

Francesco Carbone

*Dipartimento di Ecologia e Sviluppo
Economico Sostenibile
Università degli Studi della Tuscia
e-mail: fcarbone@unitus.it*

*Parole chiave: danno finanziario;
danno ambientale; danno da incendio
boschivo; componenti del danno*

Stima in via equitativa dei danni alle aree forestali percorse dal fuoco

National law 353/2000 classified forest fire damages as environmental damages, moreover, it indicates the specific components that have to be included in the evaluation process of the damage. Financial components are the first part of this total damage, according to the difficulties of evaluating environmental impacts and specific components indicated by 353/2000 law. The author investigates the numerous addendums that are part of forest fire damage.

1. Introduzione

I danni sono una realtà con cui, nostro malgrado, ci si imbatte con frequenza. Se in passato essi erano legati all'esistenza del solo pregiudizio economico (Medici 1955), di recente, invece, sono state riconosciute varie altre tipologie di danno che afferiscono a sfere diverse della vita umana.

Una particolare fattispecie è costituita dai danni alle aree boscate. In Italia, al pari di gran parte dei paesi mediterranei, quello più ricorrente è certamente il danno da incendi boschivi (Schelhaas et al. 2003). In Fig. 1 è riportato l'andamento del fenomeno in Italia nel corso degli ultimi decenni.

Il passaggio del fuoco determina la distruzione di ecosistemi animali (USDA 2000a) e vegetali (USDA 2000b), unitamente ad altre risorse naturali, con impatti su beni e servizi generati dal bosco, interessando anche altri beni pubblici, come ad esempio l'aria per via dei notevoli quantitativi di carbonio emessi dalla combustione, ecc.

La stima dei danni è una tematica rilevante per l'estimo. Pur partendo da una metodologia comune (Campus et al 1996), i procedimenti possono anche differen-

¹ L'autore ringrazia gli anonimi referees per i preziosi spunti di riflessioni forniti. Rimane comunque responsabilità esclusiva dell'autore quanto riportato nel presente contributo.

² Ricercatore presso il Dipartimento di Ecologia e Sviluppo Economico Sostenibile, Università degli Studi della Tuscia, Via S. Giovanni Decollato, 1, 01100 Viterbo Tel. 0761 357748; fax 0761 357751; email: fcarbone@unitus.it.

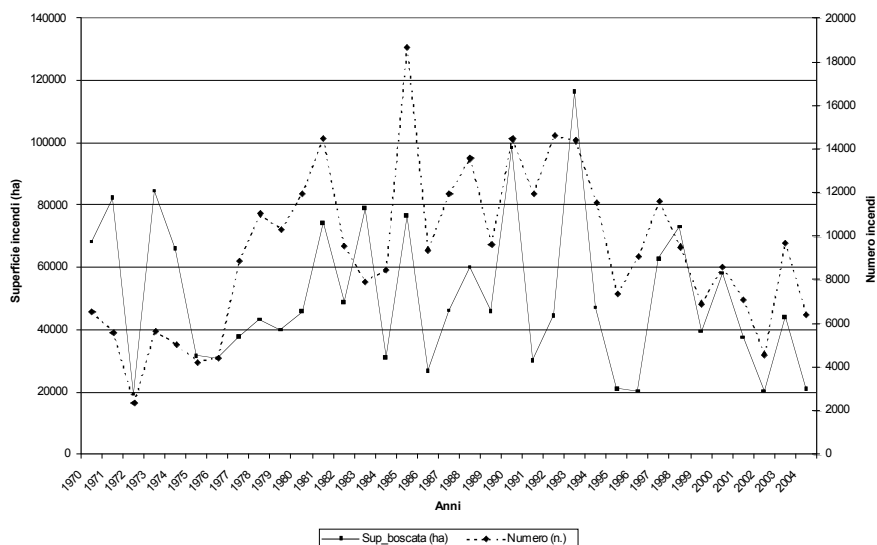


Figura 1. Statistiche degli incendi boschivi nel periodo 1970-2004 (Fonte: Corpo Forestale dello Stato, 2004)

ziarsi in relazione alle caratteristiche del settore interessato e dell'eventuale quadro normativo vigente.

Il danno da incendi boschivi deve la sua peculiarità principale alla natura di bene misto del bosco (Muraro & Merlo 1987), da cui deriva l'esistenza di un profilo pubblico ed uno privato del danno. A questi si aggiungono anche altri aspetti particolari come la presenza di produzioni multiple e congiunte, l'ampio arco temporale intercorrente tra l'avvio e l'utilizzazione del soprassuolo, la differente struttura dei soprassuoli (coetanei, coetaneizzati, disetanei, disetaneizzati, articolati, ecc.), nonché l'eventuale esistenza di rapporti di complementarità tra le parti percorse e non percorse dal fuoco, ed altro ancora.

In letteratura la trattazione estimativa del danno si sviluppa prevalentemente con riferimento ai beni privati (Polelli 1997; Michieli & Michieli 2002; Gallerani et al., 2004). Solo Michieli & Michieli (2002) hanno dato uno spazio specifico ai danni da incendi nelle aree boscate, riportando una sintetica casistica incapace, tuttavia, di dare ragione alla complessità della tematica. Pochi sono stati gli studi sviluppati con riferimento al profilo pubblico del danno. Marangon & Gottardo (2001), hanno affrontato questa delicata tematica stimando il danno ambientale dovuto al passaggio del fuoco nei boschi del Friuli Venezia Giulia.

Lo studio intende, da un lato, approfondire l'inquadramento giuridico del danno da incendi boschivi e le implicazioni che ne derivano dal punto di vista estimativo, dall'altro procedere ad una sistematizzazione delle componenti del danno evidenziandone le problematiche teoriche ed i procedimenti per la stima.

Il contributo si sviluppa in tre parti fondamentali. La prima si sofferma sugli aspetti giuridici, mediante un percorso parallelo per quel che riguarda i danni a

beni ed attività produttive ed i danni a beni ambientali. La successiva, invece, approfondisce la natura del danno al bosco ed i limiti operativi che caratterizzano la valutazione del danno ambientale. L'ultima parte entra nello specifico dei procedimenti di stima del danno da incendi boschivi.

2. Generalità sui danni e risarcimenti

Un evento avverso può originare diversi tipi di danno, di cui quelli di interesse ai fini del presente studio sono:

- danni alle cose;
- danni all'ambiente.

In termini generali, questi danni riflettono pregiudizi ad interessi diversi, giuridicamente tutelati, che possono essere identificati nell'offesa al flusso di utilità che in condizioni normali avrebbero potuto elargire, sia se trattasi di beni privati (Martino 2004) che di beni pubblici (De Francesco et al., 2002).

I danni alle cose (che di seguito verranno indicati come danni a beni ed attività produttive) sussistono allorché vi è un nesso di causalità diretto tra l'evento e l'effetto. L'interesse giuridicamente tutelato è di natura privata (danni a beni privati) (Maglia & Taina 2004) (Fig. 2), che si riflette soprattutto su aspetti finanziari, evidenziabili dalle variazioni nei flussi monetari tra la situazione *senza* e *con* danno. I danni potranno classificarsi come diretti e la disciplina giuridica è definita dall'articolo 2043 del Codice Civile.

Nel caso del danno ambientale, invece, l'unità coinvolta è un bene collettivo unitario, ovvero un bene pubblico (Fig. 2), la cui disciplina giuridica è definita dall'art. 18 della legge 349/1986 (Maglia & Taina 2004). Esso può manifestarsi insieme o separatamente a danni di tipo diretto, tuttavia, riguarda unicamente la componente dei danni di tipo indiretto, oppure non patrimoniale, che determina una variazione della qualità dell'ambiente (Bajno & Rossi 1989). Si tratta di un danno di natura economica, in cui la variazione intervenuta tra lo stato *senza* e *con* danno rappresenta la riduzione del flusso d'utilità goduto dalla collettività, ossia del livello di benessere collettivo.

I danni, possono distinguersi in (Grittani 1987):

- permanenti o temporanei, quando il bene perde in via definitiva oppure solo momentaneamente, la funzionalità che aveva prima del verificarsi dell'evento avverso;
- totali o parziali, a seconda se l'unità interessata sia stata coinvolta per intero, oppure, solamente in parte.

Le problematiche fondamentali associate ad un danno sono:

- la determinazione dell'entità del danno³, quale valore dell'impatto dell'evento

³ Con la dizione "danno" può intendersi la manifestazione oggettiva dell'evento, oppure, il corrispondente valore economico-finanziario dello stesso, ovvero l'entità del danno.

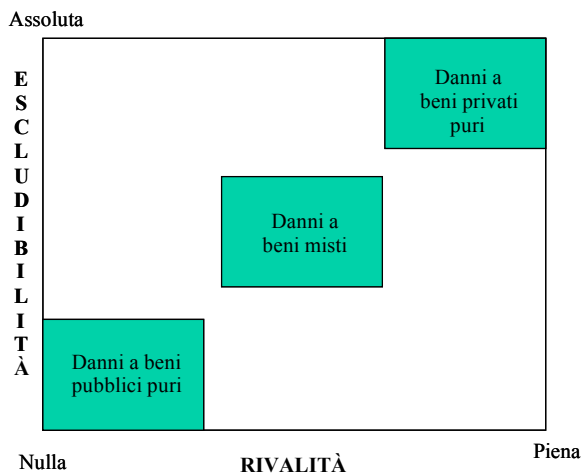


Figura 2. Classificazione pubblica e privata del danno

avverso sulle componenti economico-finanziarie nel periodo della sua manifestazione, comprensivo delle eventuali perdite dovute alle iniziative di salvataggio del bene che nel frattempo sono state avviate;

- la determinazione del risarcimento, ossia della compensazione che spetta a colui che ha subito il danno a ristoro delle perdite registrate sul piano economico-finanziario.

La determinazione dei valori economico-finanziari seguono procedimenti diversi a seconda se trattasi di danni a beni ed attività produttive, oppure ambientali (tabella 1).

2.1 I danni a beni ed attività produttive

L'origine dei danni a beni ed attività produttive è riconducibile ad:

- azioni di terzi dovute a negligenza, dolo o colpa⁴, negli adempimenti materiali, contrattuali e/o extra-contrattuali;
- eventi naturali, ovvero per cause fortuite ed incontrollabili.

L'evento avverso determina una riduzione nella capacità di produrre un reddito, oppure genera una variazione anormale del valore capitale del bene, oppure dell'attività.

⁴ S'intende per a) *negligenza*: disattenzione, dimenticanza, superficialità nell'adempiere o svolgere determinate azioni, che determinano danni a carico di terzi; b) *dolo*: volontà cosciente di recar danno a terzi, traendoli in errore; c) *colpa*: atto, oppure comportamento, che genera danni a terzi, pur non essendo specificatamente finalizzati a tale scopo.

Tabella 1
 Quadro sinottico di comparazione delle tipologie di danno

	Oggetto del danno	
	Beni ed attività produttive	Beni ambientali
Denominazione del danno	Danni a beni ed attività produttive	Danni ambientali
Tipo di danno	Finanziario	Economico
Oggetto del danno	Riduzione del valore capitale (DE) e della capacità produttiva (LC)	Riduzione del flusso di utilità goduto dalla collettività
Risarcimento	Obbligo di risarcimento a carico del responsabile. Facoltà del giudice a disporre il ripristino per equivalente	Risarcimento totale oppure risarcimento per equivalente allorché non è possibile quantificare il risarcimento totale
Risarcimento in forma specifica	A richiesta del danneggiato (concorre a definire l'entità del danno)	Obbligatorio e preminente a carico del responsabile/trasgressore (concorre a definire l'entità del risarcimento)
Titolarità dell'azione risarcitoria	Responsabile	Responsabile/trasgressore
Titolare del diritto di risarcimento	Proprietario	Stato

La dottrina estimativa distingue due componenti fondamentali che concorrono a definire il valore dei danni, entrambi derivati dal Codice Civile (C.C.) (Michieli & Michieli 2002; Gallerani et al. 2004):

a) il *danno emergente (DE)* quale perdita subita dal danneggiato in termini di patrimonio aziendale. È dato dalla riduzione del suo valore, frutto delle perdite immediate e delle spese per il ripristino e per la manutenzione del bene;

b) il *lucro cessante (LC)* quale riduzione dei ricavi non conseguibili a seguito del danno e/o della riduzione del valore del patrimonio. S'intendono quegli introiti che non possono più essere incassati per effetto del danno, ma che sarebbero maturati nel corso dell'anno in cui è avvenuto il sinistro (produzioni annuali, frutti pendenti) e/o negli anni successivi a quelli dell'evento (produzioni anche periodiche, mancati redditi).

L'evento avverso cagiona un pregiudizio ingiusto (danno). Colui che lo ha prodotto (responsabile) è obbligato a risarcire colui che lo ha subito (danneggiato), ai sensi dell'art. 2043 del C.C.⁵, limitatamente ai danni diretti, ossia a quei pregiudizi registrati dai beni ed attività che sono imputabili inequivocabilmente all'evento avverso.

L'azione risarcitoria riguarda (Grittani 1987):

⁵ Articolo 2043 del C.C., (Risarcimento per fatto illecito) – *Qualunque fatto doloso o colposo che cagiona ad altri un danno ingiusto, obbliga colui che ha commesso il fatto a risarcire il danno.*

- il danno materiale quale risarcimento specifico al danno emergente. In linea generale coincide con la variazione del valore del bene produttivo *senza e con* danno e comprende anche eventuali mancati redditi permanenti;
- il danno finanziario quale risarcimento specifico al lucro cessante. Esso è dato dall'ammontare dei mancati redditi registrati dal danneggiato accumulati al momento del danno. Può trattarsi di mancati redditi variabili e/o transitori, oppure, mancati redditi temporanei;
- entrambi, se l'evento avverso ha determinato al contempo danni finanziari e materiali.

Il C.C. all'art. 2058, prevede che il danneggiato possa richiedere la reintegrazione in forma specifica (ripristino dello stato dei luoghi da parte del responsabile). Tuttavia, è facoltà dell'organo giudicante disporre il risarcimento per equivalente, allorché quello in forma specifica risulti eccessivamente oneroso per il responsabile⁶. Titolare dell'azione risarcitoria è:

- il responsabile del danno ai sensi dell'art. 2043 del C.C. a favore del titolare del bene danneggiato;
- l'assicurazione, ai sensi dell'art. 1882 del C.C., in quanto con la sottoscrizione del contratto ed avendo percepito il premio assicurativo, è obbligata ad agire in nome e per conto dell'assicurato nei limiti convenuti dal contratto stesso.

L'obiettivo dell'azione risarcitoria è di porre colui che ha subito il danno nella medesima condizione di patrimonio e di reddito, preesistente all'accadimento del sinistro, quindi ad eliminare totalmente il pregiudizio o la menomazione arrecata sul piano finanziario in forma diretta. È intuitivo che tra danno e risarcimento deve sussistere l'uguaglianza, tuttavia, ricorrono varie circostanze in cui ciò potrebbe non verificarsi.

2.2 I danni ambientali

Affinché sussista un danno ambientale⁷ devono realizzarsi due condizioni:

- la violazione a disposizioni di legge, o provvedimenti adottati a base legge;
- la compromissione del bene ambientale in termini di alterazione, deterioramento, o distruzione.

⁶ Articolo 2058 del C.C. (Risarcimento in forma specifica): "1. Il danneggiato può chiedere la reintegrazione in forma specifica, qualora sia in tutto o in parte possibile. 2. Tuttavia il giudice può disporre che il risarcimento avvenga solo per equivalente, se la reintegrazione in forma specifica risulta eccessivamente onerosa per il debitore".

⁷ Con la Direttiva 2004/35/CE del 21 aprile 2004, a cui gli Stati membri dovranno adeguarsi entro il 2007, all'articolo 2 definisce il danno ambientale come "danno alle specie e agli habitat naturali protetti, vale a dire qualsiasi danno che produca significativi effetti negativi sul raggiungimento o mantenimento di uno stato di conservazione favorevole di tali specie e habitat. L'entità di tali effetti è da valutare in riferimento alle condizioni originarie, ...".

I danni ai beni ambientali determinano un peggioramento delle loro condizioni con effetti che si riflettono sul *livello di salubrità complessiva dell'aria, dell'acqua, la disponibilità delle risorse naturali, gli equilibri ecologici che garantiscono la vita delle specie di animali e vegetali, l'armonia estetica dei luoghi, ecc.*, (CFS 2004a), da cui deriva una riduzione del livello di benessere della collettività.

Il danno ammonta alla variazione del valore economico totale, rappresentato dalla riduzione di utilità che la collettività registra a seguito dell'evento avverso per il coinvolgimento di beni e servizi pubblici, nonché per la produzione di esternalità negative. Indicando con [DS] il valore del danno ambientale, la sua stima richiede la valutazione della riduzione dei valori d'uso [ΔVU] e di non uso [ΔNU] dei beni ambientali (APAT, 2002):

$$DS = \Delta VU + \Delta NU.$$

Trattandosi di un danno non patrimoniale, ai sensi dell'art. 2059 del C.C.⁸, il risarcimento può esistere nel momento in cui vi è una disposizione di legge che lo preveda. Nel caso specifico questa è data dall'art. 18 della legge 8 luglio 1986, n. 349 "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale".

La legge 349/1986 introduce il danno ambientale che si differenzia significativamente dal danno a beni ed attività produttive. Essa dispone che il responsabile del danno ha l'obbligo di risarcimento a favore dello Stato⁹ e la sua entità dovrebbe riflettere la perdita di benessere della collettività.

Con il risarcimento si dovrebbe conseguire il ripristino del flusso d'utilità generato dal bene ambientale al livello preesistente il danno, ovvero, dovrebbe essere corrisposta la somma di denaro necessario per acquistare beni capaci di fornire il flusso di utilità equivalente a quella perduta, con riferimento alle generazioni presenti e future.

L'articolo 18 prevede due diversi tipi di risarcimenti, quali:

- a) il risarcimento totale (RT) ai sensi del comma 1, allorché sia possibile quantificare precisamente l'entità del danno ambientale cagionato dal responsabile;
- b) risarcimento per equivalente (REq) che ha un profilo prevalentemente finanziario da determinarsi in via equitativa, allorché non si possa giungere all'esatta quantificazione del RT¹⁰.

Il RT, oppure, REq, devono tener conto dell'eventuale ripristino dello stato dei luoghi (risarcimento in forma specifica – RSL) a cui potrebbe essere sottoposto il responsabile.

⁸ Art. 2059 del C.C. (danni non patrimoniali): Il danno non patrimoniale deve essere risarcito solo nei casi indicati dalla legge.

⁹ Il comma 1 dell'art. 18 della legge 349/1986 recita: "Qualunque fatto doloso o colposo in violazione di disposizioni di legge o di provvedimenti adottati in base a legge, che comprometta l'ambiente, ad esso arrecando danno, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, obbliga l'autore del fatto al risarcimento nei confronti dello Stato".

¹⁰ Come indicato dall'articolo 2058 del C.C., esso appare come una possibilità che viene riconosciuta al responsabile allorché la reintegrazione in forma specifica risulti eccessivamente onerosa.

L'impostazione dell'art. 18, sembrerebbe indicare che il RSL costituisce un'opzione a scelta del giudice, successiva al risarcimento. La Cassazione, con la sentenza n. 440 del 25 gennaio 1989, ha invertito tale ordine considerando preminente il RSL rispetto al risarcimento, posizione condivisa anche dalla dottrina giuridica (Maglie & Taina 2004).

I vantaggi di questa impostazione sono diversi. Dal punto di vista ambientale, il RSL consentirebbe di prevenire danni futuri che eventualmente potrebbero originarsi in conseguenza del danno presente. Dal punto di vista della valutazione del danno, invece, i giuristi ravvisano effetti su due piani distinti. Il primo deriva dalla constatazione che il RSL, concorrendo al contenimento degli effetti del danno, ridurrebbe l'entità del risarcimento stesso; il secondo si basa sull'ipotesi che se il RSL consentisse di ritornare alla situazione di partenza cadrebbe l'esigenza di dover determinare il risarcimento.

Sul piano estimativo quest'ultima affermazione appare piuttosto semplicistica, poiché:

- il RSL può effettuarsi solo per quelle componenti reversibili e ripristinabili del danno;
- il RSL che riconduca all'esatta situazione preesistente il danno (RSL in senso stretto), appare un'ipotesi puramente teorica. Operativamente con il RSL si tende a conciliare obiettivi del miglior risultato al minimo costo (RSL parziale) (APAT, 2004b), ovvero di pervenire ad una realtà che pur avendo caratteristiche diverse rispetto alla situazione *senza* danno, è in grado di assicurare le medesime funzioni fondamentali;
- il RSL, nell'ipotesi che possa essere realizzato in senso stretto, non potrebbe realizzarsi contemporaneamente al manifestarsi del danno, ma solamente a posteriori¹¹.

In tutti i casi, sussistono margini per un risarcimento, dovuti alla:

- perdita di utilità alle componenti irreversibili e non ripristinabili;
- differenza delle utilità tra la situazione *senza* e *con* danno, dato il RSL parziale;
- riduzione del flusso di utilità temporaneo per il periodo compreso tra il verificarsi del danno e il raggiungimento dello stato di regime dell'intervento di RSL, anche se trattasi di ripristino in senso stretto.

Ne consegue che il RSL riduce il risarcimento totale, ma non lo sostituisce, ovvero si è in presenza di una relazione del tipo:

$$RT = RSL + \sum_{i \rightarrow n}^t \Delta U_t \cdot \frac{1}{q^{i-n}}$$

dove oltre ai simboli già noti si ha

ΔU flusso di utilità perduta dalla collettività per effetto del danno;

¹¹ Qualora si potesse intervenire durante la manifestazione del danno, si tratterebbe di operazioni di salvataggio, i cui oneri concorrono alla definizione del danno stesso (spese di salvataggio).

- n anno in cui si è manifestato il danno;
- t anno in cui il flusso di utilità del bene ambientale è pari a quello precedente il danno;
- i generico anno compreso tra n e t .

In ambito ambientale l'uguaglianza tra danno e risarcimento, sussiste quando è possibile giungere alla determinazione del RT. Le difficoltà associate alla stima dei beni e servizi non di mercato (Pearce & Turner 1991), di fatto obbliga ad operare ricorrendo al REq.

3. Il danno ai boschi percorsi dal fuoco

I danni da incendio alle aree boscate si caratterizzano per la contemporanea presenza di danni afferenti alla sfera privata e pubblica. I danni di interesse privato sono quelli che registrati a carico del soprassuolo forestale, delle strutture e delle infrastrutture (DP), mentre quelli di interesse pubblico sono i danni a tutti quei beni e risorse che a seguito del passaggio del fuoco hanno compromesso la loro capacità di erogare servizi di interesse pubblico (DS). Ne consegue che il danno totale (DT) è dato dalla loro somma:

$$DT = DP + DS.$$

3.1 Contestualizzazione del danno da incendio forestale nell'ambito del danno ambientale

Data l'importanza della problematica degli incendi boschivi il legislatore nazionale in più occasioni ha adottato dei provvedimenti per contrastare questa piaga. L'ultima è stata la legge 21 novembre, 2000, n. 353 "legge quadro in materia di incendi boschivi", (G.U. del 30 novembre 2000, n. 280), che introduce elementi di rilievo ai fini della valutazione del danno. L'articolo 10, comma 8 recita: "In ogni caso si applicano le disposizioni dell'articolo 18 della legge 8 luglio 1986, n. 349 sul diritto al risarcimento del danno ambientale, alla cui determinazione concorrono l'ammontare delle spese sostenute per la lotta attiva e la stima dei danni al soprassuolo e al suolo".

La prima parte del comma sancisce chiaramente che l'incendio boschivo costituisce una fattispecie di danno ambientale ed, in quanto tale, il responsabile dell'incendio è tenuto al risarcimento. La peculiare natura di bene misto del bosco, tuttavia, pone un primo problema legato alla ripartizione del risarcimento tra il soggetto privato che sopporta il danno al bene di proprietà, ed il soggetto pubblico titolare del risarcimento per la riduzione del flusso di utilità sopportato dalla collettività¹².

La seconda parte del comma ha riflessi significativi, invece, dal punto di vista della valutazione. Qui vengono specificate le modalità di calcolo del danno am-

¹² Rilevante è la problematica connessa alla ripartizione del risarcimento tra gli enti centrali e gli enti locali.

bientale da incendio boschivo lasciando comunque dei margini interpretativi dei criteri.

Da un lato, si potrebbe ritenere che questo danno ambientale sia dato dall'insieme dei danni al soprassuolo e suolo, nonché dai costi per la lotta attiva. Così facendo verrebbe superata la difficoltà osservata dai giuristi circa l'indeterminatezza sui criteri di calcolo del danno ambientale, in quanto sarebbe ricondotto unicamente al danno diretto (perdita del soprassuolo ed eventuali altri danni alle strutture ed infrastrutture), integrato dei costi di lotta attiva.

Dall'altro lato, l'uso del termine "concorrono", lascia margini affinché anche le altre componenti del danno ambientale possano entrare nella determinazione, come ad esempio gli introiti da attività turistico-ricreative in aree boscate, la fissazione del carbonio, ecc. (Marangon & Gottardo 2001).

La prima interpretazione appare riduzionistica rispetto al portato innovativo dell'art. 18 della legge 349/1986. Il danno, infatti, non dovrebbe restringersi alle sole componenti d'uso, ma considerare il peggioramento del flusso di utilità che la collettività sopporta a seguito del sinistro, includendo anche i danni indiretti ed i danni relativi ai valori di non uso dei beni coinvolti.

Si è portati a ritenere che la specifica riportata nel comma debba essere intesa come una linea guida per la determinazione del danno da incendi boschivi¹³ che va ad integrarsi ai criteri stabiliti dalla legge 349/1986, per la determinazione del danno in via equitativa.

Dal punto di vista estimativo, un ulteriore aspetto di riflessione è dato dall'introduzione dei costi per la lotta attiva nella determinazione del danno ambientale, ovvero delle "attività di ricognizione, sorveglianza, avvistamento, allarme e spegnimento con mezzi da terra e aerei" (comma 1, articolo 7, legge 353/2000).

Sul piano metodologico, la loro inclusione *tout court* non appare un'operazione ortodossa. La lotta attiva comprende interventi preventivi come l'attività di ricognizione, sorveglianza ed avvistamento, che hanno a riferimento aree boscate e non boscate e, soprattutto, sono sostenute precedentemente, ed a prescindere, dal verificarsi dell'incendio. Esse non possono essere imputate al singolo evento¹⁴.

Diverso è il caso delle spese di allarme e spegnimento, che indicheremo di seguito come costi specifici di lotta. Essi si sostengono dal momento in cui ha avvio l'incendio fino alla conclusione delle operazioni e che pertanto possono essere imputate allo specifico.

¹³ Tale lettura scaturisce dall'interpretazione che viene data anche ai criteri di determinazione del danno per via equitativa specificati al comma 6, dell'art. 18 della legge 346/1989, (Maglia & Taina 2004), considerato che nella letteratura giuridica di calcolo del danno effettuato secondo le indicazioni del comma citato è stato osservato solo in due occasioni in oltre 15 anni di applicazione della legge (Paone 2003).

¹⁴ Si ritiene che queste possono concorrere per a stimare, in forma autonoma, il fenomeno degli incendi boschivi in termini di spese difensive.

3.2 La stime del danno ambientale

Gran parte dei beni e servizi ambientali coinvolti dal passaggio del fuoco, non hanno una quotazione esplicita da parte del mercato, talvolta si hanno delle informazioni indirette, ovvero si hanno quotazioni esplicite di mercato di beni e servizi complementari e/o aggiuntivi a quello oggetto di valutazione, mentre in altri casi sono del tutto privi.

Ne consegue che i procedimenti per la valutazione dei danni possono essere diversi. Alla presenza di valori di mercato, espliciti oppure indiretti, il danno potrebbe determinarsi come differenza del valore *senza e con* il sinistro, mentre in assenza di qualsiasi quotazione, la valutazione dovrebbe effettuarsi mediante procedimenti non tradizionali (Poelli 1989), ricorrendo ad uno dei metodi di valutazione monetaria dell'ambiente. La valutazione contingente è certamente uno degli strumenti che meglio potrebbero rispondere a questo obiettivo (De Francesco et al. 2002), tenendo conto da un lato i limiti intrinseci che lo caratterizzano (Arrow et al. 1993) e dall'altro il suo mancato riconoscimento sul piano giuridico (APAT 2004a).

Ne consegue che l'ipotesi di giungere ad una "*precisa quantificazione del danno*"¹⁵ nel caso degli incendi boschivi, è piuttosto remota, al pari di tutti gli altri danni ambientali. Forse già intuendo questa difficoltà, il legislatore ha introdotto la stima in via equitativa del danno (comma 6, art. 18, l. 349/1986).

3.3 La determinazione del danno ambientale in via equitativa

La determinazione del danno per via equitativa richiede la valutazione delle seguenti componenti:

- costi specifici di lotta;
- danni a beni, prodotti e servizi del bosco riconosciuti dal mercato;
- altre componenti finanziarie.

I *costi specifici di lotta* (CSL) rappresentano spese che sostengono le istituzioni per lo spegnimento degli incendi boschivi. Esse comprendono le spese intercorrenti tra il momento dell'allarme di incendio boschivo fino al suo spegnimento, comprensivo delle operazioni di bonifica dell'area.

La valutazione del *danno a beni, prodotti e servizi del bosco* avviene mediante il confronto della situazione *senza e con* danno. La sua entità è data dall'aggregazione del danno emergente (DE) e del lucro cessante (LC). La prima, il DE, include la riduzione, temporanea o permanente, del valore dei capitali interessati, nonché

¹⁵ Il comma 6 dell'art. 18 della legge 349/1986 recita: "Il giudice, ove non sia possibile una precisa quantificazione del danno, ne determina l'ammontare in via equitativa, tenendo comunque conto della gravità della colpa individuale, del costo necessario per il ripristino, e del profitto conseguito dal trasgressore in conseguenza del suo comportamento lesivo dei beni ambientali".

Tabella 2

Riclassificazione del tipologie di danno tra danno emergente e lucro cessante

		Oggetto del danno	
		Produzioni	Capitali
Tipologie di danno	Permanenti	Danno emergente	Danno emergente
	Temporanei	Lucro cessante	Danno emergente

della riduzione permanente della sua capacità di produrre beni ed elargire servizi quotati dal mercato¹⁶; la seconda, il LC, esprime la riduzione temporanea della capacità produttiva di beni servizi quotati dal mercato (tabella 2).

Il criterio estimativo di riferimento per il calcolo del danno è quello del più probabile valore complementare, in cui i valori allo stato *senza* e *con* danno possono essere determinati con il criterio del più probabile valore di costo o di surrogazione, oppure di trasformazione. L'entità del danno si semplifica nel valore della sola componente *senza* danno, nel momento in cui quella *con* non ha alcun valore, ovvero è stata completamente distrutta.

L'ultima componente è quella delle *altre componenti finanziarie* (ACF). Prevalentemente, essa esprime il valore degli effetti consequenziali e successivi dell'evento, che riducono, oppure accrescono, l'entità del danno.

Formalmente il danno totale o complessivo da incendio boschivo in via equitativa (DT) è pari a:

$$DT = [CSL + DE + LC \pm ACF].$$

Il giudizio di stima del danno deve essere costruito con riferimento alla realtà in cui versava il bene precedentemente all'evento (Campus et al. 1996). Nello specifico, la stima deve realizzarsi con riferimento alla situazione *senza* danno dell'azienda stessa e non già dell'azienda ordinaria, ovvero la valutazione deve riflettere il profilo economico e non a quello estimativo¹⁷. Infatti, il risarcimento che dovrebbe percepire il proprietario danneggiato, deve ricondurlo alla situazione preesistente il danno della sua azienda (Fig. 3), e non già a quello dell'azienda ordinaria che potrebbe essere una realtà significativamente diversa da quella danneggiata.

Operativamente, la stima del danno deve basarsi su dati elementari relativi all'azienda danneggiata e, nell'eventualità che non siano disponibili, deve riferirsi ad aziende analoghe e non già all'azienda ordinaria della zona.

In definitiva, il danno da incendio boschivo pur rientrando tra i danni ambien-

¹⁶ Operazione corretta nei limiti in cui il valore del bene è espresso dal più probabile valore di capitalizzazione.

¹⁷ Anche Sorbi (1987) nel discutere le problematiche connesse ai danni da moria dei boschi, ricorre ai valori "normali" intesi "proprie della situazione preesistente all'insorgere del danno" con il valore "anormale" realizzabile in conseguenza della progressiva incidenza dell'"attacco".

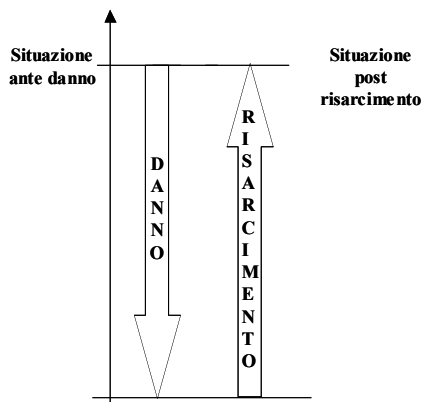


Figura 3. Rapporto tra danno e risarcimento

tali, deve eseguirsi in via equitativa, riducendosi (purtroppo) ai danni delle sole componenti quotate dal mercato, nonché ai costi di lotta attiva.

4. Aspetti specifici della stima dei danni da incendi boschivi

4.1 Le tipologie di danno di un'area boscata

Il fuoco percorrendo un'area forestale può determinare due diverse tipologie di danno, che di seguito verranno indicate come:

- danno al bosco (DB): danno che coinvolge il capitale fondiario, unitamente ai capitali stabilmente investiti su questo, ed il soprassuolo forestale. Nel caso del bosco disetaneo comprende anche alla provvigione legnosa;
- danno al soprassuolo (DSS): danno che interessa esclusivamente la componente arborea, comprensivo anche delle altre eventuali componenti produttive.

4.2 Il capitale legnoso nella valutazione del danno

La duplice natura del capitale legnoso costituisce un profilo peculiare nella stima del danno da incendi boschivi. Se inteso come fattore produttivo, esso sarebbe un capitale stabilmente investito in azienda, pertanto, il pregiudizio è espresso dal DE e la sua stima sarebbe finalizzata a trovare la variazione nel valore del capitale¹⁸. Se fosse inteso, invece, come prodotto ed avesse un carattere temporaneo,

¹⁸ Essa rifletterebbe impatti a carattere permanente sulla lunghezza del turno, sulla variazione

esso sarebbe espresso dal LC, ovvero, dal mancato ricavo che registrerebbe il proprietario al seguito dell'evento.

4.3 *La stima del danno alla rinnovazione naturale*

L'uso del criterio del più probabile valore complementare per la stima del danno, richiede la conoscenza del valore del soprassuolo forestale prima e dopo l'incendio, che può effettuarsi mediante il ricorso al criterio del più probabile valore di costo, oppure di surrogazione, o di trasformazione.

Nella generalità dei casi il criterio del più probabile valore di costo ha il pregio di basarsi su dati certi del processo di produzione. Nel contesto forestale, in presenza di soprassuoli di origine naturale (rinnovazione naturale posticipata), tali spese non sussistono, mentre quelle di gestione della rinnovazione, qualora esistenti, sono spesso implicite e quindi prive di un riscontro oggettivo. Ne consegue che nei primi anni del turno, questo criterio non consente di esprimere un congruo giudizio di stima del soprassuolo danneggiato¹⁹.

In questa situazione l'approccio più obiettivo, si ritiene che sia quello del più probabile valore di surrogazione, determinato con riferimento ai costi necessari per costruire un popolamento analogo di origine artificiale, includendo anche le spese che si dovrebbero sostenere fino al momento in cui il soprassuolo artificiale non perverrebbe alle medesime condizioni di quello distrutto. La realizzazione di un soprassuolo analogo per specie, capacità produttiva e funzioni fondamentali, è certamente percorribile sul piano tecnico, tuttavia, questo sarebbe significativamente diverso da quello di origine naturale. Questo secondo impianto si configurerebbe come un RSL parziale e la stima per via equitativa non riesce a catturare conseguentemente la riduzione del valore ambientale.

L'orientamento ricorrente è definire il valore del soprassuolo in base al suo più probabile valore di trasformazione, ovvero, del prezzo di macchiatico. Il procedimento presenta, comunque, dei passaggi delicati, relativi al:

- a) *volume e valore della produzione legnosa danneggiata;*
- b) *natura del prezzo di macchiatico;*
- c) *profilo di valutazione del prezzo di macchiatico nella stima del danno.*

4.3.a – Il volume e il valore della produzione legnosa danneggiata.

Il danno in un anno intermedio del turno, [n], allorché l'utilizzazione di fine turno era prevista all'età [t], pone due quesiti fondamentali:

- quale volume di massa legnosa [V] fare riferimento;
- quale prezzo di macchiatico [PdM] fare riferimento.

nell'entità e cadenza dei ricavi, sull'aumento del livello di rischiosità della gestione, ecc.

¹⁹ Nel caso di un bosco di origine artificiale, la stima di un danno in un anno intermedio del turno, il ricorso al più probabile valore di costo fornisce idonea valutazione del danno.

Per quel che riguarda il volume, deve essere quello che avrebbe raggiunto il soprassuolo qualora avesse concluso il suo turno $[V_0^t]$, al netto del volume dell'eventuale nuovo soprassuolo formatosi successivamente al passaggio del fuoco $[V_n^t]$.

Analogamente il PdM, dovrebbe essere quello che avrebbe registrato quella massa legnosa alla fine del turno programmato $[PdM(V_0^t)]$, non già quello corrente della massa legnosa $[PdM(V_0^n)]$, né quello che il mercato oggi riconoscerebbe alla massa legnosa che sarebbe dovuta giungere alla fine del turno $[t]$.

Il trascorrere del tempo generalmente determina un aumento del $[PdM]$ in misura non lineare, con un incremento crescente con il tempo che intercorre tra i due prezzi a confronto. Dati due $[PdM]$ riferiti a età diverse del soprassuolo si ha che:

$$PdM(V_0^t) \neq PdM(V_0^n) + PdM(V_n^t)$$

dove

$PdM(V)$ prezzo di macchiatico del soprassuolo relativo al volume $[V]$ maturato nel periodo compreso tra il pedice e l'apice;

t, n età del soprassuolo rispettivamente alla fine del turno $[t]$ ed al momento dell'incendio $[n]$, con $t > n > 0$.

Nell'ipotesi in venisse confermata l'utilizzazione del soprassuolo di fine turno $[t]$, a fronte di un incendio all'età $[n]$, il $[PdM]$ da utilizzarsi per la stima del danno all'anno $[n]$, sarebbe:

$$PdM(V_0^t)_n = \left[PdM(V_0^t)^S - PdM(V_0^t)^C \right] \cdot \frac{1}{q^{t-n}}$$

ovvero è pari allo scarto del valore delle produzioni *senza* e *con* danno a fine turno scontato al momento dell'incendio²⁰, che costituisce il valore del danno unitario al soprassuolo.

Per individuare il prezzo della massa legnosa all'età $[t]$, Patrone (1950), suggerisce di eseguire delle interviste agli operatori del settore finalizzate a conoscere il prezzo che potrebbe aversi sul mercato tra $[t-n]$ anni per quel determinato prodotto.

4.3.b – La natura del prezzo di macchiatico

Il PdM è il prezzo unitario della massa legnosa ottenuta come differenza del prezzo unitario degli assortimenti all'imposto con i costi unitari necessari per la

²⁰ A seguito di un incendio allo stesso momento "n" si possono riconoscere due valori del legname tra loro profondamente diversi:

$$PdM(V_n^t)^C = PdM(V_0^t) \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \quad \text{che è il più probabile [PdM] alla fine del turno scontato al momento [n];}$$

$$PdM(V_0^n)^C \quad \text{che è il più probabile [PdM] all'età corrente, ovvero il [PdM] del materiale di recupero a seguito dell'incendio.}$$

trasformazione, esprimendo il valore del legname a conclusione del ciclo di trasformazione. Per l'azienda tale ricavo costituisce un reddito lordo dell'attività, comprensivo dei costi, impliciti ed espliciti.

Allorché l'evento interessi l'azienda in un anno intermedio, [n], questa non dovrebbe sostenere successivamente le altre spese di gestione per portare il soprassuolo a fine turno. Ne consegue che tali spese dovrebbero essere considerate in forma specifica, portandole a detrazione del danno al soprassuolo [DSS], da cui:

$$DSS = \left[PdM(V_0^t) \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \right] - \left[\sum_{i=n}^t MS_{g,i} \cdot \frac{1}{q^{i-n}} \right]$$

dove

$PdM(V_0^t)$ prezzo di macchiatico del soprassuolo all'anno t;
 MS_g mancate spese di gestione;
 n età del soprassuolo al momento del passaggio del fuoco;
 i generico anno del periodo compreso tra il momento n e quello t;
 t età di fine turno del soprassuolo.

Il riferimento al solo [PdM] è, pertanto, un'approssimazione ricorrente, accettabile data l'esigua entità dei costi di gestione sostenuti dalla proprietà.

4.3.c – Il profilo di valutazione del prezzo di macchiatico nella stima del danno.

Si è detto in precedenza che nella stima del danno, il giudizio deve far riferimento al profilo economico e non estimativo del bene oggetto di stima, in questo caso del soprassuolo.

Il PdM è una funzione dei costi di utilizzazione, influenzati dal volume della massa legnosa per unità di superficie, dall'età del soprassuolo, dalle caratteristiche stazionali, ed altri parametri. Nella stima del danno, il PdM non è quello ordinario della zona, ma quello specifico che avrebbe registrato quell'area allorché avesse concluso il suo turno.

Operativamente, significa che qualora venisse utilizzato un PdM riferito ad una azienda diversa da quella che ha subito il danno, deve verificarsi che le due abbiano boschi analoghi per caratteristiche produttive, stazionali, infrastrutturali, ecc., altrimenti deve procedersi alla sua determinazione.

4.4 – L'incidenza di rapporti di complementarità

Il valore complementare pone alla sua base l'esistenza di stretti rapporti tra le varie parti che compongono il bene, al punto che la loro semplice aggregazione lineare non è pari al valore del bene nel suo insieme.

Sia data una particella che abbia un valore pari a $[VB^T]$. Successivamente all'incendio, che ha interessato solo parzialmente la superficie, sono individuabili due sezioni dal valore $[VB^P]$ e $[VB^{T-P}]$. Gli effetti sulla sezione danneggiata possono essere diversi a seconda dell'esistenza, o meno, di rapporti di complementarità tra le sezioni. In particolare, qualora non sussistessero rapporti di complementarità, il danno al bosco in un qualsiasi momento del turno [n] sarebbe riconducibile al danno della sola sezione interessata

$$D_{-VB}^{T-P} = \left[VB_n^{T-P,S} \right] - \left[VB_n^{T-P,C} \right]$$

dove gli apici S e C indicano la situazione senza e con l'incendio.

Se, invece, a seguito del passaggio del fuoco fosse interessata un'infrastruttura che incidesse sulle operazioni di utilizzazione di tutti i soprassuoli, è evidente che il danno non deve riferirsi unicamente alla sezione danneggiata $[V_{-B}^{T-P}]$ ma all'intero bosco. Ne consegue che il danno al bosco sarà:

$$D_{-VB}^T = \left[VB^{T,S} \right] - \left[VB^{T,C} \right].$$

Lo svolgimento di eventuali altre attività all'interno del bosco è un'altra situazione in cui occorre verificare la presenza di rapporti di complementarità. Caso ricorrente è quello del pascolo in bosco.

Dato un bosco $[B^T]$, a seguito del passaggio del fuoco scatta automaticamente il vincolo di divieto di pascolo. Esso riguarderà la sola area incendiata $[B^P]$, allorché: a) sussiste una divisione netta tra $[B^P]$ e $[B^{T-P}]$, per cui gli animali non potrebbero accedere nell'area danneggiata, oppure, b) venissero realizzati interventi idonei a separare le due parti (recinzione), per consentire l'attività di pascolo nella rimanente area²¹.

Nell'impossibilità di realizzare tale separazione, sarà l'intero bosco a sopportarne il divieto di pascolo. Il danno complessivo comprenderà il danno al soprassuolo $[DSS]$ e i mancati redditi dell'attività di pascolo $[MR]$ riferiti all'intero bosco e per il periodo di divieto del pascolo. Formalmente:

$$DB^T = DSS + MR$$

dove

$$MR = \sum_{i \rightarrow n}^t \left(MR_{-BT}^S - MR_{-BT}^C \right) \cdot \frac{1}{q^{i-n}}$$

5. Stima in via equitativa dei danni alle aree boscate percorse dal fuoco con distruzione totale del soprassuolo

Il passaggio del fuoco su un'area forestale con distruzione totale del soprassuolo, genera un danno complessivo derivante dalla somma delle seguenti componenti:

$$\underbrace{[CSL]}_{\text{Costi specifici di lotta}} + \underbrace{[DE_B + DE_C + DE_S \pm RSL]}_{\text{Danno emergente}} + \underbrace{[MR_L + Fp + MR_SNFTP + MR_AA]}_{\text{Lucro cessante}} + \underbrace{[SS - MS]}_{\text{Altre componenti finanziarie}}$$

In tabella 3 sono riportati il significato delle sigle.

²¹ La loro realizzazione è una spesa da includere nel risarcimento.

Tabella 3
Sigle delle componenti del danno

Tipologia di danno	Sigle	Componente
Lotta attiva	CSL	Costi specifici di lotta
	DE_B	Danno emergente al bosco
Danno emergente	DE_C	Danno emergente agli altri capitali non legnosi
	DE_S	Danno emergente ai servizi riconosciuti dal mercato
	RSL	Ripristino dello stato dei luoghi
	MRL	Mancati redditi della massa legnosa
	Fp	Frutti pendenti
Lucro cessante	MR_STNFP	Mancati redditi dalle produzioni secondarie (prodotti forestali non legnosi)
	MR_AA	Mancati redditi da altre attività e servizi
Altre componenti finanziarie	SS	Spese di salvataggio
	MS	Mancate spese

5.1 Costi specifici di lotta (CSL)

I costi specifici di lotta (CSL) sono stimati secondo il criterio del più probabile valore di costo. Essi comprendono le spese d'esercizio sostenute per macchine, attrezzature ed uomini impiegati dal momento dell'allarme fino a quello dello spegnimento del fuoco e bonifica del sito, unitamente alla quota parte delle relative spese fisse. Formalmente si ha:

$$CSL = \sum_{j \rightarrow a}^z (q_j \cdot CF_j) + CE_j$$

dove, oltre ai simboli già noti,

CF costi fissi;

CE costi di esercizio per l'esecuzione dell'intervento;

q quota dei costi fissi da imputare all'intervento;

j macchine, attrezzature e uomini impiegati nelle operazioni.

5.2 Danno emergente [DE]

È la componente del danno a carico del patrimonio materiale dell'azienda forestale, ovvero del capitale fondiario, dei capitali stabilmente investiti²², dei capitali di scorta, nonché dei danni permanenti alla capacità produttiva.

Nel bosco è possibile distinguere vari tipi di danno emergente: il danno emer-

²² Nel caso dei boschi disetanei comprende anche la massa legnosa.

gente al bosco [DE_B], quello agli altri capitali non legnosi [DE_C] ed infine quello ai capitali d'altra natura per lo sviluppo di attività complementari o aggiuntive per l'uso delle risorse forestali riconosciuti dal mercato [DE_S].

5.2.a – Danno emergente al bosco

Il DE_B può aversi per le variazioni in termini di età del turno, ricavi e/o rischio della gestione. Nell'ipotesi che questi abbiano carattere permanente e costante, per cui si ha la variazione:

- della lunghezza del turno, che da [t] passa a [k],
- dei costi di utilizzazione e/o i valori del legname all'imposto, per cui si passa da $[PdM(V_t^{2t})^S]$ a $[PdM(V_k^{2k})^C]$;
- dell'entità del rischio di gestione per cui il saggio di sconto passa da [r] a $[\hat{r}]$ e conseguentemente si passa da [q] a $[\hat{q}]$,

il danno del bosco [DE_B] all'età [n] può determinarsi come segue:

$$DE_B_n = B_n^S - B_n^C$$

dove

$$B_n^S = \left[PdM(V_t^{2t})^S \cdot \frac{1}{q^t - 1} \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \right]$$

$$B_n^C = \left\{ \left[PdM(V_n^k)^C + \left(PdM(V_k^{2k})^C \cdot \frac{1}{\hat{q}^k - 1} \right) \right] \cdot \frac{1}{\hat{q}^{k-n}} \right\}$$

per cui

$$DE_B_n = \left\{ \left[PdM(V_0^t)^S + \left(PdM(V_t^{2t})^S \cdot \frac{1}{q^t - 1} \right) \right] \frac{1}{q^{t-n}} \right\} - \left\{ \left[PdM(V_n^k)^C + \left(PdM(V_k^{2k})^C \cdot \frac{1}{\hat{q}^k - 1} \right) \right] \cdot \frac{1}{\hat{q}^{k-n}} \right\}$$

dove il danno al bosco all'anno [n] è pari alla riduzione tra il valore del bosco *senza* danno $[B^S]$ a quello *con* danno $[B^C]$, scontato all'anno [n].

5.2.b – Danno emergente agli altri capitali non legnosi (DE_C)

Si fa riferimento ai danni emergenti agli altri capitali, diversi da quello legnoso, come le recinzioni, gli arredi, le infrastrutture permanenti, ecc. Il danno è pari al più probabile valore di costo o di riproduzione (K), oppure valore di surrogazione, tenuto conto dell'eventuale vetustà degli stessi (ρ). Formalmente:

$$DE_C = \left(\sum_j K \cdot \rho \right)$$

dove, oltre ai simboli già noti si ha
j tipologia di capitale.

5.2.c - Danno emergente ai servizi riconosciuti dal mercato (DE_S)

Si tratta di quei beni e servizi quotati dal mercato, complementari o aggiuntivi nell'uso delle risorse forestali (Merlo 1995) la cui perdita ha un carattere permanente. La loro determinazione può effettuarsi per capitalizzazione dei mancati redditi, ovvero

$$DE_S = \sum_{j=0}^m \frac{MR_S_j}{r} \bullet$$

dove oltre ai simboli già noti si ha

MR_S_j mancati redditi dell'attività j ;

r saggio di sconto;

j tipologia di beni e servizi danneggiati.

5.2.d – Ripristino dello stato dei luoghi (RSL)

Nelle gran parte dei casi il danno da incendio di un soprassuolo forestale ha un carattere temporaneo, trattandosi di un danno reversibile²³ e ripristinabile²⁴, dal momento in cui il quadro normativo vigente non ammette la variazione di destinazione d'uso dell'area.

Assumendo che il danno si consumi unicamente sul soprassuolo, ai sensi di legge, vi è l'obbligo di effettuare degli interventi colturali per favorire la ripresa della vegetazione nelle migliori condizioni. La loro valutazione segue il criterio del più probabile valore di costo o di produzione, e rappresentano la stima delle spese di RSL. Il danno ammonterà

$$RSL = \sum_{j=1}^y rsl_{j,i} \bullet \frac{1}{q^{i-n}}$$

dove oltre ai simboli già noti, si ha

rsl spese di ripristino dei luoghi per tipologia di intervento;

j tipologie di intervento, limitatamente a quelle componenti con danni reversibili e ripristinabili;

i anno di esecuzione dell'intervento di RSL;

n età del soprassuolo al passaggio dell'incendio.

L'inclusione di questa componente nella determinazione del danno deve effettuarsi in modo diverso a seconda se trattasi di danno ambientale o danno a beni ed attività, potendo concorrere ad attenuare, oppure, ad accrescere il danno (tabella 4).

²³ È la capacità del sistema ambientale danneggiato di reagire recuperando gli effetti provocati dall'evento avverso, qualora questi siano inferiori alla resilienza del bosco.

²⁴ È la possibilità che mediante opportuni interventi antropici si vengano a ricostruire le condizioni preesistenti prima dell'evento avverso.

Tabella 4

La trattazione delle spese di RSL nel danno ambientale e nel danno a beni ed attività produttive

	Danno ambientale	Danno a beni e attività produttive
Riferimento legislativo	Art. 18, l. 349/1986	Art. 2058 del C.C.
Spese di RSL	A carico del trasgressore, se individuato	A carico del danneggiato salvo se richiesta la reintegra in forma specifica

5.3 Lucro cessante (LC)

Sono legati alla modificazione del flusso di redditi del bosco, a carattere temporaneo, indipendentemente dalla loro natura. Possono distinguersi i:

5.3.a – Mancati redditi dalla massa legnosa (MR_L):

Comprendono i danni a carattere temporaneo sul solo soprassuolo. Impostando la determinazione del danno come differenza tra i valori del bosco *senza* e *con* danno, si ha

$$MR_L = [B_n^S - B_n^C]$$

dove

$$B_n^S = \left[\left(PdM(V_t^{2t})^S \cdot \frac{1}{q^t - 1} \right) + PdM(V_0^t)^S \right] \cdot \frac{1}{q^{t-n}}$$

$$B_n^C = \left\{ \left[PdM(V_n^t)^C + \left(PdM(V_t^{2t})^C \cdot \frac{1}{q^t - 1} \right) \right] \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \right\}$$

Nei danni temporanei è valida la relazione [], ovvero nei turni successivi le condizioni del soprassuolo sono analoghe a quelle precedenti al danno, la valutazione del pregiudizio è data dai soli mancati redditi del turno, dallo scarto di valore della massa legnosa a fine turno, scontata al momento del danno.

$$MRL = \left\{ \left[\left(PdM(V_t^{2t})^S \cdot \frac{1}{q^t - 1} \right) + PdM(V_0^t)^S \right] \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \right\} - \left\{ \left[PdM(V_0^t)^C + \left(PdM(V_t^{2t})^C \cdot \frac{1}{q^t - 1} \right) \right] \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \right\} =$$

$$= \left[PdM(V_0^t)^S - PdM(V_0^t)^C \right] \cdot \frac{1}{q^{t-n}}$$

5.3.b – Frutti pendenti (Fp)

Per quel che riguarda il soprassuolo, il passaggio del fuoco non genera danni riconducibili ai frutti pendenti, mentre questi sussistono allorché sono coinvolte produzioni annue che al momento del sinistro non hanno raggiunto la maturità per essere commercializzate, esempio le castagne.

La valutazione del danno può farsi secondo due procedimenti:

I) in base ai *redditi futuri*: il danno è pari al valore della produzione al momento della sua maturazione, al netto delle spese che non dovranno essere sostenute per portare a termine la produzione, scontate all'epoca del danno mediante l'interesse semplice. Formalmente:

$$Fp = \sum_{h=0}^m (PdV_h - Cp_h) \cdot \frac{1}{[1 + r \cdot (i - n)]}$$

dove

PdV prezzo di vendita a maturazione del prodotto danneggiato;

Cp costi di produzione;

h prodotto dell'anno andato distrutto con l'evento;

i momento in cui si sarebbero dovuti registrare costi e ricavi relativi alle produzioni attese per l'annata produttiva;

II) in base ai *costi passati*, che invece, stimano le cosiddette anticipazioni colturali. L'approccio valido sul piano teorico, in questo caso porterebbe certamente ad una sottostima del danno, trattandosi spesso di prodotti spontanei del bosco, per cui non esistono spese di avvio della loro coltura, nonché, quelle che eventualmente si sostengono sono dovute alla gestione del soprassuolo forestale. La stima dell'ammontare dei costi da imputarsi alla coltura richiederebbe l'analisi dei costi congiunti e connessi per giungere a valutazioni finanziariamente piuttosto irrilevanti.

5.3.c – Mancati redditi dei prodotti forestali non legnosi (MR_STNFP)

Riguarda i mancati ricavi che si andrebbero a registrare nelle annualità successive a quella in cui è avvenuto il danno, relativamente alle produzioni non forestali.

Il pascolo è certamente uno dei casi più significativi. A seguito del passaggio del fuoco scatta il divieto di utilizzazione per un periodo pluriennale, che eventualmente va ad aggiungersi al divieto di esercizio del pascolo negli anni immediatamente successivi all'utilizzazione di fine turno del soprassuolo.

Il calcolo del danno si riconduce al mancato reddito degli anni in cui si sarebbe potuto esercitare il pascolo. Nello specifico poiché dopo il taglio di fine turno che avviene all'età [t], il pascolo è interdetto per alcuni anni, si ha:

$$\text{se } [t - n < 10], \text{ allora } Mr_p = Ca \cdot \frac{q^{t-n} - 1}{r \cdot q^{t-n}};$$

mentre

se $[t - n > 10]$ e non vi sono gli estremi per prolungare ulteriormente la sospensione dell'attività, allora:

$$Mr_p = Ca \cdot \frac{q^{10} - 1}{r \cdot q^{10}},$$

dove oltre ai simboli già noti si ha:

Mr_p mancati redditi da pascolo;

Ca ricavi annui dal pascolo.

Generalizzando, i mancati redditi secondari potrebbero derivare da produzioni annue e periodiche, nonché l'effetto del danno potrebbe essere puramente tempo-

raneo fino al momento [m], anno in cui vi è uguaglianza tra le produzioni *senza* e quelle *con* danno. Formalmente il danno può determinarsi come:

$$MR_SNTFP = \sum_{i \rightarrow n}^m (Ra_i - Ca_i) \cdot \frac{1}{q^{i-n}} + \sum (Rp_i - Cp_i) \cdot \frac{1}{q^{i-n}}$$

dove oltre ai simboli già noti si ha:

Ra ricavi annui dalle attività secondarie

Rp ricavi periodici;

Ca costi annui per il conseguimento dei Ra;

Cp costi periodici;

i generico anno *con* incendio;

m anno in cui redditi *con* incendio eguagliano quelli *senza*.

5.3.d – Mancati redditi di altre attività di beni e servizi (MR_AA)

Con riferimento ai mercati di beni e servizi aggiuntivi e/o complementari legati alle risorse forestali, l'evento avverso potrebbe determinare la riduzione temporanea del flusso di ricavi, esempio riduzione nel numero di biglietti d'ingresso, dei consumi delle attività di ristorazione, ecc. La determinazione del danno potrà effettuarsi come

$$MR_AA = \sum_{j \rightarrow 1}^m mr_aa_{j,i} \cdot \frac{1}{q_j^{i-n}}$$

dove oltre ai simboli già noti,

mr_aa_{j,i} mancati redditi delle altre attività;

j tipologie di altre attività;

i generico anno in cui si registrano i mancati redditi.

5.4. Altre componenti finanziarie [ACF]

Le componenti finanziarie [ACF] assumono segno positivo se accrescono l'entità del danno, esempio, le spese di salvataggio, oppure segno negativo se riducono la sua entità come nel caso delle mancate spese.

5.4.a – Spese di salvataggio (SS):

Sono le spese sostenute dal proprietario per contenere il danno nel corso del suo manifestarsi. Esempio può essere la realizzazione di fasce prive di vegetazione realizzata lungo la direzione di avanzamento del fronte dell'incendio. Le SS sono date dal valore della massa legnosa che avrebbe avuto al momento naturale dell'abbattimento scontato all'attualità. Formalmente:

$$SS = \left[PdM_t \cdot (V_0^n)^S \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \right]$$

5.4.b – Mancate spese (MS)

È la componente finanziaria che include le spese risparmiate per le operazioni colturali che non debbono essere sostenute per via del precedente passaggio del fuoco. L'esempio potrebbe essere quello degli interventi intercalari sul soprassuolo con costi a carico del proprietario (ovvero a macchiatico negativo). Formalmente essa ammonterebbe:

$$MS = \sum_{i \rightarrow n}^t ms_i \cdot \frac{1}{q^{t-n}}$$

6. Stima dei danni alle aree boscate percorse dal fuoco con distruzione parziale del soprassuolo

Si fa riferimento a quegli eventi che determinano il danneggiamento del soprassuolo, senza condurlo alla morte. Si tratta di un danno temporaneo e normalmente limitato al soprassuolo in corso, il quale subisce soprattutto una riduzione del valore unitario della produzione. Gli effetti del danno terminano con l'utilizzazione di fine turno del soprassuolo all'età naturale.

Le componenti che costituiscono il danno sono quelle illustrate in precedenza, per cui in questa sezione si limiterà alla trattazione di quelle componenti differenti rispetto a quelle precedenti.

6.1 Costi specifici di lotta

Sono analoghi a quelli trattati nel caso dei danni con distruzione totale del soprassuolo, a cui si rimanda.

6.2 Danno emergente

Il danno parziale, normalmente, non genera effetti permanenti sul patrimonio. Un ipotetica circostanza che potrebbe originare effetti permanenti, ricorre quando la proprietà, decide di posticipare l'epoca di utilizzazione del soprassuolo di $[s]$ anni. L'utilizzazione di fine turno avverrà all'età $[(t+s) = m]$. Il danno emergente sarà pari a:

$$\text{dove } DE_{-B_n} = [B_n^S - B_n^C]$$

$$B_n^S = \left[\left(PdM(V_t^{2t})^S \cdot \frac{1}{q^t - 1} \right) + PdM(V_0^t)^S \right] \cdot \frac{1}{q^{t-n}}$$

$$B_n^C = \left[\left(PdM(V_m^{m+t})^C \cdot \frac{1}{q^t - 1} \right) + PdM(V_0^m)^C \right] \cdot \frac{1}{q^{m-n}}$$

Assumendo che:

- nel turno successivo a quello danneggiato la capacità produttiva del bosco rimarrà inalterata e l'utilizzazione avverrà comunque all'età [t] del soprassuolo,

$$\left[PdM(V_t^{2t})^S = PdM(V_m^{m+t})^C \right];$$
- la posticipazione adottata di anni [s], consente di raggiungere l'ottimistica condizione per cui $[PdM(V_t^{2t})^S = PdM(V_0^m)^C]$

si avrebbe

$$DE_B = \left[PdM(V_m^{m+t})^C \cdot \frac{1}{q^t - 1} \cdot \left(\frac{1}{q^{t-n}} - \frac{1}{q^{m-n}} \right) \right] + \left[PdM(V_0^m)^C \cdot \left(\frac{1}{q^{t-n}} - \frac{1}{q^{m-n}} \right) \right],$$

ovvero il danno emergente è dato soprattutto dalla differenza degli interessi generati dalla posticipazione del turno.

L'eventuale danneggiamento dei capitali stabilmente investiti (DE_C), oppure, ai servizi riconosciuti dal mercato (DE_S), nonché i costi di ripristino dello stato dei luoghi (RSP), sono analoghi a quelli trattati nel caso dei danni con distruzione totale del soprassuolo, a cui si rimanda.

6.3 Lucro cessante

È la componente più significativa di questa tipologia di danno.

6.3.a Mancati redditi dalla massa legnosa (MR_L):

Esso ammonta all'attualizzazione dello scarto in valore della produzione legnosa in corrispondenza dei diversi interventi colturali, attualizzato al momento del danno. In formula

$$MR_L = \sum_{i \rightarrow n}^t \left[PdM(V_n^i)^S - PdM(V_n^i)^C \cdot \frac{1}{q^{(i-n)}} \right]$$

Per quel che riguarda i frutti pendenti (Fp), mancati redditi da produzioni secondarie (MR_SNTFP), mancati redditi da altre attività (MR_AA) i criteri per il loro calcolo sono quelli avanzati nel caso dei danni totali a cui si rimanda.

6.4 Altre componenti finanziarie

Dal punto di vista concettuale e metodologico il loro calcolo ricalca le altre componenti finanziarie illustrate nel caso dei danni totali, a cui si rimanda.

7. Aspetti specifici per la determinazione del risarcimento del danno da incendio boschivo

7.1 Aspetti generali

Non potendo determinare il danno effettivo, ma avendo dovuto procedere alla stima per via equitativa, ne consegue che anche la determinazione del RT è difficilmente attuabile, pertanto, occorre procedere alla determinazione del REq.

Il comma 6 dell'art. 18 della legge 349/1986, specifica che la determinazione del Req deve tener conto:

- del grado di colpevolezza del responsabile;
- del costo di RSL;
- del profitto indebito del trasgressore (responsabile).

Analizzando il portato di queste indicazioni, solo le ultime due producono degli effetti sul procedimento di determinazione del risarcimento, mentre la prima, il grado di colpevolezza, attiene ad un profilo meramente giuridico e risponde anche ad obiettivi sanzionatori.

Mentre in ambito privato il RSL è a carico del proprietario che ha facoltà di richiedere la sua esecuzione da parte del responsabile del danno (comma 1, art. 2058 C.C.), in ambito ambientale, questo intervento è a carico del responsabile o trasgressore.

Le attuali disposizioni in ambito forestale dispongono che sia il proprietario a svolgere gli interventi necessari per consentire al soprassuolo di riprendere il suo sviluppo nelle migliori condizioni, entro un periodo di tempo, pena sanzioni pecuniarie²⁵. Ne consegue che il risarcimento dovrà compensare il proprietario anche della spesa per il RSL. Qualora, invece, il responsabile venisse individuato e lo stesso procedesse a proprie spese al RSL, ovvero si agisse secondo una logica di danno ambientale, il risarcimento dovrebbe essere depurato di questa componente.

Per quel che riguarda, infine, il profitto indebito legato agli incendi boschivi, in condizioni normali, oggi questo può ritenersi nullo. Infatti, l'art. 10 della legge 353/2000 prevede che:

- per almeno 15 anni le aree boscate ed i pascoli non possono avere cambiamento di destinazione d'uso;
- gli atti di compravendita di aree percorse dal fuoco, stipulate entro 15 anni dal sinistro, devono riportare il vincolo di inamodificabilità della destinazione d'uso;
- per 10 anni è vietata la realizzazione di strutture ed infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive;

²⁵ Questa impostazione riflette l'assunto secondo cui il responsabile dell'avvio dell'incendio è il proprietario del bosco stesso. Presupposto che non appare riflette la nuova situazione socioeconomica.

- per 5 anni nelle aree percorse dal fuoco debbono essere vietate le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenuta con risorse finanziarie pubbliche;
- per 10 anni è imposto il divieto di pascolo e caccia.

Aggiungendo alle disposizioni di cui sopra il riconoscimento della valenza penale del reato di incendio boschivo, i margini per un eventuale profitto indebito del responsabile del danno sono piuttosto ridotti.

7.2 Alcune componenti da introdurre nella determinazione del risarcimento

7.2.a – Spese aggiuntive (SA)

Sono quelle che la proprietà sostiene per salvaguardare l'area percorsa dal fuoco nel processo di recupero e, nel frattempo, continuare a svolgere le attività programmate nelle aree adiacenti. Il caso ricorrente è la necessità di dove recingere l'area percorsa dal fuoco poiché su di essa grava il vincolo del divieto di pascolo. La spesa di realizzazione costituisce un'ulteriore componente del danno ed è ottenuta come

$$SA = \sum_{j=1}^k sa_j \cdot \frac{1}{q^{i-n}}$$

dove oltre ai simboli già noti si ha

sa spese aggiuntive;

j tipologia di spesa aggiuntiva.

7.2.b – Ricavi dalla vendita del materiale di recupero (RV)

Include i ricavi netti ottenuti dalla vendita di materiali di risulta del sinistro recuperabili dal sinistro e/o ottenibili dalle operazioni di pulizia e rinettamento dell'area. Se si fa riferimento al materiale legnoso si tratta del valore di macchiatico del soprassuolo all'età [n] alle condizioni con incendio.

Generalizzando, i ricavi sono dati dalla differenza tra prezzo di vendita dei prodotti e materiali nello *status quo*, al netto dei costi per il loro recupero. Formalmente, tenendo distinti i ricavi del legno da quelli di altri prodotti, si ha

$$RV = PdM(V_0^n) + \sum_{j=1}^p \left[(P_j \cdot Q_j) - S_j \right]$$

dove:

P prezzo unitario dei prodotti vendibili;

Q quantità vendibile;

S spese specifiche per la raccolta e vendita dei diversi prodotti di risulta;

j generico prodotto vendibile.

7.2.c – Costo opportunità dei fattori inutilizzati in azienda (CO)

A) Costo opportunità sul capitale legnoso

È una componente che esiste allorché successivamente al passaggio del fuoco vi è la formazione del nuovo soprassuolo, che all'età naturale di fine turno avrebbe un volume pari a $[(V_n^t)]$.

Caso più evidente è quando l'area percorsa dal fuoco fa parte di un'azienda assestata per una produzione annua. Si assuma che a seguito dell'evento avverso con distruzione totale del soprassuolo, si avvii spontaneamente il processo di ricostituzione (caso tipico dei boschi governati a ceduo percorsi dal fuoco). All'età di fine turno $[t]$ per quello che era il suo soprassuolo non danneggiato, sul fondo vi insiste un soprassuolo di età pari ad $[t-n]$ avente un proprio valore di mercato $[PdM(V_n^t)]$. Questa massa legnosa non essendo abbattuta crescerà fino all'anno $[2t]$, ovvero al momento $[2t]$ si ha una maggiore produzione legnosa, che assume il carattere di costo opportunità (CO) del capitale per la rinuncia all'utilizzazione del soprassuolo all'età $[t]$, ma che all'età $[2t]$ costituisce un ricavo che attenua l'entità del danno.

Qualora il danno sia stato determinato secondo il più probabile valore complementare rispetto all'anno $[2t]$, la stima già include tale componente, pertanto, non va considerata come voce autonoma. In altre circostanze, invece, si attribuisce un valore nullo. Questa è un'approssimazione che sottintende un'altra ipotesi, ovvero quella secondo cui il soprassuolo all'età $[t-n]$, essendo poco appetito dal mercato, conviene posticipare la sua utilizzazione ad epoche successive, per esempio alla fine del prossimo turno. A questa età non si utilizzerà il volume $[(V_t^t)]$, bensì $[(V_n^{2t})]$, realizzando una extra produzione rispetto alle condizioni normali che in volume ammonta a $[(V_n^t)]$ ed in valore

$$\left[PdM(V_t^{2t})^S \right] - \left[PdM(V_n^{2t})^C \right] \cdot \frac{1}{q^{2t-n}}$$

che deve essere sommata algebricamente al risarcimento.

Dal punto di vista finanziario se questa massa legnosa venisse utilizzata alla scadenza naturale prevista per il turno in corso $[t]$, si avrebbe un danno al soprassuolo pari a:

$$LC_{SS} = \left[PdM(V_0^t)^S - PdM(V_n^t)^C \right] \frac{1}{q^{t-n}}$$

mentre se venisse utilizzata alla fine del successivo turno $(2t)$, il danno al soprassuolo sarebbe parzialmente compensato dalla produzione successiva al passaggio del fuoco fino alla fine naturale del turno, ovvero $(V_n^t)^C$. Il danno al soprassuolo sarà:

$$d \quad LC_{SS} = \left\{ \left[PdM(V_0^t)^S \cdot \frac{1}{q^{t-n}} \right] + \left[PdM(V_t^{2t})^S \cdot \frac{1}{q^{2t-n}} \right] \right\} - \left[PdM(V_n^{2t})^C \cdot \frac{1}{q^{2t-n}} \right]$$

ove, oltre ai simboli già noti si ha:

$PdM(V_0^t)^S$ valore di macchiatico del soprassuolo *senza* danno nel periodo $[0, t]$;

$PdM(V_n^t)^C$ valore di macchiatico del soprassuolo, *con* danno, nel periodo $[n, t]$;
 $PdM(V_{2t}^t)^C$ valore di macchiatico del soprassuolo, *con* danno, relativo alla produzione legnosa del periodo $[n, 2t]$;
 $1/q$ fattore di anticipazione.

B) Costo opportunità su altri capitali (CO_AC)

Un altro contesto in cui potrebbe registrarsi un costo opportunità da portare in detrazione al danno ricorre quando l'azienda possiede dei capitali finalizzati prevalentemente alla gestione del patrimonio forestale, che per via dell'incendio sono temporaneamente inutilizzabili, pertanto, potrebbero trovare delle opportunità di impiego all'esterno della stessa. Gli introiti che deriverebbero dal loro noleggio costituirebbero dei redditi da portare a detrazione del danno. Formalmente si ha

$$CO_AC = \sum R_n \cdot \frac{1}{q^{t-n}}$$

dove oltre ai simboli già noti si ha
 R_n redditi da noleggio.

8. Conclusioni

I danni a beni ed attività produttive ed a beni ambientali, hanno un comune denominatore che è rappresentato dalla variazione del flusso d'utilità conseguente al realizzarsi del sinistro. L'entità del danno è pari allo scarto tra la situazione *senza* e quella *con* danno. Indipendentemente dalla sfera specifica in cui il danno produce gli effetti, questo principio costituisce il punto cardine per l'analisi di questa complessa tematica e, conseguentemente, il più probabile valore complementare costituisce il procedimento principe per la sua determinazione.

A seconda della tipologia, la determinazione dei valori *con* e *senza* danno seguono procedimenti differenti. Nel caso del danno a beni ed attività, le informazioni economico-finanziarie fondamentali provengono dal mercato, mentre nel caso del danno ambientale, queste sono derivate da procedimenti econometrici finalizzati alla costruzione della domanda d'uso delle risorse ambientali. Questi ultimi procedimenti, al momento in Italia, sono argomento del mondo della ricerca e non sono strumenti di lavoro del perito estimatore, anche perché non hanno ancora avuto un riconoscimento dal punto di vista giuridico. Ne consegue che oggi effettuare una stima del danno ambientale implica pervenire ad un valore sottostimato per via dell'impossibilità di valutare gran parte delle sue componenti (APAT 2004a).

Il danno registrato nelle aree boscate percorse dal fuoco è un evento che determina effetti sia sulla dimensione privata che pubblica. Rispetto al passato in cui l'attenzione si concentrava soprattutto sulla dimensione privata, con la legge 353/2000, i danni da incendi boschivi sono stati inclusi tra i danni ambientali.

Questo riconoscimento particolarmente significativo dal punto di vista sociale, economico e politico, apre tuttavia, varie problematiche sul piano estimativo.

La formulazione del passaggio legislativo che sancisce il danno da incendio boschivo quale danno ambientale, si presta a diverse interpretazioni. Nel presente contributo si è data una chiave di lettura che salvaguardasse il portato innovativo dell'articolo 18 della 349/1986, che comunque deve registrare un significativo ridimensionamento. Le indicazioni riportate sono state interpretate come delle linee guida per la determinazione del danno, che non deve attenersi solamente a quello del suolo e soprassuolo, ma deve includere tutti gli altri danni che in forma diretta o indiretta possono essere valutati attraverso il mercato.

Malgrado lo sforzo del legislatore, nelle more del consolidamento dei procedimenti di valutazione dei danni ambientali, il danno da incendio boschivo ricalca soprattutto il profilo del danno a beni ed attività produttive. Esso è stimato in via equitativa, che potrebbe definirsi come una stima del profilo privato del danno, estesa agli eventuali altri danni economici indiretti, purché aventi una quotazione di mercato, aggiungendo infine i costi di lotta attiva. Sono così esclusi tutti quei danni non quotati dal mercato, seppur incidenti sul livello di benessere della collettività.

L'inclusione *tout court* dei costi di lotta attiva, sul piano metodologico, non appare del tutto ortodossa, poiché include sia dei costi di prevenzione eseguiti a prescindere dall'evento dannoso, sia dei costi legati ad interventi di lotta dell'evento specifico. Se l'inclusione dei secondi appare dovuta, i primi, invece, sono delle spese difensive che si ritiene non debbano essere computate nella determinazione del danno.

In via generale la determinazione del danno per via equitativa non presenta particolari problemi, per via dell'evidente processo riduzionistico a cui è sottoposta la componente del danno ambientale. Inoltre, la complessità che poteva derivare dal dover determinare il profitto illecito del responsabile, è venuta meno per effetto della normativa stessa che ha adottato delle misure che rendono i profitti conseguenti a questo evento un fatto eccezionale.

L'analisi del procedimento di valutazione ha evidenziato la presenza di vari punti di criticità, per i quali sono state avanzate delle proposte per il superamento. Sussistono, comunque, altri passaggi delicati che per i quali è stata data solo parziale risposta. Anzitutto l'incertezza che caratterizza la trattazione di talune componenti del danno, caso più evidente il RSL, che potrebbe concorrere alla quantificazione del danno, oppure, del risarcimento, quanto nel caso del danno privato che in quello ambientale. Un altro aspetto critico è legato alla ripartizione del risarcimento, che eventualmente dovesse maturare, tra il proprietario del bosco e lo Stato, nonché, per la parte spettante a quest'ultimo, tra questo e gli altri enti locali.

Sul piano operativo, infine, si riportano dei rischi che potrebbero intervenire nello sviluppo di questa tipologia di stima. Anzitutto l'eccessiva semplificazione per l'assenza di familiarità nell'analisi delle problematiche forestali che sono normalmente di lungo termine; in secondo luogo, l'incidenza della soggettività del perito estimatore soprattutto nella stima dei danni indiretti.

Bibliografia

- APAT 2004a. *La quantificazione economica del danno: il risarcimento per equivalente*. http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Sviluppo_sostenibile/Danno_ambientale/Quantificazione_del_danno/
- APAT 2004b. *Il ripristino dello stato dei luoghi: il risarcimento in forma specifica*. http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Sviluppo_sostenibile/Danno_ambientale/Risarcimento_del_danno/
- Arrow K., Solow R., Portney P.R., Leamer E.E., Radner R. & Schuman H. 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. <http://www.darp.noaa.gov/library/pdf/cvblue.pdf>. Aggiornamento 9 maggio 2001.
- Bajno R. & Rosi G.C. 1989. Problemi giuridici nella valutazione del danno ambientale. Atti del XIX incontro Studio del Ce.S.E.T. "valutazione del danno ambientale", pp. 91-92.
- Campus F, Moruzzo R., Romiti R. & Tellarini V., 1996. Gli aspetti estimativi dei danni in agricoltura. In: Gajo P. & Fiorini G. (a cura di) *Seminario di studi su Alcune (nuove?) riflessioni in tema di valutazione dei miglioramenti fondiari e dei danni in agricoltura*. Pontassieve, Centro Stampa 2P.
- Corpo Forestale dello Stato (CFS) 2004a. *Danno Ambientale*. <http://www.corpoforestale.it/aes/ambiente/dannoambientale.htm>
- Corpo Forestale dello Stato (CFS) 2004b. *Gli incendi boschivi 2004*. Roma, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.
- De Francesco E., Rosato P., Rossetto L., Shiesaro G. & Togni S. 2002. *Il danno ambientale ex art. 18 L. 349/86*. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Manuali e linee guida 2. Roma, ANPA.
- Gallerani V., Zanni G. & Viaggi D. 2004. *Manuale di estimo*. Milano, McGraw-Hill.
- Giampietro F. 1989. La valutazione del danno ambientale: i primi passi dell'art. 18 della legge n. 349/1986. In: *Valutazione del danno ambientale* (Atti del XIX incontro Studio del Ce.S.E.T) Firenze, Ce.S.E.T.
- Grittani G. 1987. *Lezioni di estimo rurale e territoriale*. Metodologia e Casistica. Adriatica Editrice, Bari.
- Maglia S. & Taina M., 2004. Nuovi orientamenti in materia di responsabilità per danno ambientale. *RIVISTA AMBIENTE E LAVORO* 10: 5-10.
- Marangon F. & Gottardo E. 2001. La valutazione monetaria del danno ai boschi del Friuli-Venezia Giulia. In: Marangon F. & Tempesta T. (a cura di). *La valutazione dei beni ambientali come supporto alle decisioni pubbliche*. Udine, Forum Editrice Universitaria.
- Martino G. 2004. Analisi giuridica e procedure di stima nella valutazione di danni patrimoniali. *AESTIMUM* 45:59-80.
- Medici G. 1955. *Principi Estimo*. Bologna, Edagricole.
- Merlo M. 1995. Dai vincoli al mercato: strumenti adottati nelle politiche agricolo-forestali-ambientali. *Rivista di politica agraria* 5:3-13.
- Michieli I. & Michieli M. 2002. *Trattato di estimo*. Bologna, Edagricole.
- Muraro M. & Merlo M. 1987. L'economia del bosco come bene pubblico e privato. In: *Il bosco e l'ambiente: aspetti economici, giuridici ed estimativi* (Atti del XVII Incontro di Studi CESET). Firenze, Edizione Baccini e Chiappino.
- Paone C. 2003. *La valutazione del danno ambientale. Il risarcimento del danno ambientale e l'art. 18 della legge 8 luglio 1986, n. 349*. http://www.diritto.it/articoli/ambiente/dir_amb.html
- Pearce, D. W. & Turner, K. *Economia delle risorse naturali e dell'ambiente*. Bologna, Il Mulino, 1991.
- Polelli M. 1989. La valutazione del danno ambientale: aspetti economico-estimativi. In: Centro di Studi di Estimo e di Economia Territoriale (a cura di). *Valutazione del danno ambientale* (Atti del XIX incontro Studio del Ce.S.E.T) Firenze, Ce.S.E.T.
- Polelli M. 1997. *Trattato di estimo*. Rimini, Maggioli Editore.
- Pozzo B. 1996. Danno ambientale ed imputazione della responsabilità. Esperienze giuridiche a confronto. Milano, Giuffrè Editore.
- Pozzo B. & Biscaretti C. 1998. Il danno ambientale. *NEWSLETTER*: 5. <http://www.santalex.com/news.htm>

- Shelhaas M., Nabuurs G. & Schuck A. 2003. Natural disturbances in the European Forest in 19th and 20th centuries. *GLOBAL CHANGE BIOLOGY* 9: 1620-1633.
- Sorbi U. 1987. Inquinamento ambientale e moria dei boschi: un primo approccio estimativo. In: *Il bosco e l'ambiente: aspetti economici, giuridici ed estimativi* (Atti del XVII Incontro di Studi CESET) Firenze, Edizione Baccini e Chiappino.
- Turner R.K., Pearce D.W. & Bateman I. 2003. *Economia ambientale*. Bologna, Il Mulino.
- USDA 2000a. *Wildland fire in ecosystems. Effect of fire on fauna*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1.
- USDA 2000b. *Wildland fire in ecosystems. Effect of fire on flora*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 2.