

Foreste e ciclo del carbonio in Italia: come mitigare il cambiamento climatico



Coordinatore del progetto:

**Dipartimento di Scienze delle Produzione Vegetali
Universit degli Studi di Bari**

Responsabili scientifici del progetto:

**Giovanni Sanesi
Paola Mairota**

2. Foreste e ciclo del carbonio in Italia: come mitigare il cambiamento climatico

Coordinatore del progetto:

Giovanni Sanesi
Dipartimento di Scienze delle Produzione Vegetali
Universita degli Studi di Bari
Via Amendola 165/A 70126 Bari , ITALY

Responsabili scientifici del progetto:

Giovanni Sanesi	Paola Mairota	
Tel. +39 080 5443023	Tel. +39 080 5443021	Revisione critica
Fax +39 080 5442508	Fax +39 080 5442508	del testo a cura di
Email: sanesi@agr.uniba.it	Email: p.mairota@agr.uniba.it	Giuseppe Colangelo

“Nessuna parte di questo documento può essere in alcun modo riprodotta, distribuita o pubblicata sotto altra forma, senza il consenso della Fondazione Gas Natural e degli editori”.

Le tabelle e le immagini, salvo diversa indicazione, sono da attribuirsi agli autori dei singoli contributi.

Si autorizza la riproduzione, l'utilizzazione e la diffusione dei testi e delle immagini citando fonte testuale e fotografica a cui restano i diritti di proprietà intellettuale.

Citazione bibliografica consigliata:

Sanesi G., Mairota P. [a cura di] 2010. Foreste e ciclo del carbonio in Italia: come mitigare il cambiamento climatico, pp.240.

Pubblica

Fondazione Gas Natural

Plaça del Gas, 1
Edificio C, 3.^a planta
08003-Barcelona, España
Teléfono: 93 402 59 00 Fax: 93 402 59 18
www.fundaciongasnatural.org

1.^a edizione, 2010

ISBN: 978-84-613-7161-7

Registrato a:

Stampato a

Elenco autori:

Giorgio Alberti *Università di Udine*
Anna Barbati, *Università della Tuscia*
Massimo Bianchi, *Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale, CRA- MPF*
Giuseppe Colangelo, *Università di Bari*
Piermaria Corona, *Università della Tuscia*
Dario De Filippis, *Università di Bari*
Marco Fioravanti, *Università di Firenze*
Lorenzo Guerci, *Università di Padova*
Patrizia Gasparini, *Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale, CRA- MPF*
Raffaele Laforteza, *Università di Bari*
Vincenzo Leronna, *Università di Bari*
Giorgio Matteucci, *Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo-CNR, Cosenza*
Gianfranco Minotta, *Università di Torino*
Francesco Minunno, *Università di Bari*
Angelo Nolè, *Università della Basilicata*
Giuseppe Notarangelo, *Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale, CRA- MPF*
Giovanni Notarnicola, *Università di Bari*
Alessandro Peressotti, *Università di Udine*
Davide Pettenella, *Università di Padova*
Giovanni Sanesi, *Università di Bari*
Giuseppe Scarascia Mugnozza, *Università della Tuscia*
Giovanni Tabacchi, *Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale, CRA- MPF*

“Opera realizzata nell’ambito di accordi per attività di ricerca in tema di tutela e protezione ambientale tra l’Università degli Studi di Bari (Comitato per le Politiche Ambientali e per la Qualità della Vita) e la Fondazione Gas Natural, in base a quanto previsto dal protocollo d’intesa in materia di salvaguardia ambientale, siglato il 21 febbraio 2008, tra la Regione Puglia e la Fondazione Gas Natural.”



Indice

Prefazione di Pedro-A. Fábregas.....	9
1. Premessa	13
2. Introduzione	19
2.1 Cambiamenti ambientali e ciclo del carbonio.....	19
2.1.1 Un esperimento globale.....	19
2.1.2 Carbonio nell'atmosfera e anomalie climatiche.....	23
2.1.3 Bilancio del carbonio e ruolo della biosfera.....	24
2.1.4 Ruolo degli oceani e dei mari nel ciclo del carbonio.....	28
2.1.5 <i>Biochar</i> : definizioni e potenzialità.....	29
3. Foreste e mitigazione atmosferica	33
3.1 Impatto dei cambiamenti climatici sulle foreste.....	33
3.2 Fertilizzazione carbonica e risposta degli ecosistemi.....	39
3.3 Quali strategie forestali per contrastare il "Global Change".....	42
4 Metodologie per la stima degli assorbimenti di CO₂ da parte dei sistemi forestali	47
4.1 Introduzione: i serbatoi forestali di carbonio (<i>Carbon Sinks</i>).....	47
4.1.1 Metodi inventariali.....	48
4.2 Misura dei flussi di CO ₂ negli ecosistemi forestali.....	56
4.2.1 Tecnica micrometeorologica della correlazione turbolenta (<i>Eddy Covariance</i>).....	56
4.2.2 Modelli di processo su base funzionale.....	60
4.3 Il ruolo della respirazione del suolo nel bilancio del carbonio nelle foreste: recenti progressi e quesiti aperti.....	64
4.3.1 Introduzione.....	64
4.3.2 Metodi di misura e di partizione del flusso.....	65
4.3.3 Meccanismi di controllo.....	70
4.3.4 Sviluppi futuri.....	73

5. Le norme internazionali relative al ruolo del settore forestale nella riduzione delle emissioni di gas serra	75
5.1 il ruolo delle foreste nelle politiche di mitigazione del cambiamento climatico.....	75
5.2 Le foreste nel Protocollo di Kyoto.....	78
5.3 <i>C-Sink & C-Source</i> : il problema della deforestazione.....	83
5.4 Le foreste negli interventi volontari di mitigazione del cambiamento climatico.....	85
6 Funzione <i>carbon stock</i> e <i>carbon pool</i> nei sistemi forestali, nel legno e nei suoi prodotti derivati	89
7 Inventario Forestale Nazionale (INFC) e ruolo delle piantagioni forestali	103
7.1 Introduzione.....	103
7.2 Lo schema di campionamento.....	108
7.3 Le procedure di navigazione e di posizionamento dei punti di campionamento al suolo.....	111
7.4 Le prime due fasi campionarie e la stima delle superfici.....	115
7.5 La terza fase campionaria e le stime relative ai vari attributi quantitativi dei boschi.....	120
7.6 La divulgazione e l'impiego dei risultati inventariali.....	127
7.7 Il contributo italiano alla mitigazione dei cambiamenti climatici: il ruolo delle piantagioni forestali.....	132
7.7.1 Le piantagioni forestali in Italia.....	132
7.7.2 Le piantagioni forestali in Puglia.....	133
7.8 Il contributo degli impianti forestali all'assorbimento del carbonio.....	141
7.8.1 Le stime di carattere generale.....	141
7.8.2 I dati sperimentali.....	141
7.9 Conclusioni.....	144

8 Orizzonti operativi della pianificazione e della gestione forestale a supporto delle politiche sui cambiamenti climatici	147
8.1 Introduzione.....	147
8.2 Nuovi impianti forestali.....	149
8.2.1 Rimboschimenti.....	149
8.2.2 Piantagioni da legno.....	151
8.2.3 Compatibilità ambientale dei nuovi impianti.....	153
8.3 Ricolonizzazione boschiva.....	155
8.4 Attivazione della gestione e pianificazione.....	157
8.5 Conclusioni.....	160
9. Gli interventi di gestione forestale che possono mitigare il cambiamento climatico	163
9.1 Introduzione.....	163
9.2 Potenzialità e limiti delle foreste come serbatoi di carbonio.....	164
9.3 I <i>C-Sink</i> nell'ambito di alcune grandi iniziative regionali.....	168
9.3.1 Le misure forestali dei piani di sviluppo rurale.....	168
9.3.2 Il progetto nuovi boschi e sistemi verdi della regione lombardia.....	170
9.4 Esempi di interventi di <i>c-sink</i> in campo forestale.....	170
9.4.1 Il bosco permanente.....	173
9.4.2 L'arboreto a ciclo medio-lungo.....	174
9.4.3 Il pioppeto.....	176
9.4.4 La <i>short rotation forestry/coppice</i>	177
9.4.5 Interventi di gestione forestale.....	178
9.4.6 Il fenomeno dell'espansione naturale del bosco.....	179
9.5 Conclusioni.....	180
10. Primo contributo sulla capacità di accumulo del carbonio nei rimboschimenti di Pino d'Aleppo in Puglia	183
10.1 Introduzione.....	183
10.2 Materiali e metodi.....	185
10.3 Risultati.....	191
10.4 Discussione.....	208
10.5 Ringraziamenti.....	210

11. Conclusioni	211
12. Bibliografia	213
12.1 Capitolo 2.....	213
12.2 Capitolo 3.....	214
12.3 Capitolo 4.....	218
12.4 Capitolo 5.....	223
12.5 Capitolo 6.....	224
12.6 Capitolo 7.....	224
12.7 Capitolo 8.....	227
12.8 Capitolo 9.....	228
12.9 Capitolo 10.....	230
12.10 Capitolo 11.....	232
13. Glossario	233



Prefazione

Scrivere la prefazione di un libro sui boschi e il cambiamento climatico, a poche settimane dalla trascendentale Conferenza di Copenhagen sulla continuità del Protocollo di Kyoto, svoltasi nel dicembre del 2009, è particolarmente complesso, dato che tutti, o quasi tutti, i referenti di questi ultimi anni sono entrati in una fase di questionamento che deve cedere il passo ad una riflessione profonda e serena sulla realtà scaturita da questi nuovi parametri, che dovranno essere senza dubbio rispettosi verso la complicata geostrategia internazionale e i suoi permanenti equilibri.

È un momento difficile che ci offre però la gran opportunità di abbracciare un nuovo pensiero fresco, riflessivo e orientato al futuro, che ci permetta di mantenere e migliorare il livello dell'attività economica, consentendoci, però, nell'ambito del dinamismo sociale, di controllare in maniera più efficiente l'impatto sull'ambiente delle emissioni gassose ad effetto serra.

Com'è risaputo, i boschi hanno avuto, ed hanno, una grande importanza come meccanismo naturale di regolazione del contenuto dei gas ad effetto serra nell'atmosfera, grazie alla capacità che hanno le loro strutture vegetali, attraverso la fotosintesi, di stoccare il biossido di carbonio, producendo il cosiddetto effetto pozzo, che probabilmente, in un linguaggio più moderno, dovremmo denominare cattura del CO₂, «avant la lettre».

I boschi, però, proteggono anche il manto vegetale che, a sua volta, trattiene il metano, un altro gas ad effetto serra, evitando, allo stesso tempo, gli effetti negativi dell'erosione del terreno; sono proprio questi ultimi, infatti, gli aspetti maggiormente negativi delle deforestazioni, siano esse conseguenza dell'installazione di infrastrutture urbanistiche o di telecomunicazioni o della coltivazione di piante suscettibili di una successiva utilizzazione energetica.

A livello globale si deve considerare che ci troviamo davanti ad una situazione chiaramente duale con deforestazioni progressive, soprattutto in Sud America e

superfici alberate in importante aumento in Europa, in seguito all'esistenza di numerosi piani di protezione del territorio adottati sia dall'Unione Europea che dalle legislazioni di ogni singolo Paese.

In effetti, parecchi aspetti rilevanti riguardanti la tematica dei boschi sono relativamente poco noti alla società, in generale, come, ad esempio, il fatto che i boschi stoccano chiaramente CO₂ finché gli alberi sono in crescita, ma la loro utilità, da questo punto di vista, si riduce quando raggiungono la maturità.

O, per fare un altro esempio, l'inequivocabile necessità di sfruttare i boschi con moderne tecniche di gestione forestale per riuscire ad ottimizzare la cattura del biossido di carbonio che implica il ripopolamento, lo sfruttamento e il disboscamento pianificato, con una selezione preliminare delle specie allo scopo di ottimizzare la capacità di assorbimento e adattamento sia al terreno che al clima.

Non dobbiamo dimenticare che se il legno è utilizzato nella decorazione o nella costruzione, può mantenere stabile il biossido di carbonio per molto tempo, mentre se marcisce nel bosco, sprigiona il carbonio trattenuto, come se in un altro tipo d'utilizzo si decidesse di bruciare il legno per produrre energia.

Si dovrebbe, quindi, riuscire a migliorare lo sfruttamento razionale del bosco partendo da prospettive tecnologiche e riuscendo a conciliarlo con un utilizzo sempre maggiore del legno in usi alternativi rispetto alla semplice combustione.

La trasformazione degli alberi in prodotti forestali, quali il legno segato, il compensato o la carta non presuppone di per sé l'emissione di carbonio nell'atmosfera, infatti, il carbonio fissato nella massa forestale rimane nei prodotti derivanti dal bosco lungo il loro intero ciclo di vita. Il legno utilizzato per la costruzione o per gli arredi stocca efficacemente il carbonio per molti anni. Al contrario, la produzione di materiali di costruzione come le materie plastiche, l'alluminio o il cemento, richiedono, in genere, grandi quantitativi di combustibili fossili, di conseguenza sostituirli con il legno offre importanti benefici nella riduzione delle emissioni di carbonio.

Lo scopo di questo libro è quello di contribuire ed avanzare nella conoscenza dei boschi e soprattutto nella tematica dell'effetto pozzo. Nel corso dell'opera s'illustreranno diversi aspetti di funzionamento degli ecosistemi terrestri, metodologie di quantificazione

del carbonio fissato nei boschi, aspetti di pianificazione della gestione forestale, analisi del ciclo vitale dei prodotti forestali, ecc.

In definitiva, un lungo percorso, colmo di idee e di opportunità, che apporta metodologie ed elementi partendo da approcci teorici ma offrendo al contempo parecchi elementi pratici e, quindi, utilizzabili.

La Fundación Gas Natural è stata creata nel 1992 dal Grupo Gas Natural, e sin dal 2001 promuove iniziative rivolte, in linea di massima, alla sensibilizzazione ambientale, soprattutto nell'interfaccia energia-ambiente, attraverso atti, ricerche e pubblicazioni, sviluppando al contempo attività specifiche in sette Paesi in Europa, in Sud America e nel Magreb; dispone, inoltre, di servizi formativi per professionisti del settore del gas e dell'elettricità e, per ultimo, ma non meno importante, realizza un'intensa attività di salvaguardia, tutela e diffusione del patrimonio storico e culturale del settore e dell'impresa che la fondò, sorta nel ormai lontano 1843.

Per la Fundación Gas Natural è una gran soddisfazione presentare questa prima pubblicazione realizzata in Italia, nell'ambito della sensibilizzazione ambientale, nucleo strategico della nostra attività. La pubblicazione è stata realizzata con la collaborazione entusiastica del Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali dell'Università di Bari, a cui va il nostro doveroso ringraziamento per il brillante studio realizzato. Il nostro grazie va anche al Governo della Regione Puglia per il sostegno ricevuto nell'avviare e eseguire questo lavoro.

Abbiamo avuto la gran fortuna di poter contar su autori di qualità e prestigio provenienti da diverse università e centri di ricerca italiani, coordinati e diretti dai professori Giovanni Sanesi e Paola Mairota del Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali dell'Università di Bari. È doveroso porre l'accento sulla qualità, la volontà e lo sforzo dimostrati dai 24 autori del libro nell'apportare prospettive ed informazioni di zone complementari allo scopo di realizzare un lavoro dettagliato e globale sui boschi esistenti in Italia.

Le Università e le istituzioni rappresentate abbracciano una vasta area giacché hanno sede nelle regioni della Basilicata, Calabria, Friuli-Venezia-Giulia, Lazio, Puglia, Toscana, Trentino-Alto Adige e Veneto.

Ci auguriamo che questa pubblicazione sia utile per reagire, con l'aiuto di nuovi elementi e nuove possibilità, di fronte alla sfida della salvaguardia ambientale.

E, come disse a suo tempo, ed è ancora attuale, Gabriela Mistral (Chile; 1889-1957), quale elogio al lavoro personale e collettivo, all'impegno e alla dedizione per il raggiungimento di un fine:

“Là dove c'è un albero da piantare,
Piantalo tu.
Là dove c'è un errore da correggere,
Correggilo tu.
Là dove c'è uno sforzo che tutti schivano,
Fallo tu.
Sii tu colui che sposta la pietra dal cammino.”

Pedro-A Fábregas

Direttore Generale
Fundación Gas Natural

2010.01.11