000. Esse si protendono verso i fondovalle mediante numerosi solchi vallivi laterali distribuiti a raggiera. Ad occidente, la geografia del Parco include una propaggine che, dalla conca di Bormio, si estende, adiacente alla linea di confine tra Italia e Svizzera, verso la valle di Livigno comunicando per un ampio tratto con il limitrofo Parco Nazionale Svizzero. Questa regione, insieme alle quattro vallate camune dell'Ortles-Cevedale e ad una vasta area ad Ovest della Valfurva e della Valle del Gavia, è stata aggregata all'originario territorio dell'area protetta nel 1977, quando un Decreto del Presidente della Repubblica sancì l'ampliamento di 38.000 ettari dei confini del Parco.

Il territorio dell'Area protetta ricade in due regioni, la Lombardia e il Trentino Alto Adige, delle quali interessa parti delle province di Sondrio, Brescia, Trento e Bolzano. Gli ecosistemi interessati sono quelli tipici e più pregiati dell'ambiente alpino, nei quali l'attività dell'uomo è riuscita sapientemente a mantenere un rispettoso equilibrio con il paesaggio ed i suoi elementi naturali.

L'area del parco è suddivisa in tre settori la cui gestione è affidata ad un ugual numero di Comitati che si occupano, ciascuno, della propria zona di competenza secondo le linee guida dettate dal Consorzio del Parco. Si distinguono, pertanto, tre compartimenti di cui il più esteso è quello ricadente in Lombardia con il 44,7% del territorio, seguono la Provincia Autonoma di Bolzano con il 40,93% e la provincia Autonoma di Trento con il 14,37%.

Le **formazioni geologiche** del territorio del Parco Nazionale dello Stelvio sono estremamente interessanti per la varietà delle rocce presenti, i ritrovamenti mineralogici e le evidenze geologiche e geomorfologiche.

Schematicamente si possono individuare due formazioni principali che individuano altrettanti settori ben definiti:

- 1) la porzione nord-occidentale comprendente la zona di Livigno, la Valdidentro, la Valle di Fraele, la cresta di Reit, l'orografica destra della Val Zebrù e, a nord di questa, il massiccio dell'Ortles-Cevedale e le alte Valli di Trafoi e di Solda, è costituita da rocce sedimentarie stratificate di origine calcareo-dolomitica (dolomie, calcari dolomitici e calcari marnosi). Tali rocce costituiscono la parte sommitale delle principali cime del Parco. Queste formazioni hanno dato origine a suoli superficiali, generalmente aridi e di scarsa fertilità.
- 2) l'ampio settore sud-orientale, che occupa circa quattro quinti del Parco, è invece costituito da rocce metamorfiche scistose, prevalentemente filladi quarzifere, paragneiss, gneiss e micascisti. Da queste formazioni si sono sviluppati suoli con buone caratteristiche pedologiche, mediamente profondi, adatti allo sviluppo della vegetazione forestale.

Oltre a queste due categorie principali sono presenti in varie zone filoni e intrusioni di età terziaria. In un contesto geotettonico la zona è classificabile all'interno dell'unità austroungarica delle Alpi, a nord della linea insubrica.

La zona della Valtellina e della Val di Rezzalo è caratterizzata anche dalla presenza di rocce magmatiche intrusive (formazioni granitiche). Caratteristico è il plutone di Sondalo - S. Antonio Morignone, costituito prevalentemente da gabbri.

Formazioni di marmo, intercalate alle rocce metamorfiche, sono presenti localmente nei gruppi del Monte Sobretta e del Monte Confinale e lungo la dorsale che congiunge la Valle di Lasa alla Val Martello, zona da cui viene estratto il noto marmo bianco di Lasa.

La **vegetazione** presente nelle aree d'intervento si distribuisce secondo fasce altimetriche riconoscibili anche nel resto del territorio del Parco e, più in generale, a Sud delle Alpi. Schematicamente si possono distinguere alle quote più basse, tra 1.300 e 1.500 m s.l.m., in corrispondenza della fascia boreale inferiore, che coincide con l'orizzonte montano superiore, le foreste dominate da abete rosso e pino silvestre, a seconda delle caratteristiche dei suoli, della loro giacitura, ed esposizione.

I 1.500 m di quota corrispondono anche al limite potenziale delle latifoglie. Al di sopra, nella fascia boreale superiore (orizzonte subalpino), dominano le foreste di conifere a prevalenza di larice, pino cembro e abete rosso sino al limite potenziale del bosco che si colloca intorno ai 2.200 m. Tale limite tende ad alzarsi sui versanti solati delle vallette, mentre sui versanti freddi esposti a Nord si colloca ad altitudini inferiori. Questa attitudine è fortemente modificata dagli insediamenti pastorali, quindi si deve parlare di un limite del bosco potenziale, quello naturale, e di un limite antropico, più basso del precedente.

La fascia boreale superiore è ben rappresentata dal bosco di abete rosso subalpino (Homogyno-Piceetum) nelle sue diverse varianti e spesso misto a larice. Verso il limite superiore dominano viceversa lo stesso larice ed il pino cembro.

Nelle vallate con substrato calcareo-dolomitico (ad esempio la Val Cantone, la Val Saliente, l'Acqua del Gallo), la vegetazione forestale non si sviluppa sino alla pecceta. I suoli sottili, aridi, poveri di sostanza organica, nei quali la ritenzione idrica è molto scarsa, favoriscono l'insediamento di boscaglie dominate da arbusti, solo a tratti invase da larici.

In particolare il pino mugo forma associazioni molto durature determinate non dal clima, ma piuttosto dal tipo di substrato. Più in alto sino ai 2.400 m s.l.m. (limite degli arbusti nani) è il regno degli arbusteti ad ericacee dominati da rododendri, mirtilli ed uva orsina.

Tra i 2.400 m e i 2.850 m s.l.m. (limite delle zolle chiuse) ci troviamo nella fascia alpica (orizzonte alpino) con le praterie e le tundra alpine. Le distese erbose, uniformi dal punto di vista fisionomico, presentano profonde differenze per quel che riguarda la composizione

floristica, che dipende dalle situazioni ambientali presenti localmente (altitudine, esposizione, tipo di suolo) e dal tipo di utilizzazione operata dall'uomo.

Salendo ancora di quota ci ritroviamo nella fascia nivale che è composta da tre tipi di vegetazione diversi ovvero tra i 2.850 e i 3.200 m (limite delle zolle aperte) la vegetazione di semideserto freddo, tra i 3.200 e i 3.800 m (limite assoluto delle Fanerogame) i popolamenti di Licheni e Briofite, sopra i 3.800 m il deserto nivale.

I nuovi lembi di terra che i ghiacciai ritirandosi hanno liberato nel corso degli ultimi decenni appartengono all'orizzonte nivale. Su questo materiale sterile, privo di humus, le piante pioniere hanno conquistato a poco a poco un loro spazio, precedute dai muschi e dai licheni. Il lento miglioramento del clima, indicato dal graduale e progressivo ritiro dei ghiacciai, permette l'evoluzione della vegetazione e del suolo: la copertura vegetale prima rada e frammentata in piccole isole, s'infoltisce, muschi e specie di piante artico-alpine, adatte a vivere in condizioni estreme, migliorano i suoli iniziali arricchendoli di sostanza organica. Oltre i 3.000 m di altitudine si trovano individui isolati di specie provenienti dalle morene sottostanti. Tra quelle che raggiungono le quote più alte (record altitudinali) si ricordano *Ranunculus glacialis*, *Androsace alpina* e *Leucanthemopsis alpina*.

Per gli **aspetti faunistici**, la posizione dell'area protetta appare idonea per il conseguimento di uno degli scopi istitutivi di maggior peso ovvero quello della conservazione della fauna alpina che si è già reso concreto con l'attuazione del ripopolamento di alcune specie a rischio di scomparsa. Di grande pregio appare il successo della reintroduzione del gipeto che ha riportato nelle valli del Parco il più grosso uccello delle Alpi.

La distribuzione della fauna è almeno parzialmente collegata alle fasce vegetazionali sopra descritte. Nei boschi di conifere gli animali più diffusi tra i mammiferi sono: il cervo, il capriolo, la volpe, il tasso, la martora e lo scoiattolo.

Tra gli uccelli si possono incontrare varie specie di cince, il picchio rosso maggiore, il picchio nero, il regolo, il crociere, la civetta nana, la civetta capogrosso, l'astore, lo sparviere, il lupo bianco e la nocciolaia che raggiunge le maggiori densità nelle cembre pure o miste favorendo la riproduzione grazie alla distribuzione del seme a distanza.

Nella fascia degli arbusti contorti dove gli ultimi larici si mischiano alle tipiche essenze arbustive creando ambienti molto luminosi e diversificati, tra gli uccelli si può incontrare l'organetto. Le impenetrabili boscaglie ad ontano verde lungo i versanti settentrionali ospitano il beccafico spesso associato alla passera scopaiola che però predilige, assieme alla bigiarella, le formazioni a rododendro e a pino mugo. Gli arbusteti contorti sono spesso frequentati, almeno durante la nidificazione e nel periodo di allevamento della covata, anche dal merlo dal collare. Ma la specie più strettamente legata a questi ambienti è sicuramente il gallo forcello. Tra i rari mammiferi che frequentano la fascia degli arbusti contorti è possibile osservare, almeno in primavera, il cervo e il capriolo, mentre è stanziale l'arvicola delle nevi che vive tra gli sfasciumi e le pietraie con buona copertura di rododendro per sfuggire agli attacchi dei predatori.

Tra gli insetti un posto di rilievo occupa la Formica rufa che costruisce grandi nidi sotterranei e li ricopre con aghi di abete, formando caratteristici ammassi. Altre specie quali Formica nigra e Camponotus herculeanus, nidificano nel legno marcescente, nutrendosi di sostanze di origine animale e vegetale. Numerose specie di Coleotteri quali Ips typographus vivono allo stadio larvale nel legno deperiente di cui si nutrono. A spese dell'abete rosso si riproducono varie specie d'insetti parassiti dell'apparato fogliare. Tra questi il più diffuso è Chermes abietis, appartenente all'Ordine degli Emitteri. Una importante forma di lotta biologica, che

tiene sotto controllo le popolazioni di questo parassita, è svolta da alcuni piccoli Imenotteri della famiglia dei Braconidi i quali ne parassitizzano a loro volta le uova e le larve.

Nelle praterie alpine tra i mammiferi sono diffusi il camoscio e più in alto, negli ambienti di pascolo ricchi di rocce e cenge, lo stambecco. Facilmente osservabili appaiono anche la marmotta e più raramente la lepre bianca e l'ermellino. Tra gli uccelli la prateria alpina rappresenta l'ambiente eletto dell'acquila reale simbolo del Parco che è stata, sino alla reintroduzione del gipeto, il più grosso tra gli uccelli alpini. Tra i Tetraonidi s'incontrano la pernice bianca e, sui versanti pietrosi, assolati e ripidi, la coturnice. Tra i passeriformi animano questi ambienti lo spioncello, l'allodola, il culbianco, il codirossone, il codiroso spazzacamino, il fringuello alpino ed il sordone. Altra specie facile da osservare in inverno presso i rifugi alpini delle località sciistiche è il gracchio alpino.

Tra gli anfibi e i rettili la salamandra nera, la lucertola vivipara ed il marasso sono le specie più frequenti. Meno appariscenti, gli invertebrati delle alte quote regalano colori e adattamenti spesso sorprendenti. Lungo gli assolati pendii sono molto comuni le cavallette, prede appetite da diversi uccelli e presenti con vari generi tra i quali Podisma, Aeropus, e Gomphocerus, le farfalle, con le loro dimensioni e i loro vivaci colori, rappresentano un elemento decorativo dei pascoli, contribuendo all'impollinazione, insieme ad api, bombi e Ditteri, delle diverse specie di fiori alpini. Fondamentali anelli della catena che regola le relazioni trofiche delle diverse specie animali che popolano questo ecosistema, gli scarabei coprofagi e i necrofagi, appartenenti alle famiglie dei Silfidi e dei Geotrupidi

Le acque ferme ed in movimento che caratterizzano gli ambienti umidi del Parco ospitano diverse comunità animali. Nei laghi alpini e nei torrenti l'ittiofauna autoctona è rappresentata principalmente dalla trota fario e dal salmerino alpino accompagnate da specie introdotte per l'attività di pesca sportiva come la trota iridea ed il salmerino di fonte. Altri pesci di dimensioni minori, che condividono l'habitat dei Salmonidi sono la sanguinerola o bamalo, che frequenta i torrenti e i laghi sino a 2.000 m di altitudine ed in minor misura lo scazzone, di abitudini notturne o crepuscolari. Tra gli anfibi si segnala la presenza del tritone alpestre, un piccolo urodelo che vive nelle zone umide sino a 2.600 m di quota e della rana temporaria che si spinge sino a 3.000 m. I mammiferi, scomparsa la lontra verso la fine degli anni settanta, sono rappresentati da due specie furtive e schive che animano le sponde dei torrenti fino ai 2.500 m di quota. Sono il toporagno acquatico ed il toporagno acquatico di Miller. Il primo è provvisto di ghiandole velenifere che utilizza per immobilizzare le sue prede con un morso. Gli uccelli legati a questi ambienti sono principalmente il merlo acquaiolo, che è un ottimo indicatore biologico, sensibile all'inquinamento e la ballerina gialla. Gli Invertebrati sono ben rappresentati dagli insetti Efemerotteri, Tricotteri e Plecotteri, dai Ditteri delle famiglie Blefariceridi e Simulidi, dai Coleotteri acquatici come il ditisco, dalle zanzare e dalle libellule. Altri organismi animali invertebrati che popolano questi ambienti appartengono ai crostacei, ai molluschi, agli Anellidi, ai protozoi ciliati e dafnie, note anche come pulci d'acqua.

2.1.1.2 Aspetti meteo-climatici

Il clima delle vallate è tipicamente continentale, con precipitazioni scarse e concentrate durante il periodo estivo. Il massiccio dell'Ortles-Cevedale, con le sue numerose cime che superano i 3.000 m, determina una situazione climatica difficilmente descrivibile in termini generali. Come per la maggior parte dei rilievi montuosi delle medie latitudini, non valgono i principi di massima della dinamica climatica che regolano la formazione delle grandi zone bariche e dei fronti.

La complessa morfologia del gruppo e il grande sviluppo verticale del massiccio danno origine infatti a numerosi “climi locali” con caratteristiche termo-igrometriche anche molto diverse. Questa pluralità di climi è estremamente importante in quanto determina le possibili attività agro-silvo-pastorali e ha rilevanti ripercussioni sul popolamento delle valli.

In generale il fattore altitudinale è dominante ed in base a esso è possibile identificare quattro tipi climatici fondamentali cui corrispondono altrettante fasce altitudinali:

1. Clima pre-alpino – al di sotto dei 1.000 m di quota.
Caratteristiche climatiche: semestre estivo caldo e asciutto e primavera precoce. Interesse economico: comprende i principali fondivalle con i principali insediamenti umani e le più intense attività agricole basate su colture legnose specializzate (vite e melo).
2. Clima sub-alpino – fra 1.000 e 1.750-1.850 m di quota. Caratteristiche climatiche: estate piovosa e primavera tardiva. Interesse economico: comprende ancora ambienti con insediamenti permanenti basati su un’economia silvo-pastorale; il paesaggio è caratterizzato dall’allevamento di fondovalle e di mezza-costa.
3. Clima alpino – fino ai 2.550 – 2.600 m di quota.
Caratteristiche climatiche: fattore altitudinale preponderante, inverni rigidi. Interesse economico: è la zona dei pascoli alpini estivi; il limite superiore orografico o climatico è dato dal limite delle nevi perenni.
4. Clima artico-alpino. Caratteristiche climatiche: quasi totale assenza di mesi temperati, è la zona al di sopra del limite delle nevi perenni. Interesse economico: nessuno, salvo quello turistico legato alla pratica alpinistica nei mesi estivi.

Rilevante per la determinazione del clima del territorio del Parco è, oltre al fattore altitudinale, la posizione centrale del massiccio lungo l’arco alpino: le incursioni cicloniche infatti hanno effetto solo quando interessano tutte le Alpi. Di grande influenza sono inoltre l’andamento parallelo delle valli principali che lo circondano (Val Venosta, Valtellina, Val di Sole) e la presenza di altri importanti gruppi montuosi che le riparano.

In generale tutto il massiccio è caratterizzato da scarse precipitazioni, l’inverno è poco piovoso mentre le maggiori precipitazioni si registrano in estate. Il settore trentino è contraddistinto dalle maggiori precipitazioni perché meno protetto dagli afflussi occidentali e meridionali che possono incanalarsi lungo la Val Camonica e superare il Passo del Tonale, oppure risalire le Valli Giudicarie, la Val Rendena, la Val Meledrio e la Val di Non. La Val di

Rabbi è meno piovosa della Val di Peio, perché la risalita delle correnti umide è ostacolata dalla strozzatura della valle sotto S. Bernardo.

Nel settore altoatesino la situazione è molto diversificata e sarebbe difficile una generalizzazione per tutte le valli. La Val d'Ultimo è la più piovosa di tutto il versante; in Val Martello si registrano precipitazioni inferiori, che raggiungono i valori minimi in Val Venosta, dove il fattore altimetrico gioca un ruolo irrilevante sulle precipitazioni. Il fattore principale che determina questa scarsa piovosità è di sicuro l'andamento parallelo della valle con le elevate catene montuose che la delimitano sia a nord sia a sud.

Il fondovalle della Val Venosta da Laces a Glorenza rappresenta un'isola climatica contraddistinta da precipitazioni estremamente scarse (da 400 a 700 mm all'anno). Un'eccezione nel settore altoatesino è rappresentata dalla zona di Trafoi, che registra precipitazioni elevate dovute sia agli afflussi di aria provenienti dal Passo Resia, che si incanalano nella Valle di Trafoi e nel tratto terminale della Val Solda, sia alle correnti con direzione occidentale della zona del Passo dello Stelvio, che scaricano la loro umidità residua quando incontrano le pareti dell'Ortles.

Sul versante valtellinese l'unica stazione "storica" è quella di Bormio, che registra precipitazioni scarse se messe in relazione alla quota. Ciò è dovuto alle elevate catene montuose che la proteggono a nord e al fatto che le correnti occidentali che giungono qui hanno ormai perso gran parte del carico di umidità.

A completare il quadro della zona concorrono, negli ultimi anni, le stazioni installate in Alta Valtellina a seguito degli eventi calamitosi del 1987. Da questi dati si evince che spostandosi alla conca di Bormio verso sud e verso ovest le precipitazioni tendono ad aumentare.

Fattori fondamentali per delineare il regime termico della zona del Parco Nazionale dello Stelvio sono, oltre alla quota, la posizione e l'esposizione. I dati a disposizione e forniti dalle poche stazioni termiche con serie storiche all'interno del Parco e dalle nuove stazioni installate nel settore valtellinese dopo il 1997 sono comunque pochi per delineare il regime termico del territorio del Parco, ma è stato possibile interpolare questi dati, insieme ad altri derivanti da stazioni di misurazione poste nelle valli laterali del gruppo Ortles-Cevedale, per avere un quadro generale dell'andamento termico in questo territorio. Le temperature medie annue più basse riguardano il Livignese, aumentando di tendenza che si registra nella conca di Bormio, dove vengono registrate temperature medie annue maggiori dovute a diversi fattori: ottime condizioni di irraggiamento, correnti d'aria deumidificata che, scendendo dai passi principali, si riscaldano e contribuiscono a mitigare il clima, e infine scarsi afflussi d'aria dalla Valtellina, rallentati dalle varie strozzature della valle.

Dall'elaborazione dei dati, le temperature medie annue maggiori interesserebbero i settori più orientali che comprendono la Val di Rabbi, la Val d'Ultimo, la Val Martello e la Val Venosta.

Non essendo presenti stazioni anemometriche nel Parco Nazionale dello Stelvio, risulta impossibile descrivere le peculiarità della circolazione atmosferica.

La circolazione generale ha scarsa influenza in questo territorio montuoso: i venti non giungono o giungono con caratteristiche diverse rispetto alla partenza; la morfologia della zona influenza la velocità e l'intensità degli scambi d'aria e agisce sulla formazione di venti locali tipo brezza, attivi però solo in estate, mentre in inverno il flusso diurno verso l'alto è in genere molto limitato.

Le situazioni bariche più caratteristiche sono le seguenti:

1. Anticiclone sull'Europa centrale (soprattutto in inverno):
il tempo è generalmente buono e i venti spirano da nord.

2. Depressione a sud, sul Mediterraneo settentrionale, in movimento verso nord-est (soprattutto in inverno): venti spirano da sud-est e sud-sud-est e si generano venti di caduta tipo föhn nelle valli settentrionali; tempo instabile con forti precipitazioni, soprattutto nel settore trentino, ma solo in presenza di un fronte in avanzamento da nord.
3. Anticiclone sulla penisola iberica (soprattutto nelle stagioni intermedie): determina venti da sud-ovest e ovest-sud-ovest che incanalandosi nelle valli longitudinali aumentano di velocità determinando forti perturbazioni e precipitazioni, soprattutto a carattere nevoso su tutto il territorio.
4. Depressione a nord, sull'altopiano svevo-bavarese in movimento verso est (soprattutto in estate): si generano venti meridionali che attraversano le valli da sud a nord portando precipitazioni sulle cime e venti tipo föhn in basso.
5. Anticiclone sull'Atlantico nord-orientale (nelle stagioni intermedie): si generano venti occidentali che portano aria fresca umida sulle cime.

I venti di tipo föhn derivano da afflussi di aria sia da nord sia da sud: nel primo caso sono più frequenti e originati da situazioni bariche che si ripetono con le stesse caratteristiche, nel secondo caso sono meno frequenti e dipendono da situazioni bariche locali facilmente variabili. Questi venti sono molto importanti in quanto determinano i climi e i microclimi locali: l'effetto più evidente che si registra è dato dall'anticipo della primavera.

L'analisi delle serie storiche di 40 stazioni sul versante sud delle Alpi ha evidenziato una generale diminuzione delle precipitazioni nevose sul versante meridionale delle Alpi nel periodo recente (1985–2004).

Il numero di giorni nevosi mostra un trend assolutamente negativo e questo dato è proporzionalmente maggiore di quello che si osserva per i valori della neve fresca. Il numero di giorni con permanenza della neve al suolo mostra oscillazioni proporzionalmente maggiori di quelle relative ai parametri neve fresca e nevosità, con diminuzioni percentualmente maggiori alle quote più elevate: è lecito ipotizzare pertanto un legame con il comprovato aumento delle temperature medie, in particolare di quelle primaverili sul settore alpino centro-orientale. Il fenomeno è più evidente intorno ai 2.000 metri. E' importante sottolineare che esiste una relazione di tipo inversa tra quota e neve fresca, ovverosia le stazioni più elevate presentano un calo percentualmente maggiore rispetto a quelle collinari.

La tendenza alla riduzione delle precipitazioni nevose è evidente in particolar modo nei settori centrale ed orientale delle Alpi. Gli effetti di questa tendenza sono ben evidenti sullo stato dei ghiacciai, soprattutto su quelli di piccole dimensioni che rispondono prontamente alle variazioni climatiche.

2.1.2 Copertura del suolo e suo attuale uso

La carta dell'uso del suolo per il territorio del Parco è stata costruita in conformità alla metodologia del progetto Corine Land Cover (CLC) a partire dalla documentazione esistente presso la Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige (Autonome Provinz Bozen Südtirol), la Provincia Autonoma di Trento e la Regione Lombardia.

Il materiale documentale è stato acquisito nelle seguenti forme e formati:

- Database cartografico in formato shapefile con classificazione secondo Legenda CLC di 3° Livello per la Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige (Autonome Provinz Bozen Südtirol), edizione anno 2001;
- Database cartografico in formato shapefile con classificazione secondo Legenda CLC di 3° Livello per la Provincia Autonoma di Trento, edizione anno 2002;
- Database cartografico DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e forestali) della Regione Lombardia, in formato shapefile con classificazione secondo Legenda CLC di 3°, 4° e 5° Livello, edizione Dusaf 2.1¹ aggiornata al 2007.

Il materiale acquisito è stato verificato tramite fotointerpretazione (ortofoto digitali a colori 2007) con particolare dettaglio nelle aree di contiguità tra i diversi Database ed in riferimento all'omogeneità delle codifiche CLC nelle aree confinanti tra Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige, Provincia Autonoma di Trento e Regione Lombardia.

In tal modo è stato possibile costruire una carta dell'uso del suolo per il territorio del Parco uniformando il Database alla codifica di 3° Livello Corine Land Cover.

Di seguito si riportano le tabelle dell'uso del suolo per i territori amministrativi delle due Province Autonome e della Regione Lombardia e un quadro riassuntivo per l'intero territorio del Parco nel suo insieme.

Provincia Autonoma di Trento

Codice CLC	Descrizione CLC	Superficie (ha)
112	Tessuto urbano discontinuo	30,4159
231	Prati permanenti	505,9563
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	220,1763
312	Boschi di conifere	3375,554
313	Boschi misti	129,0727
321	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	2059,2819
322	Brughiere e cespuglieti	392,4806
324	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	514,0061
332	Rocce nude	5244,1763
333	Aree con vegetazione rada	3147,1351
335	Ghiacciai e nevi perenni	1790,9110
512	Bacini d'acqua	46,1829
Totale		17.455,3491

¹ L'edizione Dusaf 2.1 rappresenta l'evoluzione del Dusaf 2.0, risultato della fotointerpretazione, tramite integrazione con informazioni tematiche prodotte dagli enti partecipanti alla IIT (Infrastruttura per l'Informazione Territoriale) della Lombardia.

Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige (Autonome Provinz Bozen Südtirol)

Codice CLC	Descrizione CLC	Superficie (ha)
112	Tessuto urbano discontinuo	4,7401
222	Frutteti e frutti minori	14,5564
231	Prati stabili	1314,296
242	Sistemi colturali e particellari complessi	102,9783
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	646,7056
311	Boschi di latifoglie	0,2986
312	Boschi di conifere	15.383,5901
313	Boschi misti	133,6143
321	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	6.861,6196
322	Brughiere e cespuglieti	2.186,1541
324	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	2.090,7659
331	Superfici sabbiose e alvei ghiaiosi	106,7301
332	Rocce nude	11.727,0524
333	Aree con vegetazione rada	8.466,5918
335	Ghiacciai e nevi perenni	4.284,1155
512	Bacini d'acqua	115,2891
Totale		53.439,0979

Regione Lombardia

Codice CLC	Descrizione CLC	Superficie (ha)
111	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	4,7365
112	Tessuto urbano discontinuo	105,6079
121	Insedimento industriale, commerciale e dei grandi impianti di servizi pubblici e privati.	6,7764
122	Reti stradali e spazi accessori	0,9512
131	Aree estrattive	11,4327
133	Cantieri	1,6258
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate	21,2013
142	Aree ricreative e sportive	123,9809
231	Prati permanenti	1592,8835
311	Boschi di latifoglie	149,2388
312	Boschi di conifere	9669,1519
313	Boschi misti	67,5970
321	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	7106,7241
322	Brughiere e cespuglieti	3864,4759
324	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	88,5530
331	Superfici sabbiose e alvei ghiaiosi	178,9976
332	Rocce nude	24897,8301
333	Aree con vegetazione rada	8016,7345
335	Ghiacciai e nevi perenni	2954,5724
511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	201,3096
512	Bacini d'acqua	769,5355
Totale		59.833,9166

Totale Parco dello Stelvio

Codice CLC	Descrizione CLC	Superficie (ha)	%
111	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	4,7365	0,004%
112	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	140,7639	0,108%
121	Insediamiento industriale, commerciale e dei grandi impianti di servizi pubblici e privati.	6,7764	0,005%
122	Reti stradali e spazi accessori	0,9512	0,001%
131	Aree estrattive	11,4327	0,009%
133	Cantieri	1,6258	0,001%
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate	21,2013	0,016%
142	Aree ricreative e sportive	123,9809	0,095%
222	Frutteti e frutti minori	14,5564	0,011%
231	Prati permanenti	3.413,1358	2,611%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	102,9783	0,079%
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	866,8819	0,663%
311	Boschi di latifoglie	149,5374	0,114%
312	Boschi di conifere	28.428,2960	21,746%
313	Boschi misti	330,2840	0,253%
321	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	16.027,6256	12,260%
322	Brughiere e cespuglieti	6.443,1106	4,929%
324	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	2.693,3250	2,060%
331	Superfici sabbiose e alvei ghiaiosi	285,7277	0,219%
332	Rocce nude	41.869,0588	32,028%
333	Aree con vegetazione rada	19.630,4614	15,016%
335	Ghiacciai e nevi perenni	9.029,5989	6,907%
511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	201,3096	0,154%
512	Bacini d'acqua	931,0075	0,712%
Totale		130.728,3636	100,000%

Sulla base dei dati emersi in riferimento all'uso del suolo sono stati condotti una serie di approfondimenti e riclassificazioni con lo scopo di definire la superficie potenzialmente percorribile da incendio nel Parco. Per tale fine sono state analizzate le tipologie fisionomiche della vegetazione, con alcuni approfondimenti in merito ai tipi vegetazionali.

In particolare, anche ai fini della determinazione e descrizione della biomassa combustibile (cfr. par. 2.2.1.3), si sono individuate le seguenti categorie:

- 1) Tipi a dominanza di fisionomia erbacea: pascoli, praterie, prati, incolti erbacei (semplici; arborati);
- 2) Tipi a dominanza di fisionomia arbustiva o di boscaglia: arbusteti e boscaglie (es. Alneto a Ontano verde, Pineta di pino mugo, arbusteto a ericacee);
- 3) Tipi fisionomici forestali
 - Boschi di latifoglie (es. ripariali);
 - Boschi misti di latifoglie e conifere;

- Fustaie di conifere a densità rada e/o disforme con presenza di piano arbustivo (es. Lariceto a ericacee, Larici-cembreto a ericacee);
- Fustaie di conifere con scarso o nullo piano arbustivo (es. Pecceta montana, Lariceto tipico, Pecceta subalpina).

Gli approfondimenti di classificazione sui tipi fisionomici della vegetazione sono stati condotti attraverso l'elaborazione dei dati e del materiale documentale reperiti, attraverso fotointerpretazioni di verifica e approfondimento, e tramite sopralluoghi in campo di controllo per campionamento.

Il principale materiale documentale utilizzato è il seguente:

- Tipologie forestali del Trentino (2002): Database in formato shapefile, Provincia Autonoma di Trento (scala degli elaborati di base 1:10000);
- Tipologie forestali in Alto Adige (2001-2007): Database in formato shapefile, Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige (Autonome Provinz Bozen Südtirol) (scala degli elaborati di base 1:10000);
- Piani di Assestamento Forestale dei Comuni di Valdidentro, Livigno, Bormio, Valfurva, Valdisotto, Grosio, Sondalo in Provincia di Sondrio (Regione Lombardia);
- Piani di Assestamento Forestale dei Comuni di Ponte di Legno, Vezza d'Oglio, Temù, Vione, Monno, Incudine in Provincia di Brescia (Regione Lombardia);
- Carta della vegetazione del Parco Nazionale dello Stelvio;
- Carta Forestale Regione Lombardia;
- Database cartografico DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e forestali) della Regione Lombardia, in formato shapefile con classificazione secondo Legenda CLC di 3°, 4° e 5° Livello, edizione Dusaf 2.1² aggiornata al 2007;
- Carta Forestale della Provincia Autonoma di Trento 2004.

In particolare è stata eseguita una fotointerpretazione di dettaglio per una rilettura di tutto il territorio delle Provincie di Sondrio e Brescia rientranti nel Parco, associando diversi strati informativi, definendo i poligoni e le tipologie fisionomiche.

Si è ottenuta così la carta delle tipologie fisionomiche, omogenea per le tre diverse regioni amministrative. I diversi database e shapefile reperiti e utilizzati per la costruzione della carta, furono elaborati con differente scala di lavoro; tale dettaglio, talvolta superiore al corrispondente della scala 1:25.000 (ad esempio i piani di assestamento o il 5° livello del CLC) che si è deciso di usare anche per la carta delle tipologie, non è però omogeneo per l'intera superficie di studio. Si è deciso comunque di rappresentare tale carta e quelle elaborate partendo da questa, al dettaglio di 1:25.000 in modo da non perdere la parte di informazioni raggiunto durante lo studio di analisi.

Riguardo ai tipi a dominanza di fisionomia erbacea (pascoli, praterie, prati, incolti erbacei), sono stati considerate e valutate le superfici caratterizzate da buona copertura del suolo e continuità del cotico, contigue o a contatto con le formazioni forestali e gli arbusteti e boscaglie al limite altitudinale superiore.

² L'edizione Dusaf 2.1 rappresenta l'evoluzione del Dusaf 2.0, risultato della fotointerpretazione, tramite integrazione con informazioni tematiche prodotte dagli enti partecipanti alla IIT (Infrastruttura per l'Informazione Territoriale) della Lombardia.

Tipologia fisionomico-vegetazionale		Superficie (ha)
Arbusteti e boscaglie	Pineta di Pino mugo	5.317,6812
	Alneto a Ontano verde	2.755,0482
Boschi di latifoglie	Ripariali	57,3131
Boschi misti di latifoglie e conifere	-	639,6433
Fustaia di conifere	Lariceto tipico	900,2487
	Larici-cembreto	1.028,4882
	Pecceta montana	2.587,5750
	Pecceta subalpina	7.512,7194
	Pineta di Pino silvestre	327,3982
Fustaia di conifere con piano arbustivo	Lariceto a ericacee	3.753,2708
	Larici-cembreto a ericacee	6.840,2707
	Pecceta montana	783,8406
	Pecceta montana a ericacee	1.029,2817
	Pecceta subalpina	2.131,8135
	Pecceta subalpina a ericacee	1.995,2830
	Pineta di Pino silvestre	107,6839
Pascoli, praterie, prati, incolti erbacei	Arborati	170,9676
	Semplice	4.135,8561
Totale		42.074,3832

2.1.3 Pianificazione forestale attuale ed interventi selvicolturali di norma realizzati

Nel Parco la copertura forestale si estende nella fascia altitudinale più bassa dove occupa circa 38.000 ettari pari al 29% della superficie complessiva dell'area protetta. La composizione e la struttura dei boschi sono condizionate dalle caratteristiche topografiche, geologiche e climatiche del territorio.

Le formazioni di abete rosso sono le più diffuse nel territorio del Parco. Con uno sviluppo di circa 16.000 ettari rivestono circa il 42% della superficie boscata, rappresentando uno stadio di climax del piano montano e subalpino. La pecceta ha un importante valore economico legato alla produzione di legname nelle aree più fertili, mentre sui pendii più ripidi è predominante la funzione protettiva. Nel piano montano l'abete rosso si trova in associazione con il pino silvestre, sui suoli xerici delle zone più aride e di bassa quota della Val Venosta, e in associazione con l'abete bianco nelle zone a microclima più fresco delle fasce più basse. Nel piano subalpino invece l'abete rosso forma spesso popolamenti misti in associazione con il pino cembro e soprattutto con il larice.

I lariceti nel Parco sono presenti anche per l'azione dell'uomo che nel passato ha modificato il bosco per assicurarsi oltre che produzione di legna, anche spazi da destinare al pascolo del bestiame. La rinnovazione di questo tipo di bosco dipende dalle condizioni climatiche: nelle aree più aride il cotico erboso infeltrito inibisce il rinnovamento naturale, mentre nelle zone più umide in condizioni di scarsa pressione del pascolo viene favorito il rinnovamento dell'abete rosso sotto la copertura dei larici. Il rinnovamento del lariceto è spesso ostacolato

dalla pressione rappresentata dal brucamento selettivo della fauna ungulata per la buona offerta alimentare rappresentata da questa formazione.

Alle quote più alte, nel piano subalpino, i lariceti sono invece espressione naturale del climax vegetazionale e si presentano spesso in associazione con il pino cembro, con sottobosco di rododendro e mirtillo o ginepro. Complessivamente i lariceti si sviluppano su circa 4.600 ettari, che rappresentano circa il 12% della superficie boscata del Parco.

Formazioni pure di pino cembro sono presenti solo localmente mentre più spesso si trovano in associazione con il larice. Tali formazioni svolgono un'importante funzione protettiva contro le valanghe e a difesa del limite superiore del bosco; la rinnovazione si insedia con facilità ed è favorita dalla dispersione del seme da parte della nocciolaia. Complessivamente le larici-cembrete si sviluppano su circa 7.800 ettari, che rappresentano poco più del 20% della superficie boscata del Parco. Il pino mugo si insedia sui substrati calcarei dei territori nord-orientali del Parco (su circa 5.300 ettari), in associazione all'erica nelle zone più aride e al rododendro in quelle più umide; svolge un'importante funzione protettiva contro l'erosione del suolo ed è scarsamente interessato dalla pressione della fauna anche perché le varietà a portamento prostrato rimangono spesso coperte dalla coltre nevosa.

Il pino silvestre riveste scarsa importanza nella copertura forestale del Parco, interessa solo alcune zone a bassa quota della media Venosta in associazione con latifoglie del piano collinare e, in misura minore, in associazione con l'abete rosso e il larice (poco più di 400 ha). Alcune interessanti formazioni a pino silvestre si trovano tuttavia nelle aree a substrato calcareo di Boscopiano e su terreni silicatici all'imbocco della Val di Rezzalo nel settore valtellinese.

Le associazioni di latifoglie presenti nel Parco sono:

- formazioni a ontano verde, presenti nel piano subalpino in zone fresche, umide, in ombra e a lungo innestate;
- formazioni di betulla, vegetazione pioniera tipica di aree soggette ad erosione o interessate un tempo da incendi;
- formazioni termofile del piano montano, costituite da roverella e orniello interessano per lo più terreni rocciosi e accidentati in zone calde e assolate;
- formazioni di nocciolo e pioppo tremolo, interessano il piano montano in zone di pascoli e prati abbandonati;
- formazioni igrofile riparali, rappresentate soprattutto da ontano bianco lungo l'alveo dei torrenti e dei fiumi; solo in Val Venosta sono rimasti lembi residui di ontano nero.

I boschi di latifoglie presenti nel Parco hanno scarso valore economico in quanto vengono utilizzati solo localmente per la produzione di legna da ardere, il loro valore è da ricollegare prevalentemente al fatto di costituire una risorsa alimentare per la fauna e di aumentare il grado di diversità ecologica delle biocenosi forestali. L'espansione del bosco, di pari passo con la perdita di superficie agricola utilizzata, è un fenomeno che viene registrato in generale su tutto l'arco alpino. L'utilizzazione dei boschi nel Parco dello Stelvio è proseguito fino ad oggi e l'istituzione dell'area protetta non ne ha sostanzialmente modificato la gestione economica, ormai da tempo basata sui principi della selvicoltura naturalistica che asseconda le tendenze di evoluzione naturale delle foreste favorendo la biodiversità e la ricchezza specifica e strutturale.

La superficie forestale all'interno del parco è circa 38.000 ettari: di questa superficie circa il 90% è di proprietà pubblica (comuni, proprietà collettive, ecc.) e viene gestito attraverso l'adozione di piani di assestamento (PAF).

In virtù delle migliori condizioni stazionali, il settore altoatesino è quello in cui la produzione di legname riveste la maggiore importanza, con un taglio annuo medio autorizzato pari a 22.556 m³, a fronte dei 5.041 m³ nel settore trentino e dei 3.369 m³ in quello lombardo.

Nel settore altoatesino il bosco rappresenta il 52% della proprietà silvo-pastorale del territorio del Parco, il 25% è di protezione, il 27% di produzione. Il 95% della superficie forestale è assestata ed è gestita da 26 Piani di Assestamento Forestale. I boschi sono quasi interamente di proprietà pubblica. La gestione è delegata ad antiche strutture socio-economiche tutt'ora attive nel governo del territorio, le Associazioni Separate Beni Usi Civici (ASBUC).

Nel settore valtellinese i boschi sono quasi interamente di proprietà comunale e sono gestiti da un consorzio di cui fanno parte i 6 comuni del Parco. Sono poco sfruttati da un punto di vista economico e spesso le segherie locali lavorano legno di provenienza estera. Il bosco rappresenta il 23% della proprietà silvo-pastorale, di questo il 8% è di produzione e il 15% è di protezione; oltre il 90% è assestato.

Nel settore camuno il 33% della proprietà silvo-pastorale è rappresentata da boschi, di cui il 17% è costituito da fustaia di produzione e il 16% da fustaia di protezione e boschi cedui. L'86% della superficie boscata è assestata e la sua gestione è affidata ad un consorzio forestale che riunisce i comuni dell'Alta Valle Camonica ad esclusione di Edolo.

Nel settore trentino il bosco rappresenta il 50% della proprietà silvo-pastorale del Parco; si tratta per il 31% di fustaia di produzione, per il 17,5% di fustaia di protezione e per l'1,5% di ceduo. In Valle di Peio i boschi, di proprietà pubblica, sono gestiti da enti autonomi, le Amministrazioni Separate Usi Civici (ASUC). A Rabbi sono invece presenti le Consortele, associazioni di diritto pubblico, istituite fin dai primi insediamenti di popolazione. A loro è affidata la gestione della superficie boscata. Tutta la superficie boscata è assestata, l'economia legata al legno è fiorente: sia a Peio sia a Rabbi esistono segherie e falegnamerie, alcune delle quali lavorano legno locale

In una visione di sintesi complessiva i contenuti e/o obiettivi assestamentali riscontrati sono riconducibili ai seguenti:

- valorizzazione economica dei boschi con attitudine produttiva secondo i criteri di una selvicoltura ecologicamente sostenibile;
- individuazione di trattamenti selvicolturali tendenti principalmente a favorire la rinnovazione naturale, e ad incrementare la complessità strutturale e la biodiversità dei popolamenti;
- valorizzazione delle funzioni turistico-ricreative e naturalistico-paesaggistiche;
- determinazione delle riprese reali secondo criteri colturali;
- prudenzialità delle riprese in riferimento ai tassi d'incremento determinati.

E' riscontrabile inoltre una sostanziale unitarietà di orientamenti selvicolturali derivanti da consolidate esperienze relativamente all'assestamento delle foreste alpine di peccio e larice.

Analizzando i piani di assestamento si possono individuare due grandi classi attitudinali relative a boschi con funzione produttiva e boschi con funzione di protezione.

Classi attitudinali	Superficie in ha	%
Bosco di produzione	13832,20.45	42
Bosco di protezione	18673,66.93	58
Totale superficie	32505,87.38	100

Le due classi attitudinali si riferiscono a boschi governati a fustaia. Per quanto riguarda i boschi con funzioni produttive gli interventi previsti nei piani sono riconducibili al trattamento a tagli successivi (taglio di preparazione, taglio di sementazione, taglio di sgombero) nelle aree dove è presente rinnovazione affermata e tagli a buche su piccole superfici (400-600 m²).

Sono previsti inoltre anche tagli saltuari ed interventi di tipo fitosanitari.

Nei boschi di protezione gli interventi sono invece limitati a tagli fitosanitari e più raramente tagli saltuari. Oltre che rinfoltimenti: e piccole opere di sistemazione idrogeologica, finalizzati all'aumento della stabilità del versante.

Oltre a queste due grandi classi attitudinali, vengono individuate in alcuni piani di assestamento, classi con minor estensione con attitudini relative a funzioni ricreative (comuni di Laces e Stelvio) e funzioni naturalistiche-faunistiche.(comune di Valdisotto). In quest'ultima classe gli interventi previsti riguardano principalmente le aree aperte e le zone di margine. Sono previsti infatti decespugliamenti: nelle radure e nelle chiarie a carico delle specie arbustive invadenti oltre ad interventi di rimodellamento ecotonale: consistente nella realizzazione di tagli lungo i margini interni del popolamento, finalizzati all'estensione degli ambienti di ecotono e alla movimentazione della struttura verticale del soprassuolo.

2.1.4 Gestione dei pascoli

L'allevamento è sicuramente l'attività che maggiormente caratterizza le aziende agricole del territorio del Parco dello Stelvio: viene praticato per lo più l'allevamento di bovini e le aziende sono solitamente di piccole dimensioni.

La pratica dell'alpeggio, tipica delle zone montane, oggi è in diminuzione in generale in tutti i paesi alpini, e ciò va ricollegato ai bassi prezzi del latte e della carne, che non ricompensano le fatiche di questa attività tradizionale. Il mantenimento degli alpeggi è però essenziale per tutelare la diversità paesaggistica e ambientale delle regioni alpine, nonché l'identità culturale, e si pone pertanto come primario obiettivo politico-sociale.

Nel settore altoatesino l'allevamento si presenta fiorente: il numero dei bovini è aumentato di 289 capi rispetto al 1970, anche se negli ultimi 10 anni si è registrata una flessione; in totale sono stati censiti nel 2000 (V censimento agricoltura ISTAT) 16.805 bovini, 10.351 ovini (pari al 32% dei domestici, esclusi avicoli e conigli), 3.346 suini (pari al 10%), 1.510 caprini (pari al 4,7%) e 282 equini di razza locale Avelignese, che rappresentano più della metà degli equini presenti in tutti i comuni del Parco. Gli ovini sono in aumento dal 1982, dato che va ricollegato probabilmente al programma "Leader" per la promozione e la commercializzazione dell'agnello.

Il bestiame viene allevato quasi totalmente con mangimi di origine locale, con una piccola quota di origine estera che varia annualmente in funzione della produzione di fieno.

Il latte prodotto viene in gran parte conferito a Bolzano; una parte continua però ad essere venduta localmente grazie alla presenza di malghe dotate di caseificio per la lavorazione del latte e del formaggio; esistono inoltre piccoli caseifici consorziali.

Gli alpeggi, quasi sempre di proprietà tavolare pubblica, vengono concessi alle "Interessenze", strutture sociali storiche di gestione delle malghe, che si fanno carico della raccolta del latte e della trasformazione in formaggio; quest'ultimo viene poi ripartito fra gli agricoltori associati, in ragione del latte conferito da ognuno. Le capacità di carico degli alpeggi sono controllate annualmente dall'Ispettorato Forestale.

All'interno del settore lombardo sia l'area valtellinese che quella camuna presentano situazioni critiche anche se di grado diverso.

Nel settore valtellinese nel 2000 sono stati censiti 3.519 bovini, 2.190 ovini e 2.097 caprini: quest'ultimo dato è sicuramente quello più interessante, evidenziando una presenza di caprini nei comuni di questo settore notevolmente superiore agli altri.

Nel territorio dell'Alta Valtellina si contano 9 piccole latterie sociali, che hanno però grosse difficoltà economiche: rispetto ad altri settori del Parco, qui la scarsa collaborazione fra gli allevatori è un fattore di forte limitazione al potenziamento dell'attività.

Nel settore camuno la crisi è ancora più grave, con un forte continuo calo del bestiame allevato da metà '800 ad oggi. Il latte prodotto viene prevalentemente conferito al Caseificio di Capo di Ponte, in parte viene venduto a industrie casearie fuori valle e infine una parte viene trasformata e venduta localmente.

In tutto il settore lombardo il 58% dei pascoli è gestito in modo controllato, mentre la parte restante è di tipo vagante; circa la metà degli alpeggi è di proprietà individuale, mentre la restante è gestita da affittuari. In una trentina di alpeggi il latte prodotto viene in parte o totalmente venduto con modalità diretta nelle rispettive malghe.

Nel settore trentino nel 2000 sono stati censiti 1.576 bovini, 237 ovini e 90 caprini; vi è stata un diminuzione dal 1970 al 1982, seguita poi da una ripresa. La pratica dell'alpeggio è ancora vitale: quasi tutti i capi vengono caricati in alpeggio; in Val di Peio si contano 7 malghe attive, in Val di Rabbi una decina, utilizzate come casera o stalla e di proprietà delle Consortele o di comuni anche esterni alla valle.

2.1.5 Pianificazione faunistica

Le conoscenze sulla fauna e sulla biodiversità del Parco non sono omogenee per tutte le specie presenti. L'ultimo studio sistematico e con indagini di campo risale al 1969 (Cagnolaro et al., 1969). Un successivo buon aggiornamento della situazione risale al 2003, con il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Parco (Pirovano C. et al., 2003).

Successivamente il Parco ha iniziato un'attività di raccolta e sistematizzazione di tutti i rilievi faunistici effettuati nell'ultimo decennio ed ha promosso e direttamente realizzato rilievi specifici su alcuni raggruppamenti faunistici.

Per gli Invertebrati esiste il già citato studio condotto nel 1969 (Ranzi in Cagnolaro et al., 1969). Successivamente non è stato più prodotto alcun monitoraggio sistematico di vasta scala.

Esistono tuttavia due lavori specifici decisamente importanti. Il primo è relativo alla caratterizzazione ecologica del bacino di Val de la Mare (Peio, TN), in cui si dà particolare rilievo anche ai monitoraggi sistematici della fauna invertebrata acquatica (Lencioni V. & B. Maiolini, 2002). Il secondo è un importante lavoro di cattura e monitoraggio degli Insetti ditteri effettuato nel settore altoatesino e lombardo del Parco (Ziegler J. (Ed), 2008). Un ulteriore lavoro di monitoraggio dell'Entomofauna è stato recentemente avviato nel settore trentino del Parco, al fine di valutare le variazioni di biodiversità in relazione agli habitat, alla presenza dell'uomo e della fauna vertebrata (Lencioni & Gobbi, 2009).

Per i diversi gruppi di Vertebrati la situazione conoscitiva non è al momento omogenea. Per quanto riguarda l'erpetofauna è disponibile uno studio sulla presenza e distribuzione di Anfibi e Rettili nel Parco realizzato da Pozzi (1980). Più recentemente è stata realizzata una nuova indagine conoscitiva, con particolare riferimento alle zone umide del settore lombardo del Parco (Gentili et al., 2007) e dal 2005 nell'apposito database del Parco confluiscono tutti i dati delle osservazioni che vengono effettuate.

Per l'ornitofauna, ricerche mirate effettuate mediante transetti sistematici e punti d'ascolto vengono effettuate a partire dal 2006 con l'obiettivo di coprire nel tempo tutti i settori

dell'area protetta. A questi si aggiungono le informazioni pregresse e tutti i dati raccolti nel tempo dagli agenti forestali (dal 1985 al 1993 come Corpo Forestale dello Stato e, successivamente, dal CTA di Bormio e dai Corpi Forestali delle Province di Trento e Bolzano). Recentemente sono stati avviati anche studi specifici su specie di particolare rilevanza citati successivamente e attività di censimento standardizzato su aree campione dedicate ai Galliformi.

Per quanto riguarda i Mammiferi, vengono annualmente eseguiti censimenti standardizzati esaustivi di cervo, camoscio e stambecco e vengono raccolte negli appositi database tutte le osservazioni non sistematiche effettuate dagli agenti forestali e dal personale coinvolto nelle indagini di campo. Anche in questo caso si aggiungono studi specifici su specie di particolare rilevanza conservazionistica.

La raccolta e sistematizzazione di tutte le informazioni in appositi database geografici ha permesso la produzione di mappe di distribuzione delle varie specie e l'aggiornamento delle checklist di presenza delle specie di Vertebrati all'interno dell'area protetta.

Attualmente è accertata la presenza di 8 specie di Pesci di cui 2 alloctone di provenienza americana e 3 frutto comunque di immissioni operate dall'uomo. Nel Parco sono attualmente verificate presenti 5 specie di Anfibi e 9 di Rettili. Il loro numero è relativamente basso in relazione alle caratteristiche tipicamente alpine e alto-alpine dell'area protetta che ne limita l'idoneità per le specie a sangue freddo. Non è un caso che il numero maggiore di specie sia presente nel settore lombardo del Parco che dispone delle quote più basse e poste nei settori meridionali dell'area protetta.

Per quanto riguarda l'ornitofauna è stata verificata la presenza di 178 specie di Uccelli (per cinque di esse la presenza è probabile ma non ancora accertata con sicurezza).

Le specie di Mammiferi accertate sono 59 (comprese quelle la cui presenza deve ancora considerarsi occasionale come l'orso o la lince). Di queste, 20 appartengono all'ordine dei Chiroteri che assumono particolare valore conservazionistico anche ai sensi della Direttiva europea Habitat. In realtà al momento le conoscenze sui Chiroteri sono molto scarse e le informazioni relative alla checklist sono state completate in base a considerazioni di carattere biogeografico ed ecologico.

Osservazioni analitiche risultanti dalle ricerche del 1969 hanno evidenziato per quanto riguarda la fauna epigea la presenza di specie la cui distribuzione gravita sull'Europa centrale, nelle aree prossime alle attività umane la fauna è risultata rilevante ma spesso banalizzata mentre la struttura faunistica è ancora ben equilibrata lontano dai centri abitati. L'importanza del Parco per la conservazione della fauna invertebrata è da riferire soprattutto all'interesse zoogeografico in quanto in questa zona si sovrappongono areali di specie centroeuropee, mediterranee ed orientali.

La fauna vertebrata

Pesci. La fauna ittica di maggior interesse naturalistico è quella autoctona rappresentata da popolazioni di trota fario, trota marmorata e salmerino alpino; sono anche presenti in alcune acque la trota iridea, il temolo e il salmerino di fonte, specie alloctone introdotte soprattutto nei grandi laghi (Lago di Livigno, Lago di Pian Palù), nonché scazzone e sanguinerola.

Anfibi. La rana rossa è ampiamente distribuita in tutto il Parco; il tritone alpestre ha una distribuzione estremamente localizzata ad alcune aree del settore lombardo del Parco. La presenza della salamandra pezzata e del rospo comune è invece limitata alle aree poste alle quote inferiori.

Rettili maggiormente diffuse in relazione alle loro caratteristiche ecologiche e alla distribuzione altitudinale del Parco. Più frammentata e meno conosciuta è la distribuzione dell'orbettino, del colubro liscio, della vipera comune e della natrice dal collare.

Limitata alle quote inferiori e relativamente rara è la presenza di ramarro, biacco e lucertola muraiola.

Uccelli. Le informazioni storiche in possesso del Parco, i dati degli avvistamenti non sistematici raccolti dal 1985 da parte del personale di vigilanza del Parco e quelli raccolti nell'ambito di studi specifici, hanno permesso di individuare 178 specie di Uccelli presenti nei tre settori del Parco. Complessivamente è stata verificata la presenza di 54 specie sedentarie nel territorio del Parco, 51 specie migratrici nidificanti, 61 specie migratrici esclusive e 12 specie occasionali e accidentali.

Mammiferi. Gli Ungulati possono essere considerati i più importanti grossi Mammiferi presenti nel territorio del Parco, la presenza e la consistenza delle diverse specie varia da zona a zona. Attualmente è accertata la presenza di 8 specie di Carnivori, 21 specie di Chiroteri, 8 specie di Insettivori, 2 specie di Lagomorfi e 17 specie di Micro mammiferi. La presenza dei grandi carnivori è per ora occasionale e non stabile all'interno dell'area protetta. Recenti sono le segnalazioni di una lince in dispersione e relativamente frequenti, nell'ultimo quinquennio, le osservazioni di giovani orsi maschi anch'essi in dispersione.

Le attività di studio e conservazione della fauna Il Parco si adopera per la conservazione del proprio patrimonio faunistico mediante la regolamentazione delle attività antropiche (Piano Parco e Regolamento) e attraverso la promozione delle attività di monitoraggio e ricerca.

Cervo, camoscio e stambecco vengo censiti annualmente, suddividendo il territorio a tale scopo in parcelle di osservazione: i dati raccolti sono la base per analisi sulla consistenza e sull'evoluzione delle popolazioni. Il cervo è particolarmente studiato e la sua gestione si presenta attualmente molto delicata per i danni arrecati alla rinnovazione forestale e per gli effetti negativi su altre componenti della biodiversità del Parco. Il Parco ha recentemente terminato uno studio volto a determinare lo status delle popolazioni di capriolo nel settore trentino e nell'ultimo decennio è attivo in operazioni di cattura di cervo, camoscio e stambecco a fini di marcaggio e di cessioni ad alle aree poste alle quote inferiori.

Il Parco dello Stelvio è partner di un importante progetto internazionale per la conservazione del gipeto che ha come finalità principali la creazione di una rete di osservatori e il monitoraggio delle nuove coppie e delle attività riproduttive e la promozione di azione per garantire la crescita e la conservazione della specie. Un progetto avviato di recente ha lo scopo di valutare i rischi di saturnismo (avvelenamento da piombo) per i grandi rapaci, connessi all'attività venatoria. Anche l'aquila reale è oggetto di un progetto di ricerca sullo studio della territorialità, del successo riproduttivo e delle relazioni genetiche di parentela tra le coppie territoriali.

All'interno del Parco vengono svolte ricerche, coordinate dall'Università degli Studi dell'Insubria di Varese, nell'ambito del progetto ASPER (Alpine Squirrel Population Ecology Research), finalizzato ad approfondire le conoscenze sul ruolo dello scoiattolo comune nell'ecosistema alpino e nell'ambito del progetto Mo.Ha.Re. (Mountain Hare Research) con la finalità di approfondire le conoscenze sull'ecologia della lepre bianca (*Lepus timidus varronis*) in ambiente alpino.

Nel 2008 è stato avviato un progetto triennale di monitoraggio dei Tetraonidi e Galliformi nei tre settori del Parco, volto a definire lo status delle cinque specie presenti e migliorarne le strategie di conservazione. I censimenti vengono effettuati in aree campione caratterizzate da habitat idoneo e sono finalizzati alla definizione della distribuzione, del successo riproduttivo e della consistenza delle popolazioni. Per il francolino di monte vengono effettuati censimenti

campionari dei maschi territoriali e/o delle coppie mediante richiamo acustico in primavera e censimenti campionari di adulti e giovani nel periodo tardo-estivo, sempre mediante richiamo acustico. Per la pernice bianca vengono svolti conteggi di maschi e/o coppie territoriali nel periodo primaverile e conteggio delle nidiate mediante impiego di cani da ferma nel periodo tardo estivo. Per il gallo forcello e il gallo cedrone vengono effettuati conteggi sulle arene/punti di canto in primavera e conteggi delle nidiate con l'ausilio di cani da ferma nel periodo tardo-estivo. Per la coturnice vengono effettuati censimenti primaverili mediante playback su aree campione e conteggi tardo-estivi delle nidiate mediante ausilio di cani da ferma.

A partire dal 2008 sono state attivate anche campagne di monitoraggio di Insettivori, Roditori e carabidofauna per aggiornare le conoscenze su tali gruppi faunistici.

Gestione dei Galliformi

I galliformi alpini comprendono specie appartenenti alle due famiglie dei Tetraonidi e dei Fasianidi e "sono compresi tra le specie più rappresentative e qualificanti di tutta la fauna alpina" (Scherini, 2001). Oggi si assiste ad un generale regresso delle popolazioni di galliformi alpini dovuto principalmente ai cambiamenti che si sono verificati negli ambienti montani causati da variazioni d'uso delle risorse, da un generale "abbandono" dell'agricoltura di montagna rispetto al secolo scorso, da differenti modalità di gestione del bosco e, infine dal quadro di cambiamento climatico cui stiamo assistendo negli ultimi decenni. Il generale abbandono delle attività tradizionali silvo-pastorali, insieme ad un crescente impatto per gli utilizzi legati al turismo, ha portato sicuramente a squilibri che hanno modificato molti biotopi utilizzati dai galliformi. Anche l'aumento delle consistenze delle popolazioni di ungulati, soprattutto il cervo, rappresenta un fattore negativo per la conservazione dei Tetraonidi alpini maggiormente legati agli ambienti forestali, soprattutto per l'azione di modifica e progressiva distruzione del sottobosco. Attualmente nel Parco Nazionale dello Stelvio sono in corso progetti volti alla protezione degli habitat importanti per le specie; in tale contesto si inseriscono le azioni di miglioramento ambientale a favore del gallo forcello, che incidono sul limite bosco-prateria in modo da aumentare la diversità ambientale e rallentare il progressivo aumento degli arbusti, sia in termini di specie presenti sia di struttura tridimensionale dell'ecosistema.

I galliformi di montagna sono caratterizzati da un corpo tozzo e robusto con ali corte e arrotondate; giovani e femmine hanno un piumaggio di colorazione simile mentre nei maschi può essere notevolmente diverso se la specie è poligama, come nel caso di gallo cedrone e gallo forcello. Hanno tutti una dieta prevalentemente vegetale, ma i piccoli, nei loro primi mesi di vita, si nutrono di insetti. Tra i loro predatori c'è l'aquila reale, ma anche altri rapaci tipici degli ambienti forestali, che possono predare le uova e i piccoli. Tra i Mammiferi, martora, volpe e faina rappresentano il principale pericolo, anche per gli adulti.

Il progetto di reintroduzione del gipeto

Il progetto di reintroduzione del gipeto sulle Alpi, coordinato dalla Foundation for the Conservation of the Bearded Vulture (FCBV), prevede il rilascio di giovani nati in cattività (ad oggi sono stati rilasciati oltre 130 individui) finalizzata alla costituzione di una popolazione selvatica vitale in grado di automantenersi.

I giovani non ancora in grado di volare vengono deposti all'età di tre mesi in falsi nidi su roccia, simili per caratteristiche esterne ai nidi naturali, e qui vengono nutriti artificialmente senza che l'uomo entri in contatto visivo con loro in modo da non generare dipendenza. Dopo l'involo i giovani vagano per diversi anni fino all'occupazione di un nuovo territorio e

l'individuazione di un partner riproduttivo. Gli individui rilasciati vengono marcati mediante anelli colorati sulle zampe, una radio satellitare fissata sulle timoniere della coda e alcune penne decolorate che ne permettono il successivo riconoscimento visivo.

Dal 2000 è stato avviato un progetto di monitoraggio (International Bearded Vulture Monitoring-IBM) che ha permesso di quantificare in 120-140 il numero di individui presenti sull'arco alpino. Attualmente le coppie formatesi in natura sono 17, di cui 10 in grado di riprodursi.

Il progetto sta ottenendo importanti risultati ma la popolazione non può ancora ritenersi del tutto stabile. I rilasci si concluderanno solo quando il numero degli involi di giovani selvatici avrà raggiunto il numero annuo degli individui rilasciati, in media pari a 8-9. Sulle Alpi la produttività varia tra 0 in Austria e 0.75 in Italia (nel Parco Nazionale dello Stelvio, unico sito riproduttivo nazionale) con una media di 0.55.

Il Parco Nazionale dello Stelvio rappresenta un habitat idoneo all'insediamento del gipeto per la presenza di vasti territori aperti situati oltre il limite della vegetazione e per la notevole disponibilità alimentare dovuta alle consistenti popolazioni di ungulati.

Nel Parco i primi avvistamenti di gipeto risalgono al 1997; dal 1991, 24 individui marcati sono stati osservati all'interno del Parco e 5 nei territori limitrofi. In quest'area si sono stabilite quattro coppie riproduttive: la coppia Bormio (1998), la coppia Livigno (1999), la coppia Valfurva (2002) e la coppia Ofenpass.

Dall'anno di costituzione della prima coppia, sono 27 i gipeti nati all'interno dell'area protetta, un dato che rappresenta il 47% dei giovani involati su tutto l'arco alpino. Un sito di rilascio era presente fino al 2008 all'interno del territorio del Parco, in Val Martello, dove i rilasci sono iniziati a partire dal 2000.

Status di tutela: specie inclusa nell'allegato III della Convenzione di Berna e nell'allegato I della Direttiva Uccelli; in Italia è considerata specie minacciata secondo la classificazione proposta dal Libro Rosso degli Animali d'Italia ed è specie particolarmente protetta secondo la legge quadro per la protezione della fauna e per il prelievo venatorio. Nel Parco lo status è favorevole.

I danni alla vegetazione

In particolar modo per il cervo e il capriolo il bosco rappresenta un rifugio e nel contempo un'importante fonte alimentare, dove l'ungulato è presente con maggiori densità durante l'inverno. In inverno anche i giovani alberelli, fondamentali per la rinnovazione del bosco, costituiscono quindi un'importante fonte alimentare. Le elevate concentrazioni invernali di cervo comportano quindi, in alcune zone del Parco, notevoli danni alla rinnovazione forestale per una pesante azione di brucatura. Nelle aree di maggiore densità, tale azione porta anche ad una notevole modifica e diminuzione dello strato di sottobosco, essenziale per specie quali il gallo cedrone, che utilizzano gli ambienti più diversificati e ricchi di insetti per l'allevamento della prole. Numerose ricerche riferiscono come in zone caratterizzate da elevata densità di cervo, le popolazioni di capriolo siano fortemente limitate, a causa della competizione spaziale e alimentare che si instaura tra le due specie. Nello Stelvio tale problematica si sta recentemente instaurando anche nei confronti del camoscio, a causa di una sempre più netta sovrapposizione degli habitat utilizzati durante l'estate. Le elevate densità di cervo hanno inoltre innescato una sorta di autoregolazione della crescita delle popolazioni, attraverso una diminuzione delle nascite ed episodi di elevatissime mortalità invernali.

I danni provocati dalla fauna selvatica al bosco non rappresentano un problema per gli ecosistemi non alterati dall'uomo, in cui l'equilibrio fra vegetali, erbivori e predatori è regolato da dinamiche naturali. Laddove l'uomo ha invece alterato questi equilibri agendo su

una o più componenti, gli effetti negativi si manifestano e possono avere importanza per gli interessi umani in un determinato territorio. In territorio alpino i principali fattori che hanno acuito tale problematica sono la scomparsa dei predatori, che un tempo regolavano le densità in modo naturale, e l'occupazione del territorio da parte dell'uomo.

Un tempo gli ungulati utilizzavano aree di svernamento poste sui fondovalle, oggi invece queste aree sono occupate dalle attività antropiche di vario tipo e spesso la presenza di barriere condiziona le migrazioni stagionali: tutto ciò causa squilibri nell'occupazione del territorio e conseguentemente la concentrazione delle popolazioni in alcune aree ristrette.

Il dibattito sulla necessità di gestione della popolazione di cervo all'interno del Parco si focalizza inoltre sulle possibilità di stabilire quale sia il livello di autoregolazione naturale delle popolazioni.

In molte aree protette le decisioni sull'opportunità di eventuali interventi diretti devono essere prese prima di aver raggiunto una sufficiente comprensione scientifica del funzionamento degli ecosistemi presenti. Nel caso specifico dello Stelvio il livello di autoregolazione della popolazione di cervi sembra essersi assestato su valori di densità che comunque creano un notevole impatto all'ecosistema. Questo significa che la definizione di chiari obiettivi e motivazioni dovrà tenere in debito conto anche gli aspetti socio-politici ed economici.

Allo stato attuale il problema dell'elevato squilibrio tra interno ed esterno del Parco può essere risolto attivando delle azioni di controllo mediante prelievo nell'area protetta e garantendo, nel contempo, sufficiente tranquillità in alcune aree della Val di Sole, in modo da favorire nel cervo un ritorno ad un comportamento di tipo migratorio.

Il controllo numerico prevede ogni anno l'abbattimento di un certo numero di individui in modo da mantenere costante nel tempo il numero di animali e la densità della popolazione e ridurre i possibili impatti negativi.

Nel territorio del Parco dello Stelvio è stato condotto uno studio volto a quantificare gli effetti del danno da morso sul bosco. I risultati hanno evidenziato che all'interno del Parco la percentuale media di brucamento è superiore a quella di altre aree dell'arco. In particolar modo per il cervo e il capriolo il bosco rappresenta un rifugio e nel contempo un'importante fonte alimentare, infatti i danni maggiori si sono registrati nelle aree dove l'ungulato soprattutto in inverno quando la coltre nevosa copre le radure è presente con maggiori densità durante l'inverno.

Diversi sono i danni provocati dagli ungulati selvatici alla vegetazione e ciò in funzione delle diverse funzioni fisiologiche.

Brucamento: gli ungulati, cibandosi delle gemme e dei germogli degli alberi ne causano un ritardo nello sviluppo in altezza; gli effetti negativi sulla rinnovazione del bosco si hanno qualora il brucamento si verifichi intensamente e per lunghi periodi.

Soffregamento: si tratta dello sfregamento dei nuovi palchi su giovani alberelli ad opera di cervi e caprioli per rimuoverne il velluto: le piante soffregate sono destinate a morire nel corso della stagione.

Scortecciamento: i cervi tendono a rosicchiare la sottile corteccia di alberi di giovane età durante la stagione invernale per integrare la dieta. Il danno che le piante subiscono è da mettere in relazione all'infiltrazione di agenti patogeni nel fusto dell'albero.

Status di tutela della specie: inclusa nell'allegato III della Convenzione di Berna e nell'allegato IV della Direttiva Habitat. Nel Parco lo status è favorevole.

Il cervo ha raggiunto oggi elevate densità in molti settori, innescando anche conflitti con gli interessi antropici sui territori del Parco. Una presenza così massiccia sta comportando un notevole impatto sulle giovani piante presenti nei boschi e sulle residue attività agricole faticosamente sostenibili nel difficile ambiente montano. Per questo il Parco ha dato avvio ad

un progetto pluriennale (progetto “Cervo”), volto a valutare i possibili effetti di una così massiccia presenza di cervo sulle restanti componenti dell’ecosistema e a individuare soluzioni che mirino alla conservazione della biodiversità nel suo complesso. A partire dal 1997 abbattimenti selettivi di cervo vengono effettuati in alcune parti del settore altoatesino e in futuro tale azione verrà attivata anche negli altri settori.

2.1.6 Rete Natura 2000

La creazione di una rete ecologica europea di zone di protezione, denominata Rete Natura 2000, è il principale obiettivo della direttiva “Habitat”, ovvero della “Direttiva relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” (92/43/CEE), che ha lo scopo di “contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (...)”. Una volta completata, la rete Natura 2000 sarà formata dalle seguenti zone: Zone di Protezione Speciale (ZPS, ingl. SPA: Special Protected Area), ovvero aree designate in base alle Direttiva “Uccelli” (79/409/CEE), volte alla protezione di 181 specie di uccelli e relative sottospecie, individuate dall’allegato I della direttiva, nonché alla protezione delle specie migratorie. Zone Speciali di Conservazione (ZSC, ingl. SAC: Special Area of Conservation), ovvero aree destinate alla tutela dei tipi di habitat e delle specie animali e vegetali elencati negli allegati I e II della Direttiva “Habitat”.

La creazione della rete Natura 2000 riassume in sé gli obiettivi delle due principali direttive comunitarie in materia di conservazione della natura: la “Direttiva concernente la conservazione degli uccelli selvatici” (Direttiva “Uccelli” 79/409/CEE) e la Direttiva “Habitat” appunto. Gli obiettivi della Direttiva “Uccelli” sono la protezione a lungo termine, la conservazione e anche lo sfruttamento degli uccelli selvatici sul territorio degli Stati membri dell’UE. La Direttiva individua, accanto agli elementi classici di conservazione (divieto di uccisione, di cattura, etc.), misure per la conservazione degli habitat delle specie di uccelli riportate nell’allegato I. Gli stati membri sono tenuti a istituire sul proprio territorio zone di protezione per le specie di uccelli (le ZPS appunto) e ad elaborare programmi per la loro protezione e per il ripristino degli habitat distrutti. Nell’allegato I della direttiva sono incluse 181 specie e sottospecie di uccelli. Di queste, 39 sono presenti nel Parco dello Stelvio, che ne ospita altre 90 ricomprese negli ulteriori allegati della Direttiva Uccelli. L’obiettivo della Direttiva “Habitat” è la creazione dei presupposti per la conservazione della biodiversità (habitat e specie) in Europa, attraverso la creazione della rete Natura 2000. La Direttiva ha due approcci: uno volto alla protezione delle specie minacciate ed uno volto alla tutela degli habitat, indipendentemente dalle specie che li popolano. L’allegato I individua 198 habitat naturali e seminaturali che rappresentano componenti caratteristiche dello spazio naturale e del paesaggio europeo. Gli allegati II e IV riportano invece la lista delle specie animali (221) e vegetali (360), per le quali si devono adottare particolari misure di conservazione o i cui habitat vanno sottoposti a tutela. Nei 14 SIC e nelle 5 ZPS presenti all’interno del Parco dello Stelvio sono compresi 39 habitat da tutelare inseriti nell’allegato I della Direttiva Habitat, 12 specie animali (più altre 52 specie animali inserite negli allegati IV e V) e 2 specie vegetali.

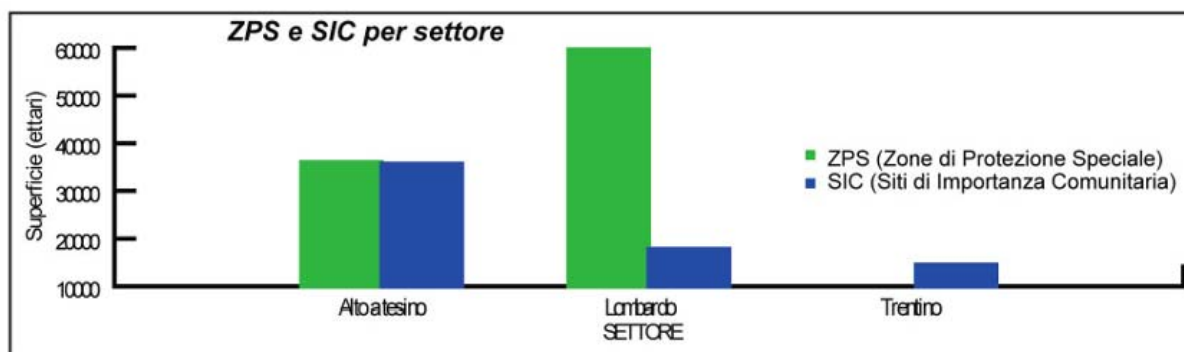
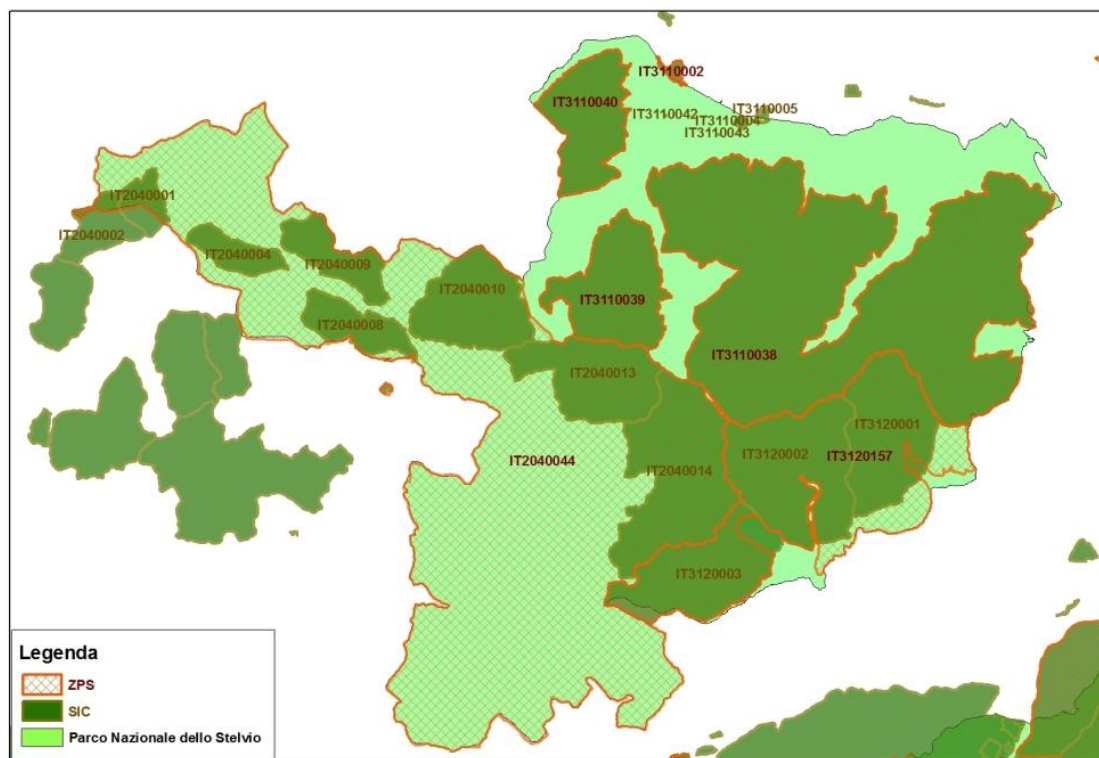
La Direttiva “Habitat” è strettamente legata alla Direttiva “Uccelli” e ne rappresenta un’integrazione, in quanto estende la tutela a specie e habitat che non erano state considerate. Inoltre le Zone di Protezione Speciale individuate dalla Direttiva “Uccelli” vengono inserite direttamente nella Rete Natura 2000. La predisposizione della Rete Natura 2000 si articola attraverso un programma che comprende una prima fase di predisposizione dell’elenco dei Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) da parte degli Stati membri, una seconda fase

di selezione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) da parte della Commissione Europea, e una terza fase di designazione delle Zone Speciali di Conservazione in cui gli Stati membri adottano misure che garantiscano alle specie e agli habitat inclusi negli allegati I e II uno sviluppo sostenibile ai sensi della direttiva. Le prime due fasi si sono ormai concluse con la presentazione dei dati relativi alla localizzazione, agli habitat e alle specie dei pSIC e con la valutazione e l'individuazione dei siti da parte della Commissione Europea. Entro la fine del 2010 i SIC della regione biogeografica alpina verranno designati quali Zone Speciali di Conservazione.

In Italia la Rete Natura 2000 consta di 2.283 SIC, che appartengono a tre (alpina, continentale e mediterranea) delle sei regioni biogeografiche individuate dalla Direttiva "Habitat", e di 589 ZPS. I siti coprono il 19% del territorio nazionale, un risultato molto positivo che rispetta gli obiettivi europei. La realizzazione della Rete Natura 2000 in Italia presenta criticità legate alle misure di gestione dei siti, spesso inadeguate e inefficaci, e alle numerose violazioni delle Direttive Comunitarie 92/43 e 79/49, legate soprattutto alle procedure di Valutazione di Incidenza.

Di seguito si riporta l'elenco dei Siti della Rete Natura 2000 rientranti entro i confini del Parco, illustrati di seguito in figura:

Tipologia area	Cod. Natura 2000	Denominazione Sito
ZPS	IT2040044	Parco Nazionale dello Stelvio
ZPS	IT3120157	Stelvio
SIC-ZPS	IT3110039	Ortles - Monte Madaccio nel Parco Nazionale dello Stelvio
SIC-ZPS	IT3110040	Alpe di Cavallaccio nel Parco Nazionale
SIC-ZPS	IT3110038	Ultimo - Solda nel Parco Nazionale dello Stelvio
SIC-ZPS	IT3110002	Biotopo Ontaneto di Sluderno
SIC	IT2040001	Val Viera e Cime di Fopel
SIC	IT2040002	Motto di Livigno - Val Saliente
SIC	IT2040004	Valle Alpisella
SIC	IT2040008	Cime di Plator e Monte delle Scale
SIC	IT2040009	Valle di Fraele
SIC	IT2040010	Valle del Braulio - Cresta di Reit
SIC	IT2040013	Val Zebrù - Gran Zebrù - Monte Confinale
SIC	IT2040014	Valle e Ghiacciaio dei Forni - Val Cedec - Gran Zebrù - Cevedale
SIC	IT3110004	Biotopo Ontaneto di Cengles
SIC	IT3110005	Biotopo Ontaneto di Oris
SIC	IT3110042	Prati Aridi Rocciosi di Agumes
SIC	IT3110043	Prati Aridi Rocciosi di Sant'Ottilia
SIC	IT3120001	Alta Val di Rabbi
SIC	IT3120002	Alta Val La Mare
SIC	IT3120003	Alta Val del Monte



Numero di specie per classi di vertebrati osservate nel Parco Nazionale dello Stelvio e inclusione nella direttive comunitarie

Gruppo	N. specie				79/409 CEE "Uccelli"			92/43 CEE "Habitat"		
	Parco	Settore altoatesino	Settore lombardo	Settore trentino	All. I	All. II	All. III	All. II	All. IV	All. V
Pesci	8	5	5	6				2		
Anfibi	5	3	4	2					2	1
Rettili	9	8	9	7					2	
Uccelli	178(5)	124	172(4)	119(1)	37	26	12			
Mammiferi	59	55	57	55				9	22	4

Il numero tra parentesi indica il numero di specie verosimilmente di cui non si dispongono segnalazioni

79/409 CEE AII. I: per le specie elencate nell'allegato I sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione.

79/409 CEE AII. II: le specie elencate possono essere oggetto di atti di caccia nel quadro della legislazione nazionale in funzione del loro livello di popolazione, della distribuzione geografica e del tasso di riproduzione in tutta la Comunità. Gli Stati membri faranno in modo che la caccia di queste specie non pregiudichi le azioni di conservazione intraprese nella loro area di distribuzione.

79/409 CEE AII. III: per le specie elencate sono ammesse o possono essere ammesse negli Stati membri: la vendita, il trasporto per la vendita, la detenzione per la vendita, l'offerta in vendita degli uccelli vivi e degli uccelli morti e di qualsiasi arte o prodotto ottenuto dall'uccello, facilmente riconoscibili. Gli uccelli però devono essere stati in modo lecito uccisi o catturati o altrimenti legittimamente acquistati.

92/43 CEE AII. II: specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

92/43 CEE AII. IV: specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

92/43 CEE AII. V: specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

2.1.7 Definizione delle zone di interfaccia urbano-foresta

Per interfaccia urbano-foresta si intende la porzione di territorio in cui si ha compenetrazione tra aree boscate e infrastrutture.

I risultati delle analisi sulle cause di innesco degli incendi boschivi avvenuti in Italia e in Europa (C.F.S., 2008) riportano che la maggior parte degli eventi avvenga per dolo o colpa, risulta pertanto evidente che la presenza antropica assume una forte rilevanza tra le cause di incendio. È ragionevole quindi supporre che la presenza antropica, le relative attività e i comportamenti che possono essere all'origine di fenomeni di innesco siano in stretta correlazione con la prossimità alla rete viabile e con gli insediamenti abitativi e/o ad altre infrastrutture.

In queste zone, pertanto, alla pericolosità di incendio si associa il possibile danno a cose e persone, facendo così aumentare il livello di rischio. Risulta dunque utile definire la localizzazione di tali aree e prendere in considerazione alcuni aspetti statistici in merito all'occorrenza di incendio di cui tener conto per la progettazione degli interventi di prevenzione.

Nel caso del Parco dello Stelvio per definire la zona di interfaccia urbano-foresta si è presa in considerazione la viabilità (primaria secondaria e limitata) unitamente alle aree ritenute di un certo impatto antropico. Queste ultime sono state definite attraverso l'analisi dell'uso del suolo e prendendo in considerazione le aree estrattive, industriali, ricreative, di verde urbano, i cantieri, le reti e le infrastrutture oltre alle zone residenziali a tessuto continuo e discontinuo.

Attraverso un'analisi generale del pattern ottenuto si è stimato un grado di compenetrabilità di queste strutture con il territorio potenzialmente soggetto a incendi boschivi. All'interno del territorio del parco si riconosce un tipo di interfaccia che generalmente viene definita mista (Cesti, 2006). Come è possibile evincere dalla carta delle zone di interfaccia urbano-foresta del parco allegata alla presente relazione, la maggior parte delle infrastrutture è infatti costituita da strutture o abitazioni isolate distribuite sul territorio a diretto contatto con vaste zone popolate da vegetazione arbustiva ed arborea. In queste situazioni generalmente si hanno poche strutture a rischio, anche con incendi di vegetazione di vaste dimensioni.

Facendo poi un confronto tra gli inneschi avvenuti in passato e la distanza rispetto alla viabilità si evince che il 74% degli incendi avvenuti all'interno del parco ha avuto origine ad una distanza inferiore ai 200 m dalla viabilità sia essa primaria che secondaria o limitata.

2.1.8 Analisi della serie storica degli incendi boschivi

L'analisi della serie storica degli incendi boschivi è stata strutturata con un'articolazione temporale e spaziale tale da poter cogliere gli aspetti del fenomeno rilevanti ai fini delle successive fasi del piano.

Un'ampiezza del periodo di analisi di una quindicina di anni è generalmente considerata ottimale per le statistiche di incendio in quanto si presume che in questo arco di tempo i fattori socio-ambientali che influenzano l'occorrenza di incendio possano considerarsi costanti.

Le statistiche descrittive degli incendi boschivi nell'area di pertinenza del Parco Nazionale dello Stelvio di seguito illustrate, fanno riferimento alla serie storica degli eventi occorsi nei comuni del Parco (includendo dunque anche le aree comunali esterne ai confini dell'area protetta) dal 1992 al 2008 (17 anni).

Per la fase di elaborazione delle statistiche sono stati acquisiti i dati ufficialmente validati dal Corpo Forestale dello Stato al momento dell'analisi dei dati, che costituisce una delle fasi iniziali di impostazione del piano antincendi.

L'estensione dell'area di studio oltre i confini del Parco è stata reputata necessaria sia per una valutazione complessiva del fenomeno degli incendi nell'ambito territoriale in cui il Parco si inserisce, sia per poter disporre di una base di dati sufficientemente ampia da consentire valutazioni di una certa valenza statistica.

I dati sono stati desunti dai Fogli Notizie (modello AIB/FN) compilati dal Corpo Forestale dello Stato (per i comuni della Lombardia) e dal Corpo Forestale Provinciale di Trento (Dipartimento risorse forestali e montane) e di Bolzano (Ripartizione foreste) per le rispettive province.

Si è inoltre avuto accesso alla banca dati numerica del Corpo Forestale dello Stato tramite l'Ufficio Sistemi Informativi automatizzati e Telecomunicazioni e l'Ispettorato Generale - Servizio I° - Divisione 3^a. Sono così stati acquisiti i singoli dati incendi validati che sono poi stati consolidati in un unico database che viene fornito al Consorzio congiuntamente alle altre banche dati del piano antincendi del Parco in allegato.

I comuni per i quali sono stati analizzati i dati sugli incendi nel periodo storico 1992-2008 sono i seguenti.

	<i>COMUNE</i>	<i>PROV.</i>	<i>REGIONE</i>
1	Ponte di legno	Bs	LOMBARDIA
2	Veza d'oglio	Bs	
3	Temu'	Bs	
4	Vione	Bs	
5	Monno	Bs	
6	Incudine	Bs	
7	Valdidentro	So	
8	Livigno	So	
9	Bormio	So	
10	Valfurva	So	
11	Valdisotto	So	
12	Grosio	So	
13	Sondalo	So	
14	Rabbi	Tn	TRENTINO ALTO ADIGE
15	Peio	Tn	
16	Pellizzano	Tn	
17	Vermiglio	Tn	
18	Malles venosta	Bz	
19	Silandro	Bz	
20	Tubre	Bz	
21	Lasa	Bz	
22	Glorenza	Bz	
23	Laces	Bz	
24	Prato allo stelvio	Bz	
25	Stelvio	Bz	
26	Ultimo	Bz	
27	Martello	Bz	

Nel corso del periodo 1992-2008 nei comuni sopra indicati si sono verificati 134 incendi boschivi. La superficie totale percorsa dal fuoco nel medesimo periodo è pari a 481,47 ha (media annua 3,59 ha) di cui 242,21 boscati (media annua 1,81 ha).

Per evidenziare gli incendi che si sono verificati nello Stelvio sono stati selezionati dalla banca dati elaborata, gli incendi le cui coordinate di innesco o i perimetri parziali ricadono all'interno dei confini del Parco. Per questi incendi, che sono 32, nella seguente tabella si riportano località, data e superficie percorsa suddivisa in boscata e non boscata:

	Comune	Prov.	Località	Data	Ha boscati	Ha non boscati	Ha tot
1	BORMIO	SO	sopra pravasio	17/05/92	50.0	3.0	53.0
2	RABBI	TN	loc. sbriada	21/08/94	0.1	0.0	0.1
3	PONTE DI LEGNO	BS	vescasa alta	12/12/94	4.0	40.0	44.0
4	PEIO	TN	rigosa	28/03/95	0.0	0.0	0.0
5	PEIO	TN	mezoi	25/10/95	0.0	1.5	1.5
6	VALFURVA	SO	fantelle	13/03/96	0.6	1.4	2.0
7	PEIO	TN	malgari	29/03/96	0.0	1.0	1.0
8	PEIO	TN	malgari	31/03/96	0.0	0.5	0.5
9	PRATO ALLO STELVIO	BZ	montechiaro	15/04/96	4.0	0.0	4.0
10	PEIO	TN	malgari	01/04/97	0.0	0.0	0.0
11	RABBI	TN	caldesa bassa	12/09/97	0.0	0.0	0.0
12	VALFURVA	SO	bosco del confinale	26/03/98	12.0	2.8	14.8
13	BORMIO	SO	pravasio	15/03/00	0.8	1.2	2.0
14	BORMIO	SO	val braulio matazzoli	17/03/00	0.2	0.0	0.2
15	VALFURVA	SO	sassin	19/03/00	0.3	0.5	0.8
16	VEZZA D'OGGIO	BS	val grande	30/10/01	1.0	2.0	3.0
17	BORMIO	SO	reit	29/12/01	0.0	0.7	0.7
18	BORMIO	SO	asc - baite reit	31/12/01	0.7	0.5	1.2
19	PEJO	TN	s. antonio	07/01/02	0.0	0.5	0.5
20	BORMIO	SO	campello	16/01/02	0.6	0.0	0.6
21	PEIO	TN	mezzoli	31/03/02	0.0	1.0	1.0
22	VALFURVA	SO	costa nassegno	04/04/02	1.3	0.1	1.4
23	STELVIO	BZ	platz runggweg	27/02/03	0.6	0.2	0.8
24	VALDIDENTRO	SO	pozzin - seghetto	11/08/03	0.0	0.0	0.0
25	STELVIO	BZ	neurastboden	08/06/04	0.2	0.0	0.2
26	STELVIO	BZ	rumwalder berg	08/06/04	0.3	0.0	0.3
27	STELVIO	BZ	malserwald weissknott	08/06/04	0.2	0.0	0.2
28	STELVIO	BZ	rumwald schinegg	09/06/04	7.0	0.5	7.5
29	STELVIO	BZ	platz runggweg	13/01/05	0.4	0.0	0.4
30	VALFURVA	SO	pozzin	02/04/06	0.1	0.4	0.4
31	SILANDRO	BZ	bosco di covelano	25/07/06	0.0	0.0	0.0
32	VALFURVA	SO	roccia della colombina	07/11/06	0.0	1.6	1.6
	Totale				84.30	59.33	143.63

Incendi verificatisi all'interno del Parco dello Stelvio nel periodo 1992-2008

Nel periodo preso in esame la superficie totale percorsa all'interno dei confini del parco è pari a 32,98 ha di cui 23,88 ha di territorio boscato.

Gli incendi verificatisi nel Parco e nelle sue immediate vicinanze sono stati oggetto di analisi più approfondite riguardanti la loro localizzazione e perimetrazione. I risultati di tali elaborati sono riportati nel paragrafo 2.1.9 relativo alla cartografia delle aree percorse dal fuoco.

Si ritiene invece opportuno riferire le statistiche descrittive all'intera serie storica "allargata" rispetto ai confini del Parco e quindi agli incendi occorsi tra il 1992 e il 2008 nei comuni al fine di conferire all'aspetto progettuale del piano una maggior validità statistica.

Di seguito vengono presentati i risultati dell'analisi dell'intera serie storica in riferimento alle principali distribuzioni (1. temporali, 2. di frequenza delle superfici percorse):

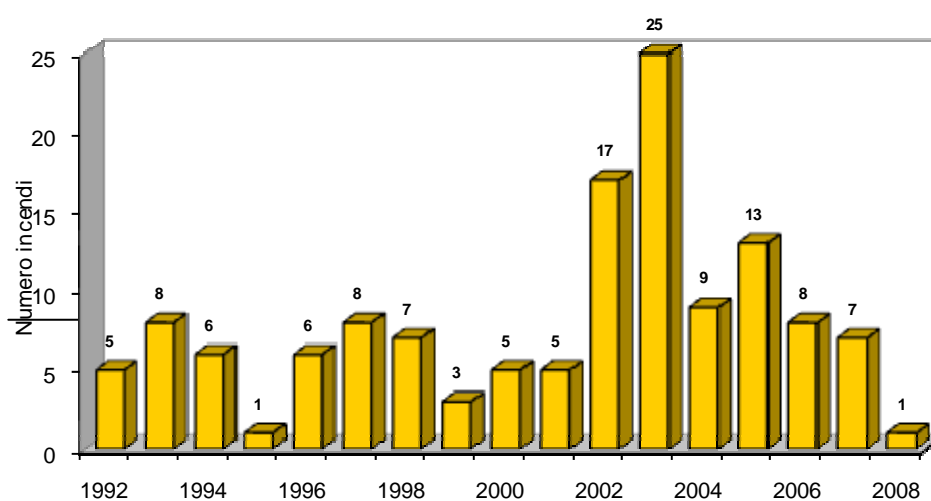
1. Distribuzioni temporali
 - a) Distribuzioni negli anni

Il numero medio annuo di incendi (n°incendi/anno) nella serie storica considerata (1992 – 2008) è pari a 8,1. I massimi relativi di frequenza si hanno negli anni più recenti, con un picco massimo nel 2003 e due picchi relativi abbastanza importanti nel 2002 e 2005.

Si nota una certa tendenza all'aumento della frequenza a partire dal 2002, tuttavia non si riscontra una particolare regolarità dell'andamento del fenomeno (si noti ad esempio il minimo del 2008).

Si può parlare di una generale propensione ad una stabilità attorno al numero medio annuo di incendi fatta eccezione per il 2003 anno in cui, per contingenze meteorologiche particolari (siccità estiva prolungata), il fenomeno degli incendi nella zona dello Stelvio, come del resto in tutto l'arco alpino, ha avuto un andamento peculiare come verrà descritto meglio in seguito.

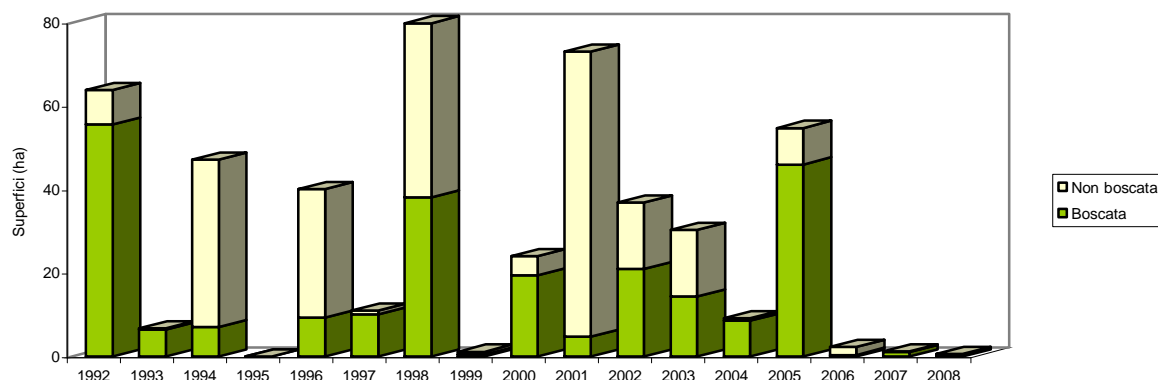
Incendi 1992-2008: Frequenze annue



Esaminando la distribuzione delle superfici percorse negli anni, analogamente al precedente grafico, si osserva un andamento irregolare, con due picchi massimi negli anni 1998 (79,83 ha di superficie totale percorsa) e 2001 (72,94 ha di superficie totale percorsa).

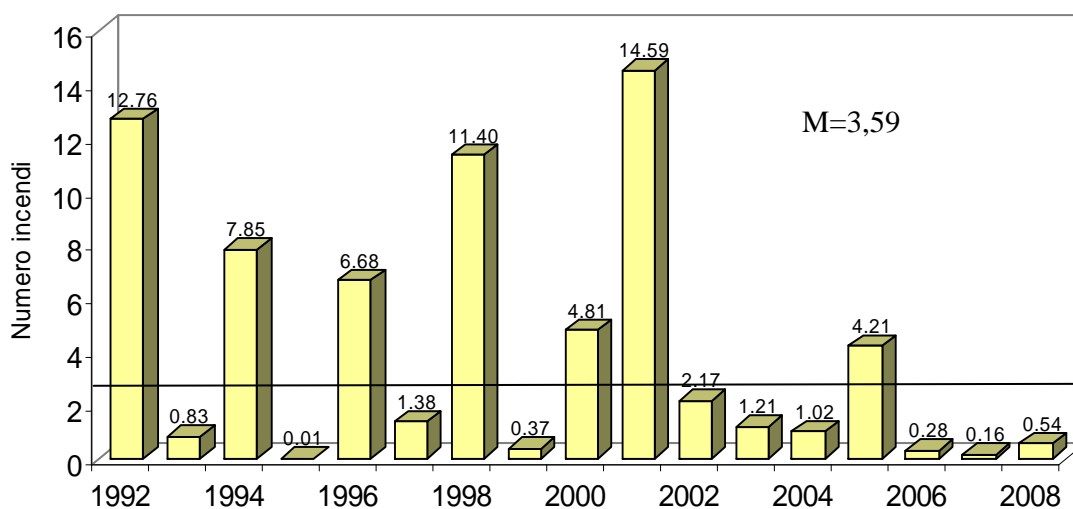
La variazione da un anno all'altro che si osservava nel grafico delle frequenze, è in questo caso ancora più pronunciata. Si ritiene che tale fatto possa essere interpretabile soprattutto come conseguenza di contingenze meteorologiche. La superficie percorsa, nell'intero periodo considerato, è divisa equamente tra non boscata e boscata anche se vi sono notevoli differenze tra un anno e l'altro. Gli anni con la maggior quantità di superficie boscata percorsa sono il 1992 (55,5 ha) e il 2005 (45,98 ha).

Incendi 1992-2008: Superfici percorse annue



Dividendo il totale della superficie percorsa in ciascun anno per il numero di incendi del medesimo anno si sono ottenute le superfici medie per incendio per ogni anno della serie storica. La superficie media percorsa per incendio è pari a 3,59 ha. Dall'osservazione del grafico il 2001 risulta essere l'anno con la superficie media percorsa maggiore, tuttavia occorre sottolineare (richiamando il grafico precedente) che in questo anno più del 90% della superficie percorsa è non boscata.

Incendi 1992-2008: Superfici medie per incendio negli anni



b) Distribuzioni nei mesi

L'analisi della distribuzione degli incendi boschivi nei mesi dell'anno consente di definire la stagionalità del fenomeno e di individuare, in termini quantitativi, la stagione di incendio nel territorio interessato.

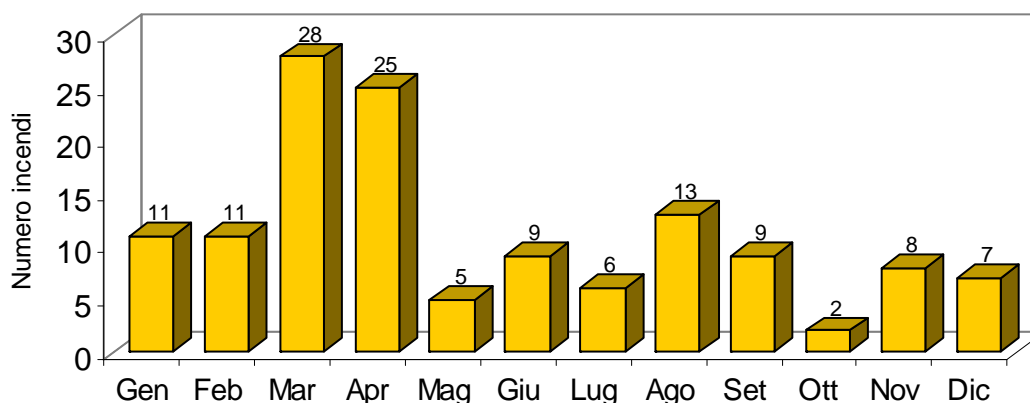
Le frequenze mensili sono state ottenute contando, per ogni mese, gli incendi che si sono verificati nel corso della serie storica.

L'area del Parco Nazionale dello Stelvio è riconducibile ai regimi pirologici tipici delle regioni alpine, con un massimo di incendi all'inizio della primavera (28 incendi nel mese di Marzo e 25 ad Aprile) ed un minimo nel periodo estivo-autunnale (minima frequenza in ottobre).

Vale la pena sottolineare, in conformità con quanto riscontrato in altre zone dell'arco alpino, la presenza di un lieve incremento della frequenza nei mesi estivi, qui soprattutto in agosto,

che conferma una certa qual tendenza all'aumento degli incendi nella stagione estiva. Probabilmente tali eventi sono riconducibili a contingenze meteorologiche particolari unitamente alla maggiore pressione turistica del periodo. In ogni caso si tratta di incendi relativamente poco incidenti se si considerano le superfici percorse (si veda al paragrafo successivo), ma comunque interessanti da segnalare vista l'analogia con le altre regioni dell'arco alpino.

Incendi 1992-2008: Frequenze mensili

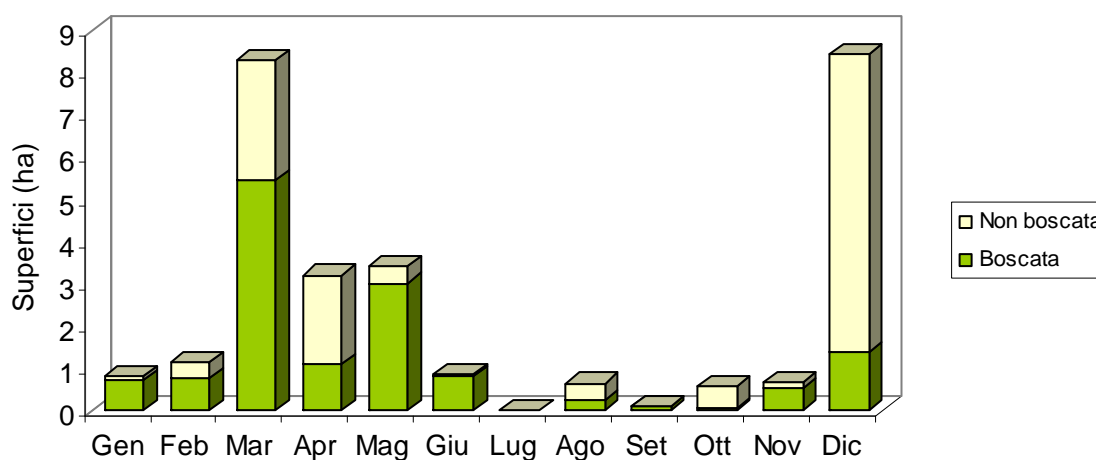


Le superfici percorse mensili sono state calcolate dividendo il totale della superficie percorsa boscata e non boscata di ciascun mese della serie storica per il numero degli anni presi in considerazione (17).

L'andamento delle superfici, in concomitanza con le frequenze, evidenzia una stagione di massima pericolosità di incendio soprattutto nel mese di marzo anche per via dell'elevato impatto sulle superfici boscate. Analoga superficie percorsa si riscontra anche nel mese di dicembre, seppur con una netta prevalenza della superficie non boscata.

Meritevole di attenzione è il mese di maggio in cui, a fronte di una bassa frequenza di incendio (5 eventi in totale) si ha una netta prevalenza della superficie boscata come superficie percorsa.

Incendi 1992-2008: Superfici percorse mensili

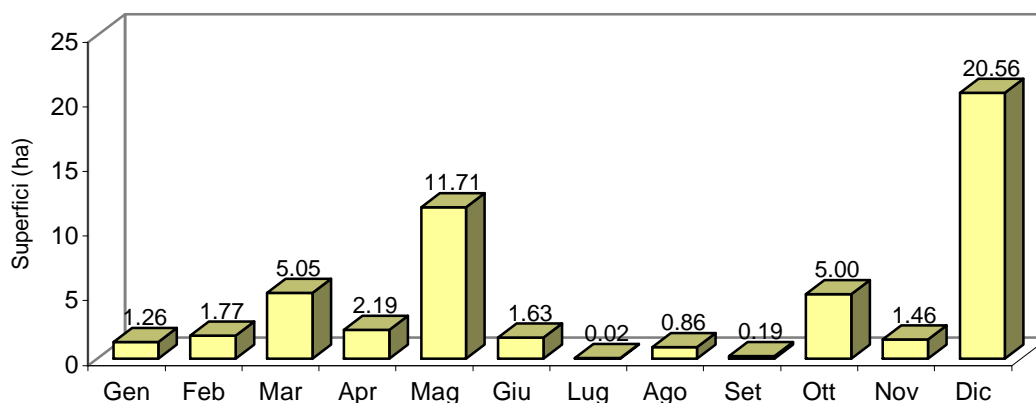


Per approfondire l'andamento del fenomeno nel corso dell'anno si è calcolata la superficie media ad evento nei mesi, dividendo il totale della superficie percorsa nel mese considerato per il numero di incendi. Il risultato dell'elaborazione è espresso dal grafico delle superfici medie per incendio nei mesi. Nello stesso si può osservare come, nell'ambito della stagione di incendio, gli incendi di maggiore estensione si siano verificati nel mese di dicembre (superficie media a evento di 20,56 ha), mentre nel mese di marzo (in cui la frequenza di incendio è massima) la superficie media degli incendi è poco più di 5 ha.

Eccezione all'andamento si ha nel mese di maggio in cui nonostante la bassa frequenza di incendio la superficie media si aggira attorno ai 12 ha. Questo fenomeno potrebbe in parte essere dovuto a fattori di tipo antropico.

Questo fatto potrebbe inoltre essere messo in relazione con la permanenza al suolo della neve all'inizio della primavera, che contribuirebbe a contenere le superfici percorse a fronte di un'elevata frequenza. La mancanza di una consistente copertura nevosa nel tardo autunno a fronte di periodi di siccità potrebbe invece essere la causa di eventi di maggior estensione.

Incendi 1992-2008: Superfici medie per incendio nei mesi



c) Distribuzioni disaggregate per mese e per anno

Per un'analisi più dettagliata di quanto è avvenuto nel corso della serie storica considerata, è necessario esaminare in modo disaggregato la distribuzione degli eventi negli anni e nei mesi. La distribuzione di frequenza degli incendi è riportata nella seguente tabella.

Frequenza di Incendio

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1992	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
1993	0	4	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0
1994	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2
1995	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0
1997	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	2
1999	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2000	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
2002	6	0	3	4	2	0	1	0	0	1	0	0
2003	0	3	3	4	0	2	1	5	5	0	2	0
2004	0	0	0	1	1	4	0	3	0	0	0	0
2005	3	1	4	1	0	2	0	1	0	0	1	0
2006	0	0	0	1	0	1	2	1	2	0	1	0
2007	1	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0
2008	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nella successiva tabella è invece riportato il totale della superficie percorsa in ciascun mese della serie storica considerata in cui si può osservare la variabilità da un anno all'altro e nel corso dei mesi.

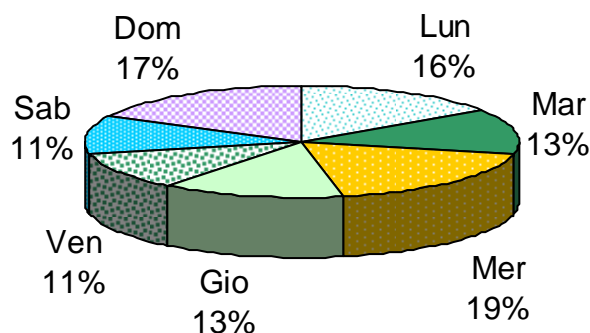
Superficie percorsa (ha)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1992	0.0	4.5	5.0	0.0	53.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.3	0.0
1993	0.0	4.1	0.5	2.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1994	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	46.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1996	0.0	0.0	3.0	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
1997	0.0	0.0	7.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1998	0.0	6.0	39.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	31.0
1999	0.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2000	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	66.9
2002	12.3	0.0	6.7	5.4	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0
2003	0.0	4.3	3.8	3.5	0.0	6.0	0.0	10.1	1.4	0.0	1.1	0.0
2004	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	8.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2005	0.6	0.1	50.2	3.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
2006	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	1.6	0.0
2007	0.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2008	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

d) Distribuzioni nei giorni della settimana

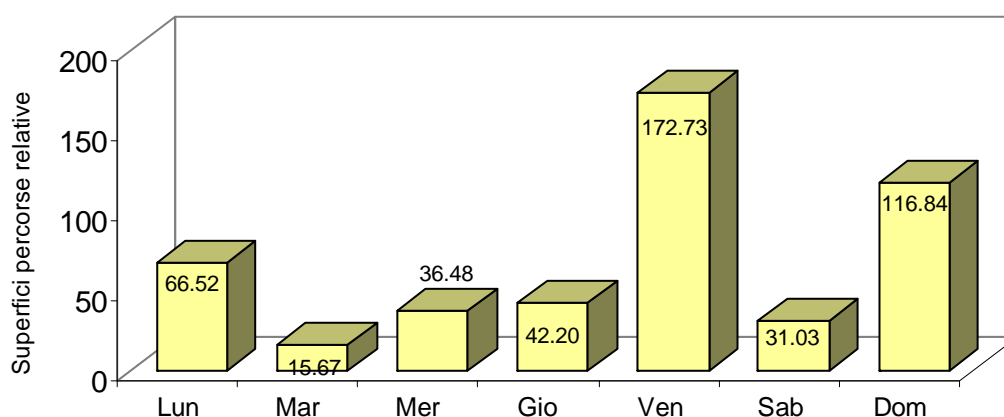
Esaminando le frequenze relative di innesco per giorno della settimana, si osserva una distribuzione relativamente omogenea del numero di incendi. Il mercoledì è il giorno in cui si raggiungono i valori massimi (19%). Seguono quindi la domenica e il lunedì (17% e 16%). Tale tendenza è con tutta probabilità da mettere in relazione all'attività antropica.

Incendi 1992-2008: frequenze relative per giorno della settimana



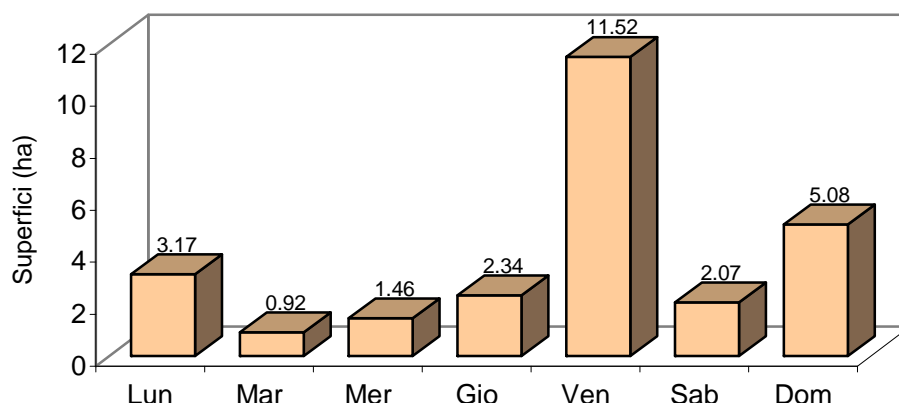
Si sono inoltre calcolate le superfici percorse dal fuoco per giorno di innesco, riportate nel grafico seguente. Come si osserva dal grafico il venerdì, spicca per superfici totali percorse. Seguono per superficie percorsa media la domenica e il lunedì.

Incendi 1992-2008: Superfici percorse per giorno di innesco



Le superfici medie per incendio per giorno della settimana sono state calcolate dividendo le superfici totali giornaliere per il numero di incendi verificatisi in ciascun giorno della settimana. Il grafico sotto riportato è in linea con la tendenza delle superfici percorse per giorno di innesco. Si può infatti osservare che, negli anni dal 1992 al 2008, il giorno in cui la superficie media percorsa dagli incendi è massima è il venerdì, seguito da domenica e lunedì.

Incendi 1992-2008: Superfici medie per incendio per giorno della settimana

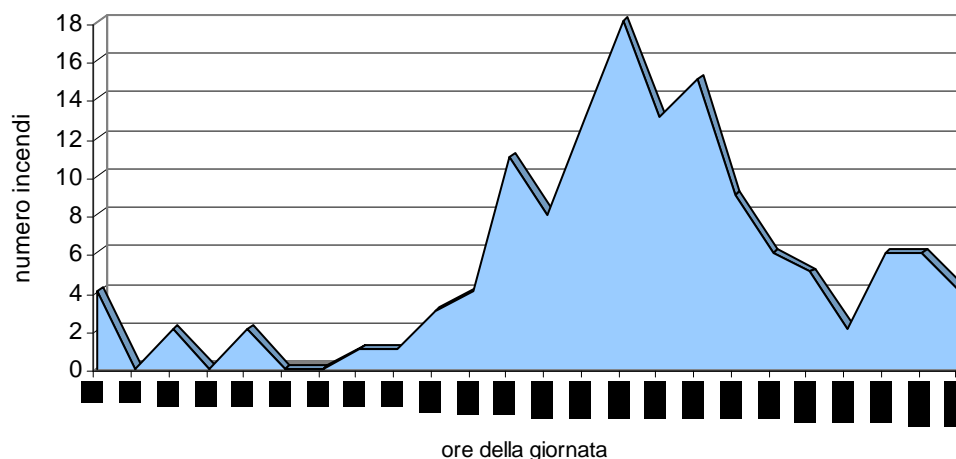


e) Distribuzioni nelle ore del giorno (per ora di innesco. Risoluzione temporale: 1 ora)

La descrizione delle ore di innesco degli incendi è di grande importanza oltre che per comprendere la natura del fenomeno nell'area, soprattutto per organizzare il servizio di sorveglianza e di prima estinzione.

Le frequenze per ora di innesco riportate nel grafico seguente rappresentano la distribuzione del numero di incendi, secondo l'ora di innesco (per classi di 1 ora) degli incendi nel Parco.

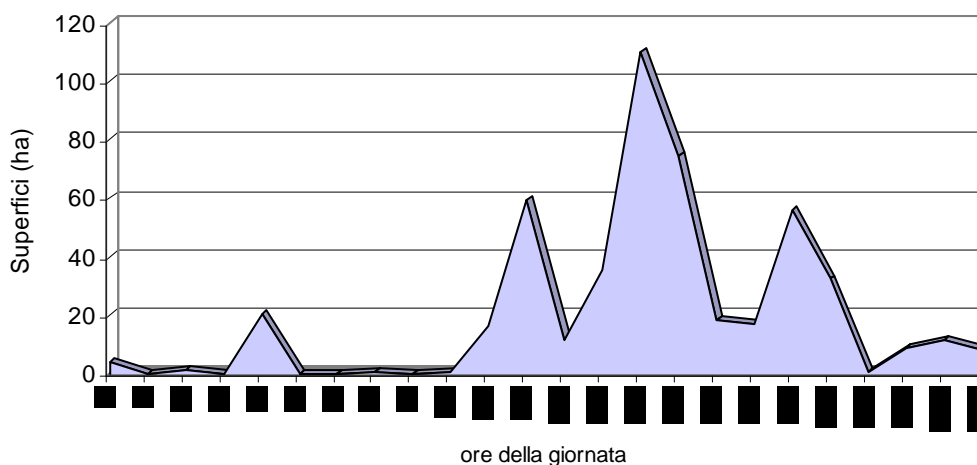
Incendi 1992-2008: Frequenze per ora di innesco



Il momento della giornata con maggiore frequenza di incendio è il primo pomeriggio, dalle 12.00 alle 17.00. Questo dato è in linea con quanto accade nell'arco alpino.

Per ciò che riguarda le superfici totali percorse secondo l'ora di innesco (sempre per classi di 1 ora), dal grafico che segue si può osservare che i momenti più problematici, ovvero in cui si sono verificati incendi di una certa estensione, si hanno tra le 14 e le 16. Ci sono inoltre due picchi relativi tra le 11 e le 12 e fra le 18 e le 20.

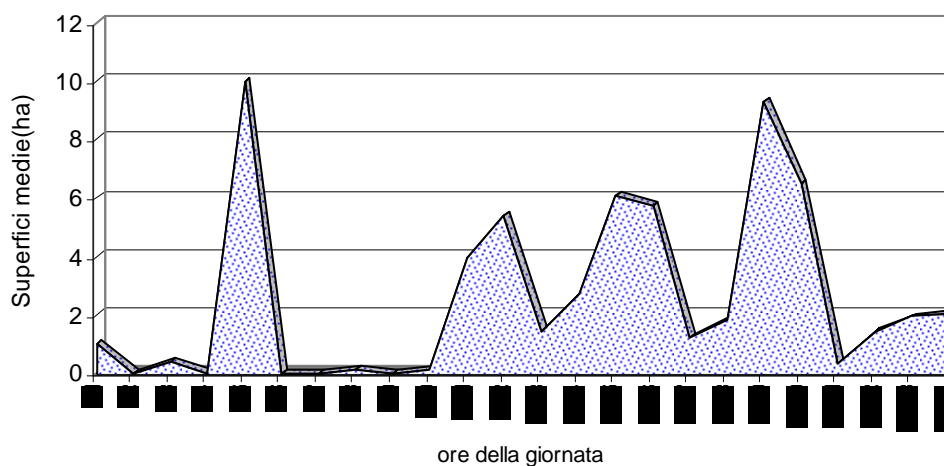
Incendi 1992-2008: Superfici percorse per ora di innesco



Le superfici totali percorse secondo l'ora di innesco, divise per il numero degli incendi iniziati nel medesimo momento della giornata, forniscono il valore della superficie media degli eventi, secondo l'ora alla quale sono iniziati.

Tale dato è riportato nel grafico seguente, nel quale si osserva che gli incendi di maggiore incidenza sono concentrati nelle prime ore del mattino (tra le 4.00 e le 5.00) e tra le 18.00 e le 19.00.

Incendi 1992-2008: Superf. medie ad incendio per ora di innesco



La tendenza che si evince dal grafico è in parte da collegare all'operatività del servizio di estinzione che deve necessariamente essere interrotta dopo il crepuscolo. Per ciò che riguarda gli incendi delle prime ore del mattino l'elevata superficie media percorsa a fronte di una bassa frequenza potrebbe anche essere collegata al manifestarsi di venti di caduta.

I risultati di queste statistiche sono stati presi in considerazione per progettare l'organizzazione del servizio di estinzione (vedi capitolo 4) soprattutto con l'obiettivo di prevenire, per quanto possibile, un possibile protrarsi degli incendi oltre il tardo pomeriggio.

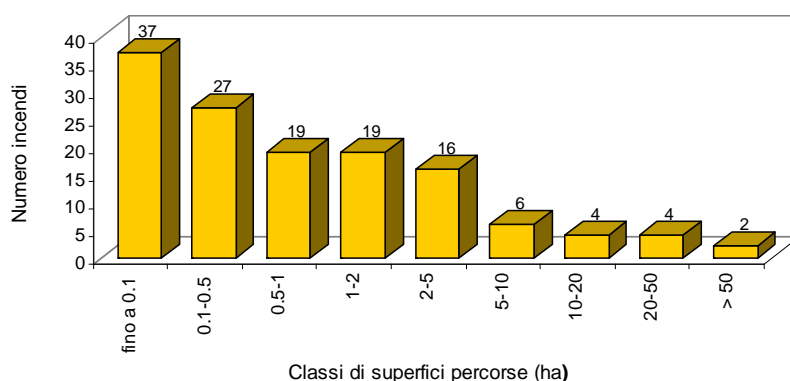
2) Distribuzioni di frequenza delle superfici percorse

a) Distribuzioni semplici

Dopo aver esaminato le distribuzioni temporali degli eventi su base annua, mensile e giornaliera, si analizzano ora alcune statistiche relative alla distribuzione delle frequenze in forma aggregata.

La frequenza degli eventi della zona del Parco dello Stelvio è stata analizzata per classi di superficie percorsa, utilizzando una suddivisione in classi che si reputa essere appropriata per uno scenario pirotecnico di tipo alpino. La distribuzione è riportata nel grafico seguente.

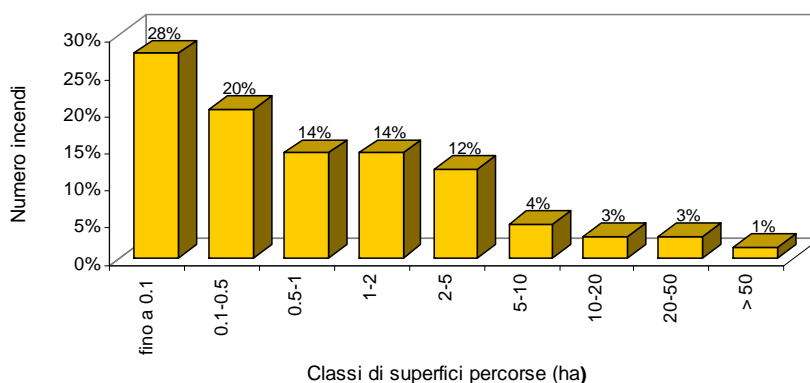
Incendi 1992-2008: Frequenze assolute per classi di superfici percorse



Analogamente a quanto riscontrato in generale sull'arco alpino, si assiste ad una notevole concentrazione di incendi nelle classi di bassa superficie. Si tratta cioè di una maggioranza di incendi poco estesi a fronte di un limitato numero di eventi di grande superficie.

Nel grafico successivo è riportato il medesimo dato, espresso però in forma di frequenza relativa di eventi e non in numero assoluto.

Incendi 1992-2008: Frequenze relative per classi di superfici percorse



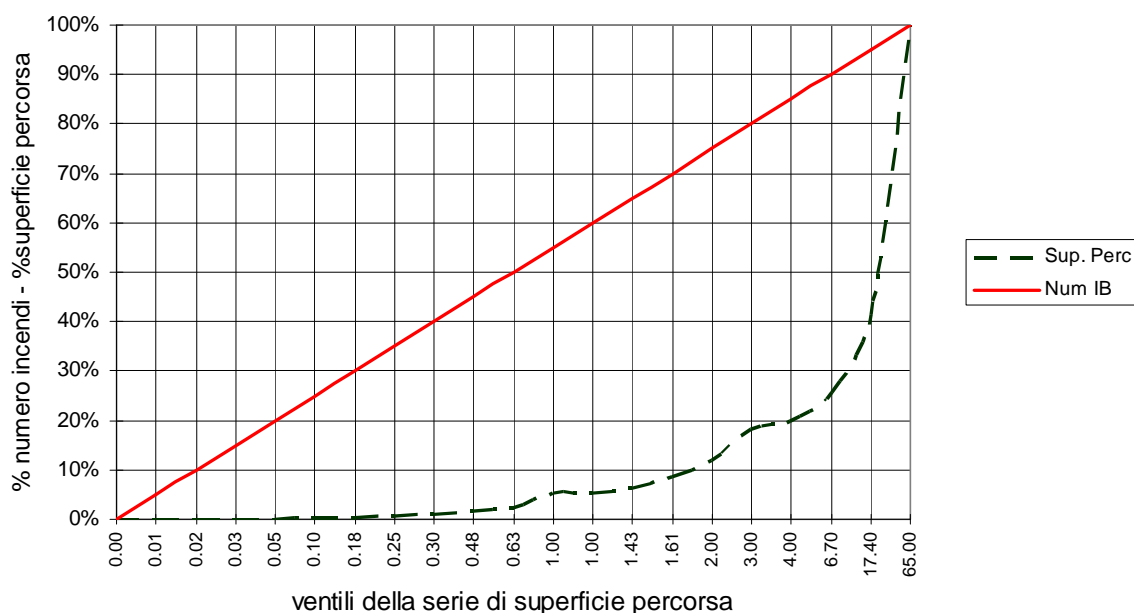
Si può osservare come il 28% degli incendi avvenuti nell'area ricadano nella prima classe di superficie (fino a 0,1 ha) e che l'88% degli incendi non supera i 5 ha

b) Distribuzioni cumulative

Si è infine costruita la distribuzione cumulativa degli eventi secondo la quale tutti gli incendi della serie storica sono stati ordinati per valori crescenti di superficie percorsa che è stata cumulativamente sommata dall'evento più piccolo a quello più esteso.

Nel grafico che segue si è riportata tale distribuzione nella quale, sull'asse delle ascisse, sono riportati i ventili della serie di superficie percorsa, vale a dire i valori di superficie percorsa che dividono la serie ordinata in venti parti uguali in numero. Sull'asse delle ordinate vi sono la percentuale rispetto al totale del numero di incendi (rappresentata dalla linea continua) e della superficie percorsa (rappresentata dalla linea tratteggiata).

Incendi 1992 - 2008: Distribuzioni cumulative



Dal grafico si evince che gli incendi con superficie maggiore di 17 ha, rappresentano in numero circa il 5 % di tutti gli incendi che si sono verificati nell'area, ma che questi hanno percorso più del 40% della superficie complessiva percorsa dal 1992 al 2008.

Pertanto per migliorare in modo significativo i risultati del contrasto agli incendi boschivi nell'area, si dovranno concentrare gli sforzi di protezione sul controllo di questi pochi, grandi eventi.

2.1.9 Carta delle aree percorse dal fuoco degli ultimi 10 anni

Per la realizzazione della cartografia delle superfici percorse da incendio sulla serie storica degli ultimi 10 anni, in formato numerico e secondo le disposizioni normative e regolamentari vigenti, sono stati richiesti i dati relativi alle provincie di Brescia, Sondrio, Bolzano e Trento rispettivamente presso la banca dati del Corpo Forestale dello Stato (Ufficio Sistemi Informativi Automatizzati e Telecomunicazioni dell'Ispettorato Generale), presso l'Ufficio Pianificazione Foreste della Provincia di Bolzano, e presso l'Ufficio di pianificazione e selvicoltura del Servizio Foreste della Provincia di Trento.

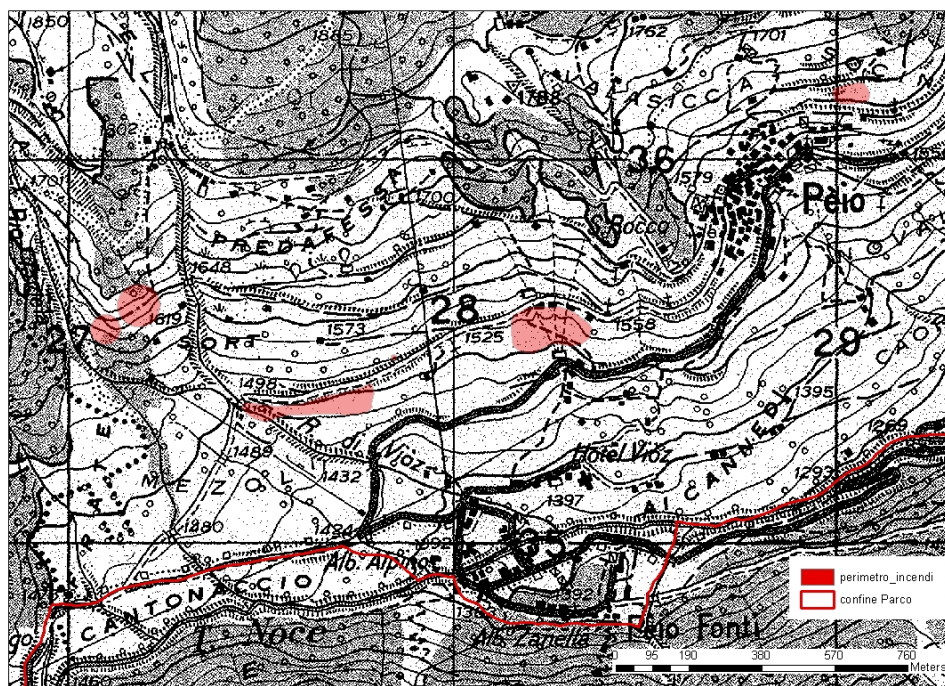
Al fine di poter disporre di una base di dati sufficientemente ampia, e partendo dalla considerazione che il territorio del Parco, con riferimento agli incendi boschivi, debba essere

necessariamente visto come un *continuum* con l'ambiente ove è inserito, si sono infatti analizzati anche gli eventi verificatisi nelle immediate vicinanze del Parco.

I dati disponibili ed attualmente acquisiti presentano una certa disomogeneità per quanto riguarda il periodo degli eventi. I perimetri acquisiti sono stati comparati con la banca dati utilizzata per l'analisi storica (a questo proposito si ricorda che l'acquisizione dei perimetri di incendio non è sempre effettuata in parallelo alla compilazione del Foglio Notizie che è la base sulla quale vengono costruite le banche dati incendi e redatte le statistiche ufficiali di incendio). I primi risultati sono riassunti nelle note della seguente tabella:

Provincia	Fonte dei Dati	Periodo dati	Note
Brescia e Sondrio	Corpo Forestale dello Stato	'05-'09	Sono disponibili solo i dati relativi ai perimetri recenti. Gli incendi pregressi debbono essere acquisiti presso i comandi locali. La comparazione con i punti di innesco è buona.
Trento	Provincia di Trento	'84-'09	Dei perimetri si conosce solo l'anno, occorre quindi approfondire l'analisi per conoscere data, comune e località. La comparazione con i punti innesco presenta, in diversi casi, delle discrepanze.
Bolzano	Provincia di Bolzano	'93-'07	Di fatto la perimetrazione non è stata effettuata a causa delle dimensioni estremamente ridotte degli incendi. Coincidono con i punti innesco

Un rappresentazione di esempio dei perimetri acquisiti (per la zona del comune di Peio) è riportata nella figura seguente.



2.1.10 Modello organizzativo attuale ai fini AIB nelle tre realtà amministrative del Parco: Regione Lombardia, Provincia Autonoma di Trento, Provincia Autonoma di Bolzano

2.1.10.1 Regione Lombardia

La Regione Lombardia è organizzata sulla base del “Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi”, impostato sulla base delle legge quadro in materia di incendi boschivi del 21 novembre 2000 n.353

Il Piano A.I.B. della Regione Lombardia affida ad ogni singolo Parco Naturale o Area Protetta una sua autonomia al fine di valorizzare i propri aspetti territoriali, ma perseguendo una linea di pianificazione generale.

L’entità e le tipologie degli interventi da prevedere nella pianificazione dell’antincendio boschivo delle Aree Protette, saranno pertanto individuate basandosi sul livello di rischio e sulle finalità specifiche che si vorrebbero ottenere nel Parco stesso. La pianificazione dovrà, pertanto, essere basata sul principio fondamentale della prevenzione, considerando che nelle aree protette il livello d’impatto tollerato è assai inferiore rispetto al restante territorio regionale.

La capacità operativa di un sistema d’antincendio boschivo consiste nella possibilità di far fronte al problema attuando idonei interventi di prevenzione, estinzione e ricostituzione del soprassuolo. Tale gestione, a livello regionale, raggiunge un buon livello soprattutto in fase preventiva e d’estinzione. La Regione Lombardia, infatti, per tali fasi è supportata dalla collaborazione del Corpo Forestale dello Stato e il Corpo di Vigili del Fuoco nonché dalle squadre di volontariato di antincendio boschivo (organizzate, formate ed equipaggiate).

L’organizzazione regionale, oltre al personale qualificato ed addestrato, è supportata da una rete radio basata su maglie provinciali, coprendo l’intera Regione, a cui è sovrapposta una dorsale radio a microonde per la trasmissione a grande distanza.

L’organizzazione nelle fasi d’estinzione è coordinata dalla Centrale Operativa Regionale di Protezione Civile e dalla Centrale Operativa del Corpo Forestale dello Stato, in costante collegamento reciproco, che consente nei momenti di crisi di coordinare gli interventi e la gestione dell’emergenza.

Le province di Sondrio e Brescia, che fanno parte del Parco Nazionale dello Stelvio, nelle fasi d’estinzione degli incendi effettuano una collaborazione fra Corpo Forestale dello Stato, Vigili del Fuoco della zona e le squadre di volontariato A.I.B..

PROVINCIA	Numero di Squadre di volontariato A.I.B.	Numero volontari A.I.B.
Sondrio	43	444
Brescia	136	3048

Al momento di redazione del presente Piano è comunque in avanzata fase organizzativa la costituzione di un nuovo gruppo di volontari AIB proprio presso la Comunità Montana Valtellina di Bormio, con un numero iniziale di circa 30 unità, che potranno essere operativi quindi anche all’interno del Parco (settore lombardo).

2.1.10.2 Coordinamento territoriale per l’Ambiente del Parco (settore lombardo)

Il personale del Coordinamento territoriale per l’Ambiente del Parco (settore lombardo) è costituito da un numero medio di 40 unità, equamente distribuiti tra l’Ufficio centrale di Bormio e n. 5 Comandi Stazione (Valdidentro, Livigno, Sondalo, Valfurva e Temù), con un numero medio di 6 elementi per reparto. Nel numero sono ricomprese tutte le qualifiche di grado (Agenti Forestali fino al Funzionario Responsabile dell’Ufficio con gradi di Vice Questore Aggiunto Forestale). A regime è previsto il raggiungimento di un numero

complessivo di n. 48 unità col completamento delle qualifiche di gradi dell'organigramma del Coordinamento. Tutte le unità sono abilitate alla sorveglianza e svolgono l'attività con turni di 6 ore che si svolgono tra le 6:00 e le 19:00. In caso di allerta notturno, all'attualità, il Coordinatore funge anche da elemento reperibile.

Tutto il personale è abilitato alle funzioni di DOS (Responsabile unico di tutte le attività inerenti lo spegnimento degli incendi boschivi).

Le comunicazioni avvengono via radio (ogni reparto è dotato di apparecchi da n. 2 a n. 4) o, se possibile, con telefono cellulare di servizio utilizzando la rete GSM. Non esistono postazioni fisse per l'avvistamento per cui i punti di avvistamento sono costituiti dai punti di visione panoramica naturali.

Con riferimento ai mezzi e materiali AIB in dotazione, sono presenti:

- n. 1 vasca AIB da 16.000 lt corredata di pompa e tubaggi;
- n. 2 pick up Defender, per il servizio di pattugliamento diurno durante i mesi non innevati, dotato di un modulo AIB della capacità di 400 lt, con pompa e motore da 6 kw automontato (dislocati presso la sede del CTA a Bormio e presso il Comando Stazione di Temù);
- n. 1 fotocellula corredata di motore elettrogeneratore da 6,5 hp montata su rimorchio con punto traino;
- n. 13 flabelli;
- n. 6 soffiatori;
- n. 13 rastri;

Tutte le unità sono dotate di DPI, fornite da parte dell'Ispettorato Generale del CFS.

2.1.10.3 Provincia Autonoma di Trento

La conservazione e la difesa del patrimonio boschivo dagli incendi, nella Provincia Autonoma di Trento, è regolato dalla Legge Provinciale 31 ottobre 1977 n. 30 e s.m. concernente "Norme per la difesa dei boschi dagli incendi".

Nel settore della prevenzione ed estinzione degli incendi boschivi, l'apparato provinciale può contare sull'apporto del Corpo Forestale Provinciale, del Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento e dei Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari istituiti presso ciascun Comune della Provincia.

L'apparato provinciale di Protezione Civile è organizzato autonomamente rispetto a quello statale ma collabora, nel settore della prevenzione e dello spegnimento degli incendi boschivi, col Corpo Forestale Provinciale, il Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco e il Corpo dei Vigili del Fuoco Volontari.

Il Corpo dei Vigili del Fuoco Volontari, presenti presso ciascun comune della provincia, si configura giuridicamente come istituzione su base volontaria, la cui organizzazione è tuttavia normata ai sensi della Legge della Regione Trentino Alto Adige n. 24/1954. Sul territorio provinciale sono dislocati 239 Corpi con circa 5.000 iscritti, tutti competenti nello spegnimento degli incendi boschivi.

I mezzi e le attrezzature utilizzate normalmente nella lotta all'incendio boschivo si possono suddividere in quattro diverse fasce:

1. Attrezzatura manuale:

Attrezzatura manuale	Modalità d'impiego nella formazione delle fasce tagliafuoco	Modalità d'impiego nell'attacco diretto al fuoco
Accetta (lama a cuneo tagliente)	Taglio di fusti vegetali e di media e grossa sezione	
Roncola (lama piatta ricurva ad una estremità ed affilata nella parte interna della curvatura).	Taglio di fusti vegetali di limitata sezione.	Sottrazione di ramaglie prossime al fuoco.
Zappaccetta (lama tipo accetta accoppiata a lama tipo zappa).	Scasso superficiale del terreno con possibilità di tagliare ceppaie arbustive piccole e medie.	Asportazione di tronchi su ceppaie prossime al fuoco.
Rastrello (attrezzo dentato).	Asportazione del fogliame superficiale, di vegetazione erbacea e di sterpi con parziale sradicamento.	Dispersione e mescolamento delle parti ardenti con altre più fredde sia terrose che combustibili e con le ceneri. Più adatto su terreni sciolti e soffici.
Rastro (simile al rastrello ma con quattro denti molto larghi).	Asportazione di erbe ed arbusti bassi con parziale sradicamento.	Dispersione e mescolamento delle parti ardenti con terra, che può essere gettata sul fuoco tenendo l'attrezzo con i denti verso l'alto a raccogliere.
Pala (lama a cucchiaio).	Scavo, taglio e sradicamento della vegetazione erbacea e suffrutica con eventuale asportazione.	Getto di terra sulle parti ardenti. Dispersione delle fiamme con battiture.

2. Attrezzatura meccanica leggera e attrezzature tecnologiche ausiliarie:

Attrezzature manuali, meccaniche e motorizzate	Modalità di impiego nelle fasce tagliafuoco	Modalità di impiego nell'attacco diretto al fuoco
Idrante a spalla (serbatoio e pompa ad azione manuale).		Per irrorare a getto pieno o nebulizzare acqua o soluzioni a breve distanza.
Atomizzatore a spalla (serbatoio e pompa motorizzata).		Aspersione di liquidi in gocce minute con elevato coefficiente di utilizzazione.
Motosega (a catena con denti taglienti e manico di presa).	Taglio di rami e tronchi di qualsiasi sezione.	
Motodecespugliatore (lama rotante all'estremità di asta con impugnatura).	Abbattimento al suolo di vegetazione erbacea e sterpi.	
Motopompe barellabili a media o alta pressione (complete di relativi tubi d'aspirazione e di mandata).	Creazione o ampliamento di fasce con l'aspersione di liquidi ritardanti o gelificanti	Sollevamento o attacco diretto delle fiamme, con acqua o con liquidi permeanti
CAFS portatile (completo di miscelatori di linea per bagnanti e schiumanti).	Produzione di notevoli volumi di schiuma CAFS di tipo "A" a protezione dei combustibili	
Bussola, altimetro	Orientamento in campo di carte topografiche, spostamento al suolo di squadre, calcolo di pressioni e portate idrauliche	
Sistemi di illuminazione	Sistemi di illuminazioni portatili, portabili o su carrello atti ad assicurare la corretta illuminazione a squadre o su zone operative o logistiche dell'intervento antincendio boschivo	

3. Mezzi meccanici semoventi:

Mezzi meccanici.	Modalità di impiego nelle fasce tagliafuoco	Modalità di impiego nell'attacco diretto al fuoco.
Motopompe su carrello trainato o su camion		Sollevamento e trasporto dell'acqua da serbatoi fissi o provvisori.
Serbatoi provvisori in plastica con armatura o in gomma.		Deposito d'acqua nella vicinanza della fascia tagliafuoco o per la formazione di condotte provvisorie.
Sistemi modulari (formati da serbatoio, motopompa e naspo).		Sollevamento o attacco diretto delle fiamme, con acqua o con liquidi permanenti
Autobotti leggere e medie con pompe di diverse caratteristiche, dotate di manichette e di lance di irrorazione.	Aspersione d'acqua o di soluzioni ritardanti al fine di potenziare o formare la fascia tagliafuoco	Irrorazione d'acqua o soluzioni bagnanti per l'attacco diretto al fuoco. Utilizzate inoltre nell'eventuale rifornimento ai sistemi modulari autotrasportati.
Autobotti pesanti con pompe di diverse caratteristiche, dotate di manichette e di lance di irrorazione.	Aspersione d'acqua o di soluzioni ritardanti al fine di potenziare o formare la fascia tagliafuoco	Irrorazione d'acqua o soluzioni ritardanti per l'attacco diretto al fuoco. Utilizzate inoltre per il rifornimento di quelle leggere e medie.
Automezzi ausiliari, veicoli di vari tipi e dimensioni (campagnole, pick-up, furgoni, autocarri, rimorchi, ecc.).	Utilizzati per il trasporto del personale e delle attrezzature.	Gli automezzi promiscui risultano molto versatili e possono venire attrezzati con sistemi modulari utilizzati nello spegnimento.

4. Mezzi aerei:

La duplice funzione nell'uso dell' elicottero si concretizza nell'opera di attacco diretto con l'uso di secchi baricentrici come la bambi bucket e attraverso la cooperazione con i mezzi terrestri, mediante la fornitura di riserva idrica per il prelievo diretto con motopompe.
--

Le dotazioni di protezione individuali nelle operazioni di antincendio boschivo dei vigili del fuoco volontario sono: casco di sicurezza specifico per gli incendi, cappuccio sottocasco ignifugo, tuta e sottotuta ignifuga, cintura porta attrezzi, guanti ignifughi abbastanza lunghi per proteggere dal calore, calzature antifiama con suola anticalore, kit di sicurezza per il volto specifico per gli incendi (maschera per protezione delle vie respiratorie per il fumo ed occhiale per la protezione degli occhi).

Il collegamento radio e telefonico provinciale, per chi dirige le operazioni di antincendio boschivo, è indispensabile e di fondamentale importanza per accelerare e razionalizzare i tempi di intervento. Ogni squadra, deve essere costantemente in contatto con il responsabile delle operazioni; tale collegamento deve essere possibile sia quando la squadra è nella fase di avvicinamento sia quando si trova impegnata nelle operazioni d'intervento. Il responsabile delle operazioni deve potersi collegare con il centro operativo o base operativa, per comunicare o ricevere tutte le notizie necessarie per consentire l'efficacia dell'intervento in atto.

Alla direzione e coordinamento delle operazioni di spegnimento degli incendi boschivi provvedono di concreto il rappresentante dell'Autorità Forestale ed il Comandante operativo dei Vigili del Fuoco.

L'opera di spegnimento è normalmente eseguita dai Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari e dal Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento, specificatamente attrezzati per tali interventi, salvo situazioni particolari dove la necessità di adottare tecniche selvicolturali per preventive all'estendersi del fuoco o il fabbisogno di mezzi di trasporto di tipo agricolo, richiedono l'intervento di operai forestali o di volontari locali.

La formazione, aggiornamento e addestramento degli operatori antincendio è prevista ai sensi dell'art. 18 bis della L.P. n. 26/1988 "Norme in materia di servizio antincendio", sulla base di programmi annuali approvati dalla Provincia. Per l'attuazione dei programmi di formazione, la federazione si avvale anche della Scuola Provinciale Antincendio di cui all'art. 8 della L.P. 26/1988. La Scuola organizza appositi corsi in materia di incendio boschivo anche per personale extraprovinciale commissionati da altre Regioni, sia per personale con funzioni di coordinamento come quello appartenente al Corpo Forestale dello Stato che per le squadre di volontari operanti sotto la direzione del medesimo o degli uffici Regionali preposti. L'addestramento degli operatori dei Vigili del Fuoco Volontari viene effettuato in forma di routine direttamente presso il Corpo di appartenenza o in sede distrettuale mediante manovre ed esercitazioni (che coinvolgono spesso più realtà operative anche di diversi enti); garantendo un continuo aggiornamento su tecniche e materiali che vengono sperimentate durante le esercitazioni e le manovre svolte territorialmente.

Gli strumenti di prevenzione che sono previsti per il Parco Nazionale dello Stelvio per il settore trentino, si concentrano sul limite di superficie a pericolo medio e basso, con un unico nucleo a pericolo elevato a monte dell'abitato di Cogolo. Nella determinazione del rischio di incendio bisogna tenere presente anche il valore della vulnerabilità, che permette di inglobare il valore specifico del territorio forestale. Per il Parco il valore ambientale è individuato tramite un'analisi per settore delle presenza di:

- cervidi
- tetraonidi
- rapaci
- avifauna
- mammiferi
- flora ed ecosistemi forestali di interesse

La determinazione del rischio nei vari settori ricadenti all'interno del Parco è estremamente modesto. A fronte della delicatezza degli equilibri naturali da preservare, pertanto, non si ravvisa la necessità di realizzare nuove opere all'interno dell'area protetta.

2.1.10.4 Provincia Autonoma di Bolzano

Il territorio della Provincia Autonoma di Bolzano è stato classificato come a "basso rischio di incendio boschivo", ai sensi del Reg. (CEE) n. 2158/92, pertanto un piano di protezione antincendio non sarebbe necessario. L'Amministrazione Provinciale ha provveduto, comunque, all'elaborazione di un idoneo strumento operativo (Piano A.I.B.) al fine di tutelare nel miglior modo possibile il patrimonio forestale provinciale.

Il servizio di prevenzione e lotta agli incendi in Alto Adige è organizzato in modo che vengano coinvolti i seguenti enti:

- Servizi Forestali Provinciali.
- Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Bolzano.
- Unione Provinciale dei Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari: è un'unione costituita nel 1955 al fine di tutelare il territorio e i suoi abitanti. Il primo corpo è stato istituito a Brunico nel 1864. Oggi vi sono 305 corpi dei vigili del fuoco volontari, riuniti in 35 sezioni ed in 9 unioni distrettuali con oltre 12.500 uomini in servizio attivo, perfettamente attrezzati.

- Varie ditte convenzionate di trasporto aereo: i mezzi che vengono noleggiati normalmente sono: Iama SA315, Ecureuil AS 350 con gancio baricentrico della portata di 900 lt e Canadair portata fino a 6.000 lt

La Provincia Autonoma di Bolzano in base al proprio statuto (art. 8 del DPR 31 agosto 1972, n.670) è dotata di una competenza legislativa primaria in materia di agricoltura e foreste. Essa non ha adottato le misure definite dalla legge 353/2000 all'art.8 comma 2, ma ha utilizzato analoghe misure con medesime finalità utilizzando i seguenti strumenti:

- 1) carta operatività A.I.B.
- 2) circolare istituzione servizio di reperibilità A.I.B.
- 3) piano di organizzazione lotta A.I.B.

Il servizio di lotta e prevenzione degli incendi in provincia di Bolzano, viene svolto in collaborazione fra i Vigili Permanenti del Fuoco e il Vigili del Fuoco Volontari. Quest'ultimi fanno capo al Servizio Reperibilità della ripartizione delle foreste

Il Servizio Reperibilità ha lo scopo principale di garantire durante tutto l'anno, 24 ore su 24, nei casi di emergenza, un contatto effettivo ed efficace tra gli operatori per eventuali richieste d'intervento. Questo servizio viene svolto dal personale dirigente della Ripartizione Foreste in collaborazione con la centrale dei Vigili Permanenti del Fuoco di Bolzano. Il personale è suddiviso in turni avendo così la possibilità di essere in servizio 24 ore su 24, permettendo così di essere sempre a disposizione per qualsiasi tipo di emergenza (spegnimento incendi, calamità naturali, catastrofi ecologiche, protezione civile, pubblica sicurezza, incidenti, servizio per viabilità stradali) in cui si richieda il loro intervento.

La dotazione AIB dei Vigili del Fuoco Volontari consiste in:

- 1) Manichette: 1.000 m con relativi accessori idraulici, lance, ripartitori, adattatori; presso ogni punto distrettuale si possono reperire manichette di 2.500 m con i relativi accessori
- 2) Pompe: minimo due per corpo
- 3) Attrezzatura varia: motoseghe, cellule fotoelettriche, impianti d'illuminazione
- 4) Autoveicoli: di diversa tipologia ma sufficienti per il trasporto persone e materiale
- 5) Autobotte: da 1.000 fino a 5.000 litri ripartiti per i 305 corpi della provincia.
- 6) Materiale elitrasportabile: moduli AIB, vasche, ritardanti e schiuma (sono depositati presso i punti distrettuali).

2.2 Zonizzazione attuale

In questo capitolo vengono analizzate e descritte le caratteristiche del territorio del Parco utili a definire lo scenario naturalistico, ambientale e socio-economico del territorio protetto in relazione al fenomeno degli incendi boschivi attraverso l'analisi dei fattori predisponenti e determinanti l'innescò degli incendi.

Le analisi sono state svolte a partire dalla base informativa descritta dalla documentazione relativa alla pianificazione esistente, dalla cartografia di base e tematica e dalle banche dati disponibili e da dati rilevati direttamente in campo.

I dati sono stati organizzati con l'obiettivo di costituire dei livelli informativi sovrapponibili su cui effettuare operazioni di analisi spaziale in ambiente GIS che hanno portato all'individuazione di aree omogenee a differente gradiente di pericolosità, rischio e gravità. Sulla base dei risultati ottenuti si sono individuate le aree a priorità di intervento ed è stato

valutato l'impatto atteso del passaggio del fuoco su cui successivamente si sono progettati gli interventi.

Di seguito vengono descritte le principali linee metodologiche seguite per questa fase del piano.

2.2.1 Analisi dei fattori predisponenti, in relazione alle variabili dei fattori topografici, meteorologici e dei combustibili forestali.

Gli incendi boschivi dipendono da una grande quantità di fattori predisponenti, sia fissi (fattori topografici) sia variabili (fattori climatici e combustibile). A causa della complessità di questi fattori e delle relative interazioni accentuata anche dalla presenza dei fattori determinanti (si veda par. 2.2.2) le difficoltà, per prevedere e per fronteggiare gli eventi che si verificano, sono notevoli sia nella fase di pianificazione che in quella di intervento e di recupero.

Nello specifico l'analisi dei fattori predisponenti gli incendi boschivi è finalizzata a descrivere e a "dimensionare" gli elementi che concorrono a caratterizzare il fenomeno degli incendi nel Parco con l'obiettivo di progettare in modo conseguente soprattutto le attività di previsione.

In particolare i fattori predisponenti gli incendi boschivi sono riconducibili principalmente a variabili topografiche, meteo-climatiche e vegetazionali con riferimento soprattutto ai combustibili forestali e alla biomassa bruciabile. Il ruolo di ciascuna di queste variabili verrà esaminato rispetto al verificarsi degli incendi boschivi nel Parco.

Di seguito vengono descritte le variabili che sono state identificate come predisponenti il fenomeno degli incendi boschivi nell'area, in seguito all'analisi delle basi informative acquisite. Tali variabili costituiscono una parte delle informazioni che sono alla base della realizzazione della carta di pericolosità, gravità e rischio successivamente descritte, oltre che per il capitolo relativo alla previsione del pericolo.

2.2.1.1 Fattori topografici

La topografia è un importante fattore predisponente gli incendi boschivi, che localmente si esplica attraverso l'azione che la morfologia del terreno svolge sul microclima della stazione, ma anche attraverso l'azione diretta che la configurazione del terreno ha nei fenomeni legati al comportamento del fuoco. Alcuni rilevanti fenomeni in tal senso sono l'aumentato preriscaldamento del combustibile a monte del fronte di fiamma in avanzamento e la possibilità di rotolamento a valle di parti in combustione con conseguenti accensioni di focolai secondari.

La complessità orografica e l'asprezza dei versanti del Parco rendono qui particolarmente rilevante tale aspetto, non solo nel determinare la distribuzione spaziale del rischio di incendio, ma anche in vista delle possibilità operative per l'estinzione dei focolai.

Le variabili topografiche che più direttamente intervengono sono la pendenza e l'esposizione. La relazione tra la pendenza del versante e la velocità di propagazione del fronte di fiamma è lineare ma non costante per diversi combustibili.

Per quanto riguarda l'esposizione, oltre agli aspetti climatici derivati e le conseguenze sulla composizione e struttura delle comunità vegetali, l'effetto diretto dell'esposizione del versante sul comportamento del fuoco è prevalentemente riconducibile al diverso irraggiamento diretto cui il suolo e i combustibili sono sottoposti, e quindi in definitiva al loro tenore idrico. Tale aspetto è naturalmente da mettere in relazione al grado di copertura dello strato arboreo che può avere un importante ruolo mitigante sul disseccamento dei combustibili.

Attraverso elaborazioni GIS effettuate sul Modello Digitale di Elevazione (DEM) che risultato erà dalle elaborazioni della cartografia di base sono state prodotte le carte dell'esposizione e dell'acclività dei versanti.

Le cartografie delle variabili topografiche descritte nel seguito, realizzate in formato raster e opportunamente predisposte, costituiscono parte degli input che vengono utilizzati per la previsione del comportamento del fuoco che vengono forniti al Parco come elemento migliorativo rispetto alle richieste del bando.

Il modello digitale del terreno o DTM (Digital Terrain Model) è stato fornito dal Parco, integrato e corretto in alcune incongruenze con i modelli digitali acquisiti rispettivamente dalla Regione Lombardia e dalle Province Autonome di Trento e di Bolzano. Questi ultimi dati sono stati unificati ed omogeneizzati in ragione della loro diversità in alcuni parametri.

Il modello per il territorio della Lombardia ricadente nel Parco dello Stelvio ha un punto quotato per una cella corrispondente ad una porzione di territorio di 20x20 metri.

Il modello per la provincia autonoma di Bolzano ha invece un passo di 2,5x 2,5 metri mentre quello della provincia autonoma di Trento ha un passo di 10 x 10.

I diversi modelli sono stati omogeneizzati ad un passo di 20 x 20 metri e mosaicati in un unico modello digitale del terreno.

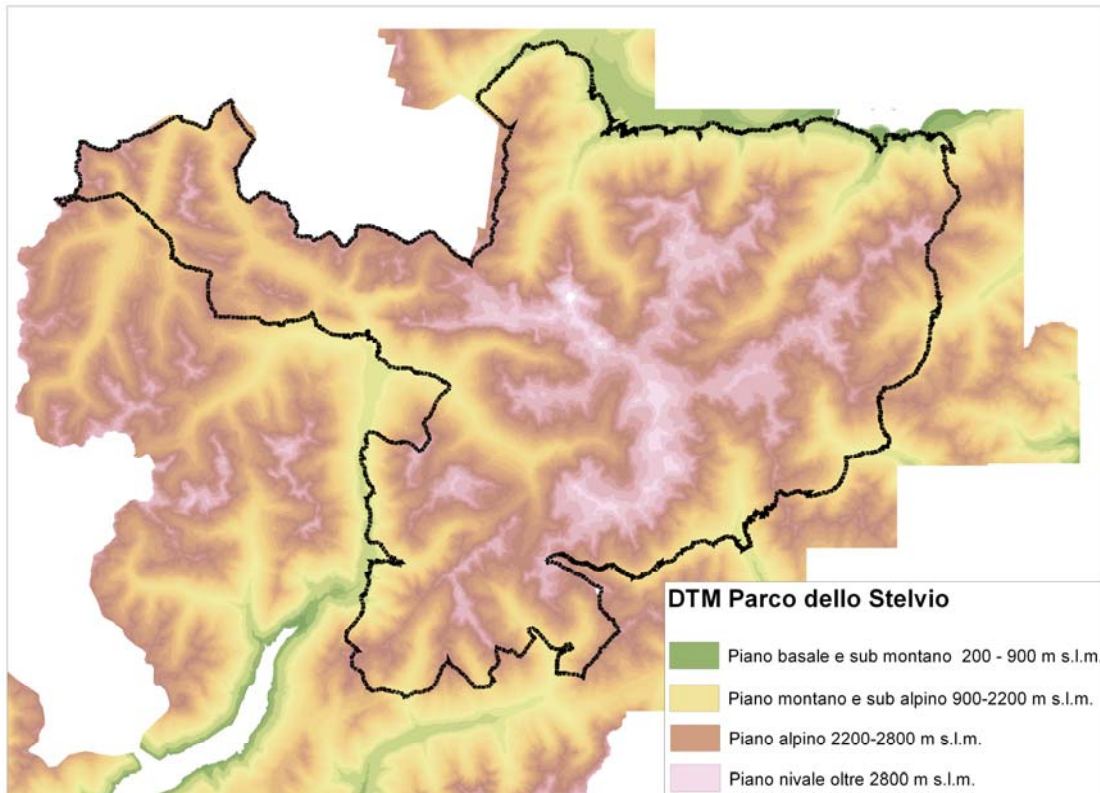
I dati mosaicati e omogeneizzati ottenuti non aggiungono precisione al data set originario, che mantiene dunque la significatività associata alla maglia di origine, ma permettono di applicare in maniera uniforme analisi e modelli.

Nonostante l'altitudine sia il fattore topografico generalmente considerato meno importante nel determinare il rischio d'incendio, soprattutto quando vengono indagati territori relativamente poco estesi, se ne è comunque analizzata la natura, in quanto è forte la correlazione con il clima e il tipo di vegetazione.

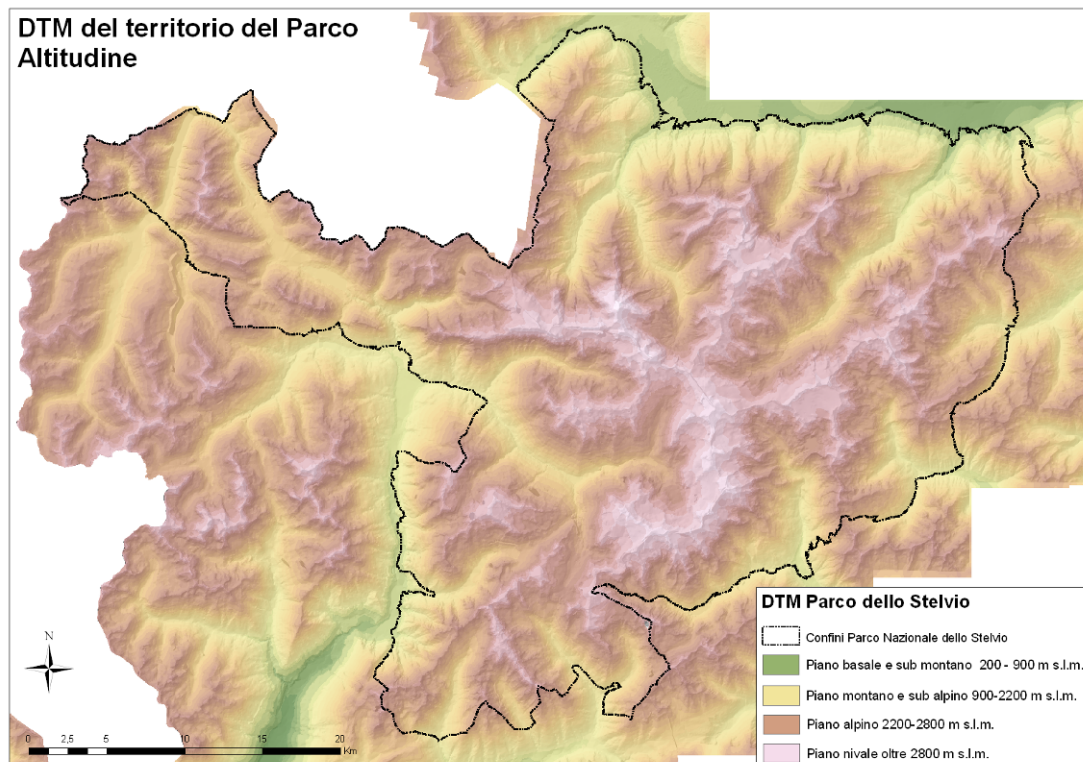
In particolare l'altitudine influisce sulla temperatura dell'aria e sull'umidità relativa: mano a mano che si sale ad altitudini sempre maggiori, la temperatura diminuisce mentre l'umidità aumenta, fattori che a loro volta condizionano umidità e preriscaldamento del combustibile (soprattutto necromassa).

L'individuazione dei piani altitudinali è stata fatta sulla base dei piani vegetazionale della provincia autonoma di Bolzano:

- 200 – 900 m s.l.m. : piano basale (detto anche collinare) e sub-montano
- 900 – 2200 m s.l.m.: piano montano e sub alpino
- 2200 – 2800 m s.l.m.: piano alpino
- oltre 2800 m s.l.m.: piano nivale



Modello digitale integrato del territorio del Parco e dei comuni limitrofi



Modello digitale integrato del territorio del Parco e dei comuni limitrofi (visione tridimensionale)

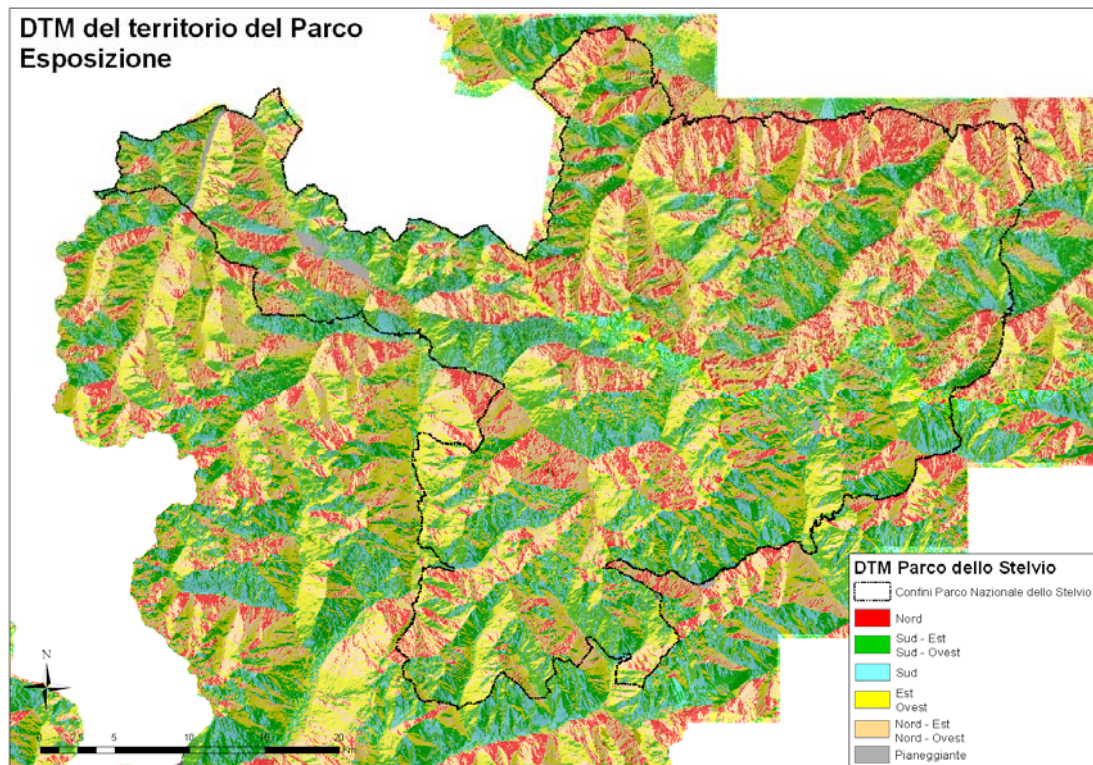
Esposizione

L'esposizione di un terreno influenza la quantità di radiazione solare che viene recepita localmente e quindi l'umidità e la temperatura dell'aria e del suolo. I versanti esposti

maggiormente al sole hanno temperature più elevate e un'umidità relativa più bassa (questi fattori a loro volta condizionano umidità e preriscaldamento del combustibile).

Nel nostro emisfero le esposizioni sud sono quelle più sottoposte alle radiazioni solari e perciò a più alto grado di rischio in quanto si instaurano le condizioni che favoriscono il passaggio del fuoco, la sua maggiore intensità e velocità di propagazione.

Dal modello digitale del terreno sono estratte le informazioni per la realizzazione della carta delle esposizioni: considerando la quota di ogni cella di territorio relativamente alle otto contermini è possibile derivare la sua esposizione rispetto ai punti cardinali. La esposizione viene quindi espressa con riferimento ad otto quadranti dell'intero giro di orizzonte.



Esposizione dei versanti del territorio del Parco e dei comuni limitrofi (visione tridimensionale) derivata dal modello digitale del terreno integrato

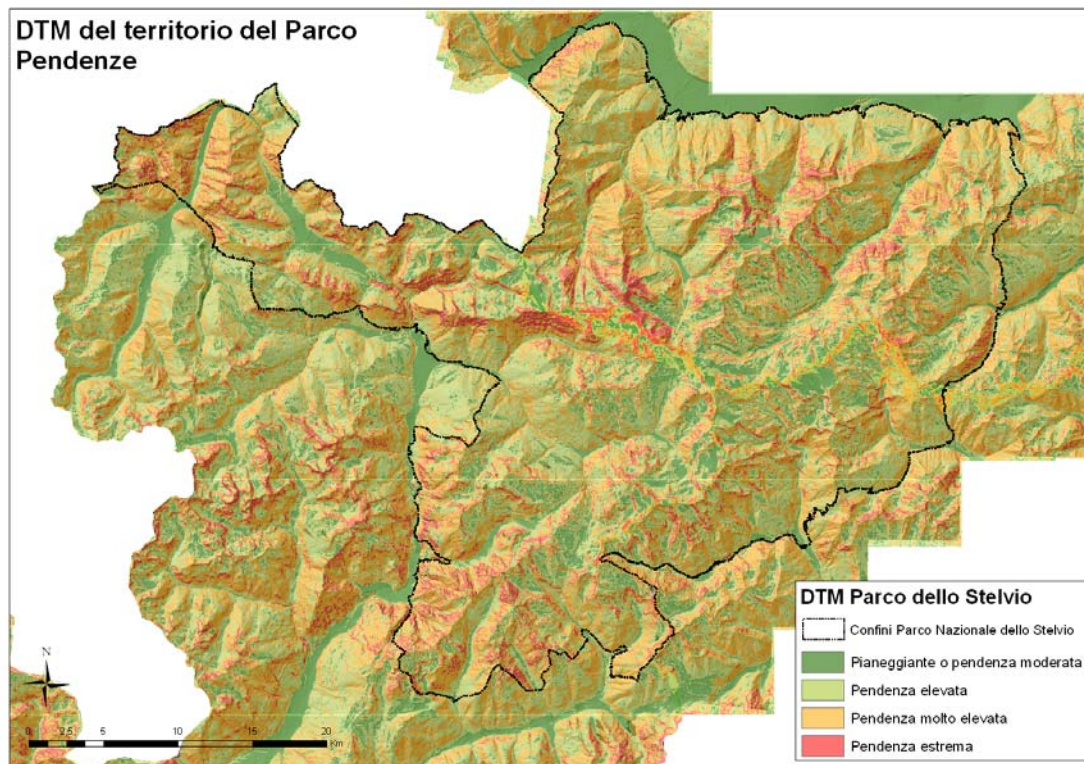
Pendenza

La pendenza è un fattore che influenza la velocità di propagazione del fuoco, soprattutto nelle fasi iniziali. In una pendice che presenta un'inclinazione compresa tra 10° e 15° la velocità di propagazione è doppia rispetto ad una superficie piana, ed è quadrupla se l'inclinazione è di 25°. L'effetto della pendenza si deve all'influenza, che questa esercita sul processo di preriscaldamento e sullo sviluppo della colonna di convezione, che a sua volta facilita il propagarsi delle fiamme alle chiome. Inoltre, le correnti di vento ascendenti e la maggiore acclività facilitano lo spostamento del fronte di fuoco. L'aumento della pendenza è causa anche di conseguenze negative nelle fasi di estinzione del fuoco: i tizzoni possono rotolare ed appiccare nuovi focolai, gli spostamenti del personale adibito allo spegnimento sono meno rapidi.

Un fuoco si svilupperà più rapidamente in salita che in discesa, se il vento non è sufficientemente forte da influenzare altrimenti la diffusione. In salita le fiamme sono più vicine al combustibile. Questo causa un preriscaldamento e quindi una accensione maggiormente rapida. Il calore che sale lungo la pendice causa una corrente che aumenta

ulteriormente la velocità di diffusione. Inoltre in pendici ripide, frammenti di legno che bruciano possono rotolare lungo il pendio dando inizio a nuovi fuochi.

La pendenza è valutata, come la precedente esposizione, confrontando la quota di ogni cella con le otto contermini facendo però riferimento alla differenza di quota relativa alle dimensioni della cella, corrispondentemente la inclinazione viene espressa in gradi sessagesimali sull'orizzonte. La pendenza viene qui rappresentata in quattro classi con una legenda che fa riferimento, per comodità di comprensione, alla generica possibilità di transito meccanizzato (terreno pianeggiante o a pendenza moderata, fino a 15° di inclinazione), di transito pedonale (pendenza elevata, fino a 30° di inclinazione), di transito molto difficoltoso (pendenza molto elevata, fino a 45° di inclinazione) e di versanti tendenti al verticale (pendenza estrema, fino a 90° di inclinazione).



Pendenza dei versanti del territorio del Parco e dei comuni limitrofi (visione tridimensionale) derivata dal modello digitale del terreno integrato

2.2.1.2 Fattori meteorologici

Il clima è definito dall'insieme dei fenomeni meteorologici che si verificano nel corso dell'anno e durante l'evolversi delle stagioni. Tra i parametri più direttamente connessi al fenomeno degli incendi boschivi ci sono le precipitazioni, la temperatura e l'umidità relativa dell'aria, il vento e la radiazione solare. Particolarmente importante è nella relazione con il fenomeno degli incendi boschivi, la distribuzione stagionale di tali variabili, soprattutto durante il periodo di massima frequenza degli incendi.

In generale, il clima svolge nei confronti del fenomeno degli incendi boschivi una duplice azione: da un lato influenza il tipo e la quantità di biomassa, dall'altro determina situazioni di differente pericolosità nel corso dell'anno, influenzando il contenuto di umidità dei combustibili e determinando scenari meteorologici caratteristici.

Nella prima accezione i fattori climatici influenzano in modo indiretto l'ambiente nel quale gli incendi si sviluppano e sono da intendersi più precisamente dal punto di vista bioclimatico, con riferimento cioè agli aspetti del clima in relazione alla vita degli ecosistemi. Sulla base delle banche dati meteorologiche disponibili presso le reti di monitoraggio regionali è stata quindi condotta una caratterizzazione meteorologica coerente con le caratterizzazioni già condotte dalla Regione Lombardia e dalle Province di Trento e Bolzano per le finalità antincendi boschivi (Piani antincendi boschivi). Sono stati in particolare caratterizzati il regime delle precipitazioni, delle temperature e dei venti.

Nello specifico si sono utilizzati i valori rilevati dalle stazioni meteorologiche che più si elegevano a rappresentanza dei diversi settori del parco. Per il settore lombardo i dati A.R.P.A. Lombardia delle stazioni di S.Caterina Valfurva e di Vezza d'Oglio in alta Valcamonica, per il settore altoatesino la stazione di Silandro di competenza dell'Ufficio Idrografico provinciale di Bolzano, e per il settore trentino la stazione di Cogolo, del Servizio Meteorologico Trentino. Pur essendo queste ultime localizzate all'esterno dei confini del parco, si ritiene possano dare una buona percezione degli andamenti climatici delle aree interessate dal presente lavoro.

I dati raccolti dalle varie stazioni meteorologiche in alcuni casi rimangono frammentari in quanto non tutte le stazioni hanno funzionato in modo continuativo e regolare nel corso del periodo preso in esame.

I parametri che sono stati utilizzati in questa sede per delineare le caratteristiche climatiche del Parco sono le precipitazioni medie mensili, espresse in mm di pioggia utile e le temperature medie mensili, in gradi °C.

Per l'analisi dell'andamento dei venti ci si è riferiti a precedenti studi a livello di macroarea, vista la frammentarietà di dati a riguardo, per le singole località.

Il territorio del parco, si trova in un settore della catena Alpina caratterizzato dal fatto che lo spartiacque orografico principale non rappresenta uno spartiacque climatico, a causa della presenza di più gruppi montuosi aventi un'orientazione grossomodo parallela al displuvio orografico. Questa situazione determina lo spostamento del regime continentale verso il versante meridionale della catena alpina (Belloni e Cojazzi, 1984)

Sotto l'aspetto macroclimatico infatti, l'area geografica studiata rientra in quello che viene definito a grande scala un clima continentale umido, avente in Europa un'estensione che va da 45° a 60° di latitudine nord. Questa è la zona caratteristica di scontro fra masse polari e tropicali, vi sono forti contrasti termici stagionali ed il tempo è molto variabile di giorno in giorno. Si osservano generalmente massimi estivi di precipitazione per invasione di aria marittima tropicale mentre gli inverni, freddi e tendenzialmente siccitosi, sono dominati da incursioni d'aria continentale polare artica, ed in questo contesto le precipitazioni sono legate all'arrivo di masse d'aria polare marittima proveniente dall'Atlantico settentrionale. All'interno di questa macroarea si trova il cosiddetto clima temperato di transizione, cioè un clima che si interpone tra quello freddo sub polare e quello caldo mediterraneo, e nel senso della latitudine, tra il clima umido marittimo oceanico dell'ovest, e quello continentale secco dell'est.

Le condizioni atmosferiche particolarmente instabili determinano un'accentuata variabilità stagionale con escursioni termiche marcate ed una piovosità molto differenziata da una zona all'altra, sia in termini quantitativi, che nella distribuzione annuale, tendenzialmente con massimi nelle stagioni primaverili ed autunnali, ma che apportano comunque la maggior parte delle precipitazioni a ridosso dell'estate.

2.2.1.2.1 Precipitazioni

Le precipitazioni influenzano il tenore idrico dei combustibili, sia vivi che morti. Per quanto riguarda la biomassa viva le precipitazioni sono, in particolare, da mettere in relazione alla disponibilità di acqua nel suolo. In questo senso non è tanto importante il singolo evento di pioggia quanto piuttosto il decorso stagionale delle precipitazioni.

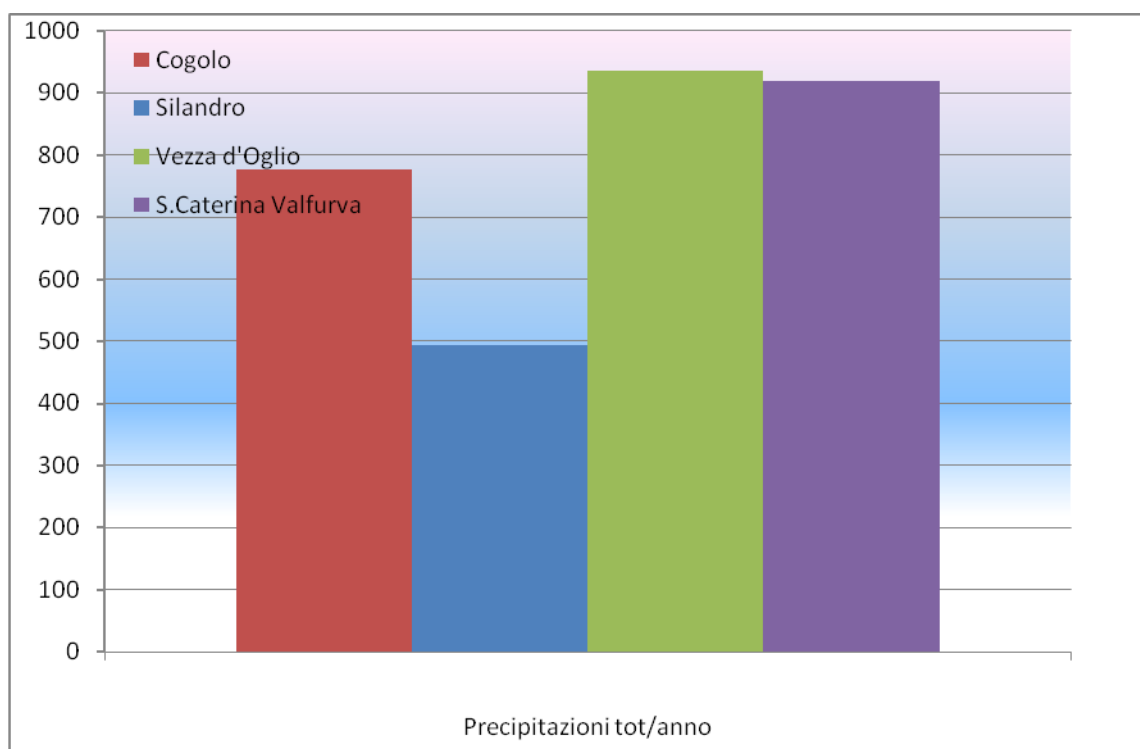
A questo proposito è pertanto importante analizzare la distribuzione delle precipitazioni nel territorio del Parco durante i mesi di massima pericolosità di incendio.

In un ambito di stagionalità di incendio invernale-primaverile come quella che caratterizza il fenomeno degli incendi nel Parco dello Stelvio, le precipitazioni nevose sono anch'esse importanti per definire la possibilità di innesco e di diffusione del fuoco.

Una indicazione, seppur di massima e pertanto puramente orientativa, potrebbe essere ottenuta considerando l'andamento dello zero termico nei diversi mesi o la permanenza del manto nevoso. Tuttavia si tratta di dati difficilmente reperibili.

Le precipitazioni medie annue (pioggia e neve fusa) presentano significative differenze legate soprattutto a fattori orografici, quali l'orientamento delle vallate principali, la giacitura, la pendenza, la quota, e la distanza dal mare.

Nel contesto del parco, si hanno generalmente precipitazioni che si aggirano sui 900 mm pioggia utile per il settore lombardo, a causa delle correnti umide apportate dai bacini lacuali di Como e Iseo, mentre nel settore trentino i valori si abbassano a 700-800mm, per arrivare ai minimi inferiori a 500 mm del settore altoatesino, che risente dell'orientamento trasversale della val Venosta rispetto alle correnti meridionali, ed alla posizione interna al complesso alpino, protetta dai massicci circostanti.



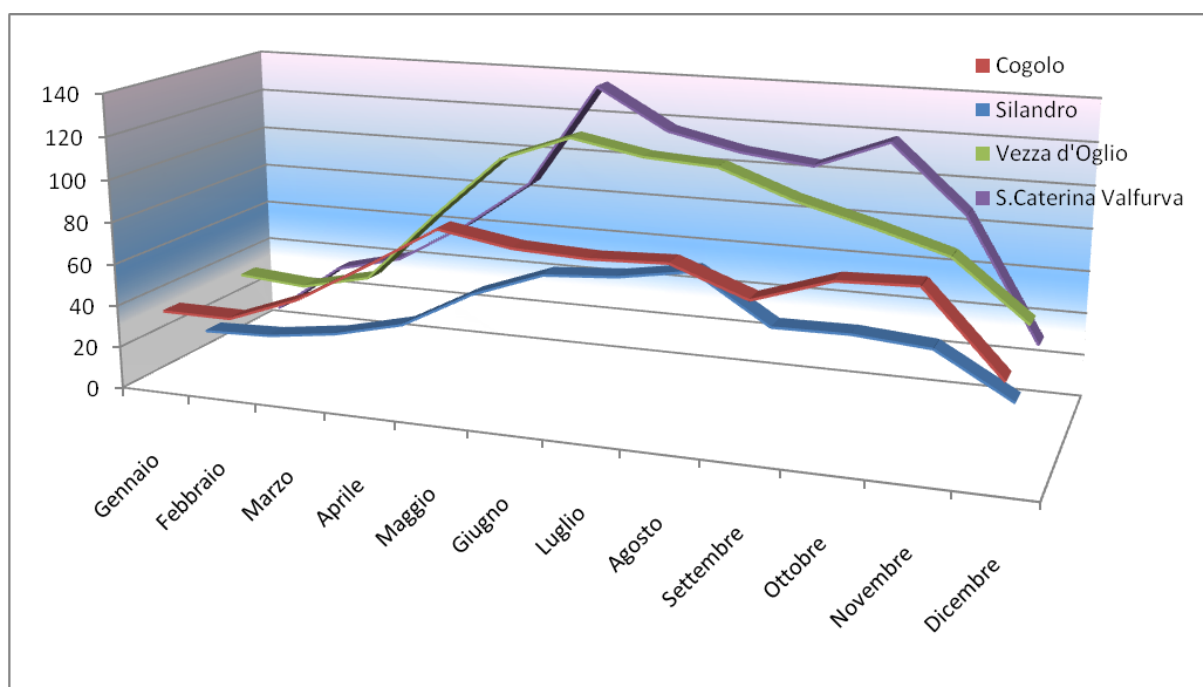
Precipitazioni medie annue in mm per le stazioni considerate nell'analisi meteo-climatica del Parco dello Stelvio

Per quanto riguarda invece la distribuzione stagionale delle precipitazioni, in generale si osserva che le precipitazioni maggiori si hanno nel periodo estivo autunnale, mentre l'inverno

caratterizza ovunque il periodo di minor piovosità. (Gazzolo et al. 1973) Il regime nivometrico mensile è in relazione a quello termo-pluviometrico. Infatti la nevosità primaverile è generalmente maggiore di quella autunnale, poiché le temperature medie in questa stagione sono solitamente inferiori a quelle di ottobre-dicembre. L'esame dei regimi nivometrici evidenzia come man mano che si procede verso le quote più elevate la stasi invernale si accentua ed il massimo di nevosità si sposta verso i fondovalle. La permanenza del manto nevoso è maggiore nelle zone più interne dei rilievi alpini, meno vicini alla pianura, e nei versanti meno soleggiati, mentre l'aumento della quota non influisce in maniera rilevante (Nigrielli, 2009)

La permanenza del manto nevoso risulta un fattore determinante ai fini dell'analisi in corso in quanto influisce profondamente sull'evoluzione di un incendio. Tuttavia l'analisi della sua distribuzione risulta estremamente complessa per l'estrema variabilità degli andamenti e per la mancanza di strumenti di rilievo specifici.

Nel presente lavoro i dati impiegati fanno pertanto riferimento ai mm di pioggia utile, indistintamente se di natura liquida o solida, introducendo un fattore di conversione che registra 1mm di precipitazione liquida ogni 10 mm di precipitazione nevosa. Di seguito si riportano i grafici ed i valori relativi alle stazioni esaminate:



Andamento delle precipitazioni (mm) nel corso dell'anno per le stazioni meteorologiche considerate.

Stazione	Genna	Febbr	Marz	Aprile	Maggi	Giugn	Luglio	Agost	Sette	Ottobr	Nov	Dice
Silandro (BZ)	16,60	17,80	22,30	30,40	48,40	60,90	63,30	69,00	47,10	47,50	44,70	24,70
Cogolo(TN)	36,20	36,00	48,40	67,30	87,40	81,70	80,10	81,40	68,70	80,20	81,40	44,90
Veza d'Oglio(BS)	36,14	33,47	41,02	74,35	105,18	117,68	111,08	108,79	96,09	86,77	76,41	49,02
S.Caterina (SO)	9,31	33,73	42,08	61,75	86,24	136,03	116,82	109,12	104,93	118,50	87,43	29,57

Valori mensili delle precipitazioni (mm) per le stazioni meteorologiche considerate

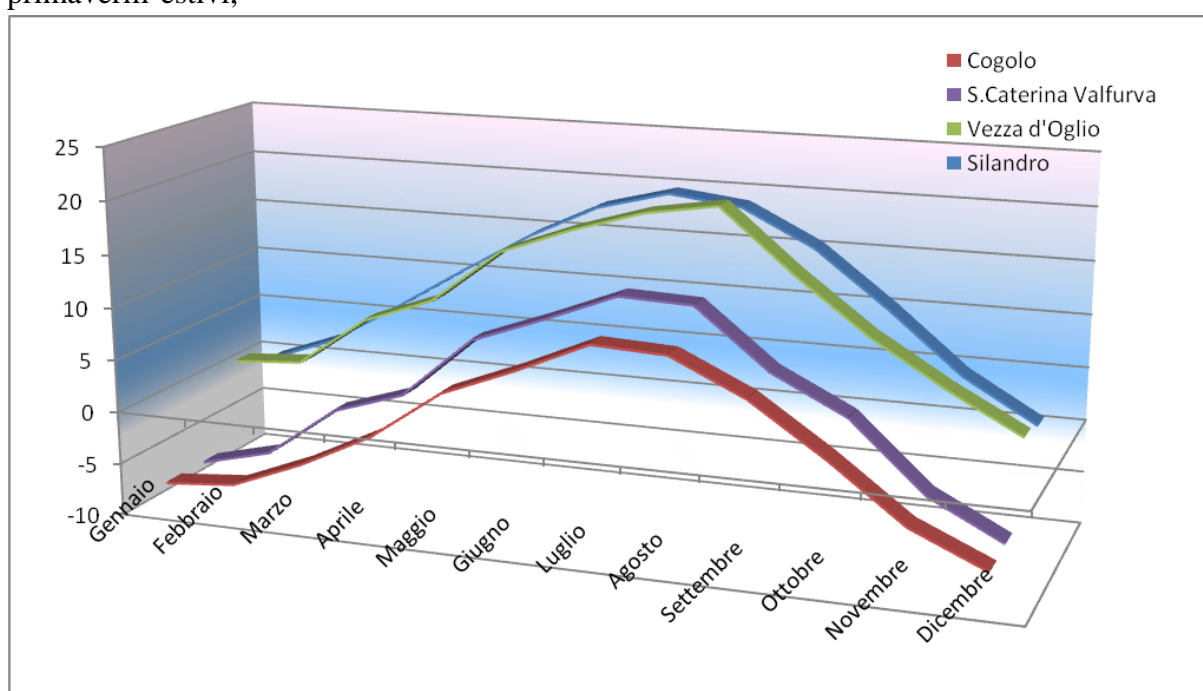
2.2.1.2.2 Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria agisce in parte attraverso il riscaldamento diretto del combustibile, ma soprattutto interviene indirettamente sulla vegetazione. La temperatura dell'aria condiziona infatti i processi di evapotraspirazione e quindi il tenore idrico del combustibile e del terreno, peraltro dipendenti largamente anche dall'acqua disponibile nel suolo e quindi dalle capacità di ritenzione idrica di quest'ultimo.

Analogamente, la radiazione solare è anch'essa principalmente legata ai processi che controllano l'evapotraspirazione e quindi il grado di umidità dei combustibili.

Ai fini della pianificazione antincendi è quindi utile analizzare la distribuzione delle temperature massime, medie e minime del Parco, soprattutto nei mesi di massima pericolosità di incendio.

Per quanto riguarda l'andamento delle temperature nel territorio del Parco, esso presenta generalmente massimi tipicamente estivi, attestando le medie elevate nei mesi tardo primaverili-estivi,



Andamento delle temperature (° centigradi) nel corso dell'anno per le stazioni meteorologiche considerate.

Stazione	Temp	Anno rilievo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Silandro	Media	1926-2010	-0,30	2,20	6,20	10,40	14,40	17,70	19,50	18,70	15,30	10,10	4,40	0,40
Cogolo	media	1972-2010	-7,17	-6,57	-3,86	-0,50	4,30	7,03	10,05	9,73	6,51	1,85	-3,33	-6,42
Vezza d'Oglio	media	1992-1997	1,20	1,71	6,54	9,05	14,33	16,90	18,98	20,10	14,35	9,19	5,00	1,29
S.Caterina Valfurva	media	1988-2002	-7,19	-5,51	-0,62	1,59	7,49	10,04	12,78	12,53	7,07	3,63	-2,70	-6,27

Valori mensili delle temperature (° centigradi) per le stazioni meteorologiche considerate

2.2.1.2.3 Umidità dell'aria

L'umidità dell'aria è da mettere in relazione con il tenore idrico della frazione morta di biomassa bruciabile, e in particolare con i combustibili di piccole dimensioni, che tendono più

rapidamente a portarsi in equilibrio igrotermico con l'ambiente, e che costituiscono il principale elemento portante di fronti di fiamma veloci e difficilmente controllabili. I valori di umidità dell'aria che predispongono gli incendi boschivi nel Parco, sono prevalentemente da mettere in relazione con episodi di ventosità particolarmente predisponente (ad esempio il verificarsi del föhn).

2.2.1.2.4Vento

Il vento è un fattore chiave nel comportamento del fuoco. Oltre a influire in modo indiretto sull'umidità dei combustibili, ha un ruolo fondamentale nella fase di sviluppo dell'incendio, essendo il fattore più importante nel determinare la velocità di propagazione del fronte di fiamma. Le principali azioni svolte dal vento sono:

- favorire l'apporto di comburente per il processo di combustione
- aumentare il preriscaldamento dei combustibili posti dinanzi al fronte in avanzamento inclinando la fiamma e per convezione
- trasportare frammenti in combustione, favorendo la nascita di focolai secondari anche a considerevoli distanze (*spotting*).

Le caratteristiche di ventosità del Parco sono state analizzate con l'ottica di identificare un possibile scenario di pericolosità di incendio nel Parco.

In linea generale si può affermare che il vento, ed in particolare il föhn sia di gran lunga il principale fattore meteorologico predisponente gli incendi boschivi nell'area, così come del resto avviene in tutto il settore alpino e prealpino.

Infatti, anche in assenza di condizioni di siccità prolungata, le caratteristiche specifiche di tale fenomeno determinano improvvisi mutamenti delle condizioni atmosferiche con rapido disseccamento degli strati più superficiali dei complessi combustibili e conseguente aumento delle potenzialità di innesco e diffusione degli incendi boschivi.

Per quanto concerne la ventosità nel territorio del Parco è possibile delineare circolazioni di aria tipiche delle stagioni invernali ed estive.

Il regime eolico del parco è influenzato in maniera preponderante dalla catena alpina da intendersi da un lato come ostacolo alle circolazioni d'aria, e dall'altro come causa di importanti gradienti di temperatura e quindi di correnti fra le cime delle montagne ed i fondovalle. La montuosità del territorio impone dunque di considerare da un lato le correnti su grande scala, e dall'altro le correnti locali quali le brezze di valle o di monte.

Dal punto di vista dei regimi eolici su grande scala, i fenomeni rilevanti ai fini degli incendi boschivi sono principalmente due: durante l'inverno, il Föhn, in occasione di forti correnti da Nord contro la catena alpina, con venti di ricaduta caldi e asciutti sul versante Sud della stessa; durante i pomeriggi di tarda primavera ed estate invece, le brezze calde che spirano dai grandi bacini prealpini quali l'Ora del Garda, per il settore trentino, la Breda del Lago di Como che marginalmente giunge fino in alta Valtellina, e la brezza calda del lago d'Iseo per l'alta valle Camonica fanno risentire la loro azione in direzione Sud-Nord sulle valli principali e laterali, a partire dalla valle del Sarca, determinando condizioni critiche in tutti i boschi situati lungo la sua fascia d'azione.

Difficilmente rilevabile e misurabile a scala locale è, invece, l'azione delle brezze periodiche di monte e di valle e l'influenza che queste esercitano su tutte le altre variabili climatiche sia nella definizione quantitativa del rischio di incendio che ai fini della propagazione degli stessi.

2.2.1.3 *Combustibili forestali*

Il materiale combustibile in un incendio boschivo è costituito dalla vegetazione che, a partire da un innesco, può essere interessata dalla diffusione e dalla propagazione del fuoco (Byram, 1959). Per combustibile forestale si intende quindi l'insieme dei materiali vegetali, sia vivi, sia morti (necromassa), ovvero la biomassa bruciabile presente nel bosco.

In generale nell'arco alpino si verificano prevalentemente incendi i cui fronti di fiamma si diffondono nel sottobosco in modo radente con intensità medio-basse. In questi casi il fusto delle piante arboree e i rami di una certa dimensione bruciano soltanto in minima parte. In altri casi, quando la stratificazione della vegetazione è tale da creare una condizione di continuità verticale della biomassa tra sottobosco e chioma delle piante in un soprassuolo costituito da specie facilmente infiammabili, può verificarsi un aumento dell'intensità di fiamma e il passaggio in chioma dell'incendio, fenomeno che è causa di gravi effetti a carico degli ecosistemi.

Il carico, la struttura, la disposizione, il grado di compattazione e la continuità sia orizzontale che verticale del combustibile forestale sono gli elementi che influiscono maggiormente sulla propagazione del fronte di fiamma. La caratterizzazione di questi elementi consente dunque di prevedere quale sia il probabile comportamento del fuoco.

La variabilità del combustibile sul territorio è tuttavia estremamente elevata e descrivere le proprietà fisiche delle singole componenti vegetali è piuttosto complesso da realizzare in termini di costi e tempi. Per caratterizzare i combustibili è pertanto necessario ricorrere a sistemi di classificazione standardizzati che fanno riferimento a modelli precedentemente determinati con misure in campo ed in laboratorio.

La descrizione dei combustibili forestali del Parco dello Stelvio viene realizzata attraverso l'impiego di uno dei principali metodi di classificazione utilizzato in letteratura (cfr par. 2.2.3.1) quello dei modelli di combustibile.

L'utilità di questa carta tematica nell'ambito del Piano antincendio è soprattutto legata ad un inquadramento generale del grado di predisposizione al passaggio del fuoco determinato dal fattore relativo alla biomassa bruciabile.

La distribuzione spaziale dei modelli di combustibile è infatti una variabile fondamentale di ingresso per implementare appositi sistemi di simulazione che consentono di prevedere il comportamento atteso del fuoco in funzione di specifici scenari meteorologici. Le informazioni così ricavate sono utilizzate per definire il rischio di incendio (vedi paragrafo 2.2.3.2).

2.2.2 *Analisi delle cause determinanti.*

Per cause determinanti si intendono le componenti di innesco che, in uno scenario definito da fattori predisponenti, determinano l'insorgenza e lo sviluppo degli incendi boschivi. Nel Parco Nazionale dello Stelvio, come in generale in tutto il contesto europeo e nel panorama italiano, gli incendi sono quasi sempre causati direttamente o indirettamente da fattori antropici..

Nel Parco, la presenza di neve e, almeno in alcune aree una minore pressione antropica nel periodo di massima pericolosità, uniti ad una generale non eccessiva presenza di fattori ambientali predisponenti, portano ad una moderata propensione all'innesco e allo sviluppo degli incendi.

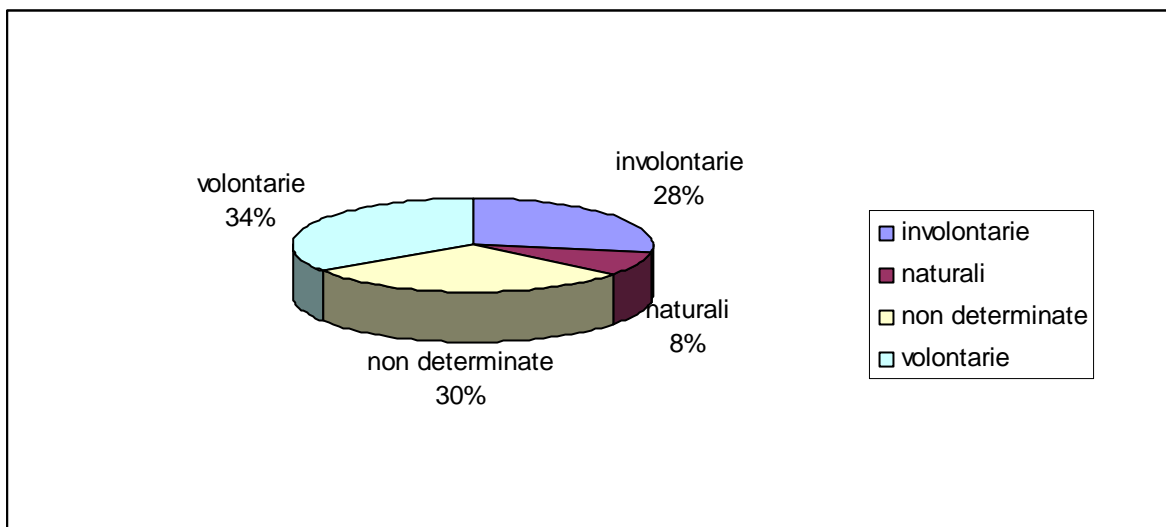
Le cause determinanti di un incendio boschivo, sebbene difficili da individuare, vengono acquisite e descritte nei Fogli Notizie compilati dal Corpo Forestale secondo una classificazione dettagliata che ha accezioni leggermente diverse tra la Regione Lombardia e le

Province di Trento e Bolzano coinvolte nei rilievi. È necessario anche segnalare che le voci della classificazione sono anche state oggetto di alcune revisioni nel corso degli ultimi anni, frutto di nuovi risultati ottenuti anche a livello europeo sulle metodologie di indagine e rilievo post incendio.

La banca dati analizzata (cfr. cap. 2.1.8) pertanto non è omogenea sulle voci di dettaglio né dal punto di vista storico, né geografico, tuttavia è stato possibile effettuare un'analisi a carattere più generico che offre, comunque, ottimi spunti per la progettazione degli interventi di prevenzione ed estinzione.

A questo proposito le cause censite sugli incendi verificatisi nel Parco sono state raggruppate secondo la seguente classificazione:

- Cause volontarie
- Cause involontarie
- Cause non determinate
- Naturali



Dal grafico sopra riportato si evince che, per circa un terzo degli incendi avvenuti nel parco, non è stato possibile risalire alle cause. Tra gli incendi per i quali le cause sono (almeno in parte) note, la maggior parte ha origine antropica e tra questi ben più della metà ha carattere di dolo. Per quanto riguarda invece gli incendi dovuti a cause naturali (fulmini), che nel parco sono circa l'8% del totale degli incendi considerati, vale la pena sottolineare come questo dato sia in linea con quanto si sta verificando da alcuni anni a questa parte sull'arco alpino: la frequenza di questo tipo di incendi è in aumento, soprattutto nei mesi estivi (da giugno a settembre)

Tra le cause involontarie il 22% riguarda cause colpose non ben definite, mentre circa il 27% è dovuto ad attività agricole e forestali (ripulitura incolti o eliminazione di residui)

2.2.3 Zonizzazione di aree omogenee per pericolosità, gravità e rischio di incendio; modelli di combustibile e loro mappatura

2.2.3.1 Carta dei modelli di combustibile

Come precedentemente accennato (cfr. par. 2.2.1.3) la caratterizzazione della biomassa bruciabile e la realizzazione di un tematismo cartografico relativo ai combustibili forestali,

rivestono un ruolo chiave nella definizione dell'insieme degli interventi finalizzati alla prevenzione, alla previsione e alla lotta attiva contro gli incendi forestali.

La cartografia numerica dei combustibili forestali può infatti essere vantaggiosamente impiegata per stimare la quantità di biomassa bruciabile, prevedere il comportamento del fuoco e valutare la pericolosità di incendio. La spazializzazione dei combustibili contribuisce inoltre alla definizione del rischio e può essere utilizzata per rispondere alla necessità di pianificare e destinare risorse per l'estinzione o la ricostituzione di aree percorse dal fuoco.

Per facilitare la definizione delle proprietà fisiche della biomassa bruciabile e permettere la classificazione della infinita varietà di situazioni che si riscontrano in natura, si può fare riferimento a descrizioni standard di riferimento denominate "modelli di combustibile" (Anderson, 1982; Rothermel, 1983; Andrews, 1986 Burgan e Rothermel, 1984). Il concetto di modello di combustibile è stato introdotto negli Stati Uniti dove sono state elaborate, ad opera del *Northern Forest Fire Laboratory* (NFFL), delle descrizioni tabulate di tutti i parametri fisici dei complessi di combustibili necessari alla soluzione delle equazioni di modelli matematici di previsione del comportamento del fuoco per le tipologie d'incendio più frequenti.

I principali modelli descritti dal NFFL sono 13 suddivisi in quattro tipologie, in base allo strato, denominato anche componente del complesso combustibile, che maggiormente "sostiene" la propagazione del fuoco (tra parentesi i modelli cui si riferiscono):

Tipologia modello	Componente combustibile che sostiene la propagazione	Modello NFFL
Prateria	Strato erbaceo	1, 2, 3
Cespugliati	Strato arbustivo	4, 5, 6, 7
Lettiera	Lettiera	8, 9, 10
Residui di utilizzazione	Ramaglia	11, 12, 13

La distinzione fra tipologie di modelli fa riferimento alla componente dello strato presente nei primi metri dal suolo, che in caso di incendio si ritiene contribuisca in modo prevalente alla propagazione del fronte di fiamma. Un modello di tipo erbaceo potrà perciò essere riscontrato non solo in formazioni di prateria, ma anche ad esempio in boschi radi con un abbondante e continuo sottobosco di graminacee, prevalente rispetto alla componente di lettiera o arbustiva. Analogamente, i modelli di residui di utilizzazioni forestali si riferiscono normalmente a situazioni in cui vi sia sul terreno un'abbondante e diffusa presenza di rami, situazioni che solitamente si riscontrano a seguito di utilizzazioni con residui sparsi sul terreno.

Nella tabella seguente si riporta una sintetica descrizione dei 13 modelli di combustibile, è importante ricordare che ciascun modello sottende precise caratteristiche e proprietà fisiche della biomassa bruciabile, quali carico di combustibile vivo e morto e per classi dimensionali, grado di compattazione, altezza da terra e altre, che non vengono riportate per brevità.

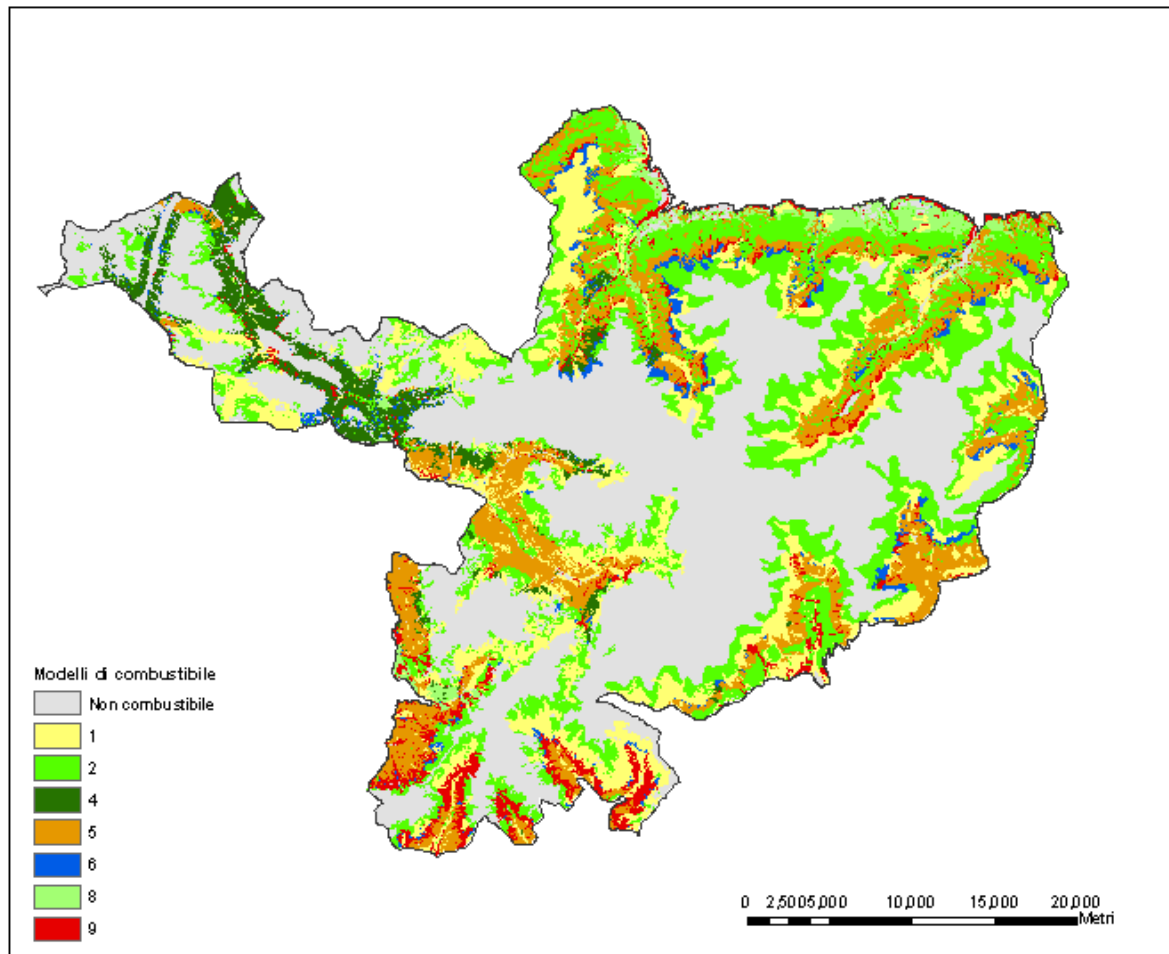
Gruppo	Modello	Descrizione
Praterie	1	Pascoli e prati naturali o artificiali, costituiti da erbe fini, con tessuti senescenti o morti, di altezza inferiore ai 30-40 cm, che ricoprono completamente il suolo. Possono essere presenti sporadicamente arbusti molto bassi o piante arboree comunque occupanti meno di un terzo della superficie.
	2	Pascoli e prati naturali o artificiali, costituiti da erbe fini, con tessuti senescenti o morti, di altezza inferiore ai 30-40 cm, che ricoprono completamente il suolo. Sono presenti specie legnose che occupano da uno a due terzi della superficie, ma la propagazione del fuoco è sostenuta dallo strato erbaceo.
	3	Pascoli e prati naturali o artificiali, costituiti da erbe dense, con tessuti senescenti o morti, di altezza superiore al metro. E' il modello tipico della savana e delle zone umide con clima temperato-caldo. I campi di cereali non mietuti sono rappresentativi di questo modello.
Cespuglieti	4	Macchia o piantagione giovane molto densa, di altezza pari o superiore ai due metri. I rami morti presenti all'interno contribuiscono in maniera significativa ad aumentare l'intensità delle fiamme. la propagazione del fuoco avviene a carico delle chiome.
	5	Macchia densa e verde, di altezza inferiore al metro; la propagazione del fuoco è sostenuta principalmente dalle lettiera e dallo strato erbaceo presenti.
	6	Simile al modello 5 ma costituito da specie più infiammabili. Il fuoco è sostenuto dallo strato arbustivo ma richiede venti moderati o forti. Una ampia gamma di situazioni di macchia bassa è rappresentabile con questo modello.
	7	Macchia costituita da specie molto infiammabili che costituiscono il piano inferiore arbustivo di boschi di conifere, di altezza variabile tra 0,5 e 2 m di altezza.
Lettiere di boschi	8	Bosco denso, privo di sottobosco arbustivo. Propagazione del fuoco sostenuta dalla lettiera compatta, costituita da aghi o foglie di ridotte dimensioni. I boschi densi di pino silvestre sono esempi rappresentativi.
	9	Bosco denso, privo di sottobosco arbustivo ma con lettiera meno compatta del modello 8, costituita da conifere ad aghi lunghi e rigidi o da latifoglie a foglia grande. Sono esempi rappresentativi i boschi di pino marittimo e di castagno.
	10	Bosco con grandi quantità di biomassa bruciabile a terra (rami, alberi schiantati) accumulatasi a seguito di eventi quali forti venti, attacchi parassitari, ecc.
Residui di utilizzazioni forestali	11	Bosco rado o fortemente diradato. Residui dispersi di spalcatore o diradamenti, frammenti ai ricacci delle piante erbacee.
	12	I residui prevalgono sugli alberi in piedi ricoprendo tutto il suolo in conseguenza di potature intense o diradamenti.
	13	Grande accumulo di residui di grosse dimensioni che ricoprono completamente il suolo.

Alcuni studi (Camia 1996, Allgower et al. 1998, Marchetti et al. 1995) realizzati tra l'altro in diverse zone dell'arco alpino (Piemonte, Svizzera e Lombardia) hanno dimostrato che i valori di questi parametri possono essere adottati per gran parte della vegetazione combustibile alpina soggetta a incendi con un'accuratezza che si può considerare sufficiente per ottenere delle stime di massima del comportamento del fuoco da utilizzare nella pianificazione.

Nell'ambito del Piano antincendio dello Stelvio si è ritenuto pertanto utile far riferimento a questi modelli di combustibile, ancor più tenendo conto del fatto che la Regione Lombardia,

attraverso l'E.R.S.A.F., sta lavorando alla realizzazione della carta dei modelli di combustibile a scala regionale utilizzando il medesimo metodo di classificazione. Si è inoltre tenuto in parte anche conto dell'indice di pericolo vegetazionale utilizzato nell'ambito del Piano antincendi della provincia di Trento, che pur non entrando nel dettaglio dei modelli di combustibile, assegna un potenziale pirologico alle tipologie forestali.

È stata quindi redatta una carta dei modelli di combustibile di cui si riporta di seguito, per semplificare la lettura della relazione, una versione in scala ridotta.



Carta dei modelli di combustibile del Parco dello Stelvio

La carta è stata realizzata a partire dall'uso del suolo, dalle tipologie forestali e da operazioni di fotointerpretazione (ove possibile, in riferimento alle zone non boscate o poco densamente popolate). Alle diverse classi vegetazionali sono stati attribuiti i modelli di combustibile ritenuti di maggior corrispondenza in funzione del potenziale comportamento del fuoco ed è quindi stata eseguita una riclassificazione, integrata da controlli in campo.

Durante i controlli sono anche stati eseguiti dei rilievi per l'elaborazione di specifiche schede tecniche per il riconoscimento dei combustibili forestali del Parco dello Stelvio descritte nel dettaglio nel capitolo 5.5 e riportate negli allegati.

Come precedentemente accennato la carta finale risulterà essere utile per un inquadramento generale del grado di predisposizione agli incendi determinato dal fattore biomassa bruciabile. La distribuzione spaziale dei modelli di combustibile costituisce inoltre una variabile di ingresso fondamentale per determinare la pericolosità di incendio ed implementare il modello di rischio descritto oltre (cfr par.2.2.3).

I modelli di combustibile consentono infatti di prevedere, attraverso appositi sistemi di simulazione, il comportamento atteso del fuoco in funzione di specifici scenari meteorologici. Tali aspetti verranno approfonditi negli elementi migliorativi del piano.

2.2.3.2 Pericolosità e rischio di incendio

Il processo di valutazione ed individuazione di zone a diverso rischio di incendio costituisce il perno centrale attorno al quale progettare un'efficace attività di protezione del patrimonio boschivo dal fuoco ed è il presupposto necessario per una corretta gestione antincendi boschivi del territorio.

Come premessa all'analisi è però necessario precisare cosa si intende per rischio di incendio e soprattutto differenziare il rischio, concetto caratterizzato da una connotazione statica nel tempo, dal pericolo di incendio, che invece contempla la dinamica temporale delle variabili che predispongono il verificarsi degli incendi boschivi.

In questo capitolo ci si soffermerà sull'analisi del rischio di incendio inteso come insieme delle causalità dovute a caratteristiche territoriali statiche (Bovio, 2001) ovvero la probabilità che un focolaio si inneschi e si diffonda, tenendo conto dei fattori fisici a lungo termine e dei fattori socio-economici caratterizzanti un determinato contesto territoriale.

L'individuazione e la valutazione di zone a diverso rischio di incendio avviene pertanto per un periodo medio-lungo (ad esempio per la durata di un piano antincendi).

Il rischio di incendio in questo senso sottende due componenti: una di innesco, influenzata da natura e incidenza delle cause determinanti e una di diffusione, legata ai fattori predisponenti che influenzano il comportamento del fuoco.

L'analisi del rischio viene qui intesa soprattutto in relazione ai fattori predisponenti. Infatti la causalità determinante e l'interazione di questa con le componenti che favoriscono la diffusione del fuoco sono di difficile individuazione nel territorio del Parco.

La scelta di operare secondo questa metodologia è anche legata alla bassa frequenza degli incendi boschivi nel Parco, nonché ai risultati dell'analisi sulle cause determinanti che non consentono di ipotizzare una corrispondenza completa e soddisfacente tra le diverse variabili delle cause di innesco e il rischio di incendio.

Questa scelta è inoltre supportata dal fatto che i casi applicativi, di cui sia nota la validazione operativa dei modelli utilizzati e che individuino il rischio di incendio considerando entrambe le componenti, sono comunque rari e generalmente riferiti a territori vasti in cui la casistica ed il numero degli eventi di causa nota diano luogo ad una significatività statistica del modello applicato.

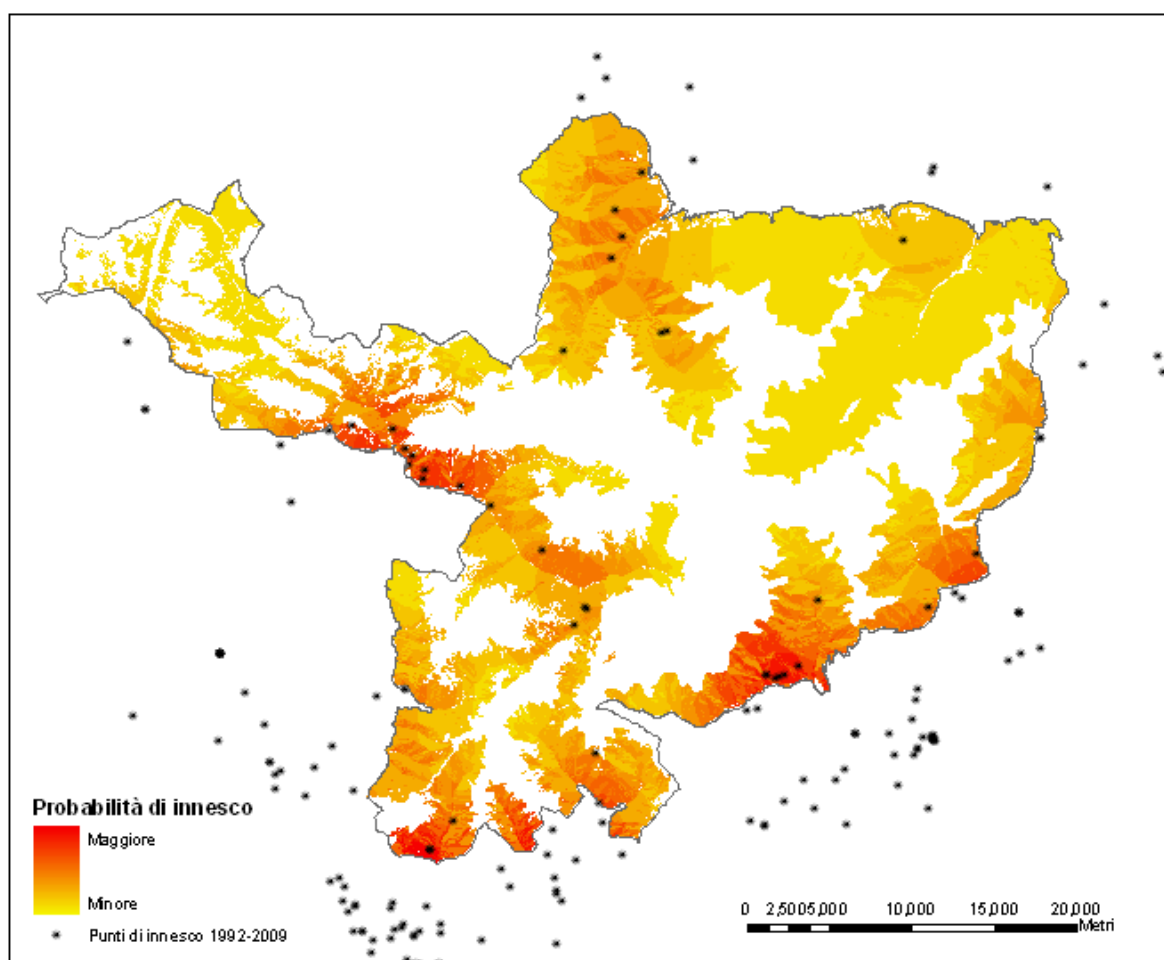
Nel corso dell'analisi per il territorio del Parco dello Stelvio si è pertanto ipotizzato che il rischio sia legato soprattutto alla distribuzione spaziale della probabilità di innesco e al potenziale di intensità di incendio scaturibile nei diversi ambienti del parco, tralasciando quindi gli aspetti legati ai fattori antropici e considerando costante l'influenza delle condizioni socio-economiche del territorio.

2.2.3.2.1 Carta della probabilità di innesco

Per quanto riguarda la componente di innesco è stata presa in considerazione soprattutto la localizzazione degli incendi, attraverso lo studio delle coordinate dei punti di innesco degli eventi avvenuti nella serie storica (cfr. par. 2.1.8). Nello specifico è stata definita la distribuzione più probabile della densità di incendio mediante una stima non parametrica, applicando il metodo di Kernel, per un raggio di ricerca di 7,5 km dai punti di innesco.

Questo parametro è stato quindi incrociato con i valori di esposizione del terreno per ottenere la probabilità di innesco. Quest'ultima è infatti fortemente influenzata dalle condizioni di secchezza dei combustibili: quando il contenuto idrico dei combustibili è sufficientemente basso, si creano le condizioni di predisposizione all'innesco e alla diffusione del fuoco.

La densità di incendio è stata, in particolare, relazionata con 3 classi di esposizione, considerando che l'esposizione a pieno sud ha un peso prevalente nell'influenzare il contenuto di umidità dei combustibili e che quest'influenza progressivamente diminuisce per le esposizioni intermedie, fino a diventare minima per il nord. Per le zone in assenza di combustibile è stato imposto un valore nullo.



Carta della probabilità di innesco e punti di innesco registrati nel periodo 1992-2009.

2.2.3.2.2 Carta dell'intensità potenziale di incendio

2.2.3.2.2.1 Cenni sul comportamento del fuoco

Il comportamento del fuoco è il prodotto dell'ambiente in cui si sviluppa il fronte di fiamma (Pyne et al., 1996). Esso viene definito da una serie di parametri, alcuni dei quali correlati tra loro. Quelli più comunemente utilizzati sono l'intensità lineare, la velocità di propagazione del fronte di fiamma, la quantità di calore emanato per unità di superficie e la lunghezza di fiamma.

L'intensità lineare, vale a dire il calore emanato nell'unità di tempo dall'unità di lunghezza del fronte di fiamma, è data dalla seguente espressione (Byram, 1959):

$$I_b = R \cdot h \cdot w_o$$

dove:

R = Velocità di propagazione del fronte di fiamma (m/s)

h = Potere calorifico del combustibile (kcal/kg)

w_o = Combustibile consumato per unità di superficie (kg/m²)

Il prodotto $h \cdot w_o$ esprime la quantità di calore complessivamente emanata dall'unità di superficie percorsa dal fuoco.

La lunghezza di fiamma è funzione della intensità lineare ed è ottenibile direttamente da questa (Bovio, 1996).

L'intensità lineare, essendo relazionata agli altri parametri di comportamento del fuoco, è una grandezza fondamentale per comprendere diversi aspetti dell'incendio: dai possibili effetti del fuoco sul bosco alle possibilità di intervento di estinzione da parte delle squadre antincendio (Chandler et al., 1983).

Per determinare il rischio di incendio, soprattutto a scala locale, diventa necessario prevedere il comportamento dei potenziali incendi ipotizzando scenari possibili mediante dei modelli di simulazione del comportamento del fuoco: programmi basati su algoritmi, tra cui il principale è quello di Rothermel (1972), che consentono di realizzare la previsione delle caratteristiche del fronte di fiamma di incendi radenti, in funzione delle condizioni ambientali (topografiche, meteorologiche e dei combustibili), i cui valori vengono definiti di volta in volta dall'utente.

L'integrazione degli algoritmi di propagazione nei Sistemi Informativi Geografici, introdotta più recentemente, consente di visualizzare la simulazione della propagazione di incendio e delle caratteristiche del fronte di fiamma.

Con software come FARSITE (Finney, 1998) o FLAMMAP (Finney et al., 2004), è infatti possibile simulare in ambiente GIS l'evoluzione del probabile comportamento del fronte di fiamma su una base topografica o, disponendo di un modello digitale del terreno, anche nelle tre dimensioni.

Tali programmi consentono anche di produrre cartografia derivata con le variabili di comportamento del fuoco riscontrate nel contesto territoriale ove si svolge la simulazione di incendio, dando origine a carte tematiche che possono essere utilizzate a vario titolo nella pianificazione antincendi ed in modo particolare per la valutazione del rischio.

2.2.3.2.2.2 Metodologia utilizzata

Per valutare il comportamento atteso del fuoco nel territorio del Parco dello Stelvio, componente fondamentale del rischio di incendio insieme alla probabilità di innesco, si è lavorato con la potenziale intensità lineare del fronte di fiamma.

Come accennato in precedenza, questa grandezza è infatti direttamente rapportabile al livello di attenzione richiesto per le attività di estinzione dei possibili incendi ed quella maggiormente legata agli effetti del passaggio del fuoco.

La simulazione dell'intensità lineare attesa a fronte in un determinato scenario meteorologico consente infatti di effettuare una zonizzazione del territorio assegnando un valore di rischio di incendio in funzione di comportamento del fuoco previsto, modulato in base a difficoltà di estinzione e potenziali effetti.

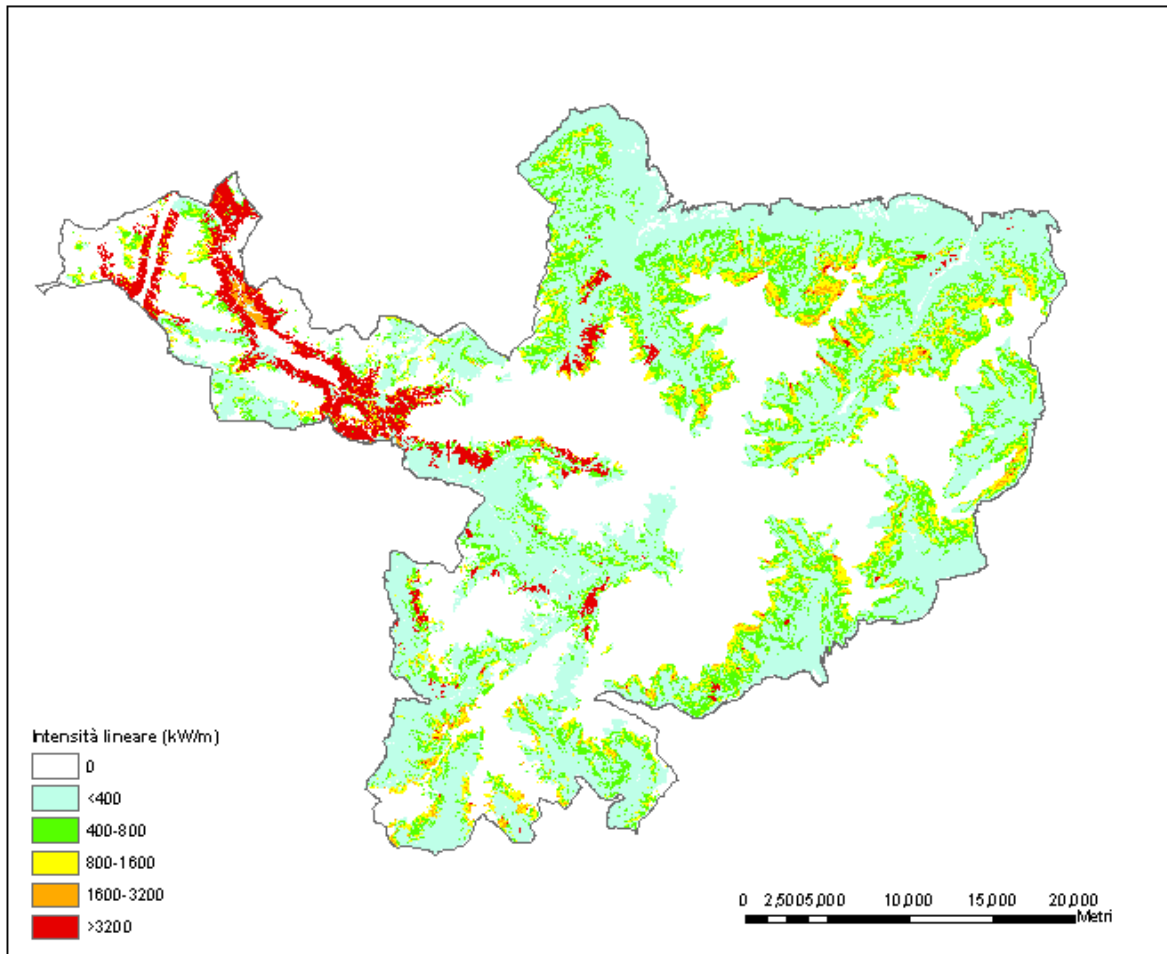
Considerando che la zona oggetto di studio è interessata prevalentemente da incendi di tipo radente, le simulazioni sono state condotte con l'implementazione del software FLAMMAP tenendo conto delle caratteristiche della vegetazione combustibile, della topografia del territorio e dei fattori meteorologici.

Più in particolare: dalla carta dei modelli di combustibile (cfr. par. 2.2.3.1) e dai dati rilevati in campo per la sua realizzazione sono state ricavate la descrizione delle proprietà fisiche relative alla biomassa bruciabile; dal modello digitale del terreno si sono derivati i livelli informativi di esposizione e pendenza dei versanti (cfr. par. 2.1); dall'analisi degli aspetti meteo-climatici si sono invece ricavate le informazioni per la definizione dello scenario meteorologico necessario per valutare il comportamento del fuoco atteso.

Nello specifico, per la componente meteorologica, che influenza soprattutto l'umidità dei combustibili, si è fatto riferimento ad uno scenario tipico della stagione di incendio, con un grado di pericolo medio.

Si tratta di condizioni meteorologiche che si incontrano nel territorio del Parco in giornate di Föhn caratterizzate da un repentino innalzamento delle temperature massime, notevole abbassamento dell'umidità relativa dell'aria e generale ventosità (cfr. par.2.2.1).

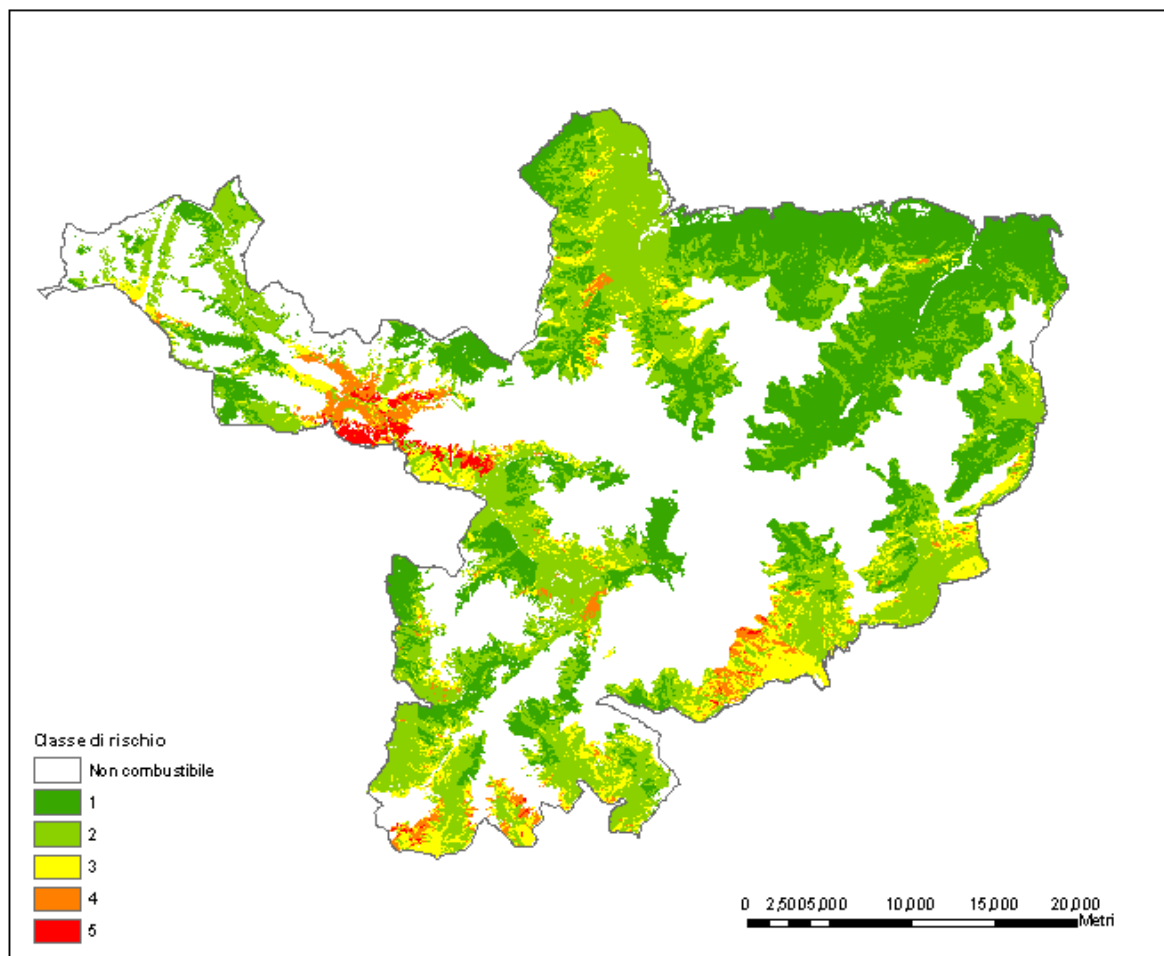
I risultati dell'implementazione del modello di comportamento del fuoco sono riportati nella carta dell'intensità lineare attesa qui di seguito riportata



Carta della intensità lineare attesa (intensità potenziale di incendio)

2.2.3.3 Carta del rischio di incendio

La combinazione della componente di innesco (probabilità di innesco) e dell'intensità lineare attesa riclassificata in 5 classi ha quindi consentito di generare la carta del rischio di incendio riportata nella figura seguente.



Carta del rischio di incendio boschivo

2.2.3.4 Carta dell'impatto atteso degli incendi boschivi (zonizzazione della gravità reale di incendio)

La cartografia dell'impatto atteso contribuisce a definire le zone che richiedono maggiori sforzi di protezione dagli incendi boschivi a causa delle loro caratteristiche ecologiche e per le specifiche finalità definite dal Piano del Parco.

Nello specifico, per impatto atteso degli incendi boschivi, si fa qui riferimento alla gravità reale di incendio ovvero alla valutazione delle conseguenze degli effetti del fuoco considerati dal punto di vista del grado di conflitto tra gli effetti negativi del potenziale passaggio del fuoco e l'erogazione (servizio o funzione) attesa della risorsa naturale. Quest'ultima viene definita a partire dagli obiettivi di pianificazione e gestione delle risorse naturali (Piano del Parco).

La distribuzione spaziale dell'impatto atteso degli incendi (valutato qui in termini potenziali, indipendentemente cioè dalla effettiva possibilità del verificarsi di incendi di certe caratteristiche), combinata con la cartografia del rischio di incendio (potenziale di innesco e comportamento) nel Parco, fornisce una zonizzazione di sintesi (vedi oltre) sulla base della quale diventa possibile definire le priorità di intervento nelle diverse aree

Per quantificare l'impatto atteso degli incendi nelle diverse zone del Parco sono stati analizzati gli obiettivi di gestione e tutela del territorio dello Stelvio in ragione dei Contenuti del Piano del Parco. L'analisi è stata ulteriormente avvalorata da una lettura integrata al

sistema della Rete Natura 2000 con l'obiettivo di attribuire un valore alle risorse territoriali e ambientali del parco e definire una scala in funzione della risorse erogate.

Il sistema teorico di riferimento per l'attribuzione del valore è descritto da 5 Classi. Tale sistema conferisce valori più alti alle Zone A quando sovrapposte a SIC e/o ZPS; un secondo livello alle Zone A non sovrapposte a SIC e/o ZPS e alle Zone B quando sovrapposte a SIC e/o ZPS; un terzo livello definisce le Zone B non sovrapposte a SIC e/o ZPS e le Zone C quando sovrapposte a SIC e/o ZPS; un quarto livello le Zone C non sovrapposte a SIC e/o ZPS e le Zone D quando sovrapposte a SIC e/o ZPS; un quinto livello le Zone D non sovrapposte a SIC e/o ZPS.

<i>Zonizzazione Parco</i>	<i>Rete Natura 2000 (SIC e/o ZPS)</i>	<i>Valore Territoriale Ambientale</i>
A	SI	Elevato
A	NO	Molto Alto
B	SI	Molto Alto
B	NO	Alto
C	SI	Alto
C	NO	Medio
D	SI	Medio
D	NO	Basso

Una volta definito il valore territoriale ambientale sono quindi state effettuate opportune valutazioni di carattere pirologico prendendo in considerazione i seguenti aspetti:

le finalità delle zone a riserva naturale con la zonazione relativa ed i diversi livelli di tutela: da cui discende la valutazione dell'importanza e il servizio atteso attribuito alle diverse formazioni minacciate dal fuoco;

gli obiettivi prioritari da difendere definiti sulla base delle principali emergenze naturalistiche, ambientali e silvopastorali del territorio, così come individuate dal Piano del Parco, a valenza ambientale relativamente più elevata rispetto alla generalità del territorio del Parco perché contengono specifici attributi botanici, faunistici, selvicolturali o socio-economici e culturali che impongono particolari attenzioni nei confronti degli incendi boschivi;

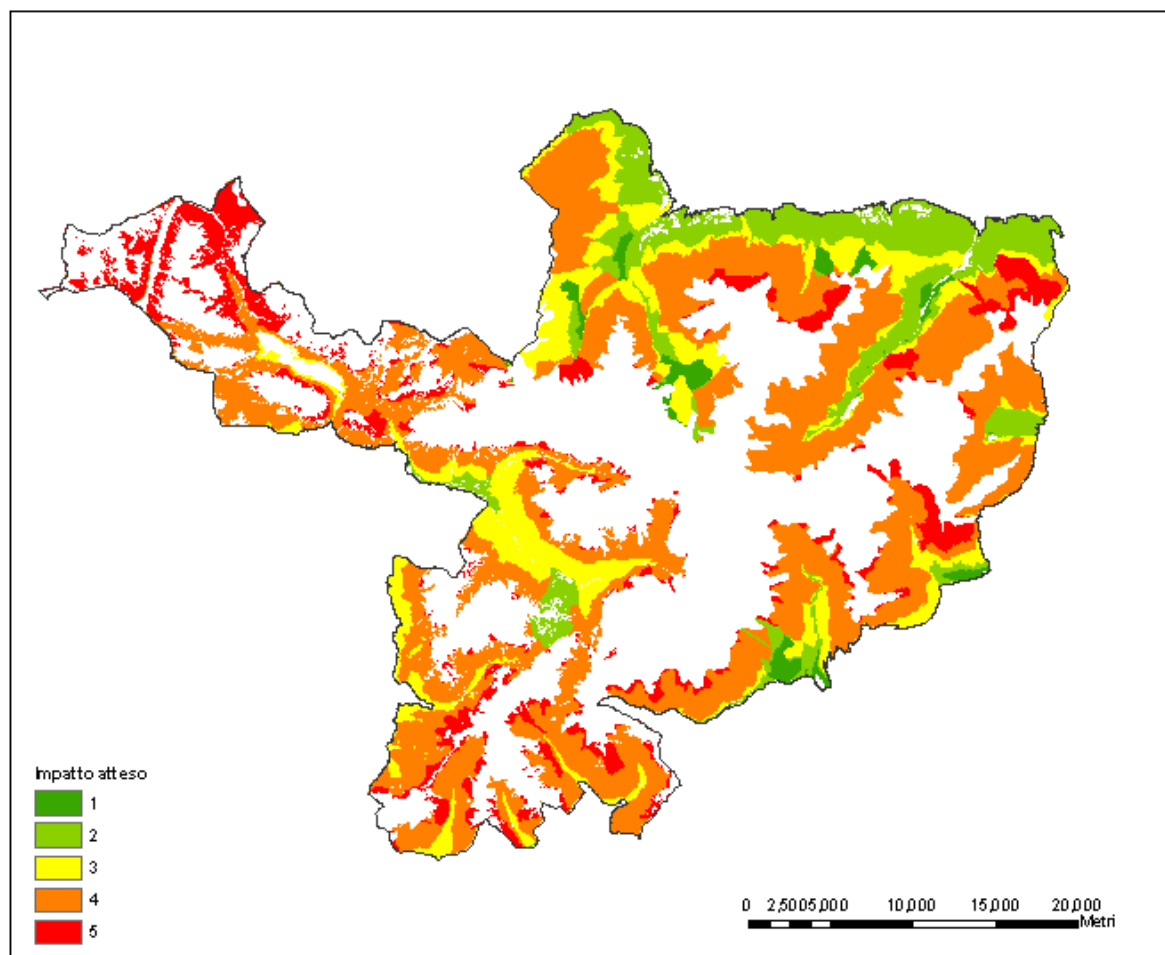
la valenza di protezione idrogeologica o di multifunzionalità di alcune formazioni forestali;

l'effetto atteso del fuoco sui popolamenti forestali (resistenza e resilienza): da cui discende una misura del grado di disturbo che l'ecosistema è in grado di sopportare, ovvero la sua vulnerabilità nei confronti del fuoco.

Sulla base della valutazione territoriale e ambientale e dei criteri sopra esposti è stata quindi elaborata una scala di valutazione dell'impatto atteso, appositamente tarata per le specificità del Parco dello Stelvio, implementata per definire la zonizzazione delle gravità reale di incendio e la relativa spazializzazione.

I risultati ottenuti sono schematizzati nella tabella e nella carta seguenti:

<i>Valore Territoriale Ambientale</i>	<i>Livello di Impatto atteso di incendio</i>
Basso	1
Medio	2
Alto	3
Molto Alto	4
Elevato	5



Carta dell'impatto atteso (gravità di incendio)

2.2.4 Zonizzazione di sintesi, con individuazione delle aree a priorità di intervento

La zonizzazione di sintesi ha lo scopo di fornire uno schema di riferimento per definire e dimensionare gli interventi di protezione dagli incendi. Sulla base della zonizzazione di sintesi viene infatti definita la spazializzazione nel territorio delle priorità di intervento.

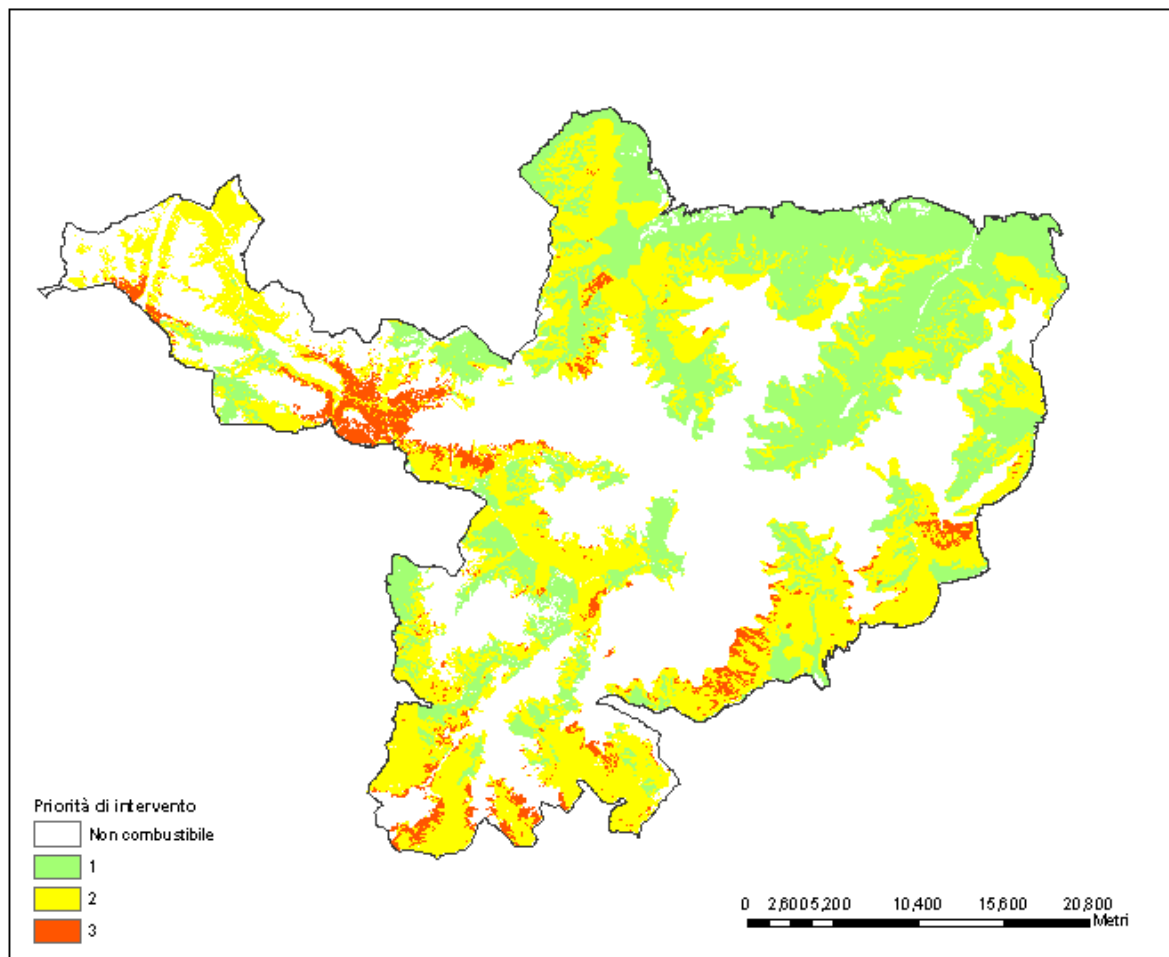
A tale scopo sono state valutate due componenti: il rischio di incendio (che incorpora informazioni circa il potenziale di innesco ed il comportamento atteso del fuoco) e l'impatto atteso degli eventi sull'ambiente (che incorpora le informazioni relative al pregio delle diverse aree del parco ed alla relativa vulnerabilità agli incendi).

La carta della priorità di intervento è stata realizzata attraverso un'operazione di sovrapposizione spaziale delle carte di rischio di incendio e di impatto atteso, ed una successiva combinazione lineare dei relativi punteggi secondo una matrice di valutazione opportunamente riclassificata secondo 5 livelli di priorità.

Matrice di valutazione:

		<i>Gravità</i>				
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Rischio</i>	<i>1</i>	1	1	1	1	2
	<i>2</i>	1	1	2	2	2
	<i>3</i>	1	2	2	2	3
	<i>4</i>	1	2	2	3	3
	<i>5</i>	2	2	3	3	3

La cartografia di sintesi risultante è riportata qui di seguito.



Carta delle priorità di intervento

2.3 Zonizzazione degli obiettivi

2.3.1 Definizione impatto accettabile per aree omogenee

Gli effetti degli incendi boschivi sono diversi in funzione del territorio in cui avvengono. Le condizioni stazionali e vegetazionali possono favorire l'insorgere di incendi di elevato impatto. Ad esempio in aree a difficile accesso e con modello di combustibile responsabile di intensità elevate sono da attendersi impatti gravi per l'elevata superficie percorsa e l'impossibilità di controllo. Allo stesso modo impatti altrettanto gravi sono da attendersi in formazioni ad elevato valore intrinseco sia questo naturalistico o economico, pur con superfici percorse limitate.

La riduzione ed il controllo degli impatti deriva da una zonazione e classificazione degli elementi territoriali ed ambientali di pregio sulla base di un indice di "gravità", individuando aree sulle quali gli obiettivi di riduzione degli impatti sono da raggiungere con priorità (cfr. par.2.2.3.3).

La zonizzazione dell'impatto atteso degli incendi boschivi nel Parco dello Stelvio è definita dalla carta della gravità di incendio, con una scala nominale in 5 classi (basso, medio, alto, molto alto, elevato).

Poiché in tutto il territorio del Parco dello Stelvio non si considera ammissibile la presenza degli incendi boschivi, l'impatto accettabile si considera tendente a zero in ogni luogo interno al Parco stesso. Per questo gli sforzi di protezione dovranno essere direttamente modulati in funzione della zonizzazione dell'impatto atteso sopra definita, combinata con la zonizzazione del rischio. Per questo motivo la diretta combinazione di gravità e rischio ha dato luogo alla zonizzazione delle priorità di intervento.

2.3.2 Descrizione delle esigenze di protezione e delle tipologie di intervento nelle aree omogenee

Le esigenze di protezione si considerano crescenti per crescenti valori di priorità di intervento, quest'ultima espressa in scala ordinale da 1 a 3. Di seguito si schematizzano le linee generali per la definizione delle tipologie di intervento nelle zone omogenee a priorità 1, 2 e 3 rispettivamente. Gli interventi saranno poi concretamente definiti nella sezione apposita del piano.

2.3.3 Determinazione della superficie percorsa dal fuoco massima ammissibile

Nella pianificazione AIB in aree non protette viene definito un indice di superficie percorsa ammissibile, che esprime la superficie massima che si ammette possa percorrere annualmente il territorio, parametro definibile sulla base della superficie reale percorsa in media ogni anno dagli incendi.

Nelle Aree Protette in genere l'obiettivo di piano è posto nell'assenza di incendi boschivi, cioè una superficie percorsa da incendi ammissibile pari a zero. Tale obiettivo così espresso, ricordando l'aleatorietà della diffusione degli incendi, ha carattere solo formale e teorico. Nel Parco dello Stelvio la superficie media percorsa annualmente dal fuoco dal 1992 al 2008 è stata pari a 8,45 ettari (4,96 boscata e 3,49 non boscata).

Con l'applicazione del presente piano si mira ad un obiettivo di "massima riduzione delle superfici percorse", ottenuta attraverso azioni di natura materiale ed immateriale poste in

essere per far sì che gli eventi siano confinati nel rango del “principio di incendio”, cioè eventi di portata contenuta, facilmente e rapidamente controllati grazie alla disponibilità di infrastrutture, personale, dotazioni e servizi di prevenzione, allarme ed estinzione.

2.3.4 Determinazione della riduzione attesa di superficie media annua percorsa dal fuoco

L'indice di superficie percorribile rappresenta la base per definire l'obiettivo del piano, che è espresso dalla “Riduzione Attesa di Superficie Media Annuale Percorsa (RASMAP)”, che a sua volta è la base della quantificazione degli interventi di prevenzione necessari a raggiungere tale obiettivo. Come indicato in precedenza, nel caso del Parco l'obiettivo è l'assenza di incendi boschivi, la riduzione della superficie percorsa deve essere massimizzata e la superficie percorsa ammessa tendere a zero. Tuttavia, per poter modulare la necessità degli interventi e le loro priorità, graduate secondo le diverse macrotipologie di ambienti del Parco, si può impegnare come indicatore il concetto di “RASMAP equivalente”.

Essa corrisponde all'effetto di riduzione di superficie percorsa che potrebbe essere ottenuto, in altri contesti, dalla realizzazione di interventi di protezione. Pertanto se per una determinata area non sono ammessi incendi, la “RASMAP equivalente” non corrisponderà ad una probabile riduzione del fenomeno ma piuttosto ad un aumento della probabilità che esso non avvenga.

Nel Parco dello Stelvio nel corso della serie storica esaminata, in media 8,45 ettari sono stati percorsi annualmente dal fuoco. Questi hanno interessato per circa 1 ettaro la zona omogenea classificata a priorità 1 (bassa), per 7,44 ettari le zone a priorità 2 e per 0,02 ettari le zone a priorità 3. La “RASMAP equivalente” corrisponde pertanto a tali entità nelle 3 zone del parco così definite.

Una ulteriore indicazione per la spazializzazione e il dimensionamento degli sforzi di protezione sia in prevenzione che in estinzione in termini di livelli di “RASMAP equivalente” nelle zone a diversa priorità di intervento è desumibile dalla tabella seguente. Gli interventi saranno concretamente definiti nell'apposita sezione di piano.

Priorità di intervento	Superficie territoriale		Superficie percorsa 1992-2008	
	Ettari	% territorio	Ettari	% territorio zona di priorità
0 (non combustibile)	54123	40.2%	0	0
1 (bassa)	34288	25.5%	16.9	0.05%
2 (moderata)	41042	30.5%	126.4	0.31%
3 (alta)	5167	3.8%	5	0.01%
Totale	13462	100.0%	143.6	0.11%

2.3.5 Priorità di intervento

Le caratteristiche intrinseche del territorio del Parco impongono precisi indirizzi nella definizione degli interventi di prevenzione antincendio. I principi ed i vincoli alla base di queste scelte sono:

- ⇒ obiettivo del mantenimento della naturalità del territorio;
- ⇒ diffusa elevata acclività del territorio;
- ⇒ diffusa inaccessibilità soprattutto ai mezzi meccanici;
- ⇒ pressione antropica e turistica concentrata in alcuni periodi dell'anno;

- ⇒ medio impatto derivato dallo sfruttamento delle risorse naturali (pressione di pascolo e selvicoltura);
- ⇒ grado di rischio di incendio generalmente basso.

Alla luce di queste considerazioni il criterio prioritario da seguire deve essere quello della prevenzione. In modo particolare nell'ambito di questo piano si prevede:

- ⇒ la realizzazione di infrastrutture preventive non influenti negativamente con il paesaggio e l'ambiente in generale;
- ⇒ la priorità dell'uso dell'elicottero nell'estinzione;
- ⇒ l'avvio e l'intensificazione di attività di prevenzione indiretta, con particolare riguardo alla comunicazione ed alla formazione;
- ⇒ l'implementazione di efficaci procedure operative e di coordinamento delle risorse e dei mezzi;
- ⇒ l'implementazione di sistemi di previsione del pericolo di incendio;
- ⇒ la realizzazione prevalente di interventi di prevenzione selvicolturale con la finalità di variare i modelli di combustibile specialmente nelle aree a maggiore rischio (interventi sulla sentieristica).

Non si prevede la realizzazione di nuova viabilità. La creazione di nuove carraie contrasta infatti con l'obiettivo di tutela e restauro della naturalità locale e le forme di fruizione turistica potenziali per l'area non richiedono tali infrastrutture, senza considerare le difficoltà tecniche di realizzazione e manutenzione di tali infrastrutture nel territorio.

Anche la creazione di viali tagliafuoco contrasta con le politiche di conservazione attuate dal Parco. A causa del difficile accesso della maggior parte della superficie, l'unico intervento efficace sarebbe la realizzazione di viali passivi, in grado di ostacolare l'avanzata delle fiamme grazie alla loro profondità; tali strutture sarebbero incompatibili con gli obiettivi di tutela del paesaggio del Parco.

2.3.6 Tipologie di intervento

Prevenzione indiretta

L'informazione costituisce un mezzo efficace per la prevenzione indiretta degli incendi boschivi, specialmente quando è rivolta direttamente ai fruitori del Parco nel periodo di massima allerta.

Tale azione può essere fatta predisponendo dei pannelli informativi nei principali accessi, anche se flusso dei visitatori durante il periodo di allerta non è così elevato.

Inoltre può essere predisposta una lista di numeri fax a cui inviare l'avviso di allerta; di questa lista possono fare parte, ad esempio, le cooperative che si occupano di visite guidate ed accompagnamento all'interno del Parco, i principali punti di ristoro all'interno del Parco ed attorno ai confini del Parco, i Comuni che fanno parte della comunità del Parco, ecc.

Azioni di sensibilizzazione sul rischio incendio possono essere introdotte nella programmazione di interventi destinati agli utenti del Parco riguardanti altre tematiche, in particolare durante le attività di educazione ambientale che si svolgono per scolaresche ed altri escursionisti.

Prevenzione diretta

Al fine di aumentare la resistenza e la resilienza dei popolamenti boschivi in caso di incendio, nonché di aumentare l'efficacia ed il grado di sicurezza delle squadre di estinzione, alcuni interventi di natura selvicolturale dovranno essere previsti ed eseguiti in accordo con i piani di assestamento forestale.

Scopo principale di questi interventi è limitare lo sviluppo di fronti di fiamma di elevata intensità, che comporterebbero un maggiore impatto sui popolamenti e una maggiore difficoltà (e pericolo) per l'estinzione.

Di seguito forniamo una sintesi di come tali interventi potrebbero articolarsi:

- ⇒ *avviamento a fustaia* da consigliarsi nei cedui presenti sufficientemente invecchiati da inibire lo sviluppo di giovani polloni. L'avviamento potrà inizialmente prevedere la selezione di uno o due polloni per ciascuna ceppaia ed essere integrato da diradamenti volti a favorire lo sviluppo di specie alternative al castagno. Tali interventi andranno eseguiti con continuità; si suggerisce l'adozione, in alternativa alla conversione, della tecnica del "ceduo a turno lungo";
- ⇒ *aumento della mescolanza compositiva*: per quanto possibile durante gli interventi di gestione selvicolturale si dovrà tendere all'aumento del grado di mescolanza compositiva al fine di aumentare la possibilità di resistenza – resilienza delle cenosi;
- ⇒ *riduzione del carico lungo la viabilità pedonale*: da effettuarsi in particolare lungo la sentieristica, prevedendo di eliminare per una fascia della larghezza complessiva di 10 metri a monte e valle dei tracciati gli arbusti, con il rispetto della rinnovazione affermata e del piano dominante. Tali interventi dovranno essere eseguiti nei mesi autunnali con una periodicità annuale fino al ristabilirsi di un grado di copertura delle chiome arboree sufficiente ad inibire lo sviluppo degli arbusti;
- ⇒ *manutenzione corrente dei rimboschimenti e riduzione del carico nelle aree incendiate a destinazione multipla* al fine di favorire il ristabilirsi di condizioni ideali allo sviluppo dei ricacci e delle piantumazioni, oltre a diminuire sensibilmente il carico di incendio e lo sviluppo di fronti di fiamma ad elevata intensità, con interventi volti alla interruzione della continuità verticale dei combustibili, per limitare il più possibile il passaggio in chioma dei fronti di fiamma. Questi interventi sono da associare a spalcatore delle conifere esistenti sino ad una altezza di 5 metri;
- ⇒ *mantenimento di cortine arboree* lungo la viabilità pedonale durante l'esecuzione di diradamenti e tagli selvicolturali, nelle quali sarà mantenuta il più possibile una copertura colma del soprassuolo al fine di non favorire l'ingresso di specie secondarie infiammabili lungo gli assi di viabilità;
- ⇒ *riduzione dei diradamenti* nei soprassuoli arborei colmi del piano montano ad un massimo del 25% della copertura presente, in maniera da non favorire lo sviluppo di una vegetazione secondaria di sottobosco, in particolare arbustiva; gli interventi di diradamento non dovranno avere superficie superiore a 5 (10) ettari e gli interventi non dovranno essere contigui, in particolare lungo l'asse di massima pendenza;
- ⇒ *allontanamento del materiale di risulta* delle operazioni selvicolturali, evitando l'accatastamento lungo le vie di esbosco o la formazione di cumuli nel sottobosco.

Parcheggi ed aree attrezzate turistiche, contatto urbano naturale

Nelle aree di parcheggio dei veicoli e presso le aree attrezzate andranno prese le necessarie misure per evitare il propagarsi al bosco di fuochi originati in queste aree. Sarà importante agire già a livello di progettazione, localizzando queste strutture ad adeguata distanza da formazioni boscate a rischio di incendio, tenuto conto della stagione di fruizione. In ogni caso

dovrà essere garantita la presenza di una fascia sgombera di vegetazione infiammabile lungo il perimetro di queste strutture, con una adeguata profondità. L'adozione di misure regolamentari specifiche e la presenza di segnaletica di avviso del pericolo di incendio saranno azioni necessarie e complementari agli interventi.

Rifornimento idrico e piazzole per elicottero

Alla luce della impervia morfologia del territorio e della scarsa viabilità presente nelle aree di versante, l'elicottero rappresenta l'unico mezzo impiegabile per le operazioni di estinzione e per il trasporto delle squadre di intervento a terra. Il numero di aree da individuare e la loro localizzazione viene stabilita in funzione della "frequenza di lancio efficace", cioè dell'intervallo di tempo massimo tra un lancio d'acqua dall'elicottero ed il successivo necessario per raggiungere un efficace controllo del fronte di fiamma; tale intervallo è stato stabilito, sulla base di passate esperienze in altre realtà di aree protette, tra i 3 ed i 5 minuti, pari a circa 2-3 km di distanza da percorrere.

Tali piazzole sono poste in vicinanza di punti di rifornimento idrico; non si prevede la realizzazione in queste aree di vasche od invasi fissi, limitandosi ad una sistemazione del fondo delle sorgenti o dei rii in maniera da consentire il pescaggio da parte di pompe, che successivamente alimenteranno vasche mobili poste sulla piazzola elicottero. Questa scelta è dettata sia da motivi di impatto paesaggistico sia da considerazioni riguardo al costo di costruzione (necessità di elitransporto dei materiali sino al sito) e di manutenzione corrente delle opere.

La realizzazione di tali strutture, così come la loro definitiva localizzazione, dovrà essere realizzata in seguito ad un progetto tecnico di dettaglio.

Formazione

Per quanto riguarda le operazioni di sorveglianza, allarme ed estinzione tutto il personale (CTA) è già abbastanza formato.

Gli interventi di formazione saranno inoltre mirati all'utilizzo del software GIS per l'aggiornamento della cartografia generale e del catasto incendi, nonché per il calcolo dell'indice di pericolo di incendio.

3. PREVENZIONE

3.1 Prevenzione diretta

Selvicoltura preventiva

Riteniamo utile evidenziare alcune buone pratiche selvicolturali da applicare per gli interventi selvicolturali, così da assumere la funzione di una sorta di prescrizioni di massima in funzione antincendio boschivo.

Gli obiettivi generali delle azioni selvicolturali consigliate possono essere riassunti in:

- ⇒ aumento della resistenza/resilienza dei popolamenti;
- ⇒ aumento della stabilità ecosistemica attraverso l'agevolazione della naturale evoluzione di popolamenti artificiali verso forme più naturaliformi dal punto di vista compositivo e strutturale;
- ⇒ riduzione del carico di combustibile del sottobosco;
- ⇒ miglioramento della percezione visiva e della qualità percettiva dei boschi da parte dell'utenza.

Rinviando a quanto già definito nel capitolo precedente, gli interventi prescrittibili consistono in

- ⇒ avviamento a fustaia da consigliarsi nei cedui;
- ⇒ aumento della mescolanza compositiva;
- ⇒ manutenzione corrente dei rimboschimenti e riduzione del carico nelle aree incendiate a destinazione multipla da associare a spalcatore delle conifere
- ⇒ mantenimento di cortine arboree lungo la viabilità pedonale durante l'esecuzione di diradamenti e tagli selvicolturali;
- ⇒ riduzione dei diradamenti nei soprassuoli arborei colmi del piano montano ad un massimo del 25% della copertura presente;
- ⇒ allontanamento del materiale di risulta delle operazioni selvicolturali.

Una necessaria puntualizzazione riguarda invece la manutenzione dei sentieri

- ⇒ *riduzione del carico lungo la viabilità pedonale*: da effettuarsi in particolare lungo la sentieristica, prevedendo di eliminare per una fascia della larghezza complessiva di 10 metri a monte e valle dei tracciati gli arbusti, con il rispetto della rinnovazione affermata e del piano dominante. Tali interventi dovranno essere eseguiti nei mesi autunnali con una periodicità annuale fino al ristabilirsi di un grado di copertura delle chiome arboree sufficiente ad inibire lo sviluppo degli arbusti;

Viali tagliafuoco (Riduzione del carico di combustibile lungo i sentieri)

Non viene prevista la realizzazione di veri e propri viali tagliafuoco di concezione classica; tuttavia lo scopo è la creazione di fasce libere da vegetazione all'interno delle aree boscate lungo la sentieristica esistente. L'intervento può risultare abbastanza efficace ai fini della costituzione di linee di sicurezza per le operazioni di estinzione da terra, in quanto l'intervento punta a diminuire l'intensità di incendi che dovessero attraversare i sentieri più che a ridurre l'intensità iniziale del fuoco che potrebbe originare dai sentieri, in quanto possibili punti preferenziali di innesco.

La fascia da ripulire si estenderà per 10-15 metri a monte e a valle del sentiero da eseguirsi soltanto lungo dei tracciati con andamento trasversale a mezzacosta, in aree boscate in cui il

punteggio di sintesi sia pari a 3, in cui sussista quindi un rischio relativo elevato di percorrenza del fuoco e di impatto elevato

L'intervento consiste con il taglio ed allontanamento di tutta la vegetazione arbustiva, fatta salva la rinnovazione di specie arboree eventualmente presente ed un leggero diradamento al fine di mantenere isolate le chiome degli alberi le une dalle altre. L'intervento dovrà essere ripetuto a cadenza quadriennale.

Rifornimento idrico e piazzole per elicottero

La scarsa viabilità stradale lungo i versanti e l'impervia morfologia condizionano in modo determinante la tipologia di lotta attiva per l'estinzione degli incendi; il trasferimento a piedi di uomini ed attrezzature nelle zone del Parco in cui può verificarsi un incendio risulta troppo lungo e faticoso per garantire un rapida estinzione del fronte di fiamma; diventa quindi necessario prevedere un utilizzo capillare ed intenso di elicotteri.

Per un loro efficace uso, bisogna predisporre delle aree in cui potere effettuare dei rifornimenti idrici su distanze minime dal fronte di fiamma, nell'ordine di pochi chilometri (2 o 3 Km) e con un tempo di trasferimento di pochi minuti; all'interno del Parco però non sono presenti pochi bacini naturali in cui potere eseguire questo tipo di rifornimento.

Si è quindi programmato di realizzare all'interno del Parco una serie di piazzole da 700 – 900 metri quadrati in cui potere trasferire in poco tempo uomini con attrezzature in grado di allestire una vasca provvisoria da 6-9.000 litri; la distribuzione di queste aree viene prevista dovere essere in prossimità della zone classificate ad elevata priorità, mentre la loro localizzazione sul terreno viene individuata in base alla morfologia ed alla vicinanza ad un corso d'acqua in grado di garantire, nella stagione più suscettibile per gli incendi, una sufficiente portata per riempire le vasche con l'ausilio di una pompa. Morfologicamente le aree devono essere semi pianeggianti per permettere il posizionamento della vasca ed inoltre non presentare ostacoli per il movimento e l'avvicinamento dell'elicottero; la superficie deve quindi risultare completamente libera da alberi ed arbusti per un raggio abbastanza ampio che consenta una agevole operatività di rifornimento.

Il criterio che viene usato per identificare i punti di rifornimento idrico è quello di individuare le aree con indice di gravità di incendio pari a 3 e poi di utilizzare possibili fonti di approvvigionamento idrico che non distino a più di 2000 metri dai perimetri individuati, pari ad un tempo di percorrenza medio dell'elicottero di 4 minuti.

Progettualmente la realizzazione delle zone così individuate consiste nella eliminazione della vegetazione presente, nonché nella liberazione dell'accesso al corso d'acqua, e nell'allestimento, con materiali reperiti in loco, di un posto favorevole per il pompaggio dell'acqua; queste postazioni, una volta realizzate, devono essere mantenute libere da vegetazione con operazioni di sfalcio annuali o al massimo biennali.

Si tratta quindi di opere di basso o nullo impatto ambientale, poiché non è previsto l'impiego di alcun materiale costruttivo, mentre i tagli della vegetazione riguardano piccole superfici all'interno di tipologie boschive di grande diffusione.

La realizzazione di queste strutture dovrà avvenire in seguito ad una progettazione di dettaglio che consideri:

- ⇒ la possibilità di atterraggio su un'area a superficie piana o leggermente inclinata, segnalata sul terreno;
- ⇒ l'assenza di ostacoli nell'intorno per consentire manovre di volo in sicurezza;
- ⇒ la distanza del punto di atterraggio al punto di rifornimento idrico in funzione della potenza delle pompe di pescaggio e della lunghezza delle manichette necessarie;

- ⇒ la presenza di sentieri di collegamento al sito di atterraggio e da questo al punto di rifornimento idrico;
- ⇒ la quantità di acqua disponibile nel periodo di rischio.

Dal momento che attualmente l'unica vasca trasportabile è in dotazione al CTA (vasca da 16.000 litri), in considerazione anche del suo stato di deterioramento e della non facile operatività della stessa (dimensioni troppo grandi), viene comunque previsto l'acquisto di due vasche mobili da 6.000 litri (fornite con pompa e manichette) da dislocare presso le strutture del Parco (Bormio e S. Caterina) così da potere essere disponibili in caso di necessità (a disposizione del CTA e del costituendo gruppo di volontari AIB locali).

Rete di monitoraggio

Tenuto conto delle esperienze effettuate negli ultimi decenni in molte regioni europee ed in più parti dell'Italia (Piemonte, Lazio, Sardegna, Liguria, Toscana, etc.) relativamente al monitoraggio, applicato al campo del controllo degli incendi boschivi, si ritiene necessario tenere conto dei seguenti aspetti:

- a) un incendio boschivo è tanto più facilmente contenuto quanto prima viene avvistato e segnalato all'autorità preposta alla lotta attiva;
- b) nell'attività di monitoraggio sono fondamentali due momenti: l'avvistamento dell'incendio e la comunicazione delle informazioni;
- c) le segnalazioni della presenza di un incendio boschivo provengono alle unità preposte alla lotta attiva da due differenti canali:
 - segnalazioni "esterne", provenienti da cittadini;
 - segnalazioni "interne", provenienti da personale o da strumentazioni appartenenti all'unità preposta alla lotta attiva;
- d) solitamente nel territorio italiano l'informazione sulla presenza di un incendio boschivo giunge alle autorità entro il primo quarto d'ora; questo tempo può diventare però molto più lungo quando ci si trovi in aree poco antropizzate; per accorciare i tempi di segnalazione è possibile dotarsi di un'apposita rete di monitoraggio, costituita da tre componenti, integrate ed adattate alle esigenze locali:
 - 1. *personale* idoneamente formato;
 - 2. *strumenti* per l'avvistamento;
 - 3. *rete* di telecomunicazioni, per la ricezione e la trasmissione delle informazioni;
- e) le principali modalità di controllo del territorio, applicabili per l'avvistamento degli incendi boschivi, sono le seguenti:
 - monitoraggio *a vista* (con l'ausilio di strumenti di visione tradizionali, quali cannocchiali e binocoli) e di eventuali postazioni panoramiche (torrette e balconate); è il metodo meno costoso, comunque applicabile, ma può risentire di limitazioni date dall'estensione territoriale, dal grande dispendio di energie, dalle situazioni climatiche;
 - monitoraggio tramite *telecamere*, nel campo del *visibile*; può essere realizzato con telecamere posizionate in postazioni fisse o mobili, collegate in tempo reale con una centrale operativa dove un solo operatore può tenere sotto controllo differenti territori; possono essere associate a sistemi informativi

geografici, al fine di poter collegare il movimento della telecamera alla cartografia e di evidenziare con precisione quale siano le località oggetto delle riprese video; di recente si è sviluppato inoltre l'uso di telecamere per la *visione notturna*, idonee a funzionare e a permettere il monitoraggio anche con scarsa luminosità e a fornire una copertura nelle ore in cui le telecamere tradizionali non possono funzionare; questa ultima tipologia di telecamere è stata di recente adottata dal Corpo Forestale dello Stato quale strumento in supporto ai Nuclei Investigativi Anti Incendi Boschivi;

- monitoraggio tramite *telecamere o sensori*, nel campo dell'*infra-rosso termico*; solitamente si affiancano alle telecamere nel campo del visibile, per consentire di individuare facilmente le fiamme; nel campo pratico sono state sperimentate con maggior successo negli ambienti mediterranei, ove la vegetazione incendiata ha subito emissioni termiche elevate. Nell'ambiente alpino danno scarsi risultati.
- monitoraggio tramite *immagini satellitari*; consente di controllare grandi estensioni territoriali e, grazie all'utilizzo di differenti spettri di radiazione, monitora variazioni anche minime nel calore e nello stato della vegetazione; richiede però strumenti ed operatori dedicati ed ha costi elevati per l'acquisizione e l'elaborazione di ogni singola immagine. L'utilizzo è risultato idoneo per incendi in zone molto lontane dagli insediamenti

Tenuto conto di quanto già espresso si ritiene che non vi sia la perentoria necessità di dotare il Parco di infrastrutture tecniche di monitoraggio; il sistema di sorveglianza "a vista" si integra infatti pienamente con la situazione territoriale e costituisce una valida struttura di monitoraggio del territorio ai fini del controllo degli incendi boschivi previsti nel presente piano.

Ciò non esclude che, qualora se ne abbia la disponibilità economica adeguata, il sistema integrato di lotta attiva messo in atto dal Parco potrà validamente essere supportato da tecnologie di monitoraggio, al fine di supportare ed intensificare le attività di sorveglianza.

Ai fini della protezione dagli incendi boschivi, le attività che si ritengono importanti per garantire l'idonea attività di monitoraggio territoriale sono di seguito riassunte:

- formare il personale affinché possa segnalare correttamente eventuali avvistamenti ed utilizzare al meglio tutte le strumentazioni a disposizione;
- massimizzare la correttezza e la velocità delle segnalazioni provenienti dai cittadini; tale attività si realizzerà grazie all'informazione alla popolazione, tramite incontri periodici, comunicati stampa, attraverso le informazioni riportate sulla cartellonistica e tramite l'adozione di procedure operative standardizzate per il personale di vigilanza;
- mantenere un'adeguata rete di trasmissione delle informazioni tra tutte le unità operative, utilizzando prioritariamente i sistemi attualmente in dotazione;

In termini pratici il monitoraggio consisterà nell'intensificazione delle attività di sorveglianza, da parte del personale del Parco, nei periodi e nelle aree prioritarie. Tale personale dovrà essere formato affinché conosca tali periodi e località, colga in breve tempo tutti i segnali di un probabile focolaio e comunichi al CTA tutte le informazioni utili per attivare il sistema di estinzione.

Alle attività poste in essere dal personale “interno” all’Ente Parco sarà utile affiancare tutte le azioni di controllo “esterne”, che costantemente sono attuate dalla popolazione e da personale appartenente ad altri Enti: infatti quanto più la popolazione locale, gli Enti pubblici e le imprese private, che con le normali attività presidiano il territorio, sono informati correttamente su cosa segnalare e a chi fornire le informazioni, tanto più il monitoraggio del territorio risulta capillare e le informazioni utili all’attivazione delle squadre di intervento sono celeri e corrette. L’impegno dell’Ente Parco volgerà quindi verso quanto previsto per le attività di prevenzione indiretta e alla piena informazione e coinvolgimento degli Enti e delle Amministrazioni locali

Qualora fosse intenzione del Parco dotarsi di un sistema tecnologico di supporto al monitoraggio del territorio, con particolare riguardo all’utilizzo nei periodi con indice di pericolo elevato ed alle aree prioritarie, sarà utile prendere in considerazione un sistema di telecamere a tele-controllo.

Le telecamere non sostituiranno l’avvistamento diretto, effettuato secondo quanto sopra descritto, ma permetteranno di intensificare le attività di monitoraggio territoriale e di estenderle nelle zone di difficile raggiungimento. Gli operatori potranno quindi monitorare tratti di territorio indipendentemente dalle condizioni climatiche ed avere una visione delle zone più esposte al rischio.

La scelta, a parità di condizioni economiche, verterà su dotazioni che assicurino prioritariamente:

- una nitida visione nel campo visibile di vaste zone, anche grazie a dispositivi di brandeggio e di teleobiettivi con elevata luminosità e profondità di campo;
- un collegamento costante per la trasmissione delle immagini;
- un posizionamento degli impianti in luoghi panoramici, all’interno di strutture protette che ne consentano l’utilizzo in ogni condizione climatica;
- l’affidabilità degli impianti e dei canali di trasmissione dei dati;
- la facilità di utilizzo del sistema e l’immediatezza di riscontro della posizione reale degli elementi visualizzati;
- la possibilità di facile e veloce manutenzione e riattivazione a seguito di guasti.

Formazione

In seguito alla proposta di informatizzazione sarà necessario prevedere alla formazione di due impiegati del Parco nell’uso del software GIS e del software meteorologico e di calcolo dell’indice di pericolo di incendio. La formazione dovrà in generale riguardare l’uso di questi software (utili anche per la gestione della cartografia del piano AIB stesso), in particolare dovrà focalizzarsi sull’uso di database per l’inserimento dei fogli notizie FN/AIB, l’aggiornamento geografico del catasto incendi, l’aggiornamento della banca dati degli interventi AIB già realizzati e le operazioni di manutenzione previste.

4. LOTTA ATTIVA

4.1 Previsione del pericolo di incendio

La previsione del pericolo di incendio è una attività fondamentale nella gestione operativa del servizio di protezione dagli incendi boschivi che si colloca tra la prevenzione e la lotta attiva. Essa esprime nel breve periodo, per un intervallo di tempo solitamente di 24 ore, la probabilità che si verifichino e si diffondano incendi in un dato territorio a causa dei fattori predisponenti, osservandone le variazioni nel corso della scala temporale considerata. Per realizzare la previsione occorre pertanto effettuare il **monitoraggio dei fattori meteorologici che predispongono la vegetazione ad essere percorsa dal fuoco attraverso il calcolo giornaliero di appositi indici**, cui viene fatta corrispondere, in modo più o meno esplicito, la probabilità che, nella giornata, l'incendio boschivo abbia inizio e si diffonda.

L'utilità della previsione della variazione del pericolo di incendio nel breve periodo, risiede fundamentalmente nella possibilità di organizzare e modulare quotidianamente il servizio di prevenzione e vigilanza, nonché ottimizzare localizzazione e predisposizione dei mezzi necessari all'estinzione.

La conoscenza della probabilità di inizio e di diffusione di incendio consente inoltre di informare la popolazione e i fruitori dell'area protetta in modo che vengano adottate le cautele necessarie, soprattutto nelle attività agricole e forestali, che possono essere causa di innesco.

Le funzioni principali della previsione del pericolo di incendio possono essere schematizzate come segue:

- 1) definizione del livello di pericolo giornaliero;
- 2) individuazione della soglia per richiedere l'entrata in funzione del servizio di avvistamento;
- 3) individuazione della soglia per mettere in allarme i servizi di estinzione;
- 4) dove il metodo di previsione del pericolo lo consenta, previsione del probabile comportamento degli incendi e relativa comunicazione ai servizi di estinzione;
- 5) emanazione di bollettini di informazione al pubblico affinché si presti attenzione nei periodi in cui il pericolo di incendi è più elevato.

4.2 Indici di previsione del pericolo di incendio

Per la previsione del pericolo di incendio generalmente si fa riferimento a numerosi metodi e ai relativi indici di pericolo. In Italia, a seguito di una consultazione tecnica FAO/UNESCO del 1977, la Direzione Generale Economia Montana e Foreste dispose l'utilizzo del metodo di previsione Australiano, denominato nell'applicazione italiana indice meteorologico di pericolo degli incendi boschivi che di fatto è stato disatteso e applicato solo in alcune realtà locali.

I risultati di diverse ricerche condotte in ambito europeo e in Italia (Aguado e Camia, 1998; Camia et al., 1999) hanno portato ad individuare il **metodo di previsione del pericolo canadese Fire Weather Index - FWI** (Van Wagner, 1987) come uno fra i metodi maggiormente efficaci dal punto di vista operativo. La peculiarità di questo metodo risiede nella validità anche per ambienti dissimili da quello canadese per cui l'indice è stato creato, quali quello mediterraneo o prealpino. Questo metodo inoltre, impiegando specifici scenari ipotizzati in funzione dell'andamento stagionale degli incendi, si rivela particolarmente flessibile e adattabile a situazioni locali.

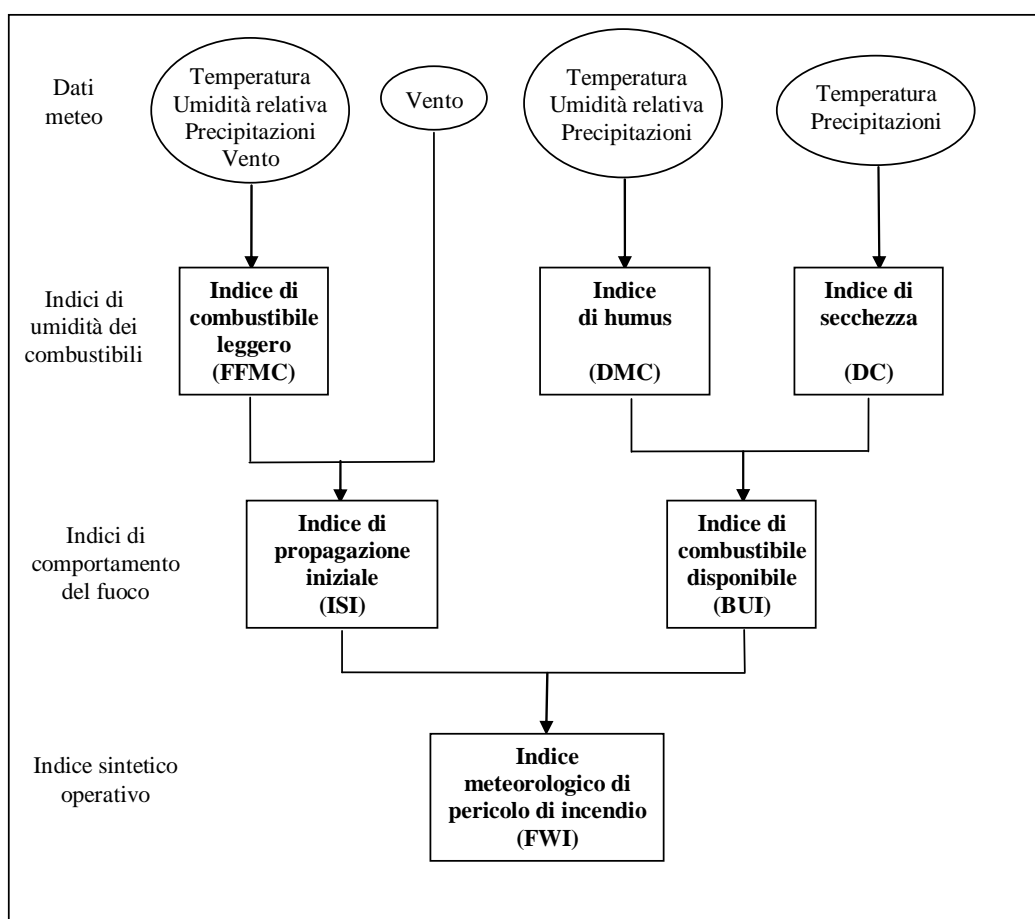
Il metodo canadese viene attualmente impiegato per la previsione del pericolo in Regione Lombardia (cfr par. 4.2.2) e si ritiene che esso possa essere utilmente preso come metodo di riferimento per il monitoraggio del pericolo di incendio anche nel parco dello Stelvio (per lo meno nel settore lombardo). Di seguito pertanto se ne riportano le principali linee metodologiche :

4.2.1 Il metodo canadese di previsione del pericolo di incendio boschivo.

La previsione del pericolo con FWI viene realizzata sulla base di dati di input di tipo meteorologico (precipitazioni, temperatura, umidità relativa e velocità del vento) e può essere spazializzata in funzione del territorio.

Il metodo di previsione del pericolo di incendio canadese consiste nel calcolo di un indice meteorologico (FWI- Fire Weather Index) che sintetizza, in un valore numerico, le condizioni meteorologiche che predispongono il verificarsi degli incendi monitorandone giornalmente le variazioni.

La struttura dell'FWI é schematicamente illustrata nella seguente figura:



Al fine di rendere operativa la previsione del pericolo d'incendio è necessario rapportare i valori numerici dell'indice FWI, calcolati quotidianamente ed espressi da una scala numerica continua, con il livello di pericolo di incendio descritto da categorie aventi un significato operativo.

La metodologia per l'applicazione di questo indice può essere riassunta secondo i seguenti punti:

- Acquisizione dei dati meteorologici giornalieri (serie storica di almeno 5 anni) di almeno una stazione meteorologica opportunamente individuata nel territorio interessato.
- Implementazione del calcolo dei valori storici di FWI e confronto con la serie storica degli incendi avvenuti. Individuazione delle soglie dell'indice di pericolo FWI che definiscono i livelli di pericolo di incendio (ad esempio "basso", "moderato", "alto", "molto alto") specifici dell'area oggetto di pianificazione antincendio.
- Calcolo giornaliero dell'indice di pericolo sulla base dei dati meteorologici quotidiani.

4.2.2 Stato dell'arte sul monitoraggio del pericolo di incendio in Lombardia e nelle Province Autonome di Trento e Bolzano

Allo stato attuale sul territorio del Parco dello Stelvio il monitoraggio del pericolo di incendio è effettuato secondo le competenze stabilite da ciascun Ente amministrativo territoriale (Regione o Provincia autonoma) nei propri documenti programmatici antincendi boschivi (cfr. par. 1.2).

In particolare in **Regione Lombardia** il sistema regionale antincendi boschivo, legato alla Protezione Civile, ha avviato un'attività di previsione degli incendi boschivi con la collaborazione del Servizio Meteorologico Regionale di ARPA Lombardia (ARPA-SMR) e di ERSAF Lombardia. L'approccio metodologico adottato nel corso della collaborazione ha riguardato la scelta dell'indice da utilizzare (l'indice canadese FWI) e le linee guida di applicazione (adattare al contesto lombardo le soglie delle classi di pericolo di FWI, integrare la rete di rilevamento meteorologico per lo specifico utilizzo in ambito AIB, avviare programmi specifici di formazione sull'argomento).

Durante la stagione di massima pericolosità, ARPA-SMR ha emesso diversi bollettini meteorologici dedicati al settore AIB, contenenti dati di analisi e previsioni relative ai parametri meteorologici correlati al pericolo di incendio (precipitazioni, umidità relativa, velocità del vento, temperatura). Tali prodotti pur non costituendo informazioni dirette sul pericolo, sono di ausilio per ricostruire scenari di potenzialità di incendio o nelle operazioni di estinzione e bonifica.

Nel corso della stagione incendi 2009-2010 la Regione Lombardia in collaborazione con CIMA e ARPA-SMR ha messo a punto un bollettino di analisi e previsione del pericolo di incendio boschivo, tramite il sistema informativo Winter Fire System (WFS), implementato in modalità sperimentale presso Regione Lombardia nell'ambito del Progetto Europeo Eurorisk\Preview (Sesto Programma Quadro della Comunità Europea 2002-2006, Piattaforma 4240 – Winter Fires).

Esso consiste in una catena operativa automatica per il calcolo di FWI su un reticolo (con maglia di 1,5 x 1,5 Km) esteso su tutto il territorio regionale. L'analisi si riferisce al giorno precedente, la previsione al giorno corrente ed a quello successivo.

In modalità di analisi, per ciascuna maglia del reticolo, sono calcolati i valori di temperatura, umidità relativa, velocità del vento e precipitazioni totali mediante interpolazione (con il metodo dell'Optimal Interpolation) dei valori misurati dalle stazioni delle rete regionale.

L'intero dominio di calcolo viene mascherato eliminando le zone coperte da neve (ricavate da immagini satellitari periodicamente aggiornate) e quelle non bruciabili (da rilievi cartografici statici).

Il sistema di previsione del pericolo in Lombardia è comunque in corso di ulteriore sviluppo. È da segnalare inoltre che è attualmente in corso la partecipazione di ERSAF e ARPA al

progetto europeo ALPFIRS (Alpine Space) che ha come obiettivo principale la messa a punto di un sistema di previsione del pericolo di incendio boschivo comune per le regioni dell'arco alpino.

Per la **Provincia di Trento** nell'attuale Piano antincendi viene riproposto un indice messo a punto dall'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige – Fondazione Mach (dott. Gianbattista Toller) in occasione della precedente revisione di piano. L'indice è stato sviluppato mettendo in relazione i dati di incendio riguardanti il periodo 1984-1993 con i dati rilevati dalle stazioni meteo automatiche della rete SPARTAC dell'Istituto. I principi su cui si basa riguardano le relazioni tra la frequenza degli incendi e alcuni parametri meteorologici quali :

- temperatura dell'aria a 2 m di altezza dal suolo
- umidità relativa a 2 m
- radiazione globale
- vento
- durata siccità (numero di giorni con totale di pioggia o neve caduta minore di 2 mm)
- evapotraspirazione di riferimento secondo la formula di Penman modificata dalla FAO.

A partire da questi dati e dall'analisi storica degli incendi boschivi sono state stabilite delle soglie di pericolo utilizzate per il calcolo quotidiano del livello di pericolo a partire dai dati meteorologici rilevati.

Nella **Provincia di Bolzano**, data la esigua entità del fenomeno di incendi boschivi, non è stato messo a punto un vero e proprio sistema di previsione del pericolo di incendio boschivo basato sui dati meteorologici.

4.2.3 La previsione del pericolo di incendio nel parco dello Stelvio

Il limitato impatto degli incendi boschivi sul territorio del parco dello Stelvio (in termini di numero di eventi incendio e di superficie percorsa, (cfr par. 2.1.8) non giustifica la messa a punto di un sistema *ad hoc* di previsione del pericolo di incendio. Un'attività di questo tipo consta infatti nel monitoraggio quotidiano diretto dei parametri meteorologici che possono facilitare l'insorgere e la diffusione degli incendi e la contemporanea implementazione di algoritmi per il calcolo degli indici di pericolo che andrebbero interpretati e analizzati. Un sistema specifico implicherebbe inoltre la presenza di personale specializzato e dedicato in maniera quasi esclusiva a tale attività, fatto che, nel caso dello Stelvio non consentirebbe di raggiungere un buon equilibrio tra costi e benefici (in termini di prevenzione di eventi incendio).

Tuttavia si ritiene che le attività di prevenzione degli incendi nel territorio dello Stelvio possano trarre un grosso vantaggio dalle informazioni fornite dagli indici di pericolo già utilizzati sulla scala più vasta (a livello regionale e provinciale) precedentemente descritti (cfr par. 4.2.2).

In questo senso sarebbe fortemente auspicabile un coinvolgimento dell'Ente gestore del Parco nella ricezione dei bollettini di previsione del pericolo, e di qualsiasi altra forma di informazione relativa al monitoraggio delle condizioni meteorologiche predisponenti gli incendi sulla scala vasta.

Tale coinvolgimento dovrebbe però essere supportato da un'adeguata formazione rivolta al personale tecnico e di sorveglianza in merito all'utilizzo e all'interpretazione delle

informazioni fornite dagli indici di pericolo, rivolta soprattutto all'apprendimento delle procedure di prevenzione da attivare in caso di allerta e alla definizione dei ruoli, in concerto con tutti gli attori coinvolti nella Lotta agli incendi boschivi (Corpo Forestale, Servizio Forestale Provinciale, Vigili del Fuoco, Volontari etc.)

4.3 Sorveglianza, avvistamento ed allarme

Ai fini della lotta agli incendi boschivi risultano fondamentali le attività di controllo preventivo del territorio, comprendenti:

- **SORVEGLIANZA**, ai fini preventivi e dissuasivi;
- **MONITORAGGIO**, ai fini dell'avvistamento di eventuali focolai;
- **ALLARME**, con l'attivazione immediata delle squadre di estinzione.

All'interno di un territorio protetto come quello del Parco è noto che la sorveglianza sia fondamentale, non solo per gli aspetti legati alla protezione dagli incendi boschivi; l'Ente Parco è infatti dotato di un idoneo personale di vigilanza, che svolge costantemente attività di controllo territoriale. Sarà opportuno quindi adottare controlli ai fini a.i.b. integrati con le altre esigenze di controllo del territorio.

Come già affermato nel capitolo precedente, è fondamentale, per il buon esito delle operazioni di contenimento dei fronti di fiamma, che gli eventuali focolai vengano segnalati quanto prima e che l'attivazione delle squadre di lotta attiva sia il più precoce possibile.

Il sistema di sorveglianza dovrà però, ancor prima che attivarsi per un proficuo avvistamento dei focolai, svolgere un'attività preventiva e dissuasiva nei confronti dei comportamenti umani che, con o senza intenzione, possano innescare gli incendi. Il personale di controllo dovrà quindi agire con massima attenzione verso quei comportamenti che storicamente hanno causato gli eventi più pericolosi.

4.3.1 Svolgimento operativo delle attività

Il personale di sorveglianza del Parco svolge prevalentemente attività preventiva e logistico-operativa, a integrazione del Corpo Forestale dello Stato (per la parte ricadente nella Regione Lombardia) e dei Corpi Forestali provinciali, a cui è riservata la direzione delle operazioni; l'attività di estinzione è svolta prevalentemente dal Corpo dei Volontari A.I.B..

Tenuto conto di questa ripartizione di ruoli, a tale scopo si forniscono le seguenti indicazioni operative di massima:

A. – PERIODI –

i servizi di sorveglianza dovranno essere intensificati e massimizzati nei periodi con indice di pericolo MODERATO ed ELEVATO

B. – AREE –

l'attenzione e la presenza numerica di personale sarà massimizzata sulle aree in cui l'*indice di sintesi* è maggiore;

C. – ORARI –

il servizio di sorveglianza sarà massimo e senza alcuna interruzione negli orari in cui storicamente si sono verificati il maggior numero di inneschi;

D. – SITUAZIONI GRAVI –

al verificarsi contemporaneo di più focolai, priorità di attenzione sarà rivolta alle situazioni che si prospettano particolarmente gravi, sia per quanto riguarda il valore naturalistico della zona colpita, che per quanto riguarda l'estensione del fronte di fiamma .

4.4 Coordinamento operativo

In Regione Lombardia le procedure sono standardizzate secondo quanto previsto dal Piano AIB. La direzione delle operazioni di spegnimento degli incendi boschivi è affidata dalla Regione Lombardia al Corpo forestale dello Stato che si avvale, oltre che dell'apporto di proprio personale, del supporto dei Vigili del Fuoco, delle Comunità Montane, delle Province, dei Parchi e delle Associazioni di Volontariato, con particolare riguardo all' Associazione Nazionale Alpini.

Attraverso le proprie strutture provinciali e periferiche il Corpo forestale dello Stato garantisce le attività di Direzione delle operazioni di spegnimento degli incendi boschivi. Qualora l'incendio minacci abitazioni, fabbricati, infrastrutture, strutture e l'incolumità delle persone, la Direzione delle operazioni di spegnimento, limitatamente alle attività di difesa delle abitazioni, fabbricati, infrastrutture, strutture e delle vite umane, viene assunta, dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco (ROS).

Il DOS è il Responsabile unico di tutte le attività inerenti lo spegnimento degli incendi boschivi.

Il COAU è la "Centrale Operativa " del Dipartimento della Protezione Civile di Roma che si occupa del coordinamento nazionale delle competenze Statali in ordine agli incendi boschivi. Dette competenze riguardano in particolare: - la messa a disposizione (delle Regioni e Province Autonome) dei mezzi aerei di concorso alla lotta agli incendi boschivi (Canadair ed elicotteri); - la messa a disposizione (delle Regioni e Province Autonome) delle procedure operative del concorso dello Stato alla lotta agli incendi boschivi. Le richieste dei mezzi aerei dello Stato vengono effettuate in Lombardia dal Centro Operativo AIB del CFS (Responsabile), su richiesta del DOS/CFS.

In particolare le richieste per il territorio del Parco (settore lombardo) vengono indirizzate al Centro AIB di Curno (BG) del Corpo Forestale dello Stato che funge da centro decisionale ed operativo per le attività di allerta aerea.

Tutto il personale del Coordinamento Territoriale per l'Ambiente del Parco (CTA settore lombardo) è abilitato alle funzioni di DOS (Responsabile unico di tutte le attività inerenti lo spegnimento degli incendi boschivi).

In Provincia di Bolzano il servizio di lotta agli incendi boschivi è strutturato in maniera diversa rispetto alle altre realtà regionali e provinciali, secondo un retaggio storico che ha fatto del volontariato un'apprezzata tradizione e delle organizzazioni preposte un'affermata realtà.

Ai Servizi Forestali Provinciali, facenti capo alla Ripartizione 32 Foreste, compete la direzione delle operazioni di spegnimento, di concerto con il comandante operativo dei vigili del fuoco (art 26, Ord. For. Prov.), compresa la richiesta d'intervento dei mezzi aerei (art 25/comma 1/g, Ord. For. Prov.).

In Provincia di Trento le aree protette, come tutto il territorio provinciale, sono capillarmente coperte dalle squadre antincendio boschivo dei Vigili del Fuoco volontari, e dei Vigili del Fuoco permanenti, che garantiscono il supporto ai corpi volontari.

L'apparato provinciale di protezione civile è organizzato autonomamente rispetto a quello statale e può contare, nel settore della prevenzione e dello spegnimento degli incendi boschivi, sull'apporto del Corpo forestale Provinciale, del Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento e dei Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari istituiti presso ciascun Comune della Provincia.

La struttura operativa del Servizio Foreste e Fauna esplica la sua azione principalmente nella fase di prevenzione, avvistamento e primo intervento, nonché nelle successive fasi di coordinamento delle operazioni di spegnimento di concerto con il Comandante dei Vigili del fuoco.

Peculiarità della Provincia Autonoma di Trento, oltre al coordinamento complessivo delle operazioni attraverso "Centrale 115", risulta essere la presenza del Nucleo Elicotteri che spesso interviene sugli incendi boschivi sia per il trasporto e la dislocazione di risorse umane ed attrezzature che direttamente per le operazioni di spegnimento. Nell'organigramma operativo funzionale dei servizi antincendi provinciali risultano poi i Corpi VVF. Volontari, raggruppati anche in Unioni distrettuali e rappresentati da una propria Federazione provinciale.

Alla direzione e coordinamento delle operazioni di spegnimento degli incendi boschivi provvedono di concerto il rappresentante dell'Autorità forestale ed il Comandante operativo dei Vigili del fuoco. L'opera di spegnimento è normalmente eseguita dai Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari e dal Corpo permanente dei Vigili del Fuoco di Trento, specificatamente attrezzati per tali tipi di intervento, salvo situazioni particolari dove la necessità di adottare tecniche selvicolturali preventive all'estendersi del fuoco o il fabbisogno di mezzi di trasporto di tipo agricolo, richiedono l'intervento di operai forestali o di volontari locali.

5. PARTI SPECIALI

5.1 Criteri per la ricostituzione delle aree percorse dal fuoco

Le operazioni di ricostituzione delle superfici percorse dal fuoco possono raggiungere costi assai elevati a fronte di scarsità cronica di investimenti in questa direzione. La previsione di un ricorso sistematico alla ricostituzione boschiva quindi non è una previsione realistica. Risulta a volte più efficace procedere con interventi a distanza di alcuni anni dall'evento per indirizzare le dinamiche già avviate, in considerazione degli obiettivi di protezione delle dinamiche naturali perseguite dal Parco.

Tuttavia, a seguito di particolari eventi in zone peculiari (zone a destinazione multifunzionale, ad elevata fragilità stazionale o instabili dal punto di vista idrogeologico), interventi di ricostituzione artificiale potrebbero rendersi necessari. Queste azioni, che dovranno sempre tendere a risultati coerenti con il processo naturale di evoluzione vegetazionale (*serie di vegetazione*), oltre a limitare effetti secondari negativi sulla stabilità sistemica e funzionale del Parco. Essi dovranno essere previsti anche per motivi legati alla cosiddetta comunicazione ambientale. Un intervento diretto di miglioramento ambientale in seguito ad un evento distruttivo come l'incendio boschivo rappresenta infatti l'esempio di una concreta partecipazione dell'Ente Parco nella gestione del territorio. L'immagine del Parco (e della sua "utilità") è infatti percepita dal pubblico e dalle comunità locali anche attraverso la promozione e la realizzazione di azioni visibili e di successo, volte al miglioramento delle condizioni ambientali del territorio.

Le azioni di ricostituzione andranno previste preferenzialmente ove le possibilità di successo siano concrete, in cui cioè a seguito di pochi anni dalla loro esecuzione sia possibile vedere un effetto positivo rapido e facilmente identificabile anche da persone non esperte.

Le zone prioritarie di intervento saranno preferibilmente:

- *le aree con alta priorità di intervento per ragioni di conservazione della natura o definite in sede di pianificazione forestale*
- *le aree poste in zone a destinazione multifunzionale o protettiva diretta*, aree in cui il pubblico e le comunità locali possano valutare gli interventi eseguiti. Si dovranno favorire gli interventi nelle aree maggiormente visibili e per mitigare effetti paesaggistici negativi. Per aumentare l'efficacia della comunicazione si suggerisce di accompagnare le realizzazioni con cartelli esplicativi degli obiettivi e delle tecniche utilizzate
- *le aree accessibili ai mezzi meccanici;*

Le priorità di intervento di ricostituzione post incendio basate sui criteri sopra menzionati dovranno pertanto seguire la zonizzazione di sintesi proposta.

La ricostituzione delle aree percorse dal fuoco assume un ruolo significativo in considerazione di diversi aspetti con particolare riferimento alle aree boscate:

- impatto visivo in aree di elevato pregio ambientale
- protezione degli ambiti naturali del territorio
- sicurezza pubblica
- alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del suolo
- problematiche indotte sull'assetto idrogeologico del territorio.

Il passaggio del fuoco incide sull'assetto del territorio in tutti gli aspetti funzionali della copertura forestale, ma in particolare nei riguardi della salvaguardia idrogeologica indotta dalla copertura boschiva e vegetale in generale.

Gli incendi, tramite la riduzione della funzione meccanica ed idrogeologica della copertura vegetale e le alterazioni chimico-fisiche del suolo, possono determinare l'innescio di fenomeni erosivi. Questi possono evolvere in frane e comportare modifiche nel bilancio idrogeologico dei bacini idrografici con la diminuzione della capacità di infiltrazione, la riduzione dei tempi di corrivazione e l'aumento delle portate di piena.

In alcune aree i fenomeni di erosione e di impoverimento del substrato sono innescati in misura tale da rendere estremamente lenta e difficoltosa la ripresa della copertura vegetale, creando situazioni di marcata propensione alla desertificazione di porzioni di territorio, chiaramente percettibili anche a vista conseguenti al passaggio del fuoco sono quindi riferibili a :

- erosione superficiale dei suoli
- alterazioni chimico-fisiche dei suoli
- diminuzione della capacità di infiltrazione
- aumento dei coefficienti di deflusso
- riduzione dei tempi di corrivazione ed aumento delle portate di piena
- erosione accelerata incanalata ed aumento del rischio di frane

Anche la legge-quadro in materia di incendi boschivi, n. 353/2000, individua all'articolo 10 tali problematiche: "Sono vietate per cinque anni, su soprassuoli percorsi da incendio, 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".

I danni ambientali analizzati non possono certo prescindere dall'analisi dell'evento incendiario: l'intensità del fronte di fiamma, il suo tempo di residenza e l'epoca dell'evento determinano conseguenze molto diversificate sulle condizioni delle aree percorse dal fuoco.

Per determinare un corretto intervento selvicolturale post-incendio, bisogna inoltre considerare altri aspetti, come le caratteristiche floristiche e strutturali del soprassuolo (ad esempio una spessina è senz'altro maggiormente sensibile al passaggio del fuoco rispetto ad una fustaia adulta).

Alla luce di quanto esposto, gli interventi di ricostituzione boschiva post-incendio vanno attuati in modo differenziato in funzione del tipo di danno, della gravità delle conseguenze e delle caratteristiche adattive delle specie arboree che costituiscono i soprassuoli, rispettandone le dinamiche evolutive per favorire i meccanismi naturali di successione.

Si possono tuttavia indicare modalità di intervento in funzione della tipologia forestale interessata, della dinamica evolutiva in atto al momento dell'incendio e della gravità dell'evento stesso, individuando tre tipi principali di intervento:

- 1) Evoluzione libera;
- 2) Interventi ordinari;
- 3) Interventi straordinari.

1) Evoluzione Libera

Questa tipologia è destinata a tutte quelle formazioni vegetali che, per i ridotti danni causati dall'incendio (ad es.: incendio radente, formazione forestale adulta, ridotta intensità), per il minore valore naturalistico, per l'inaccessibilità, sono lasciate all'evoluzione naturale.

2) Interventi ordinari

Consistono in operazioni di ripulitura dovute alla presenza di una vegetazione secondaria a rovo, felci ed altri arbusti, che si sviluppa dopo l'incendio facilmente infiammabile nel tardo inverno (inizio primavera) infatti è responsabile di fronti di fiamma intensi che potrebbero vanificare le azioni di ricostituzione o la naturale evoluzione in atto. Oltre a ciò è da prevedere la rimozione del materiale irrimediabilmente compromesso dall'azione delle fiamme. Tali tipi di intervento sono previsti essenzialmente in due casi:

a. lungo la viabilità (pedonale o carrabile) che attraversa le aree incendiate, anche per ridurre il carico di combustibile. Le aree interessate da ripulitura dovranno estendersi per almeno 10-15 metri a monte ed a valle del tracciato e dovranno risparmiare la presenza di rinnovazione arborea o erbacea di pregio.

b. in tutte le formazioni forestali arboree e arbustive percorse da incendi con altezza di fiamma mediamente superiore a 2 m e comunque ove l'incendio danneggi in modo irreversibile lo strato arboreo, anche dove si preveda la naturale evoluzione. La cadenza degli interventi dovrà essere annuale o biennale e la stagione di intervento preferenziale dovrà essere l'autunno successivo all'evento. È sempre necessario un sopralluogo di verifica pre e post intervento da parte di personale qualificato in quanto ogni intervento deve essere calibrato sulla realtà puntuale.

3) Interventi straordinari

Si intende il rinfoltimento, l'eliminazione di alberi morti in piedi, il reimpianto e le successive cure nelle fustaie e la riceppatura e/o tramarratura delle ceppaie. Nelle fustaie tali operazioni, dato il loro costo, dovranno essere limitate alle aree multifunzionali a destinazione protettiva, accessibili e ad elevata percezione paesaggistica (coni visuali di pregio) e nel caso di formazioni di particolare valore naturalistico.

Per una valutazione della tipologia di intervento post-incendio, sono stati messi in correlazione la tipologia forestale e l'altezza del fronte di fiamma come evidenziato nella seguente tabella.

TIPOLOGIA FORESTALE INTERVENTO IN FUNZIONE DELL'ALTEZZA DEL FRONTE DI FIAMMA (m)						
metri	0	1	2	3	4	>5
Alneti di ontano verde	1	1	1	1	1	1
Pinete di pino mugo	1	1	1	1	1	1
Boscaglie pioniere di invasione	1	1	1	3	3	3
Lariceto tipico	1	2	3	3	3	3
Larici-Cembrete	1	2	3	3	3	3
Peccete	1	2	3	3	3	3
Pinete di pino silvestre	1	3	3	3	3	3
Boschi misti	1	2	3	3	3	3
Ripariali	1	1	1	1	1	1

Tipologia di intervento post-incendio: 1) evoluzione libera o interventi già previsti da piani assestamentali; 2) Interventi ordinari; 3) Interventi straordinari

L'altezza di fiamma può essere considerata un buon indicatore degli effetti del fuoco e quindi possono essere ipotizzati i differenti danni arrecati da incendi con altezze di fiamma diverse. È ovvio che in molti casi, e comunque con altezze di fiamma inferiori al metro (incendio radente), non sono previsti interventi attivi (a meno delle pulizie lungo la viabilità), lasciando il popolamento alla libera evoluzione. Ove si suppone che il danno arrecato sia grave, si prevedono interventi mirati, che vanno dal rinfoltimento all'eliminazione di materiale morto in piedi e che non possono prescindere in ogni caso da una valutazione contestuale molto accurata (tipologia forestale, dinamica vegetazionale, presenza di habitat o specie di interesse prioritario, accessibilità e così via).

Oltre alle operazioni definite in funzione dell'altezza del fronte dell'incendio e delle tipologie forestali interessate, si possono individuare altre due categorie di interventi in funzione delle condizioni stazionali del sito interessato dall'incendio, ed in particolare, le caratteristiche fisiche come la pendenza del terreno che condizionano in maniera sostanziale gli interventi post-incendio:

- incendi su terreni pianeggianti o pendenze moderate (inclinazione < 40%);
- incendi su terreni con pendenze elevate (inclinazione > 40%).

Nel primo caso si deve prevedere una ricostituzione spontanea della vegetazione (evoluzione libera) in quanto in condizioni di scarsa pendenza del terreno risulta limitato o nullo anche il pericolo di perdita di suolo e l'innescò di fenomeni erosivi.

Nel caso di terreni molto acclivi (pendenza >70%), gli interventi da pianificare devono essere valutati in base alla qualità ed alla struttura del suolo disponibile ed in relazione alla stabilità del terreno. Gli interventi più urgenti in queste situazioni sono quelli che permettono di conservare il suolo ancora presente e che favoriscono i processi pedogenetici. Si devono quindi mettere in atto interventi a stabilizzare il pendio, con piccole opere di ingegneria naturalistica (fascinate e/o palificate), posizionate prioritariamente lungo gli impluvi e a margine dei cambi di pendenza, dove è maggiore l'incidenza dell'acqua che ruscella e la conseguente erosione.

5.2 Criteri e indicazioni per l'accatastamento delle aree percorse dal fuoco

In conformità a quanto previsto dalla legge 353/2000 è necessario provvedere alla realizzazione di un catasto delle aree percorse dal fuoco all'interno dell'area protetta.

Viene, a tale scopo, resa disponibile la banca dati messa a punto per le analisi storiche.

Il database - realizzato in ambiente GIS - è stato georiferito, come raccomandato anche dallo Schema di Piano del Ministero dell'Ambiente. Viene pertanto fornito uno *shape file* che potrà essere aggiornato ogniqualvolta sarà necessario. All'interno del file sono stati riportati i principali campi dei fogli notizie del CFS (Provincia, Comune, Località, Data inizio, Ora inizio, Data fine, Ora fine, Superficie totale, Superficie boscata e non, Altitudine, Esposizione, Vento, Pendenza, Coordinate Geografiche).

Inoltre, per maggiore completezza verrà fornito un database degli incendi avvenuti all'interno del Parco e nelle immediate vicinanze. Questi dati - provenienti da fogli notizie CFS - sono stati riportati in formato excel, ma non è stato possibile georiferirli considerata la mancanza di informazioni e mappe dettagliate dei perimetri.

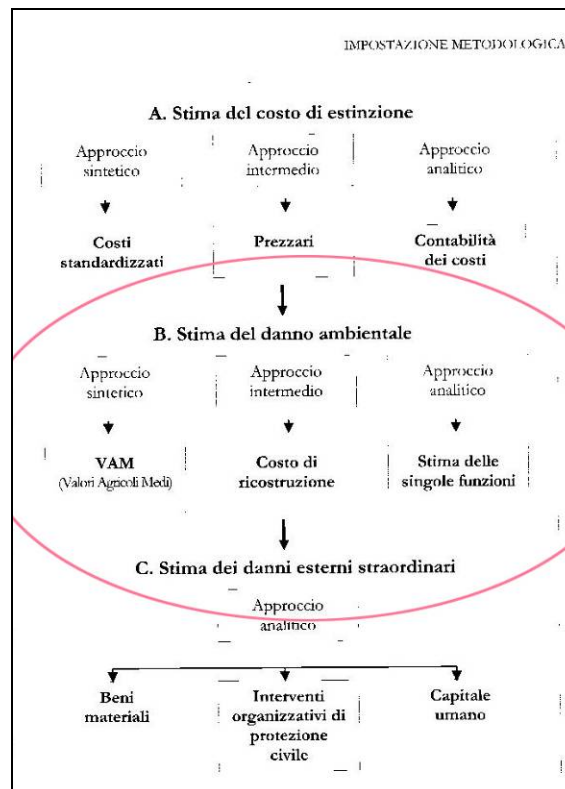
Sarà cura dell'Ente Parco aggiornare annualmente, attraverso un software GIS, i *files* creati durante la stesura del piano, indicando oltre agli eventi caratterizzati da una certa superficie percorsa, anche i principi di incendio, ovvero quei focolai di superficie inferiore ai 1000 m² in cui non si sono verificati danni significativi e per i quali sono state impiegate meno di 3 persone per la sua estinzione.

Per ottimizzare al meglio le risorse già disponibili e operare in modo integrato sul territorio con la piena collaborazione tra istituzioni diverse con la stessa competenza territoriale, si auspica, in un prossimo futuro, la stipulazione di una convenzione tra l'Ente Parco e il Corpo Forestale dello Stato con lo scopo di sfruttare, per la realizzazione del catasto incendi, l'esistente Sistema Informativo della Montagna (SIM) che prevede, a breve termine, l'inserimento georeferenziato da parte del CFS dei dati relativi agli incendi boschivi registrati sulle banche dati regionali. Sul SIM i dati possono essere consultati con un accesso *on-line* privilegiato che riguarda anche la banca dati cartografica di base in scala 1:10.000.

5.3 Criteri per la stima dei danni da incendio boschivo

Metodologia per la stima del danno ambientale

Per la valutazione del danno ambientale da incendio boschivo si fa riferimento alla metodologia proposta all'interno del volume "Valutazione dei danni da incendi boschivi" (Ciancio O., Corona P., Marinelli M., Pettenella D., Firenze 2007) contenente lo studio condotto dall'Accademia Italiana di Scienze Forestali (AISF) con il Corpo Forestale dello Stato (CFS). Lo studio individua parametri per la quantificazione del danno, con impiego di procedimenti che fanno riferimento a tre diversi approcci per i quali è anche fornito un software di calcolo (www.aisf.it).



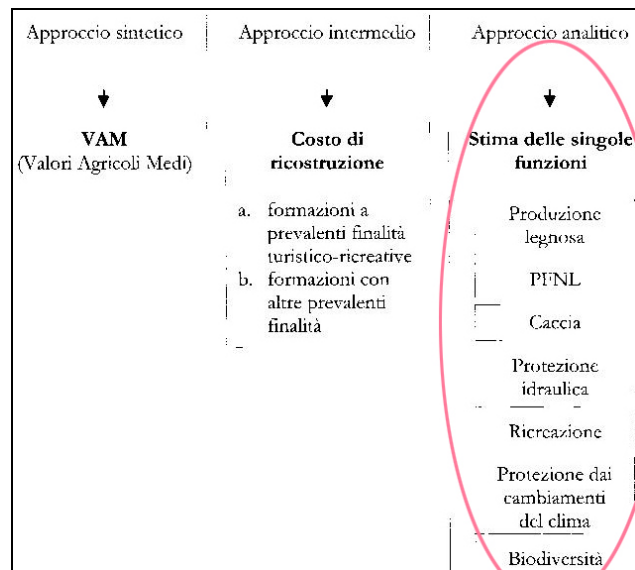
Fonte: “Valutazione dei danni da incendi boschivi” (AISE, 2007)

In considerazione di quanto contenuto nelle linee guida per la redazione dei piani AIB nei Parchi nazionali nelle quali si identificano quattro componenti costituenti il valore dei popolamenti boscati in funzione dei servizi da essi forniti (cfr. “Schema di Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nelle Aree naturali protette statali” – Art. 8 comma 2 della Legge 21 novembre 2000, n. 353 Fonte: www2.minambiente.it):

- l’eventuale produzione di legname
- il servizio collegato all’eventuale offerta di aree ricreative
- il servizio collegato all’eventuale funzione di tutela idrogeologica
- il servizio di stabilizzazione climatica

Ed in considerazione del contenuto della pubblicazione “La valutazione economica dei danni da incendio boschivo” contenuta all’interno volume “Gli incendi boschivi 2006” del CFS, si esclude l’impiego dell’approccio di tipo sintetico, consigliato per la stima riguardante i boschi con funzioni di interesse pubblico molto limitate e scarsa valenza produttiva, e quello di tipo intermedio basato invece sul criterio di ricostruzione. Per il contesto in esame si ritiene valido l’impiego dell’**approccio di tipo analitico** proposto per boschi con notevoli funzioni di interesse pubblico, con stima del valore delle singole funzioni del bosco, indipendentemente dalla superficie interessata dall’evento incendiario.

È da evidenziare che l’approccio analitico proposto consente di stimare, oltre ai valori indicati dallo Schema di applicazione della normativa nazionale, anche il valore naturalistico (biodiversità) dell’area danneggiata. L’illustrazione di seguito riportata fornisce la suddivisione della stima del danno in singole funzioni.



Fonte: “Valutazione dei danni da incendi boschivi” (AISE, 2007)

Nei paragrafi successivi si riporta l’elaborazione del valore del danno ambientale in caso di incendio nell’area protetta con approccio di tipo analitico per le funzioni:

- di produzione legnosa (L);
- turistico-ricreativa (T);
- protettiva (P);
- protezione dai cambiamenti climatici (C);
- valore naturalistico o biodiversità (N).

Il tecnico forestale procederà alla stima del valore del danno ambientale andando principalmente a delineare le funzioni svolte dal soprassuolo, sommandone i relativi valori forniti di seguito per le funzioni turistico-ricreativa, protettiva, protezione dai cambiamenti climatici e naturalistica eventualmente svolte dal soprassuolo.

Per quanto riguarda il valore di produzione legnosa (L), questo dovrà essere stimato impiegando il software fornito in allegato (“StimaDannoAmbientaleSingoleFunzioni.xls”): in questo contesto non si forniscono valori di riferimento per la funzione di produzione legnosa perché, fermo restando un valore di macchiatico positivo, l’esemplificazione dell’elevata variabilità che i valori dei parametri di calcolo possono assumere (Volume medio di biomassa a maturità, Prezzo medio all’imposto, Costi di taglio ed esbosco, Anni mancanti per raggiungere la maturità) potrebbe portare ad errori anche consistenti.

Funzione turistico-ricreativa (T)

Le variabili considerate per la stima di questa funzione sono:

- valore medio della visita (V_{ric});
- numero di visite per ha prima dell’evento (N_{ric});
- numero di anni di mancato utilizzo a finalità turistico-ricreative dell’area (g).

La tabella che segue fornisce il *range* dei valori nel quale si colloca una visita giornaliera. Si ritiene valido l’impiego per questa stima di un valore pari a 10 euro, in considerazione della spesa media dei turisti giornalieri stimata.

Valore di una visita giornaliera	Scopo della visita	Tipologia sociale dei visitatori	Frequenza per singolo visitatore	Provenienza visitatori	Tipologia stazione	Accessibilità
3 Euro	Ricreazione informale, area di attraversamento	Bassi livelli di reddito, molto giovani o molto anziani, disoccupati o pensionati	Alto numero di visite annuali	Prevalentemente locale	Aree declivi, molto dense, con ampia vegetazione di sottobosco, panorama chiuso	Difficile, percorsi non segnalati, presenza di ostacoli naturali
↑						
10 Euro	Attività sportiva organizzata, area di permanenza	Alti livelli di reddito, fasce d'età intermedie, occupati	Visite occasionali	In prevalenza da notevoli distanze	Aree pianeggianti, boschi radi, con presenza di radure e di ecotoni, panorama aperto	Facile, con parcheggio in vicinanza

Fonte: "Valutazione dei danni da incendi boschivi" (AISF, 2007)

Per quanto concerne il numero di anni di mancato utilizzo a finalità turistico-ricreativa dell'area, si è scelto l'impiego di un valore di riferimento intermedio al valore minimo e massimo stimato per g (3-10 anni) all'interno del software applicativo a cui si è fatto cenno. Scarsi sono infatti i riferimenti bibliografici in merito alle tempistiche relative alla ripresa della funzione turistico-ricreativa: all'interno del manuale "A fiamme spente – Linee guida per gestire il dopo incendio nelle foreste" (Sartori F., Callinaro N., Regione Lombardia e Federforeste) i principali parametri presi in considerazione per la valutazione della funzionalità turistico-ricreativa del bosco sono gli alberi pericolanti, che costituiscono un pericolo per i frequentatori del bosco, la copertura della vegetazione vitale, intesa come proiezione al suolo delle parti aeree dei vegetali vivi, e altezza media della vegetazione vitale, con limite discriminante proposto di 1,5 m.

Con riferimento quindi ad 1 ha di bosco che svolge funzione turistico-ricreativa percorso dall'incendio ed un tasso di sconto r pari al 3% perché nel range proposto (2-5%) i valori superiori sono applicabili a formazioni con vocazione maggiormente produttiva e perché si è fatto riferimento ai contributi della pubblicazione "La valutazione monetaria del danno ai boschi del Friuli-Venezia Giulia" (Marangon F., Gottardo E., 1998), il valore di danno ambientale relativo alla perdita dell'attività turistico-ricreativa risulta così stimata.

Valore medio di una singola visita (V_{ric})	10
Numero totale di visite nell'area percorsa dal fuoco (N_{ric})	24
Anni di mancato utilizzo a finalità turistico-ricreative dell'area (g)	7,5
Valori del danno ambientale da perdita di attività turistico-ricreative (ha)	1.591,00 €

Tabella "Stima della funzione turistico-ricreativa (T)" Fonte: ns. elaborazione

Funzione protettiva (P)

Per la valutazione in esame il testo di riferimento "Valutazione dei danni da incendi boschivi" (AISF, 2007) propone l'impiego del criterio di surrogazione, cioè la stima degli interventi di rinverdimento di una superficie che svolge funzione idrogeologica. In pratica si tratta della somma dell'ammontare dei costi di rinverdimento e della manutenzione dell'area per un

periodo di tempo tale da raggiungere lo stesso livello di tutela idraulica svolto prima dell'evento incendiario.

È da evidenziare che *“per evitare sovrastime, i terreni interessati saranno quindi quelli in condizione di notevole pendenza, resi fortemente instabili specificatamente a seguito dell'incendio e non tanto quelli che hanno una generica funzione di protezione, o che comunque hanno come unica caratteristica quella di essere sottoposti a vincolo idrogeologico”* (*“Valutazione dei danni da incendi boschivi” – AISF, 2007*). Quindi ai fini della valutazione del danno del soprassuolo il valore correlato alla funzione protettiva è da considerare soltanto se la pendenza supera il 40% ed è differenziato per le seguenti pendenze:

- percentuale media di pendenza compresa tra il 40 ed il 70%;
- percentuale media di pendenza superiore al 70%.

I parametri presi in considerazione per la stima del danno connesso alla perdita della funzione di protezione sono:

- costo del rinverdimento (Crinv);
- costo annuale di manutenzione dell'area rinverdata (Ca);
- numero di anni di manutenzione dell'area rinverdata (i).

Per la stima del valore di questi parametri si è fatto riferimento al Prezzario della Regione Lombardia. Sono stati considerati: un tipo di intervento estensivo, con preparazione del terreno per il rinverdimento e rinverdimento pari a 21.000 €/ha su superfici con pendenza compresa tra il 40 e 70%, 27.300 €/ha su superfici con pendenza superiore al 70% (30% in più del precedente per la presenza di piste d'accesso disagiati) e 24.150 €/ha nel caso di intervento con elicottero; 5 anni di manutenzioni (Marangon F., Gottardo E., 1998) e un costo annuale di manutenzione (Ca) dell'area rinverdata, con cui si intendono gli interventi finalizzati alla gestione del cotico, pari a 1.207,30 €, ai valori ottenuti mediante la funzione di calcolo fornita dal metodo considerato, sono stati aggiunti i costi relativi allo sgombero del materiale legnoso pari a 345,79 €/ha.

	Pendenza		Intervento con l'elicottero
	40-70%	>70%	
Valori del danno ambientale da perdita della funzione protettiva (ha/anno)	26.874,87	33.174,87	30.024,87

Tabella “Stima della funzione protettiva (P)” Fonte: ns. elaborazione

Funzione di protezione dai cambiamenti del clima (C)

La stima di questo parametro è correlata all'emissione di anidride carbonica che viene prodotta durante il processo di combustione. È correlato alla quantità di biomassa bruciata nel corso dell'incendio perciò è connessa alle categorie fisionomiche che raggruppano classi di vegetazione affini ed al livello di danneggiamento del soprassuolo, di seguito considerato pari al 40 e 80%.

Con riferimento alle formazioni arboree si riportano di seguito:

- le categorie forestali presenti ed i corrispondenti coefficienti BEF (All. A.1.1 *“Valutazione dei danni da incendi boschivi” – AISF, 2007*): si tratta di un coefficiente di trasformazione da volume della massa legnosa a sostanza secca di biomassa, quindi da m³ a t;

- o i valori di danno ambientale da emissione di carbonio in atmosfera, considerato un valore medio di biomassa a maturità di 110 m³/ha, un prezzo di mercato di una tonnellata di carbonio di 7,92 euro (<http://www.ecplanet.com>) e un coefficiente di trasformazione da sostanza secca di biomassa a carbonio pari a 0,5.

Categorie forestali	BEF (t/m³)	C 40% di danneggiamento	C 80% di danneggiamento
AF - Acero-frassineti	0,80	278,78 €	557,57 €
AN - Alneti montani	0,80		
BS - Boscaglie pioniere	0,80		
CA - Castagneti	0,80		
FA - Faggete	0,80		
SP - Popolamenti legnosi ripariali	0,80		
OV - Arbusteti subalpini	0,90	313,63 €	627,26 €
PS - Pinete di pino silvestre	0,70	243,94 €	487,87 €
QR - Querceti di roverella	0,95	331,06 €	662,11 €
QV - Querceti di rovere	0,95		
RI - Rimboschimenti in fase di rinaturalizzazione	0,60	209,09 €	418,18 €
AB - Abetine	0,60		
PN - Pinete di pino montano	0,60		
PE - Peccete	0,60		
LC - Lariceti e cembrete	0,60		

Tabella “Stima della funzione di protezione dai cambiamenti del clima (C)”

Fonte: “Valutazione dei danni da incendi boschivi” (AISF, 2007) e ns. elaborazione

Valore naturalistico o biodiversità (N)

Al fine di valutare il valore naturalistico nel caso di zona protetta, la metodologia proposta dal AISF e da CFS fa riferimento al valore di ricostruzione moltiplicato per un coefficiente che si riferisce al grado di naturalità del soprassuolo, che per le classi di vegetazione censite nell’area del Parco sono successivamente riportate.

Categorie forestali	Coef._n at
Alneti montani	0,9
Popolamenti legnosi ripariali	0,9
Arbusteti subalpini	0,9
Pinete di pino silvestre	0,7
Boschi di latifoglie	0,7
Peccete	0,7
Lariceti e cembrete	0,7

Fonte: “Valutazione dei danni da incendi boschivi” (AISF, 2007) e ns. elaborazione

Considerando quindi un costo di impianto pari a 5.000 €/ha (ottenuto come valore medio di finanziamento delle Misure forestali dei Piani di Sviluppo Rurale e dei Prezziari regionali) ed un numero di anni necessari per la ricostruzione, ottenuto con riferimento all’età del bosco incendiato e alla tipologia di materiale vivaistico impiegato, pari a 5, 10, 20,30, 40, 50, il

valore naturalistico calcolato per le classi di vegetazione presenti è riportato nelle due tabelle seguenti: nella prima il livello di danneggiamento è pari al 40%, nella seconda è pari all'80%. Il saggio di sconto impiegato è pari al 3%.

Categorie forestali	n=5 anni	n=10 anni	n=20 anni	n=30 anni	n=40 anni	n=50 anni
Alneti montani	2.087,00 €	2.419,00 €	3.251,00 €			
Boschi di latifoglie	1.623,00 €	1.881,00 €	2.529,00 €	3.398,00 €	4.567,00 €	6.137,00 €
Popolamenti legnosi ripariali Arbusteti subalpini Pinete di pino silvestre	2.087,00 €	2.419,00 €	3.251,00 €			
	1.623,00 €	1.881,00 €	2.529,00 €	3.398,00 €	4.567,00 €	6.137,00 €
	1.623,00 €	1.881,00 €	2.529,00 €	3.398,00 €	4.567,00 €	6.137,00 €
Peccete Lariceti e cembrete	1.623,00 €	1.881,00 €	2.529,00 €	3.398,00 €	4.567,00 €	6.137,00 €

Tabella "Stima del valore naturalistico o biodiversità (N) con livello di danneggiamento del soprassuolo pari al 40%" - Fonte: ns. elaborazione.

Categorie forestali	n=5 anni	n=10 anni	n=20 anni	n=30 anni	n=40 anni	n=50 anni
Alneti montani	4.173,00 €	4.838,00 €	6.502,00 €			
Boschi di latifoglie	3.245,00 €	3.763,00 €	5.057,00 €	6.796,00 €	9.134,00 €	12.275,00 €
Popolamenti legnosi ripariali Arbusteti subalpini Pinete di pino silvestre	4.173,00 €	4.838,00 €	6.502,00 €			
	3.245,00 €	3.763,00 €	5.057,00 €	6.796,00 €	9.134,00 €	12.275,00 €
	3.245,00 €	3.763,00 €	5.057,00 €	6.796,00 €	9.134,00 €	12.275,00 €
Peccete Lariceti e cembrete	3.245,00 €	3.763,00 €	5.057,00 €	6.796,00 €	9.134,00 €	12.275,00 €

Tabella "Stima del valore naturalistico o biodiversità (N) con livello di danneggiamento del soprassuolo pari all'80%" - Fonte: ns. elaborazione.

Valore totale stimato del danno ambientale (V)

In conclusione, al fine di conoscere il valore del danno ambientale che si avrebbe in occasione di un evento incendiario a carico di un bosco collocato all'interno del Parco, il tecnico forestale che procederà alla stima sommerà i valori noti dalle precedenti tabelle e relativi alle funzioni svolte dal soprassuolo oggetto della stima post-incendio.

Il Valore totale stimato del danno ambientale sarà dato dalla somma dei valori stimati per singole funzioni svolte dal bosco:

$$V = L+T+P+C+N$$

dove:

- L è il valore del danno per perdita della funzione di produzione legnosa, stimato dal tecnico forestale con l'impiego del software allegato;
- T è il valore del danno corrispondente alla perdita della funzione turistico-ricreativa eventualmente svolta e corrispondente al valore "Stima funzione turistico-ricreativa (T)";
- P è il valore del danno ambientale connesso alla perdita della funzione protettiva, da sommare soltanto se la pendenza del versante supera il 40% e da distinguere nei casi di pendenza compresi tra il 40 e 70 %, superiore al 70% e con impiego dell'elicottero secondo i valori forniti in tabella "Stima della funzione protettiva (P)";
- C corrisponde al valore del danno per perdita della protezione dai cambiamenti del clima in funzione della categoria forestale interessata dall'evento e dal livello di danneggiamento del soprassuolo, contenuto in Tabella "Stima della funzione di protezione dai cambiamenti del clima (C)";
- N è il valore naturalistico o biodiversità danneggiato in occasione di un incendio, che varia in funzione del livello di danneggiamento, categoria forestale e numero di anni stimati per il ripristino del soprassuolo e contenuto in Tabella "Stima del valore naturalistico o biodiversità (N)".

5.4 Gestione della previsione del pericolo di incendio

Sulla base di quanto proposto nell'apposito capitolo (cfr. par.4.1), di seguito vengono illustrati i possibili scenari da mettere in atto per impostare una adeguata gestione delle informazioni relative alla previsione meteorologica del pericolo di incendio.

L'attivazione delle procedure richiede una serie di pre-requisiti da mettere in atto attraverso azioni formali di collaborazione (protocollo di intesa) con gli enti di riferimento per l'area vasta (Regione Lombardia, Provincia di Trento e Bolzano) e con gli attori che intervengono nella lotta attiva (Corpo Forestale, Servizi forestali provinciali, Vigili del Fuoco, Volontari...).

Tali azioni riguardano, ad esempio, la possibilità effettiva che l'Ente gestore del Parco riceva quotidianamente, almeno nel periodo di maggior pericolosità, le informazioni in merito al livello di pericolo di incendio boschivo sul territorio di competenza del parco e, se possibile, anche nei territori limitrofi. Ai diversi livelli di pericolo devono corrispondere ad una serie di azioni che hanno carattere preventivo e di primo intervento (nel caso si rilevi un innesco) che devono essere concordate a priori tra le parti e che costituiscono il contenuto del protocollo di intesa sopra menzionato.

Le informazioni sul livello di pericolo che pervengono al Parco dovranno essere recepite dal personale che attiverà le procedure di prevenzione modulate in funzione dei livelli di allerta.

Tali procedure si traducono, da parte del personale del parco e comunque secondo quanto stabilito nel protocollo di intesa, in un aumento dell'intensità di sorveglianza e delle attività di avvistamento e allarme in particolar modo nelle zone del parco in cui è alta la priorità di intervento.(cfr par.2.2.4). Sarà anche possibile da parte del personale di sorveglianza, operare in azioni di primo intervento sul principio di incendio.

5.4.1 Formazione del personale

Il personale che riceve quotidianamente informazioni sul livello di pericolo di incendio deve possedere una serie di nozioni e capacità critiche di analisi della situazione contingente che

derivano da un'adeguata formazione specifica sull'argomento. Di seguito si riporta un quadro delle competenze che si ritiene siano indispensabili allo scopo

Principi generali su cui si basa la previsione del pericolo di incendio meteorologico

Esempi di applicazioni della previsione del pericolo di incendio alla prevenzione (Italia, Europa, Canada, Stati Uniti; scala locale e regionale)

Indici di pericolo utilizzati sul territorio del Parco dalle amministrazioni regionali e provinciali

Procedure di divulgazione dei livelli di pericolo di incendio sull'area vasta (Regione e Province)

Procedure operative da adottare nel Parco modulate secondo i livelli di pericolo (quest'ultima parte prevede la preventiva stesura del protocollo di intesa)

5.5 Vegetazione combustibile e Previsione del Comportamento del fuoco

Negli allegati sono riportate le schede tecniche di riconoscimento dei combustibili forestali principalmente presenti nel territorio del Parco dello Stelvio. Queste schede possono essere considerate una sorta di manuale fotografico da campo per l'inquadramento della biomassa bruciabile secondo la classificazione dei modelli di combustibile (cfr par. 2.2.3.1) a cui si è fatto riferimento per la valutazione del comportamento del fuoco su cui è basata la progettualità del presente piano. L'utilizzo delle schede può avvenire nel caso si presenti la necessità di attribuire alla vegetazione potenzialmente percorribile dal fuoco un modello di combustibile (ad esempio per aggiornare la carta dei modelli di combustibile).

Ciascuna scheda è costituita dalle seguenti parti:

- Modello di combustibile: identificato da un numero, secondo quanto riportato in tabella 1.
- Esempio fotografico di una stazione rappresentativa del modello e breve nota descrittiva del combustibile
- Struttura del combustibile: scheda sintetica con i principali parametri che caratterizzano la distribuzione orizzontale e verticale del combustibile. Per ciascuna tipologia di combustibile (di lettiera, erbaceo, arbustivo e arboreo), vengono forniti la copertura %, le specie prevalenti, l'altezza media (stimata) delle piante e la distribuzione (se continua o a gruppi)
- Tipologia di incendio: breve descrizione del tipo di propagazione (radente, di chioma...) e delle componenti di combustibile che sostengono la diffusione del fuoco.
- Inquadramento stazionale: sono riportati dei valori generici di quota, pendenza ed esposizione in cui è più probabile trovare combustibili come quello descritto.
- Località caratteristica di esempio: è riportato il nome della località in cui è presente un esempio del modello descritto nella scheda (a cui la foto iniziale fa riferimento).

Il ricorso ai modelli di combustibile è necessario nel caso in cui si vogliano fare delle previsioni di comportamento del fuoco utilizzando degli algoritmi di propagazione che consentano di stimare l'andamento dell'incendio ad esempio in termini di velocità di propagazione e intensità lineare.

Le competenze necessarie per poter effettuare una corretta valutazione del fuoco possono essere riassunte nei seguenti punti che possono essere considerati gli argomenti formativi per il personale (circa 10 ore di formazione):

- Definizione della biomassa bruciabile
- Combustibili fini e grossolani
- Tempo di rilassamento
- Proprietà chimico-fisiche dei combustibili forestali
- Protocollo di rilievo dei combustibili
- Utilizzo dei manuali fotografici dei combustibili forestali
- Realizzazione della carta dei combustibili
- Preparazione dei layer di input per la valutazione del comportamento del fuoco
- Comportamento del fuoco
- Parametri di comportamento del fuoco
- Il ruolo di vento e pendenza nella propagazione
- L'umidità dei combustibili fini
- Implementazione di *software* di simulazione di incendio per la previsione del comportamento del fuoco

6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Allgöwer, B., S. Harvey, and M. Rüegegger. 1998 - Fuel models for Switzerland: description, spatial pattern, index for torching and crowning. Pp. 2605-2620 In Proc. 3rd International Conf. on Forest Fire Research & 14th Fire and Forest Meteorology Conf. (Ed. D.X. Viegas), ADAI, University of Coimbra.
- Anderson H.E., 1982 - Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. - Gen. Tech. Rep. INT-122, USDA For. Serv., Intermountain Forest and Range Exp. St., Odgen UT, pp. 22.
- Andrews P.L., 1986 - BEHAVE: Fire Behavior Prediction and Fuel Modeling System - Burn Subsystem, Part I. Gen. Tech. Rep. INT-194, USDA For. Serv., Intermountain Research Station, Odgen UT, p. 130.
- Aguado I., Camia A., 1998 - Fundamentos y utilización de índices meteorológicos de peligro de incendio. Serie Geográfica. Incendios Forestales - 7: 49-58.
- Bovio G. 1996 - Come proteggerci dagli incendi boschivi. (seconda edizione). Regione Piemonte Torino, pp. 223.
- Bovio G., 2001 - La pianificazione antincendi boschivi alla luce della legge 353/2000. L'Italia forestale e montana, 6: 441-454.
- Bovio G., 2004 - Pianificazione Antincendi Boschivi. "Alberi e Territorio" n°6/04. Edagricole - Bologna.
- Bovio G., Camia A., 2001 - Linee di pianificazione antincendi boschivi nei parchi naturali. Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali, 49: 243-272
- Byram G. M., 1959 - Combustion of forest fuels. In: Davis K. ed. Forest Fire: Control and Use. McGraw-Hill, New York, pp. 90-123.
- Burgan R.E., Rothermel R.C., 1984 - BEHAVE: Fire Behavior Prediction and Fuel Modeling System - Fuel Subsystem. Gen. Tech. Rep. INT-167, USDA, Intermountain Research Station, Odgen UT, pp. 126.
- Camia A., 1996 - Forest fuel modelling and mapping in Northern Italy. In Proceedings of the Workshop on Forest Fire behaviour Modelling and Testing, 6-7 May, Luso-Coimbra, pp. 41-43.
- Camia A., Bovio G., Aguado I., and Stach N., 1999 - Meteorological fire danger indices and remote sensing. In: Remote Sensing of Large Wildfires in the European Mediterranean Basin (E. Chuvieco, Ed.), Springer-Verlag, Berlin, pp. 39-59.
- Carro M., Pedrotti L., 2010 (a cura di). Atlante del Parco Nazionale dello Stelvio.
- Cesti G., 2002 - "Tipologia e comportamenti particolari del fuoco: risvolti nelle operazioni di estinzione." In: Anfodillo T and Carraro V, (eds) Il fuoco in foresta: ecologia e controllo. Atti del XXXIX Corso di Cultura in Ecologia. Università degli studi di Padova, pp. 15-30.
- Chandler C., Cheney P., Thomas P., Trabaud L., Williams D., 1983 - Fire in forestry. Forest fire behavior and effects. Vol. I, John Wiley & Sons, New York, pp. 450
- Corpo Forestale dello Stato, 2008 - Statistiche di incendi boschivi. Ministero politiche agricole, alimentari e forestali. Pp154
- Finney M.A., 1998 - FARSITE: Fire Area Simulator-model development and evaluation. USDA Forest Service, Research Paper RMRS-RP-4, Rocky Mountain Research Station, Ft. Collins, CO. 47 pages.
- Finney M.A, Brittain S., Seli R., 2004 - FLAMMAP. Joint Fire Science Program. Rocky Mountain Research Station, US Bureau of Land Management
- Finney, Mark A. 2006, An Overview of FlamMap Fire Modeling Capabilities In: Andrews, Patricia L.; Butler, Bret W., comps. 2006. Fuels Management-How to Measure Success: Conference Proceedings. 28-30 March 2006; Portland, OR. Proceedings RMRS-P-41. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. p. 213-220
- Marchetti M., Lozupone G., 1995 - I modelli di combustibile nella realtà italiana. Primi risultati di un'analisi quantitativa. Monti e Boschi, 46(1): 51-55.
- Marchetti M, Petrucci B, Ottaviano M, Blasi C (2009). Valutazione dello stato della pianificazione A.I.B. nelle aree protette italiane. VII Congresso Nazionale SISEF: "Sviluppo e adattamento, naturalità e conservazione: opportunità per un sistema forestale in transizione". Pesche (IS), 29 Settembre - 3 Ottobre 2009 (sessione poster).

- Petrucci B., 2007 - Azioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel settore degli incendi boschivi. *L'Italia Forestale e Montana* 1: 27-38.
- Petrucci B, Capitoni B, Borelli R., Popolizio F., 2010 - "Progetto Incendi", portale cartografico nazionale del Ministero dell'Ambiente: un esempio di gestione di dati cartografici a supporto dei piani antincendio boschivi nei parchi nazionali. *Forest@on-line*, 7: 13-21 (2010).
- Rothermel R.C., 1972 - A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels. Research Paper INT-115, USDA For. Serv., Intermountain Forest and Range Exp. St., Odgen UT, p. 40
- Rothermel R.C., 1983 - How to predict the spread and intensity of forest and range fires. Gen. Tech. Rep. INT-143, USDA For. Serv., Intermountain Forest and Range Exp. St., Odgen UT, p. 161 Salas Ff.j., Chuvieco E., 1995 – Application de images Landsat TM a la cartografia de modelos combustibles. *Revista de Teledeteccion*, 5: 18-28.
- Van Wagner C.E. (1987) Development and structure of the Canadian forest fire weather index system, Canadian Forest Service Forestry Technical Report 35.