

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Componenti ambientali

SUOLO



La situazione normativa, europea e nazionale, sul suolo risulta sostanzialmente invariata rispetto agli ultimi anni. La strategia tematica faticosamente elaborata a livello europeo nell'ultimo decennio non si è tradotta in una specifica direttiva sulla protezione del suolo, mentre a livello nazionale tale protezione continua a essere vista principalmente come lotta al dissesto idrogeologico. Gli altri fattori di degrado (contaminazione puntuale e diffusa, erosione, compattamento, desertificazione, consumo di suolo) sono presi in considerazione solo nelle normative nazionali di settore (rifiuti, bonifiche, agricoltura,..) in modo spesso parziale e, a volte, contraddittorio.

Le azioni previste nella "Strategia tematica per la protezione del suolo" - COM(2006)231 e nella "Proposta di Direttiva che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE" - COM(2006)232 definiscono comunque una importante linea operativa che merita di essere seguita almeno a livello conoscitivo, operando con la finalità di ridurre il divario oggi esistente in termini di conoscenze in alcuni settori della protezione del suolo rispetto, ad esempio, ad altre matrici, e cercando di migliorare la sensibilizzazione in merito alla necessità di difendere il suolo.

In un siffatto quadro normativo, Arpa cerca di fornire il proprio contributo allo studio e alla prevenzione dei fenomeni di degrado, sia attraverso l'implementazione della rete di monitoraggio ambientale dei suoli sia con l'approfondimento delle conoscenze tecniche e scientifiche su specifici fenomeni di degrado che interessano i suoli piemontesi.

Il lavoro di gestione e implementazione della rete di monitoraggio prosegue con continuità in funzione delle risorse disponibili; i principali risultati finora conseguiti sono già stati ampiamente riportati nei rapporti degli anni scorsi; quelli relativi alle attività in corso saranno oggetto di prossime pubblicazioni.

In questo rapporto si aggiorna la descrizione dell'uso del suolo, sfruttando la disponibilità dei nuovi dati del progetto *Corine Land Cover* 2006, e, con il supporto di Ipla, si riepiloga la disponibilità attuale di conoscenze regionali in merito alla cartografia pedologica alle scale 1:250.000 e 1:50.000 e alle cartografie derivate.

Vengono inoltre aggiornati, come ogni anno, i dati sugli incendi boschivi e, ancora con la collaborazione dell'Ipla, viene affrontato il tema del ruolo delle foreste e dei suoli nella mitigazione dell'effetto serra.

USO E QUALITÀ DEL SUOLO

Uso del suolo secondo il Corine Land Cover (CLC)

Il progetto Corine Land Cover (CLC) è nato a livello europeo per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale. La prima realizzazione del progetto CLC risale al 1990 (CLC90), mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono all'anno 2000 tramite il progetto *Image & Corine Land Cover 2000*.. L'iniziativa, cofinanziata dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto nel 2000 l'adesione di 33 paesi tra i quali l'Italia, dove l'Autorità Nazionale per la gestione del progetto è stata identificata nell'Apat (ora Ispra), in quanto punto focale nazionale della rete europea EIONet. Nel novembre del 2004 l'Agenzia Europea per l'Ambiente, a seguito delle discussioni tra gli Stati Membri, l'Unione Europea e le principali istituzioni della stessa (DG ENV, EEA, ESTAT e JRC), ha valutato la possibilità di aumentare la frequenza di aggiornamento del Corine Land Cover e ha avviato un aggiornamento del CLC, riferito al 2006. Con questo progetto si è inteso realizzare un mosaico europeo basato su immagini satellitari SPOT-4 HRVIR, SPOT 5 HRG e/o IRS P6 LISS III, ed è stata derivata dalle stesse la cartografia digitale di uso/copertura del suolo al 2006 e quella dei relativi cambiamenti. Nell'ambito del progetto saranno inoltre prodotti due strati ad alta risoluzione: il primo consiste nella mappatura delle aree impermeabilizzate, mentre il secondo è relativo alla copertura forest/no forest con discriminazione di conifere e latifoglie.

Il Progetto CLC2006

L'iniziativa del CLC2006, cofinanziata anch'essa dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto l'adesione di 38 paesi tra i quali l'Italia.

L'Ispra (allora Apat) ha aderito a tale iniziativa e ha realizzato il progetto "CLC2006 IT" con un approfondimento tematico al IV livello per gli ambienti naturali e semi-naturali, analogamente a quanto fatto per il CLC2000.

Operativamente, l'aggiornamento al 2006 della base informativa CLC si distacca dai precedenti prodotti, in quanto lo strato vettoriale risultante è il prodotto dell'intersezione dei cambiamenti fotointerpretati tra il 2000 ed il 2006 con lo strato vettoriale CLC2000. Utilizzando questo approccio si intende, inoltre, identificare e correggere eventuali errori di classificazione presenti nello strato CLC2000.

Il progetto ha realizzato quattro principali prodotti car-

tografici: la produzione tramite fotointerpretazione dello strato dei cambiamenti territoriali tra il 2000 e il 2006, la derivazione del database di uso/copertura del suolo al 2006 (CLC2006), il CLC2000 revisionato e l'approfondimento al IV livello tematico dello strato CLC2006.

Questo approfondimento tematico, relativamente alle aree boscate e agli ambienti semi-naturali, garantisce sia un'omogeneità con la precedente base di dati sia una continuità nel supporto ad attività come, ad esempio, la pianificazione forestale regionale e di aree naturali protette o l'analisi e la tutela della biodiversità.

Stato attuale e evoluzione nel periodo 2000- 2006

L'uso del suolo descrive la variazione quantitativa dei vari tipi di aree individuate come omogenee al loro interno (agricole, urbane, industriali, corpi idrici, infrastrutture, ricreative, naturalistiche, ecc.), alla scala di indagine e alla metodologia utilizzata.

È l'unico indicatore che visualizza l'entità e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio ed è in grado di individuare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura.

Nella figura 5.1 viene presentato l'uso del suolo del Piemonte in percentuale sulla superficie provinciale, prenden-

do in considerazione i terreni modellati artificialmente, i terreni agricoli e i terreni boscati e semi naturali. L'analisi è stata effettuata sui dati ufficiali prodotti nell'ambito del progetto CLC2006 Italy, con l'ausilio di programmi GIS e facendo riferimento alle linee guida sull'analisi spaziale fornite dall'AEA.

Per quanto riguarda i dati di input, si è fatto riferimento alla copertura nazionale relativa al 2006 (CLC 2006), alla copertura del 2000 corretta (CLC2000rev) e a quella dei cambiamenti CLC2006 *changes*.

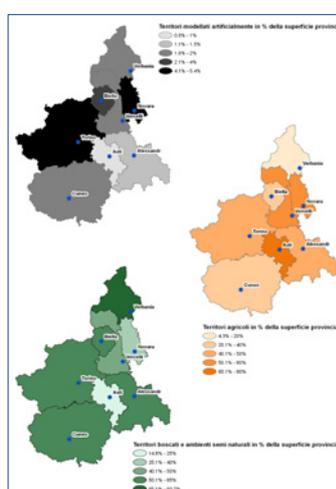


Figura 5.1
Stato dell'uso del suolo in percentuale sulla superficie provinciale anno 2006
Fonte: CLC2006 Italy.
Elaborazione Arpa Piemonte

METODOLOGIA DI ANALISI DEI RISULTATI

Delle 3 coperture, quella dei cambiamenti rappresenta il prodotto più importante del progetto CLC2006 e ha un'area minima (MMU) di 5 ettari.

Poiché il dato originale fornito contiene le due tipologie di

cambiamento previste dalle "CLC2006 Technical Guidelines" 'technical change' e 'real change', è stata derivata una copertura che presenta solo cambiamenti di tipo 'real' e con area maggiore o uguale a 5 ettari.

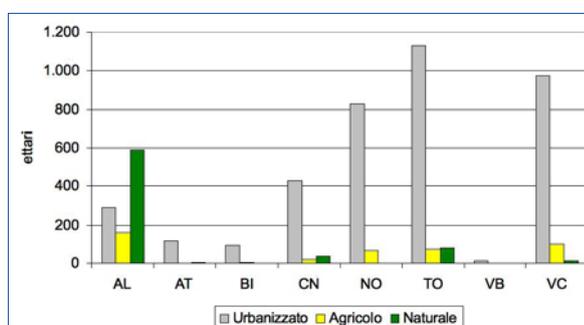


Figura 5.2
Incrementi di uso del suolo in Piemonte tra il 2000 e il 2006
Fonte: CLC2006 Italy.
Elaborazione Arpa Piemonte

Si nota un generale incremento delle superfici urbanizzate in maniera molto marcata per le province di Torino, Vercelli e Novara, mentre in provincia di Alessandria si ha il maggior incremento di superfici naturali e seminaturali

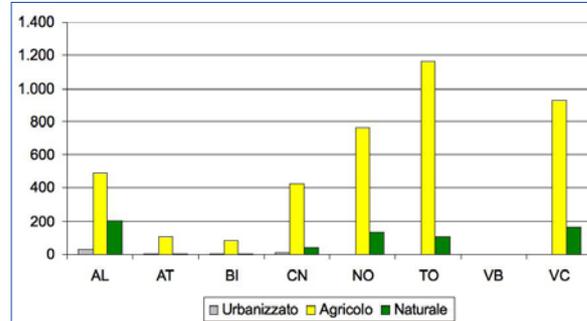
Gli incrementi registrati nel grafico sono quasi tutti avvenuti a scapito di superfici agricole, come si nota dalla figura 5.3.

Figura 5.3

Perdite di uso del suolo
in Piemonte
tra il 2000 e il 2006

Fonte: CLC2006 Italy,

Elaborazione Arpa Piemonte



BILANCIO SULLA COMPONENTE AGRICOLA

Dai dati del progetto è possibile indagare quale sia stata l'evoluzione dell'uso del suolo da parte di coltivazioni agrarie intensive. Si evidenzia una generale diminuzione

in tutte le province di superfici dedicate all'agricoltura intensiva (tabella 5.1).

Tabella 5.1

Bilancio dei cambiamenti
sulla componente agricola
tra il 2000 e il 2006

Fonte: CLC2006 Italy,

Elaborazione Arpa Piemonte

| Incrementi delle superfici ad agricoltura intensiva per provincia dal 2000 al 2006 | Classe di Uso del suolo | Ettari |
|--|--------------------------------|--------|
| Alessandria | Seminativi in aree non irrigue | 281.78 |
| | Risale | 377.19 |
| | Vigneti | 34.32 |
| Asti | Seminativi in aree non irrigue | 6.98 |
| | Vigneti | 24.09 |
| Biella | Risale | 6.54 |
| | Seminativi in aree non irrigue | 7.05 |
| Cuneo | Vigneti | 30.24 |
| | Prati stabili | 5.51 |
| | Seminativi in aree non irrigue | 43.17 |
| Novara | Risale | 84.85 |
| | Seminativi in aree non irrigue | 83.76 |
| Vercelli | Seminativi in aree non irrigue | 94.09 |
| | Risale | 34.88 |

| Perdite delle superfici ad agricoltura intensiva per provincia dal 2000 al 2006 | Classe di Uso del suolo | Ettari |
|---|--------------------------------|--------|
| Alessandria | Seminativi in aree non irrigue | 740.66 |
| | Risale | 44.66 |
| | Vigneti | 11.51 |
| | Prati stabili | 190.94 |
| Asti | Seminativi in aree non irrigue | 94.22 |
| | Vigneti | 30.60 |
| | Prati stabili | 13.13 |
| Biella | Seminativi in aree non irrigue | 36.81 |
| | Vigneti | 35.47 |
| | Prati stabili | 17.40 |
| Cuneo | Seminativi in aree non irrigue | 403.84 |
| | Seminativi in aree non irrigue | 339.31 |
| Novara | Risale | 394.46 |
| | Seminativi in aree non irrigue | 890.92 |
| Torino | Risale | 10.31 |
| | Prati stabili | 114.06 |
| | Seminativi in aree non irrigue | 566.03 |
| Vercelli | Risale | 340.29 |
| | Vigneti | 0.21 |
| | Prati stabili | 0.02 |
| | Seminativi in aree non irrigue | 566.03 |

| Perdite delle superfici ad agricoltura intensiva per provincia dal 2000 al 2006 | Classe di Uso del suolo |
|---|-------------------------|
| Alessandria | -294 |
| Asti | -107 |
| Biella | -83 |
| Cuneo | -361 |
| Novara | -606 |
| Torino | -932 |
| Vercelli | -778 |

CARTOGRAFIA PEDOLOGICA

A cura di: Igor Boni - Ipla

Il 2010 è un anno da ricordare per la pedologia piemontese. Sono giunti a termine infatti due importanti filoni di lavoro, che hanno visto Ipla impegnata per molti anni: il completamento della parte di pianura della “Carta dei suoli” a scala 1:50.000 e la pubblicazione della nuova versione della “Carta di capacità d’uso dei suoli del Piemonte” a scala 1:250.000.

CARTA DEI SUOLI A SCALA 1:50.000

Dopo circa 30 anni di lavoro, con gli ultimi 30.000 ettari di territorio (pianura novarese sud-orientale e pianura vercellese centrale e meridionale), giunge a conclusione il rilevamento e la cartografia a scala 1:50.000 dei suoli della pianura piemontese.

Parallelamente alle attività di cartografia pedologica è proseguito l’impegno per rendere disponibili le informazioni sul suolo a una vasta utenza, attraverso la messa in linea di una sezione delle pagine internet della Regione Piemonte, dedicata proprio alla pedologia regionale.

Il link di seguito riportato è relativo alle informazioni cartografiche a scala 1:50.000: www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_50/carta_suoli.htm.

La sezione “Suoli” del web regionale è formata da una parte contenente pagine statiche di presentazione delle attività, dei loro risultati e della documentazione tecnica e da una parte che permette la consultazione dinamica delle cartografie pedologiche e lo scaricamento integrale dei dati cartografici.

In questa fase sarebbe ora opportuno raggiungere un secondo fondamentale obiettivo: il completamento della cartografia dei suoli in ambito collinare a scala 1:50.000. In questo settore territoriale del Piemonte, infatti, oltre a un riconosciuto pregio paesaggistico da conservare anche attraverso la protezione del suolo, sono e saranno attive alcune misure del Piano di Sviluppo Rurale che assumeranno sempre più una centralità nelle dinamiche positive di conservazione della risorsa suolo, per troppo tempo non considerata con l’attenzione necessaria. E’ proprio con questo obiettivo che nel 2011, grazie ad un finanziamento della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte, è iniziata l’attività di rilevamento dei suoli della Langa cuneese centrale e meridionale.

L’acquisizione dei dati cartografici di base sui suoli, che rappresenta indubbiamente l’impegno finanziario e di lavoro maggiore, consente di effettuare interpretazioni specifiche assai utili alla pianificazione agraria, alla tutela ambientale e del paesaggio.

All’interno della sezione dei suoli precedentemente citata

sono disponibili in consultazione una serie di cartografie derivate a scala 1:50.000: carta di capacità d’uso dei suoli, carta di capacità protettiva dei suoli, carta del drenaggio, carte della tessitura, carte della reazione, carte del contenuto in carbonato di calcio, carte della pietrosità.

CARTA DI CAPACITÀ D’USO DEI SUOLI A SCALA 1:250.000

La “Carta di capacità d’uso dei suoli” è uno strumento di classificazione che consente di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche. La metodologia adottata, elaborata per gli Stati Uniti nel lontano 1961 da Klingebiel et al., considera esclusivamente i parametri fisici e chimici del suolo e non tiene esplicitamente in conto considerazioni di carattere economico-strategico, che vengono lasciate a economisti e politici. A livello regionale è ormai evidente come la capacità d’uso dei suoli stia divenendo uno strumento fondamentale per molti aspetti della pianificazione territoriale, in particolare quando si ha in programma di mutare la destinazione d’uso di una determinata area. Non ci si può più permettere infatti di considerare il suolo come un semplice supporto o un come elemento da sfruttare e basta. Occorre, in ogni azione che si intraprende, fare un bilancio costi-benefici, considerando tutte le variabili in gioco.

Il Piemonte, al pari di molte altre Regioni italiane, ha realizzato e pubblicato recentemente la Carta dei suoli a scala 1:250.000 (Ipla-Regione Piemonte, 2007. Selca, Firenze); un documento di sintesi che racchiude le conoscenze acquisite sino ad ora, derivate da rilevamenti, analisi, valutazioni e confronti che hanno avuto inizio alla fine degli anni 1960.

La carta regionale dei suoli è il documento di base da cui sono già state derivate molteplici interpretazioni cartografiche, utili nell’ambito di numerosi aspetti legati all’agricoltura e all’uso delle terre, all’ambiente e all’insieme delle problematiche legate alla conservazione del territorio. Tra le carte derivate, quella di maggiore interesse è la Carta di capacità d’uso dei suoli del Piemonte a scala 1:250.000 pubblicata nel 2010 con le relative note illustrative (Ipla-Regione Piemonte, 2010. Selca, Firenze) e distribuita gra-

tuitamente. Questo nuovo documento sostituisce e supera la storica “Carta di capacità d’uso dei suoli ai fini agricoli e forestali”, pubblicata nel 1982 grazie all’impegno e al lavoro di Roberto Salandin. La Carta dei suoli e la Carta di capacità d’uso dei suoli a scala 1:250.000 possono essere ritirate presso IPLA spa in C.so Casale 476 - Torino, o richieste tramite email: boni@ipla.org

Il link di seguito riportato è relativo alle informazioni cartografiche a scala 1:250.000: www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_250/carta_suoli.htm.

La cartografia della capacità d’uso differenzia i suoli a seconda delle potenzialità produttive in ambito agro-silvo-pastorale. Le classi sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi 1, 2, 3 e 4 ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi 5, 6, 7 e 8, suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe 5 dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

Figura 5.4

Carta della Capacità d’uso dei suoli

Fonte: Ipla

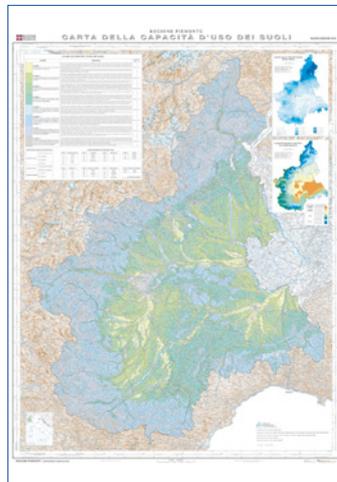
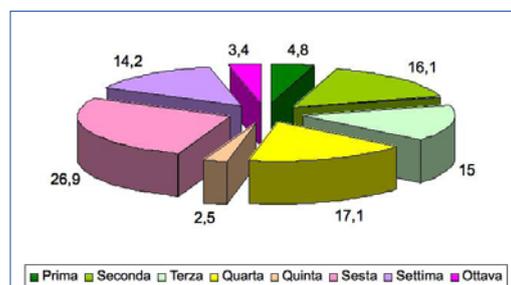


Figura 5.5

Suddivisione dei suoli piemontesi nelle Classi di capacità d’uso dei suoli

Fonte: Ipla



- **Classe 1** Limitazioni all’uso scarse o nulle. Ampia possibilità di scelte colturali e usi del suolo.
- **Classe 2** Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche conservative.
- **Classe 3** Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative.
- **Classe 4** Limitazioni molto evidenti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto attenta per contenere la degradazione.
- **Classe 5** Limitazioni difficili da eliminare che restringono fortemente gli usi agrari. Praticoltura, pascolo e bosco sono usi possibili insieme alla conservazione naturalistica.
- **Classe 6** Limitazioni severe che rendono i suoli generalmente non adatti alla coltivazione e limitano il loro uso al pascolo in alpeggio, alla forestazione, al bosco o alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- **Classe 7** Limitazioni molto severe che rendono i suoli non adatti alle attività produttive e che restringono l’uso alla praticoltura d’alpeggio, al bosco naturaliforme, alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- **Classe 8** Limitazioni che precludono totalmente l’uso produttivo dei suoli, restringendo gli utilizzi alla funzione ricreativa e turistica, alla conservazione naturalistica, alla riserva idrica e alla tutela del paesaggio.

L’esame delle percentuali delle classi, rispetto all’intero territorio piemontese, evidenzia che solo il 4,8% è attribuito alla prima classe e che complessivamente le classi definite arabili coprono circa la metà della superficie anche se la classe quarta (17,3%) è utilizzabile dall’agricoltura solo per poche tipologie di colture.

INCENDI BOSCHIVI

In Piemonte gli incendi boschivi sono, da sempre, un grave problema e costituiscono, ancora oggi, una delle principali cause di degrado delle foreste. La Regione, cui la Legge quadro nazionale sugli incendi boschivi 21 novembre 2000 n° 353 assegna la maggior parte dei compiti in materia di lotta agli incendi boschivi, è perciò impegnata direttamente nella prevenzione e nella salvaguardia del patrimonio forestale dagli incendi, attraverso specifici interventi di programmazione quali il Piano regionale per la previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi, la redazione e revisione delle Procedure operative di intervento e la qualificazione del Volontariato.

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

In Piemonte gli incendi sono per lo più concentrati nella stagione invernale e localizzati nel piano collinare-montano, in relazione a una concomitanza di fattori predisponenti, quali ridotta persistenza della coltre nevosa legata alla fascia altimetrica, frequenza di periodi con scarse precipitazioni, ricorrenti venti di caduta nelle vallate alpine, dominanza di tipologie vegetazionali a elevato potenziale pirologico.

Perché un incendio si sviluppi sono sempre necessari gli elementi che costituiscono il cosiddetto “triangolo del fuoco”, cioè il combustibile (paglia, legno, etc.), il comburente

(l'ossigeno) e la temperatura di combustione. Mentre i primi due elementi sono sempre disponibili, la temperatura necessaria all'accensione è presente solo in determinate condizioni.

Se in climi equatoriali la decomposizione della sostanza organica ad opera degli enzimi sviluppa molto spesso il potenziale calorifico sufficiente per l'autocombustione (e ciò rappresenta un importante fattore di regolazione dei sistemi forestali) alle nostre latitudini la possibilità di un simile evento non esiste. Le cause naturali di incendio possono essere attribuite o alla concentrazione di raggi solari attraverso una goccia di resina o di rugiada (evento quanto mai improbabile e mai verificato direttamente) o all'accensione provocata da fulmini in assenza di pioggia (fenomeno non raro che, comunque, non sembra essere causa rilevante di danni). Tutti gli altri fenomeni vanno attribuiti direttamente all'uomo, dividendo la casistica in episodi accidentali, colposi e dolosi.

Negli ultimi 12 anni in Piemonte si sono avuti mediamente 347 incendi/anno (tabella 5.2), concentrati prevalentemente nella provincia di Torino, con una superficie media percorsa dal fuoco di 3.120 ettari ripartita quasi al 50% tra superfici boscate e non boscate. Il numero massimo di incendi lo si è avuto nel 1997 nella provincia di Torino, a cui non è però corrisposto il massimo di superficie percorsa da incendio, che ricade nel 1999, sempre in provincia di Torino, con più di 3.600 ettari bruciati.

| Province | Incendi | Superficie media boscata percorsa da fuoco | Superficie media non boscata percorsa da fuoco |
|----------|--------------|--|--|
| | numero medio | ettari (ha) | ettari (ha) |
| AL | 32 | 164,6 | 71,5 |
| AT | 10 | 7,7 | 3,9 |
| BI | 57 | 237,5 | 244,4 |
| CN | 46 | 178,4 | 155,1 |
| NO | 33 | 129,1 | 15,5 |
| TO | 122 | 595,3 | 811,8 |
| VB | 28 | 279,4 | 107,3 |
| VC | 19 | 83,7 | 34,3 |
| Totale | 347 | 1675,5 | 1443,8 |

Tabella 5.2

Incendi e superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco, dati medi del periodo anni 1997-2009

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte

Analizzando i dati dal 1997 al 2009 si osserva una tendenziale riduzione del numero degli incendi e delle relative superfici percorse (figura 5.6). In dettaglio vengono riportati in tabella 5.3 i dati relativi all'ultimo triennio.

Figura 5.6

Incendi e superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco - anni 1997-2009

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte

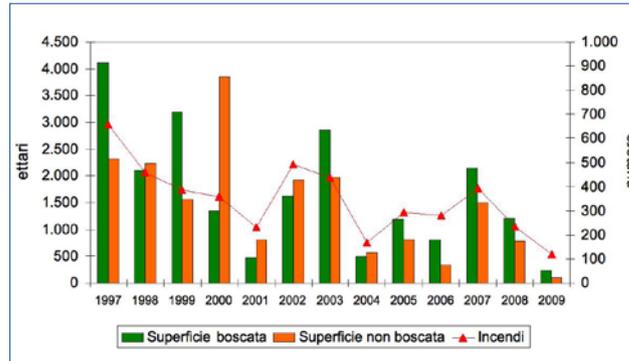


Tabella 5.3

Incendi e superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco - anni 2007-2009

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte

| | Incendi (numero) | | | Superficie boscata (ha) | | | Superficie non boscata (ha) | | | Superficie tot (ha) | | |
|-----|------------------|------|------|-------------------------|----------|--------|-----------------------------|--------|-------|---------------------|----------|--------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 |
| AL | 42 | 24 | 8 | 36,68 | 14,35 | 4,52 | 24,61 | 2,72 | 5,83 | 61,29 | 17,07 | 10,35 |
| AT | 14 | 4 | 0 | 10,17 | 3,52 | 0,00 | 7,75 | 2,33 | 0,00 | 17,92 | 5,85 | 0,00 |
| BI | 67 | 38 | 20 | 310,39 | 198,12 | 10,87 | 291,99 | 89,70 | 1,84 | 602,38 | 287,82 | 12,71 |
| CN | 87 | 32 | 12 | 277,11 | 37,46 | 8,49 | 302,45 | 8,96 | 1,13 | 579,56 | 46,42 | 9,62 |
| NO | 35 | 25 | 20 | 64,76 | 41,99 | 48,44 | 0,15 | 0,44 | 5,04 | 64,91 | 42,43 | 53,48 |
| TO | 108 | 82 | 39 | 820,44 | 705,19 | 88,97 | 689,83 | 644,61 | 60,90 | 1.510,27 | 1.349,80 | 149,87 |
| VB | 28 | 24 | 9 | 584,05 | 169,32 | 2,21 | 178,86 | 35,90 | 4,22 | 762,91 | 205,22 | 6,43 |
| VC | 12 | 24 | 9 | 35,47 | 40,70 | 77,69 | 5,06 | 2,30 | 15,59 | 40,53 | 43,00 | 93,28 |
| Tot | 393 | 233 | 117 | 2.139,07 | 1.210,65 | 241,19 | 1.500,7 | 786,96 | 94,55 | 3.639,77 | 1.997,61 | 335,74 |

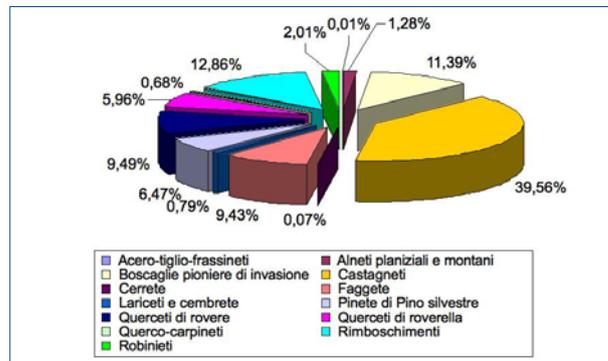
Per quanto riguarda le tipologie forestali interessate prevalgono i Castagneti e i Rimboschimenti con una buona percentuale anche di Boscaglie pioniere di invasione.

Figura 5.7

Superficie boscata percorsa da incendio - anno 2008

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte



Box 1 - CONTROLLO E RIDUZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO BOSCHIVO: IL PROGETTO ALP FFIRS

A cura di: Franca De Ferrari - Regione Piemonte

Il progetto ALP FFIRS è cofinanziato dal programma INTERREG Spazio Alpino 2007-2013 nella priorità 3 “Ambiente e prevenzione dei rischi”. Il principale obiettivo di ALP FFIRS consiste nel controllo e nella riduzione del rischio di incendio boschivo nelle diverse regioni dello Spazio Alpino, considerando anche l'effetto dei cambiamenti climatici. Lo scopo del progetto è lo sviluppo di un servizio innovativo e multidisciplinare a supporto della gestione degli incendi boschivi, con particolare riferimento alla prevenzione attraverso la creazione di un sistema di allerta comune basato su condizioni meteorologiche.

Il progetto ALP FFIRS ha portato innanzitutto ad un confronto tra i diversi partner: 14 istituzioni pubbliche, servizi meteorologici, vigili del fuoco, università, dipartimenti regionali, servizi forestali ecc. a riguardo delle diverse strategie messe in atto, delle risorse disponibili, degli strumenti utilizzati, delle tecnologie adottate e delle pratiche operative ecc. permettendo in questo modo di superare i limiti dei confini regionali o nazionali e di lavorare in un'ottica di regione geografica quale è lo spazio alpino.

Il progetto sta portando alla definizione degli indici meteorologici di potenziale d'incendio, che costituiscono il miglior strumento per valutare la probabilità di incendi boschivi. I partner del progetto stanno realizzando un meticoloso lavoro di valutazione di una vasta serie di indici e il confronto con le statistiche dei fuochi verificati. Dai primi risultati preliminari si osserva una significativa variabilità delle attitudini degli indici in funzione della geografia e delle stagioni. Si stanno perciò sviluppando diversi approcci per meglio adattare gli indici alle caratteristiche dell'area alpina, cambiando i dati in ingresso oppure combinando più indici insieme.

Verrà dunque definita una scala di rischio per gli incendi boschivi adattata alle regioni alpine per uniformare l'interpretazione del livello di pericolo tra gli operatori impegnati nella prevenzione e nello spegnimento, ma anche per favorire una comunicazione uniforme dei livelli di pericolo al pubblico dell'intera area alpina.

IL RUOLO DELLE FORESTE E DEI SUOLI

NELLA MITIGAZIONE DELL'EFFETTO SERRA

A cura di: Fabio Petrella, Piergiorgio Terzuolo, Mauro Piazzi, Igor Boni - Ipla

Lorenzo Camoriano, Gabriele Peterlin - Regione Piemonte

La sfida ecologica più importante del nuovo millennio è il controllo delle emissioni dei gas considerati responsabili dell'effetto serra in atmosfera. Al fine di minimizzare il rischio ambientale causato dai possibili cambiamenti climatici, secondo numerosi studi scientifici già in atto, giocano un ruolo fondamentale la conoscenza e la gestione del carbonio e dei cicli energetici naturali e antropici ad esso collegati.

Gli ecosistemi terrestri, dopo quelli marini, costituiscono un importante anello nel ciclo globale del carbonio e possono fungere da depositi (*sink*) o da sorgenti (*source*) di anidride carbonica a seconda delle condizioni naturali e della gestione antropica. In questa ottica è di fondamentale importanza la contabilizzazione dei cosiddetti crediti di carbonio, cioè la quantificazione dei potenziali incrementi nell'assorbimento di CO₂ da parte dei “*sink*”, che possono essere utilizzati per

ridurre i costi legati al superamento delle emissioni ammesse dal Protocollo di Kyoto per ciascun Stato.

L'Ipla si inserisce ormai da alcuni anni nell'ambito tecnico-scientifico progettuale (progetto Carboeurope) di supporto al “*decision making*” regionale e nazionale, avendo tra l'altro attivato una stazione di monitoraggio, localizzata nel Parco della Mandria, degli scambi gassosi fra atmosfera e sistema foresta-suolo, con il contributo finanziario della Regione Piemonte. Il sistema, monitorato direttamente dalla sede Ipla con collegamento remoto, consente il controllo “*on-line*” degli scambi di CO₂ e i primi bilanci del carbonio annuali misurati direttamente in ambito regionale piemontese.

Parallelamente l'Istituto si occupa da tempo della definizione delle metodologie e della realizzazione di inventari e di cartografie pedologiche e forestali sia a scala regionale

sia locale e, a partire dal 2004, queste attività hanno avuto anche come obiettivo la valutazione della capacità di fissazione del carbonio da parte dell'insieme dei boschi e dell'arboricoltura da legno piemontesi, in base ai dati inventariali e cartografici derivati dai PFT, unitamente alle informazioni pedologiche necessarie al bilancio globale del carbonio secondo le metodologie ufficiali. L'approfondimento ha interessato le valutazioni a livello di singole categorie forestali, estendendo altresì le analisi al comparto dell'arboricoltura da legno.

Si è quindi iniziato un monitoraggio e una sperimenta-

zione/valutazione pluriennale su diverse tipologie di interventi selvicolturali rappresentativi in 5 (Castagneto, Robinieto, Lariceto, Faggeta, Boschi di neoformazione) delle categorie forestali più diffuse (secondo le indicazioni dei Piani Forestali Territoriali regionali - PFT) in modo da analizzarne gli effetti sul bilancio netto delle emissioni (capacità di assorbimento di carbonio - emissioni correlate agli interventi). Ai 5 siti forestali sono stati aggiunti numerosi altri siti di impianto di arboricoltura da legno, sui quali si è applicata la stessa metodologia di campionamento.

Il sito di Issiglio:

la parcella diradata



Il sito di Pragelato:

la parcella martellata per il taglio a buche



Il sito di Issiglio:

la parcella martellata per il taglio a raso



Il sito del Parco La Mandria:

Quercio carpineto



Nella tabella 5.4 vengono riassunti i calcoli di *stock* di carbonio relativi a tutte le foreste piemontesi, basati sui dati dell'inventario regionale a cui sono stati applicati i coef-

ficienti di calcolo ufficiali (Modello Forest, Federici *et al.*, 2006) di Apat, compresi suolo e lettiera.

Tabella 5.4

Stock di carbonio globali delle foreste piemontesi

Fonte: Ipla

| | Contenuto di carbonio | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | t | t/ha | kg/m ² | % |
| Biomassa epigea | 53.435.516 | 58,0 | 5,8 | 34,7 |
| Biomassa ipogea | 9.876.222 | 11,0 | 1,1 | 6,6 |
| Necromassa | 7.671.837 | 8,0 | 0,8 | 4,8 |
| Lettieria | 6.832.876 | 7,0 | 0,7 | 4,2 |
| Totale parziale | 77.816.451 | 84,0 | 8,4 | 50,3 |
| Suolo (0 - 30 cm) | 76.370.706 | 82,6 | 8,3 | 49,7 |
| Totale | 154.187.157 | 166,6 | 16,7 | 100,0 |

La tabella 5.5 riassume invece la media regionale dello stock di carbonio epigeo per categoria forestale.

| Tipologia inventario forestale | Superficie (ettari) | Carbonio epigeo (kg/m ²) |
|---|---------------------|--------------------------------------|
| Peccete | 8.825 | 7,8 |
| Abetine | 15.218 | 8,1 |
| Lariceti | 79.504 | 6,3 |
| Pinete di pino silvestre | 14.328 | 6,4 |
| Pinete di pino uncinato | 2.669 | 2,8 |
| Pinete di pino marittimo | 806 | 4,1 |
| Rimboschimenti | 18.995 | 6,3 |
| Aceri - Tiglio - Frassineti | 40.849 | 6,4 |
| Arbusteti planiziali, collinari e montani | 2.547 | 0,6 |
| Boscaglia pioniera di invasione | 59.946 | 3,8 |
| Castagneti | 194.270 | 6,8 |
| Alneti planiziali e montani | 5.200 | 5,8 |
| Formazioni riparie | 12.472 | 4,4 |
| Robineti | 108.138 | 4,5 |
| Querceti - Carpineti | 35.047 | 8,2 |
| Querceti di roverella | 42.768 | 4,1 |
| Ostietri | 12.899 | 3,6 |
| Querceti di rovere | 38.577 | 6,2 |
| Cerrete | 3.964 | 6,8 |
| Faggete | 135.762 | 8,5 |
| Arbusteti subalpini | 31.766 | 1,2 |
| Pioppi | 45.747 | 3,8 |
| Altre latifoglie | 3.449 | 3,2 |
| Conifere | 488 | 2,4 |
| Castagneti da frutto | 10.116 | 10,6 |
| Totale | 924.350 | |

Tabella 5.5

Media regionale dello stock di carbonio per categoria forestale

Fonte: Ipla

In successive elaborazioni dei dati inventariali si è calcolato il valore medio dello stock di carbonio dei suoli forestali piemontesi, pari a 93 t/ha ovvero 9,3 kg/m², in luogo degli 8,3 kg/m² riportati in tabella 5.4.

Analogamente, le attività sperimentali condotte da Ipla sulle aree rappresentative precedentemente citate hanno

permesso di ricavare dei dati misurati sulla produzione di biomassa epigea; nella tabella 5.6 questi dati sono messi a confronto con quelli medi regionali. Da tale confronto emerge come lo stock di carbonio epigeo dei siti forestali piemontesi possa essere superiore a quello calcolato con modelli teorici o desunto da dati di letteratura.

| Sito | Biomassa epigea Media regionale generale (tab. 5.4) kg/m ² | Biomassa epigea Media regionale per categoria (tab. 5.5) kg/m ² | Biomassa epigea Dato sperimentale misurato kg/m ² |
|---------------------------------|---|--|--|
| Lariceto (Pragelato) | 5,8 | 6,3 | 14,9 |
| Castagneto (Issiglio) | 5,8 | 6,8 | 8,2 |
| Robinetto (Passerano Marmorito) | 5,8 | 4,5 | 14,2 |
| Querceto - Carpineto (Trino) | 5,8 | 8,2 | 8,7 |

Tabella 5.6

Confronto fra stock di carbonio della biomassa epigea da dati misurati e dati medi regionali

Fonte: Ipla

Si evidenzia che la scelta dei siti è stata mirata a rappresentare non tanto la media regionale, concetto spesso astratto e derivato da situazioni tra loro assai diverse, bensì a valutare i boschi tra i migliori per fertilità e accessibilità, in condizioni di maturità. Riguardo ai robinieti si ritiene che buona parte dei popolamenti piemontesi abbiano la possibilità di raggiungere elevati livelli di biomassa se lasciati sviluppare fino verso i 30 anni di età.

Per i castagneti la situazione presa in esame non è significativamente superiore alla media regionale; comunque i popolamenti che esprimono valori inferiori in genere non sono presi in considerazione per la gestione attiva, tenuto conto del basso valore unitario degli assortimenti ricavabili.

I lariceti sono invece tra i migliori, e in particolare la presenza del pino cembro, specie sciafila che si sviluppa bene sotto il lariceto adulto, consente una concentrazione di biomassa epigea per unità di superficie superiore a quella dei più diffusi lariceti puri; la presenza del pino cembro come si è detto è in aumento e molti lariceti hanno la potenzialità di ospitarlo purché siano presenti in zona piante portaseme.

Questi dati sicuramente positivi sulle capacità di stoccaggio di carbonio da parte del patrimonio forestale sembrano confermati anche dai primi risultati delle attività sperimentali condotte da Ipla, qui non riportati nel dettaglio

per esigenze di spazio, che evidenziano la possibilità di incrementare il carbonio nelle biomasse e nel suolo attraverso una ottimizzazione delle condizioni gestionali dei siti oggetto di studio.

D'altra parte, anche i dati della stazione sperimentale di La Mandria confermano questo ruolo positivo delle foreste. Le misure di flusso effettuate dalla stazione di Eddy Covariance del Parco La Mandria indicano per il periodo 2003-2007 assorbimenti netti di carbonio, ciò significa che il bosco di quercocarpineto dell'alta pianura agisce come sink cioè come serbatoio che assorbe più CO₂ di quanto ne emette. Per quanto riguarda gli assorbimenti annuali il bilancio globale di ecosistema fornisce una media di carbonio assorbito pari a 0,3 kg/m², congruente con i dati misurati con il campionamento diretto di suolo e biomassa.

Appare evidente quindi il grande potenziale dei suoli, già per altro parzialmente verificato, di accumulo negli impianti arboricoli, che partono da condizioni di ampio depauperamento della sostanza organica. In ogni caso anche nei siti forestali è rilevante la quota potenziale di carbonio ancora assorbibile dal suolo, potenziale dimostrato dai dati della stazione sperimentale che indicano assorbimenti significativi anche in un bosco maturo come il quercocarpineto dell'alta pianura, in gran parte attribuibili all'azione di *sink* del suolo.

La Mandria

stazione sperimentale
di monitoraggio



- Federici S., Vitullo M., Tulipano S., De Lauretis R., Valentini R., Seufert G. *A new approach to estimate carbon stocks change in forest carbon pools under the UNFCCC: the Italian case.* Climate Policy Journal, James & James/Earthscan. In corso di pubblicazione.
- IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.
- IPCC, 2001. The scientific basis.
- Kramer K. et al., 2002. Evaluation of 6 processbased forest growth models based on eddy-covariance measurements of CO₂ and H₂O fluxes at 6 forest sites in Europe. *Global Change Biology*, 8: 213-230 pp.
- Lal R., Kimble J.M., Follett R.F., 1998. Assessment methods for soil C pools, An International Workshop, Columbus, Ohio.
- Lal R., 1998. Soil Quality and Agricultural Sustainability. Ann Arbor Press, Chelsea, MI, 378 p.
- Lal R., Kimble J.M., Levine E. E Stewart B.A., 1995a. Soils and Global Change. CRC/Lewis Publishers, Boca Raton, FL: 440 p.
- Lal R., Kimble J.M., Levine E. E Stewart B.A., 1995b. Soil Management for Mitigating the Greenhouse Effect. CRC/Lewis Publishers, Boca Raton, FL: 385 p.
- Lal R., Kimble J.M., Follett R. E Stewart B.A., 1998a. Soil Processes and the Carbon Cycle. CRC Press, Boca Raton, FL: 609 p.
- Lal R., Kimble J.M., Follett R. E Stewart B.A., 1998b. Management of Carbon Sequestration. CRC Press, Boca Raton, FL: 457 p.
- Ministero Per Le Politiche Agricole, 2000. Metodi di analisi chimica del suolo. Franco Angeli Editore, Milano.

