

Le foreste: ecosistema da proteggere contro i cambiamenti climatici

A cura della Dott.ssa Laura Simei

La relazione tra foreste ed atmosfera

La complessa, ambivalente interrelazione esistente tra foreste ed atmosfera è fenomeno riconosciuto.¹ Le foreste, in particolar modo le loro *corone*, agiscono da protezione contro l'azione diretta degli agenti atmosferici fungendo da "buffer" tra sistema cielo e sistema terra. Un esempio particolare è l'azione regolatrice delle foreste sul ciclo idrologico: una parte dell'acqua piovana viene "catturata" dalla corona ed evapora in parte o del tutto nell'atmosfera in forma di vapore acqueo. La parte di precipitazione che raggiunge il suolo lungo i tronchi degli alberi defluisce lentamente: la corona ne agevola il lento e graduale assorbimento nel sostrato nutritivo, diminuendone l'azione erosiva sul suolo e prevenendo il manifestarsi di ingrossamenti improvvisi e conseguenti inondazioni in prossimità di bacini d'acqua.

L'azione delle foreste sugli eventi atmosferici non ha però come effetto la sola regolazione del ciclo idrologico (per quanto questa sia una delle sue funzioni principali); essa svolge inoltre un'azione "purificante" sull'atmosfera. Se quest'ultima caratteristica sino a poco tempo fa si pensava limitata al solo trattenimento da parte della corona di polvere, pulviscolo e impurità di vario genere², è ora anche noto che essa aiuta a mitigare la concentrazione dei gas

¹ Jarvis G. P. et al. (2008)

² Polvere, pulviscolo ed altre impurità esistenti nell'atmosfera sono dannose per i raccolti e le abitazioni specialmente in zone a rischio desertificazione, dove la scarsità di acqua e i forti venti tendono a spazzar via lo strato superficiale e più fertile del suolo. La presenza di foreste (in questo caso definite *shelterwood*) in zone desertiche, limita l'azione del vento, protegge il sottosuolo, aiuta a mantenere più a lungo l'umidità nel terreno, in ciò favorendo la presenza di colture. (Evans et al., 2003)

serra nell'atmosfera, nonché a favorire una serie di altre positive interrelazioni climatiche.³ E' quest'ultima caratteristica di recente ad attirare particolare interesse sulle foreste nell'ambito della lotta ai cambiamenti climatici.

L'azione mitigante delle foreste sui cambiamenti climatici

Le foreste agiscono da buffer e regolatore dei fenomeni atmosferici: tuttavia, anche l'atmosfera esercita un'azione sulle foreste per mezzo dei fenomeni climatici: quest'ultima può essere molto dannosa, specialmente se influenzata dall'azione umana. La prima presa di coscienza dell'impatto negativo che l'azione umana può esercitare sulle foreste e il nesso tra il danno apportato e le sue conseguenze in termini di variazioni climatiche, è tardo. Non sono lontani i tempi in cui la FAO denuncia l'allarmante fenomeno della deforestazione in atto nei tropici e il lento profilarsi del fenomeno pioggia acida⁴ nelle foreste temperate dell'Europa e del Nord America.⁵

I due fenomeni, - sebbene innescati da diverse attività umane, - delineano chiaramente questa duplice interrelazione tra foreste ed atmosfera: (i) il contributo delle foreste all'aumento di

³ Fenomeni microclimatici (regolamentazione dei livelli di luce nella corona e nel sottobosco, temperatura, umidità, controllo della velocità del vento) essenziali al mantenimento della biodiversità delle foreste, tra i "biomi più ricchi di diversità animale e vegetale esistenti al mondo" (CBD Convention on Biological Diversity). Si veda a questo proposito: <http://www.cbd.int/forest/>.

⁴ La pioggia acida è causata dagli ossidi di zolfo e di azoto (SO₂ - NO_x) contenuti nei gas esausti di alcuni processi industriali, in particolare nel processo di generazione elettrica basata sull'utilizzo di combustibili fossili come il carbone, ad esempio. Questi gas reagiscono nell'atmosfera in combinazione con particelle d'acqua, ossigeno ed altri elementi formando vari composti acidi. La luce solare aumenta la mole di queste reazioni chimiche nell'atmosfera risultando in una soluzione blanda di acido solforico e nitrico. (Carter L. Lane 2003). Nel corso degli anni 80' il dibattito sulla pioggia acida e sulle sue conseguenze sugli ecosistemi umani (e naturali) e sulla loro biodiversità ha portato in alcuni paesi alla promulgazione di atti (il più famoso forse l'*Acid Precipitation Act of 1980* promulgato in America e il più recente *Acid Rain Program* [<http://www.epa.gov/airmarkets/progsregs/arp/basic.html>]) volti alla ricerca sugli effetti della pioggia acida e sulle sue implicazioni per l'ambiente e la salute umana. In Europa il fenomeno viene regolato attraverso la promulgazione di due leggi in vigore dal 1998: esse dettano limiti legali per l'emissione di quattro importanti gas inquinanti identificati dall'Organizzazione mondiale della Sanità: SO₂, NO_x, fuliggine e piombo. Per mezzo di queste leggi, l'EU richiede agli stati membri il rispetto di standard per l'emissione di SO₂, NO_x e piombo entro il 2005; per la fuliggine entro il 2010.

⁵ FAO FRA (Forest Resources Assessment) 1980 è la prima valutazione in ordine di tempo effettuata dalla FAO sul patrimonio forestale mondiale esistente e sul cambiamento della copertura forestale. La valutazione utilizza per la prima volta una terminologia tecnica e parametri misurabili che sono applicabili a tutti i paesi coperti nella valutazione. Il FRA 1980 basa le sue stime su documentazione esistente a livello nazionale e supplementa la documentazione mancante con l'interpretazione derivante da immagini satellitari. Tra le scoperte più eclatanti del documento del 1980 sono: il rapido tasso di cambiamento della copertura forestale per altri usi (agricoltura) attestabile a - 10,2 milioni di ettari/anno e il preoccupante tasso di deforestazione rinvenuto soprattutto nelle foreste. A questo proposito si veda <http://www.fao.org/forestry/fra/52047/en/>. L'ultima valutazione in ordine di tempo è di quest'anno (FAO FRA 2010): si veda: <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>.

concentrazione delle emissioni di carbone nell'atmosfera (rilasciate ad opera della deforestazione⁶); e (ii) il danno che l'atmosfera arreca alle foreste in forma di pioggia acida (o in altre concentrazioni locali di gas come l'ozono)⁷, favorita da tassi sempre più elevati di gas inquinanti originati dalle attività umane.

Mentre il fenomeno della pioggia acida è stato in parte contenuto grazie all'entrata in vigore di alcune regolamentazioni (si veda nota 3), la deforestazione, in particolare nei tropici, è un fenomeno in continua evoluzione⁸; un consenso internazionale sul controllo del fenomeno sembra peraltro difficile da raggiungere.⁹ E' oggi ormai assodato che la deforestazione e il cambiamento d'uso della terra coperta dal manto forestale per altre attività (soprattutto a scopo agricolo, pascolo) è una tra le maggiori cause sottostante i cambiamenti climatici in atto, responsabile del 20-25% dell'aumento di concentrazione di CO₂ nell'atmosfera dal 1960.¹⁰ Il mantenimento del manto forestale (soprattutto nei tropici, ma non solo) favorisce infatti la conservazione del carbone e la sua cattura nel sottosuolo e nei tessuti vegetativi durante la fotosintesi: il disboscamento eccessivo previene questa funzione, anzi contribuisce all'ulteriore rilascio di carbone catturato nel sottosuolo e nei tessuti, in ciò nullificando il potenziale mitigante delle foreste sulla concentrazione di gas serra nell'atmosfera.

⁶ La scienza dei cambiamenti climatici definisce fondamentale il ruolo delle foreste per la regolazione della concentrazione di carbone nell'atmosfera e attribuisce una grossa responsabilità del cambiamento in atto sul clima al fenomeno della deforestazione. La vegetazione gioca un ruolo chiave nel ciclo globale del biossido di carbonio (CO₂), uno dei più potenti gas serra. Il gas viene assorbito dalle piante durante la fotosintesi; in parte viene trattenuto nei tessuti, in parte viene eliminato durante la respirazione e la decomposizione (Evans et al 2003). Una stima suggerisce che le foreste hanno il potenziale di compensare circa il 15% delle emissioni serra derivanti dall'azione umana ogni anno (circa 32 giga tonne) (Brown 1996).

⁷ Per una descrizione dei danni arrecati dalle piogge acide sulle foreste si veda: <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e55/55a.htm>.

⁸ Il FAO FRA 2010 attesta una diminuzione del fenomeno della deforestazione negli ultimi dieci anni, ma constata la continuazione di questo *trend* a ritmi allarmanti in alcuni paesi (America Latina ed Africa, dove le stime parlano di perdite di copertura forestale rispettivamente ammontanti a 4 e 3.4 milioni di ettari all'anno). L'Australia presenta una netta perdita di copertura forestale dovuta a severi fenomeni di siccità ricorrenti nel paese dal 2000.

⁹ Una delle motivazioni risiede nella diversa concentrazione di manto forestale esistente tra e paese e paese e la conseguente diversa priorità data alla sua protezione. La definizione di un accordo internazionale sulla protezione e la gestione sostenibile delle foreste e la definizione di bandi per il taglio e il trasporto illegale di legno soprattutto *in e dai* tropici sono viste dai paesi tropicali come misure limitanti la loro autonomia decisionale.

¹⁰ Questa percentuale è fornita dall'IPCC (2007) e supportata da una serie di studiosi. Tuttavia, il dibattito è ancora lontano dal raggiungere un consenso definitivo sul contributo effettivo della deforestazione sull'aumento dei gas serra nell'atmosfera. A questo proposito si veda anche: G. R. van der Werf et al.

In uno scenario che a breve e a lungo termine prevede il manifestarsi di eventi climatici estremi¹¹, il ruolo protettivo e mitigante delle foreste assume particolare importanza. Proprio in virtù di questo importante ruolo protettivo, le foreste necessitano di un *adattamento* a quegli stessi cambiamenti climatici da cui ci si aspetta di essere protetti, onde evitare che la loro occorrenza ne impedisca la crescita e lo sviluppo.

Il ruolo svolto dalla Commissione Europea

Un dato interessante dell'ultimo FAO FRA 2010 è relativo all'aumento totale della superficie forestale negli ultimi 10 anni: nel 2000 questa cifra si aggirava intorno ai 3,9 miliardi di ettari; le ultime stime invece parlano di più di 4 miliardi di ettari (31% della superficie terrestre).¹² L'aumento, pur constatando il continuo *trend* della deforestazione in alcuni paesi (si veda nota 8), è dovuto a massicci programmi di afforestazione adottati in particolare in Cina, Vietnam, Stati Uniti, India. L'Asia, una delle aree del mondo maggiormente caratterizzata dalla presenza di piantagioni artificiali, da sola attesta un netto guadagno di 2,2 milioni di ettari di foresta all'anno.¹³ Lo sviluppo di programmi di afforestazione (e in alcuni casi di riforestazione) riflette la presa di coscienza di molti paesi del ruolo fondamentale svolto dalle foreste su molti importanti processi ecologici, sociali, economici, nonché atmosferici.

La Commissione Europea è da tempo consapevole dell'importanza di questo ruolo. Iniziative come la "Forestry Strategy (FS) for the EU"¹⁴ definiscono tra le altre cose una serie di principi comuni da adottare in ambito forestale nell'EU ed introducono altresì il concetto di gestione sostenibile delle risorse forestali.¹⁵ Lo "EU Forest Action Plan"¹⁶ (che si basa sul precedente

¹¹ Inondazioni, innalzamento dei livelli del mare, piogge prolungate (nell'emisfero sud), fenomeni di siccità prolungata, maree, ecc. Si veda: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.htm per un rapporto dettagliato di questi eventi ad opera del Working Group I dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) che dal 1990 si occupa di valutare scientificamente gli aspetti fisici del sistema climatico e dei cambiamenti climatici.

¹² FAO FRA (Forest Resources Assessment) 2000

¹³ Ibid.

¹⁴ Council resolution of 15 december 1998 on a forestry strategy for the European Union [1999/C 56/01]. In questa Risoluzione, la Comunità Europea "riconosce l'importanza del ruolo multifunzionale svolto dalle foreste e l'importanza della loro gestione sostenibile".

¹⁵ Il concetto di gestione sostenibile delle risorse forestali (Sustainable forest management) viene definito alla Conferenza Ministeriale sulla protezione delle foreste (MCPFE) Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (1993): "l'uso della superficie forestale in un modo e ad un ritmo che consente il mantenimento delle sue biodiversità, produttività, capacità di rigenerazione, vitalità e potenzialità di fornire ora ed in futuro rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale e globale senza arrecare danno ad altri ecosistemi". Si veda:

http://www.pebls.org/files/Other_important/Annex%20to%20Joint%20Position%20MCPFE_PEBLDS%20on%20EA_SFM.pdf

FS) è un piano d'azione che si pone l'obiettivo di proporre l'adozione di processi di gestione forestale esistenti internazionalmente e offre inoltre un ottimo strumento di coordinamento delle attività forestali istituzionali vigenti in Europa.¹⁷

Attraverso il "Forest Law Enforcement Governance and Trade Action Plan"¹⁸, l'obiettivo in ambito europeo è la protezione del manto forestale contro il commercio globale illegale del legno.

Internazionalmente, la Comunità Europea si è impegnata alla lotta ai cambiamenti climatici adottando chiari obiettivi di riduzione delle emissioni: rimanendo nello specifico delle foreste, la Commissione ha iniziato un dibattito sulla necessità di promuovere in ambito EU un'iniziativa globale per la riduzione delle emissioni derivanti dalla deforestazione e dalla degradazione delle foreste¹⁹, in ciò contribuendo alla discussione sul post Kyoto 2012.

E' inoltre di recente pubblicazione un *Libro Verde* intitolato: "Green Paper on Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change".²⁰ Il Libro Verde include informazioni sulla natura e la definizione delle foreste e sulla relazione esistente tra foreste e cambiamenti climatici ed offre inoltre una panoramica sul ruolo che la gestione sostenibile delle risorse forestali e dei servizi resi dal suo ecosistema gioca nella protezione delle foreste nella Comunità Europea.

Lo scopo del Libro Verde è quello di iniziare un dibattito sulle opzioni possibili da adottare sul piano istituzionale per garantire la protezione del patrimonio forestale nell'ottica dei cambiamenti climatici in atto, a breve e a lungo termine. Il focus è incentrato sulla necessità di rafforzare in futuro le attività tese alla gestione sostenibile delle foreste e all'introduzione di *best practices* mirate: (i) all'individuazione e alla prevenzione dei rischi per le foreste derivanti dalla diffusione di malattie, pesti ed incendi; (ii) alla definizione di politiche promuoventi la produzione sostenibile di legname per uso industriale; (iii) alla definizione di un valido strumento di valutazione della biodiversità delle foreste; (iv) all'ideazione di una strategia di adattamento delle foreste ai correnti e futuri cambiamenti climatici, infine (v) a sottolineare l'importanza della protezione delle foreste (in quanto preziosi "carbon sinks" - pozzi di carbone), del loro costante monitoraggio e della condivisione delle informazioni su tutte queste attività in ambito comunitario.²¹

¹⁶ Communication from the commission to the council and the european parliament on a EU Forest Action Plan COM[2006] 302 final.

¹⁷ Tra le altre, biodiversità, resistenza delle foreste, sequestrazione del carbone, integrità, salute degli ecosistemi forestali, monitoraggio di queste attività e focus sulla protezione delle foreste.

¹⁸ http://www.unece.org/timber/docs/stats-sessions/stats-28/presentations/30_wall_flegt.pdf

¹⁹ REDD (Reducing Emissions from Degradation and forest Degradation) è il Programma adottato dalle Nazioni Unite mirante alla riduzione di emissioni derivanti dalla deforestazione e dalla degradazione delle foreste nei paesi in via di sviluppo. A questo proposito si veda: <http://www.un-redd.org/>

²⁰ "Libro Verde sulla protezione delle foreste e informazione nella Commissione Europea: preparando le foreste ai cambiamenti climatici".

²¹ Science for Environment Policy, *Forest Protection in Europe*, 29 September, 2010 Special Issue 23

L'idea di innescare un dibattito su questi temi e sulle opzioni istituzionali possibili prende spunto dal precedente "EU Forest Action Plan" (Piano d'azione forestale della Commissione Europea) introdotto dalla Commissione Europea nel Libro Bianco intitolato: "Adapting to Climate Change: towards a European Framework for action".²² Nel Libro Bianco il Consiglio Europeo riconosce l'impatto dei cambiamenti climatici sulle foreste e le conseguenze negative che questi apporteranno alla società, all'economia e al mondo naturale, sottolineando la necessità di agire in anticipo per garantire che le foreste europee continuino a fornire i loro servizi all'ambiente e al mondo umano anche in presenza dei cambiamenti climatici futuri.²³

La conclusione del Consiglio Europeo sul Libro Verde definisce²⁴:

a. l'importanza del ruolo delle foreste nell'Unione Europea.

In particolare: la necessità di promuovere la gestione sostenibile delle risorse forestali in modo da perpetuare i benefici delle foreste in futuro; la necessità di coordinamento delle attività degli stati membri nella cornice delle politiche europee in ambito forestale; la necessità di introdurre misure adeguate di adattamento delle foreste ai cambiamenti climatici onde evitare impatti negativi sulla funzionalità e i servizi offerti dai loro ecosistemi.

b. l'importanza dell'informazione sulle foreste e il ruolo della biodiversità forestale nell'adattamento ai cambiamenti climatici.

In particolare: la necessità migliorare il grado di informazione corrente e lo scambio di queste informazioni; la necessità di ottenere un livello di informazione adeguata atta ad individuare per tempo i rischi futuri per le foreste; il monitoraggio costante dello stato e dell'evoluzione delle foreste. Inoltre, la necessità di stabilire sistemi informativi a livello nazionale e la creazione di un sistema informativo europeo comprensivo delle informazioni a raccolte a livello nazionale.

²² "Adattamento ai cambiamenti climatici: verso uno schema europeo per l'azione" [COM(2009)147]. Il Libro Bianco concentra l'attenzione sul secondo tipo di risposta ai cambiamenti climatici, l'*adattamento*, che consiste nell'adottare misure per adattare le nostre società a quegli impatti climatici che non sarà possibile evitare. La prima risposta ai cambiamenti climatici si definisce invece come *mitigazione*, e il suo scopo è quello di ridurre le emissioni dei gas serra nell'atmosfera. Nel secondo caso, la legislazione europea in ambito cambiamenti climatici pone un serio impegno a ridurre le emissioni di gas serra nell'ordine del 20% rispetto ai livelli preindustriali entro il 2020 [innalzabile ad un potenziale 30% in caso di raggiungimento di un post-Kyoto 2012]. Tuttavia, anche se fosse possibile limitare (*mitigare*) la concentrazione dei gas serra, la capacità dell'ambiente di assorbire i gas già presenti nell'atmosfera, richiederebbe tempo (almeno 50 anni), durante il quale il manifestarsi di cambiamenti climatici richiederà l'introduzione di misure di protezione (ed *adattamento*) agli impatti da essi innescati.

²³ Ibid.

²⁴ Council conclusions on preparing forests for climate change: *Forest protection and information in the EU* (Council meeting Luxembourg, 11 June 2010).

Il riconoscimento del ruolo svolto dalla biodiversità delle foreste, per la nostra esistenza e quella delle generazioni future.

c. La gestione sostenibile e la protezione delle foreste.

In particolare: l'introduzione di *best practices*, criteri e indicatori di sostenibilità gestionale da definire in ogni stato membro; il ruolo importante della partecipazione; il ruolo svolto dalla società nel favorire la sostenibilità gestionale delle foreste e la loro protezione. L'importanza di coordinare le varie iniziative a livello europeo in connessione con quelle adottate in ambito forestale (agricoltura sostenibile, bioenergia, ecc); la protezione di zone forestali caratterizzate dalla biodiversità; la necessità di valutare in modo adeguato i "non-market wood products"; il ruolo della gestione sostenibile delle foreste a livello internazionale.

Conclusione

" ... La superficie forestale copre circa il 30% della superficie terrestre ed elargisce una moltitudine di benefici economici e sociali. Le foreste offrono enormi benefici ambientali legati alla biodiversità e ai mutamenti climatici. Le foreste tropicali costituiscono tra gli habitat più importanti per la biodiversità ed offrono servizi a livello ecosistema di importanza cruciale come la purificazione dell'acqua e la prevenzione dell'erosione del suolo. La vita di 1,6 miliardi di persone dipende direttamente dalle foreste per il suo mantenimento e la sua sopravvivenza. Le foreste catturano e mantengono quantità significative di anidride carbonica, così prevenendo l'incremento della concentrazione di gas serra nell'atmosfera ... Ridurre le emissioni causate dalla deforestazione è di fondamentale importanza se si vuole ottenere l'obiettivo di contenere il riscaldamento globale entro i 2° C. E' anche una maniera efficiente dal punto di vista economico di combattere il riscaldamento globale. Proteggere le foreste comporta inoltre benefici per la biodiversità e la lotta alla povertà ... Al centro della risposta europea vi è l'obiettivo di fermare la perdita di superficie forestale almeno del 50% entro il 2020 rispetto ai livelli attuali ... "25

Le foreste si sono sviluppate insieme al naturale mutamento del clima nel corso dei millenni. Tuttavia la rapida variazione dei fenomeni climatici – primo fra tutti l'innalzamento delle temperature medie²⁶ - indotto dalle attività umane sta riducendo sempre più l'abilità degli ecosistemi (incluse le foreste) di riprendersi dalle conseguenze indotte da questi

²⁵ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and Social Committee and the Committee of the Regions: *Addressing the challenges of deforestation and forest degradation to tackle climate change and biodiversity loss* COM(2008) 645/3

²⁶ A causa dell'attività umana sull'ambiente la media delle temperature in Europa è aumentata di 1° C durante lo scorso secolo e ci si aspetta che aumenti ulteriormente: lo scenario più ottimistico prevede un incremento di 2° C entro il 2100. Fonte: IPCC.

cambiamenti. La deforestazione in atto nei tropici o l'uso intensivo e non sostenibile delle foreste (naturali e artificiali) ne causano la frammentazione degli habitat, ne sconvolgono la struttura, la composizione e la distribuzione delle specie, mettendone a repentaglio la biodiversità, ed aumentando il rischio di sviluppo di pesti e malattie. L'occorrenza di eventi climatici estremi, non farà che aumentare lo stravolgimento già in atto in assenza di quegli eventi. Questi cambiamenti renderanno difficile l'adattamento umano in assenza o in grave mancanza di protezione da parte delle foreste e dei servizi da esse forniti, soprattutto in quelle regioni del mondo ove il costo dell'introduzione di misure di adattamento ai mutamenti climatici saranno troppo proibitive.

Gli sforzi congiunti a livello internazionale ed europeo mirano alla protezione e al monitoraggio dello stato delle foreste proponendo soluzioni che anticipino misure coordinate di adattamento del manto forestale ai cambiamenti che verranno. Seppur non definitive – data l'incertezza esistente sulla portata dell'impatto che i futuri cambiamenti climatici avranno sul mondo naturale ed umano – esse stabiliscono l'importante priorità di salvaguardare uno dei baluardi più importanti nella lotta alla protezione dai cambiamenti climatici.

Laura Simei

Publicato il 23 novembre 2010



Referenze

Brown S. (1996) *Present and potential roles of forests in the global climate change debate*. Unasylva, 47(185), pp. 3-10). In: <http://www.fao.org/docrep/w0312e/w0312e03.htm>

Carter L. Lane (2003) *Acid Rain: overview and abstracts*. Nova Science Publishers Inc.

Commissione Europea, *GREEN PAPER On Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change* COM(2010)66 final. In: http://ec.europa.eu/environment/forests/pdf/green_paper.pdf

Commissione Europea, *WHITE PAPER on Adapting to Climate Change: towards a European Framework for action* [COM(2009)147]. In: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:EN:PDF>

Commissione Europea, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee of the Regions: Addressing the challenges of deforestation and forest degradation to tackle climate change and biodiversity loss* COM(2008) 645/3. In: http://ec.europa.eu/environment/forests/pdf/com_2008_645.pdf

Consiglio Europeo, *Conclusions on preparing forests for climate change: Forest protection and information in the EU*. In: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_Data/docs/pressdata/en/envir/115113.pdf

Consiglio Europeo, *Council resolution of 15 december 1998 on a forestry strategy for the European Union* [1999/C 56/01]. In: http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/1999/c_056/c_05619990226en00010004.pdf

Consiglio Europeo, *Communication from the commission to the council and the european parliament on a EU Forest Action Plan* COM[2006]302 final. In: http://ec.europa.eu/agriculture/fore/action_plan/com_en.pdf

Evans J. e Turnbull J. (2003) *Plantation forestry in the tropics*. Oxford University Press.

FAO FRA (2010) http://foris.fao.org/static/data/fra2010/FRA2010_Report_1oct2010.pdf

FAO FRA (2010) *Main findings*. In: <http://foris.fao.org/static/data/fra2010/KeyFindings-en.pdf>

Jarvis G. P. e Fowler D., *Forests and the atmosphere*. In: *The forests Handbook*, ed. Evans J, Blackwell Science (2008), pp. 229-281

Science for Environment Policy, *Forest Protection in Europe*, 29 September, 2010 Special Issue 23

G. R. van der Werf, D. C. Morton, R. S. DeFries, J. G. J. Olivier, P. S. Kasibhatla, R. B. Jackson, G. J. Collatz and J. T. Randerson, *CO2 emissions from forest loss*. In *Nature geoscience*, Vol. 2 November 2009

Bibliografia

Euro Forest Portal: <http://forestportal.efi.int/view.php?id=815&c=EU>

European Commission for Agricultural and rural Development, *The EU Forest Action Plan 2007-2011,* http://ec.europa.eu/agriculture/fore/publi/2007_2011/brochure_en.pdf

IPCC website: <http://www.ipcc.ch/index.htm>

ITTO (International Tropical Timber Association), *Encouraging Industrial forest plantations in the tropics – Report of a global study,* August 2009, ITTO website

Limes 2010, *Il clima del g2*