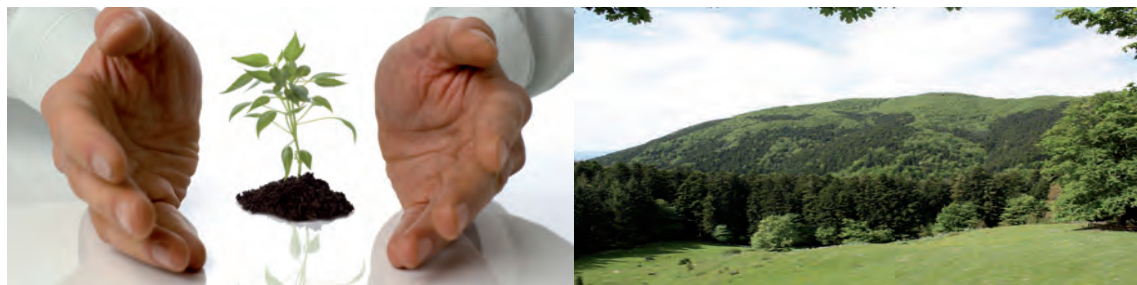




GLI ACCORDI VOLONTARI PER LA COMPENSAZIONE DELLA CO₂

INDAGINE CONOSCITIVA PER
IL SETTORE FORESTALE IN ITALIA

QUADERNO 2



ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA

GLI ACCORDI VOLONTARI PER LA COMPENSAZIONE DELLA CO₂

Indagine conoscitiva per il settore forestale in Italia

Quaderno 2

Osservatorio Foreste INEA
Via Nomentana 41
00161 Roma
www.inea.it

Compagnia delle Foreste
Via Pietro Aretino 8
52100 Arezzo
www.compagniadelleforeste.it

Il presente lavoro nasce da un'indagine studio realizzata da *Valentina Giulietti e Paolo Mori* nel settembre 2009 per la Compagnia delle Foreste su commissione dell'INEA, dal titolo "*Gli Accordi volontari per l'azzeramento della CO₂ dei soggetti operanti in Italia*".

Questo volume è stato realizzato nell'ambito del progetto "Osservatorio Politiche Strutturali", DM MiPAAF 6827 del 17 luglio 2008.

Il volume è stato redatto a cura del Gruppo di Lavoro Accordi Volontari CO₂ dell'Osservatorio Foreste INEA, composto da: *Lucio Brotto, Lorenzo Ciccarese, Valentina Giulietti, Paolo Mori, Davide Pettenella, Lucia Perugini, Raoul Romano*;

Coordinamento scientifico a cura di *Raoul Romano e Valentina Giulietti*.

Coordinamento editoriale: *Benedetto Venuto*.

Realizzazione copertina: *Jacopo Barone*

Revisione testi: *Manuela Scornaienghi*.

Segreteria Tecnica: *Isabella Brandi*.

La stesura delle singole parti è da attribuirsi a:

Prima Parte *R.Romano (Cap. 1), D.Pettenella e L.Brotto(Cap. 2), P. Mori (Cap. 3), L. Ciccarese (Cap. 4), D.Pettenella, L.Ciccarese e P.Mori (Cap. 5), L.Perugini (Cap. 6).*

Seconda Parte: *P.Mori (Cap. 7, 10), V.Giulietti (Cap. 8, 9, 11).*

Terza Parte: *V.Giulietti, P.Mori, R.Romano (Cap. 12, 13).*

Lucio Brotto: UniPadova: Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali.

*Valentina Giulietti:*Dottoressa in Scienze Forestali.

Paolo Mori: Direttore scientifico Compagnia delle Foreste.

Davide Pettenella: Università degli studi di Padova: Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali.

Lorenzo Ciccarese: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento Difesa della Natura.

Lucia Perugini: Univeristà degli Studi dellaTuscia, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle Sue Risorse.

Raoul Romano: Osservatorio Foreste INEA – Roma.

Si ringrazia: *Daniela Storti, le Province di Pisa e Milano nelle persone di Francesco Drosera, Piergiorgio Valentini e Roberta Donati, Progetto Life Carbomark (Life 07 env/it 000388) nella persona di Silvia Stefanelli e tutte le Agenzie di servizi per la disponibilità.*

In pace vixit annos octoginta et instituit arbores quattuor milia.

(Visse in pace ottant'anni e piantò quattromila alberi)

Epitaffio di Dione,
Cittadino africano dell'impero Romano, II secolo d.C.

Indice

Sommario Operativo	7
Presentazione	11
PRIMA PARTE - ELEMENTI GENERALI	15
Introduzione	17
CAPITOLO 1 - Il Mercato regolamentato e volontario dei crediti di carbonio	21
1.1 Il Mercato regolamentato	22
1.2 Il Mercato volontario	25
CAPITOLO 2 - La compensazione delle emissioni di gas serra tramite progetti forestali	31
2.1 Le politiche internazionali e la creazione di un Mercato "regolamentato"	32
2.1.1 Il Protocollo di Kyoto	32
2.1.2 Le definizioni	37
2.1.3 Il settore forestale Italiano nel Protocollo di Kyoto	39
2.1.4 Le politiche per la riduzione della deforestazione e degradazione delle foreste	44
2.2 Le iniziative volte alla creazione di un Mercato volontario	47
2.2.1 Come funzionano i mercati degli investimenti volontari	48
2.2.2 Gli investimenti forestali volontari	50
CAPITOLO 3 - Il Progetto forestale negli Accordi volontari	55
3.1 Principi generali	56
3.2 Caratteristiche dei Progetti forestali	56
CAPITOLO 4 - Il calcolo della CO2 emessa e fissata	67
4.1. Le modalità di contabilizzazione	68
4.1.1 Le linee guida IPCC per il Carbon accounting	71
4.2 I metodi generali di stima	74
4.2.1 Biomassa	76
4.2.2 Necromassa	78
4.2.3 Suolo	79
4.3 Le procedure di Quality Assurance e Quality Control (QA/QC)	80
4.4 Il modello CO2FIX	80
CAPITOLO 5 - Verifica, monitoraggio e certificazione dei progetti forestali.	83
5.1 La certificazione secondo i principali Schemi (Standard) internazionali	84
5.2 I costi della certificazione nell'ambito dei principali Standard internazionali	86
CAPITOLO 6 - Il registro dei serbatoi di carbonio in Italia	87
6.1 Il registro nazionale dei serbatoi di carbonio agro-forestali	88
6.1.1 Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI)	89
6.1.2 Inventario degli Stock di carbonio d'Italia (ISCI)	90
6.1.3 Censimento degli Incendi Forestali d'Italia (CIFI)	91
6.1.4 Inventario delle Emissioni da Incendi Forestali (IEIF)	91

6.2 Diritti di proprietà dei crediti di carbonio agro-forestali	91
SECONDA PARTE - COSA SUCCEDDE IN ITALIA	93
Introduzione all'Indagine	94
CAPITOLO 7 - I Carbon Broker in Italia	95
7.1 Materiali e metodi.	96
Scheda 1: Life Gate S.p.A.	98
Scheda 2: AzzerCO2	104
Scheda 3: CO2balance Italia s.r.l.	110
CAPITOLO 8 - Metodi e criteri adottati nel Mercato volontario italiano per il calcolo della CO2 emessa e stoccata	117
8.1 Il calcolo della CO2 emessa	118
8.2 Il calcolo della CO2 stoccata negli ecosistemi forestali	125
CAPITOLO 9 - I Progetti Forestali	137
9.1 Percorsi e principi alla base dei Progetti Forestali	138
9.1.2 Tipologie di Progetti Forestali	149
CAPITOLO 10 - Gli Accordi volontari in Italia	167
10.1 Numero Accordi volontari stipulati da soggetti operanti in Italia	166
10.2 Dinamica degli Accordi volontari tra il 2003 e il 2009	167
10.3 Tipo di progetti utilizzati per la compensazione delle emissioni di CO2	167
10.4 Aree geografiche in cui sono stati sviluppati i progetti forestali	169
10.5 Principali motivazioni di azzeramento delle emissioni di CO2	171
10.6 Categorie di clienti, prodotti ed eventi	173
10.7 Quantità di CO2 compensata con gli Accordi volontari	174
10.8 Frequenza degli Accordi volontari stipulati dai singoli soggetti	176
CAPITOLO 11 - Quali sono i soggetti controllori e che ruolo svolgono	179
11.1 Chi attesta l'effettiva capacità di fissazione del carbonio degli investimenti compensativi realizzati dalle Agenzie di servizio operanti in Italia?	180
11.1.1 - BIOS	181
11.1.2 - RINA	185
11.2 - I costi dell'attestazione da parte di un organismo esterno	190
TERZA PARTE - CONCLUSIONI	193
CAPITOLO 12 - Criticità e opportunità degli Accordi volontari in Italia	195
CAPITOLO 13 - Obiettivi e proposte per un Mercato degli Accordi volontari trasparente ed efficiente	201
13.1 Sintesi di Proposte e Obiettivi	202
13.2 Analisi delle Proposte e degli Obiettivi	204
Glossario	200
Bibliografia	217
Sitografia	235

Sommario Operativo

Al fine di permettere al lettore di orientarsi meglio in questa pubblicazione e di scegliere l'itinerario di lettura in base alle proprie conoscenze e al proprio interesse viene proposto il presente sommario operativo (*executive summary*).

Prima parte – Elementi generali

1. Il Mercato regolamentato e volontario dei crediti di carbonio

Gli impegni sottoscritti dagli Stati con l'approvazione della Convenzione ONU sui cambiamenti climatici (United Nations Convention on Climate Change, UNFCCC), la ratifica del Protocollo di Kyoto (PK) e la crescente sensibilità nell'opinione pubblica sugli effetti dei gas serra, hanno portato allo sviluppo di due Mercati paralleli dei crediti di carbonio: quello regolamentato e quello volontario. In questo primo capitolo si descrivono i principali aspetti comuni e quelli che li distinguono.

2. La compensazione delle emissioni di gas serra tramite progetti forestali

Nel Mercato regolato sono state sviluppate varie tipologie di progetti forestali che possono essere utilizzati dagli Stati per produrre crediti di carbonio. Alcune delle tipologie impiegate ai fini del PK sono state poi anche usate nel Mercato volontario. In questo capitolo, analizzando il quadro internazionale, vengono descritte le principali tipologie di progetti forestali per la compensazione delle emissioni di CO₂, utilizzate nel Mercato regolato e/o in quello volontario.

3. Il Progetto forestale negli Accordi volontari

Nel Mercato volontario non sono in vigore norme vincolanti per la produzione e commercializzazione dei crediti di carbonio ma è auspicabile che i progetti forestali rispondano a ben precisi standard. In questo capitolo si descrivono le caratteristiche che, a livello internazionale, si ritiene debbano essere possedute dai progetti forestali per la produzione di Crediti di carbonio. A tale proposito si fa riferimento alle indicazioni dell'IPCCC, a quelle adottate dai principali Schemi (standard) internazionali e al Codice etico del Comitato Parchi per Kyoto.

4. Il calcolo della CO₂ emessa e fissata

Per poter stabilire la quantità di CO₂ emessa da un determinato soggetto o per un ben preciso prodotto è necessario disporre di sistemi di calcolo scientifici riconosciuti. Analogo discorso per la valutazione della quantità di CO₂ fissata attraverso un determinato Progetto forestale. Analizzando il quadro internazionale, in questo capitolo vengono descritti i principali criteri di calcolo delle emissioni e delle quantità di CO₂ fissata con progetti forestali. Si fa riferimento sia al Mercato regolamentato che a quello volontario.

5. Verifica monitoraggio e certificazione dei progetti forestali di compensazione

Data la complessità del calcolo dell'effettiva capacità di fissazione del carbonio per mezzo dei progetti forestali è necessaria la presenza di sistemi di garanzia che permettano di stabilire con certezza l'avvenuta compensazione. In questo capitolo vengono descritti sinteticamente i criteri della certificazione e i costi medi relativi a progetti forestali sviluppati in ambito internazionale.

6. Il Registro dei Serbatoi di carbonio in Italia

Secondo quanto stabilito dal PK e dalle successive Conferenze delle Parti (COP) dell'UNFCCC, per monitorare gli stati di avanzamento degli impegni ed evitare una doppia contabilizzazione dei crediti, è necessario che vengano istituiti dei "Registri Nazionali dei crediti di carbonio". Nel presente capitolo vengono descritte le caratteristiche, gli obiettivi e le fonti informative del "Registro Nazionale dei serbatoi di carbonio agro-forestali in Italia".

Seconda parte - COSA SUCCEDA IN ITALIA

Introduzione all'indagine: Materiali e Metodi

Si introduce l'indagine effettuata sugli Accordi volontari stipulati in Italia attraverso le principali agenzie di servizio (Carbon Broker) impegnate nell'azzeramento delle emissioni di gas serra.

7. I Carbon Broker in Italia

In Italia operano alcune Agenzie di servizio (Carbon Broker) impegnate nell'azzeramento delle emissioni di gas serra. Nel presente capitolo si descrivono le caratteristiche delle principali Agenzie operanti in Italia. Le informazioni sono state ricavate, per i fini di questo lavoro, oltre che dalle notizie pubblicate sui rispettivi siti web ufficiali anche da interviste dirette agli operatori.

8. Metodi e criteri adottati nel Mercato volontario italiano per il calcolo della CO₂ emessa e stoccata

Al fine di avere la certezza della CO₂ effettivamente emessa e della quantità di crediti di carbonio realmente prodotti con un progetto di compensazione sarebbe necessario disporre di sistemi di calcolo scientifici e riconosciuti. Qui si descrivono le metodologie che i Carbon Broker dichiarano di aver adottato per il calcolo della CO₂ emessa e stoccata. Si riportano inoltre le metodologie utilizzate nel Mercato volontario da alcuni Enti pubblici e quelle proposte da alcuni Enti di ricerca.

9. I Progetti Forestali

Da anni, anche nell'ambito degli Accordi volontari, numerosi sono gli investimenti realizzati in progetti forestali finalizzati alla fissazione della CO₂ e

quindi alla produzione di crediti di carbonio. In questo capitolo verranno presentate le caratteristiche e le modalità di realizzazione di progetti forestali (seguiti da Carbon Broker e alcuni Enti Pubblici italiani) per contribuire all'attenuazione dei cambiamenti climatici. In particolare, si riporteranno esempi di azioni di imboscamento (realizzate in Italia e all'estero), che rappresentano la tipologia di Progetto forestale più utilizzata dai soggetti (sia pubblici che privati) coinvolti nel Mercato volontario dei crediti di carbonio.

10. Gli Accordi volontari in Italia

In Italia, a partire dal 2003 e con frequenza crescente, sono stati stipulati Accordi volontari per la compensazione della CO₂ emessa. La maggior parte degli accordi è stata promossa da tre soggetti privati, anche se già dal momento dell'indagine (luglio-ottobre 2009) stavano prendendo forma anche alcune iniziative di enti territoriali. In questa parte della pubblicazione si descrivono le tipologie, le dinamiche e l'importanza degli Accordi volontari stipulati, dal 2003 al 2009, dai tre principali Carbon Broker operanti in Italia.

11. Quali sono i soggetti controllori e che ruolo svolgono

Nelle attività collegate ai progetti forestali sono generalmente presenti soggetti terzi e indipendenti che certificano la quantità di crediti di carbonio generati. In questo capitolo si forniscono informazioni sui certificatori che verificano i progetti utilizzati dai principali Carbon Broker italiani.

Terza parte – Conclusione

12. Criticità e opportunità degli Accordi volontari in Italia

Quanto presentato nei capitoli precedenti permette di definire sia la cornice internazionale, all'interno della quale si sviluppa il fenomeno degli Accordi volontari per la compensazione della CO₂, che la situazione italiana. In questo capitolo, partendo da quanto riportato in precedenza e seguendo i criteri dell'analisi SWOT, si definiscono i punti di forza e di debolezza, le minacce e le opportunità relative al Mercato della compensazione volontaria della CO₂ in Italia.

13. Obiettivi e proposte per un mercato trasparente ed efficiente

L'analisi SWOT può essere un utile strumento da cui partire per formulare considerazioni e proposte in merito a un determinato fenomeno. In questo capitolo si definisce una base di discussione utile per un confronto finalizzato alla regolamentazione e allo sviluppo di progetti forestali per la compensazione della CO₂ in Italia.

Presentazione

L'Osservatorio Foreste dell'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA) ha deciso di approfondire i temi legati alla compensazione delle emissioni di CO₂ e altri gas serra attraverso i progetti forestali non solo perché si tratta di un argomento di estrema attualità e interesse per la società, ma soprattutto per comprendere i meccanismi e i principi delle numerose iniziative che a livello internazionale e locale, istituzionale e volontario si stanno sempre di più sviluppando.

In particolare il tema degli "Accordi volontari" ci è sembrato uno dei meno conosciuti e con interessanti potenzialità di sviluppo. Inoltre, riteniamo che tale iniziativa possa oggi contribuire in maniera significativa non solo alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica rispetto alla necessità d'intervento nell'attenuazione dei cambiamenti climatici in atto, ma soprattutto possa essere un'opportunità per la gestione efficace di foreste e nuove piantagioni, permettendo contemporaneamente un'integrazione al reddito degli imprenditori agricolo-forestali delle aree rurali e montane nazionali.

Siamo consapevoli che gli investimenti compensativi in campo forestale non siano la panacea dei problemi e che malgrado l'etica che li contraddistingue, essi rischiano di diventare una sorta di alibi, una "licenza a inquinare" e una modalità per tentare di tamponare le urgenze e gli impegni nei settori chiave dove si è chiamati a fare scelte coraggiose verso nuovi modelli di sviluppo.

Riteniamo infatti che una strategia nazionale di riduzione dei gas clima-alteranti debba privilegiare gli interventi finalizzati alla riduzione "interna" dei consumi rispetto agli interventi che "scaricano" su altri soggetti e territori le responsabilità di contenere le emissioni. Inoltre oggi i progetti forestali volontari, essendo esclusi dal Mercato europeo di riduzione di emissioni, non possono essere utilizzati dai grossi emettitori per raggiungere i propri obiettivi di riduzione, e vengono quindi utilizzati unicamente a scopo pubblicitario e di valorizzazione dell'immagine delle aziende stesse.

In collaborazione con la Compagnia delle Foreste abbiamo, quindi, deciso di approfondire il tema attraverso un'indagine realizzata nel 2009 sulla realtà italiana. La rapida evoluzione del Mercato volontario dei crediti di carbonio ci ha portato a lavorare con dati e informazioni in continuo cambiamento. Gli stessi siti Internet, mentre venivano consultati cambiavano contenuti e dati, aggiornando e modificando le loro informazioni.

Per questo, nel caso dei *Carbon Broker*, abbiamo deciso di fermarci ai dati raccolti fino al 30 agosto 2009. Siamo quindi consapevoli che alcune delle

informazioni che riportiamo potrebbero essere state cambiate nei mesi successivi, ma l'obiettivo di questo studio non è tanto inseguire i dati e le informazioni fino al momento della pubblicazione, quanto raccogliere gli elementi utili a delineare l'attuale quadro internazionale sul tema degli Accordi volontari, ponendolo in rapporto con quello italiano ed evidenziando problemi, opportunità, punti di forza e di debolezza di quest'ultimo.

A tale scopo si è ritenuto di fondamentale importanza raccogliere informazioni sul panorama internazionale del Mercato "regolamentato" e "volontario" dei crediti di carbonio, con particolare attenzione per gli investimenti che coinvolgono il settore forestale.

La Convenzione Quadro per i Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite (*United Nations Framework Convention for Climate Change*) e il Protocollo di Kyoto (PK) rappresentano i riferimenti non solo per gli Stati, che hanno assunto l'obbligo di contenere o ridurre le proprie emissioni di gas clima-alteranti (Paesi dell'Allegato 1 della UNFCCC che hanno ratificato il PK), ma anche per tutti quei soggetti che vogliono intraprendere la stessa strada volontariamente.

La differenza sta nel fatto che mentre i Paesi dell'Allegato I sono obbligati a seguire determinate regole, nell'ambito volontario, pur ispirandosi ai medesimi principi e puntando a ottenere i medesimi risultati, i diversi investitori, pubblici o privati, possono muoversi con una maggiore flessibilità in una gamma di interventi ammissibili più ampia.

Il Mercato volontario dei crediti di carbonio a livello internazionale ha mostrato negli ultimi anni una sensibile crescita, in particolare negli Stati Uniti. Inoltre si sono sviluppati schemi (*standard*) per gli investimenti compensativi volontari in campo forestale, che spesso fanno riferimento agli stessi principi e agli strumenti proposti per il Mercato regolato dal PK.

L'organizzazione del Mercato volontario a scala internazionale e l'evoluzione che ha avuto nel tempo può rappresentare quindi un esempio utile anche per i soggetti che operano nel nostro Paese. In Italia, da circa 7 anni vengono sottoscritti Accordi volontari per l'azzeramento delle emissioni di CO₂. Anche se fino a oggi hanno riguardato soltanto una piccola parte degli emettitori di CO₂ e anche se solo in certi casi sono stati utilizzati progetti forestali, l'interesse e il numero di Accordi volontari stipulati sembra in forte crescita.

Dal momento che attraverso i progetti forestali si fissa la CO₂ presente in atmosfera e che l'industria, la distribuzione, gli enti e i comuni cittadini sono sempre più interessati ad azzerare le proprie emissioni di CO₂, far incontrare l'offerta di crediti di carbonio con la domanda di compensazione può risultare una

soluzione vincente per l'ambiente, per chi realizza progetti forestali, per chi emette CO₂ e per la società civile.

L'auspicio è che i diversi soggetti coinvolti (enti, imprese, cittadini e *Carbon Broker*) possano utilizzare questo studio come base per rafforzare il Mercato volontario dei crediti di carbonio in Italia e per renderlo più dinamico, trasparente ed efficace.

Roma,

I curatori del volume.

PRIMA PARTE
ELEMENTI GENERALI

Introduzione

La funzione svolta dagli ecosistemi forestali nella lotta ai cambiamenti climatici globali in corso è ampiamente riconosciuta sia in ambito scientifico e politico, sia dal grande pubblico e dai media. Il ruolo delle foreste per il ciclo del carbonio (C) e per l'effetto serra, dipendono da una serie di motivi che è possibile sintetizzare come segue:

- *Le foreste sono il principale deposito terrestre di C atmosferico.*

La massa di C immagazzinata in una foresta dipende da una serie multipla di fattori, tra cui l'età e la produttività, a sua volta condizionata dalle caratteristiche fisiografiche. Un ettaro di foresta può contenere da poche decine fino a diverse centinaia di tonnellate di C (tC/ha).

- *Le foreste si estendono su quasi 4 miliardi di ettari.*

Secondo la FAO (2010), circa il 30% delle terre emerse del pianeta è coperta da foreste. Da ciò deriva che i biomi forestali globali stivano un'enorme massa di carbonio. L'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2007b) ha stimato che al 2005 il contenuto di C nelle foreste fosse pari a 638.100 miliardi di tonnellate (Gt), una quantità superiore a quella distribuita nell'intera atmosfera. Di questa quantità, 282.600 Gt sono immagazzinate nella sola biomassa viva, 248.860 Gt nel suolo e 106.640 Gt nella lettiera.

- *Le foreste scambiano grandi masse di C con l'atmosfera.*

Ciò avviene attraverso l'assorbimento di CO₂ legato alla fotosintesi clorofilliana e il rilascio di CO₂ e altri gas di serra diversi dalla CO₂ (metano, ossido di carbonio e ossidi di azoto, noti come gas non CO₂) con la respirazione delle piante e del suolo e i vari tipi di perturbazione cui sono soggette (incendi, uragani, attacchi di patogeni e parassiti, pascolo, prelievi legnosi e interventi selvicolturali quali diradamenti e potature).

Le foreste agiscono come *carbon sink* quando il bilancio netto tra CO₂ assorbita ed emessa in atmosfera è positivo. Ciò avviene, per esempio, quando una piantagione appena realizzata si afferma e si accresce o ricsce dopo una perturbazione. Inversamente, le foreste divengono *carbon source*, cioè fonte di CO₂ e altri gas serra non-CO₂, quando la respirazione e l'ossidazione totale delle piante e del materiale organico presente nella lettiera e nel suolo eccedono la produttività primaria netta¹.

¹ Le foreste boreali e temperate dell'Emisfero Nord del Pianeta hanno una capacità fissativa (*sink*) di carbonio stimata in 0,7±0,2 Gt/anno e considerata comunemente non in grado di compensare i processi di deforestazione, in ambiente prevalentemente tropicale, che comportano una emissione netta annuale

Le forme di utilizzo e gestione forestale che consentono di aumentare temporaneamente le quantità fissate di CO₂ e offrire validi strumenti di mitigazione all'effetto serra, sia sul lato della riduzione delle fonti di emissione di gas serra, sia sul lato dell'aumento degli *stock* di carbonio, possono essere raggruppate in tre categorie:

- *tutela delle superfici forestali e loro espansione*, attraverso il contenimento della deforestazione e la realizzazione di nuove foreste o piantagioni arboree (*afforestation and reforestation*);
- *mantenimento o aumento della densità a scala stazionale della biomassa* (e del carbonio), attraverso l'allungamento dei turni forestali, la difesa antincendio, gli interventi di contenimento dei danni biotici (insetti, patogeni, ecc.) e abiotici (agenti meteo-climatici, ecc.), infittimenti;
- *produzione di materiali ad accumulo di carbonio: legname* con lungo ciclo di vita da utilizzare in sostituzione di cemento, materiali sintetici, acciaio ecc.;
- *produzione di energia rinnovabile da legno* con effetti sostitutivi delle fonti fossili e conseguente evitata emissione di nuova CO₂ in atmosfera.

Per dare un'idea del potenziale contributo (economico, non tecnico) delle attività forestali alle politiche di stabilizzazione climatica è opportuno citare le conclusioni dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (Nabuurs et al., 2007): al 2030, considerando uno scenario di politiche di stabilizzazione climatica con prezzi di Us\$ 100 per tCO₂ eq, le opzioni offerte dalle foreste (conservazione delle foreste esistenti e incremento della superficie forestale; aumento della densità di C per unità di superficie; aumento degli *stock* di C nei prodotti legnosi; sviluppo dell'effetto sostitutivo del legno a fini energetici rispetto ai combustibili fossili e ad altri materiali (cemento, acciaio, ecc.) possono contribuire a compensare le emissioni per 3.140 MtCO₂ eq l'anno. Sempre Nabuurs et al. (2007) stimano che in Europa il *sink* «attuabile» dalle opzioni forestali, da qui al 2040, sia compreso tra 90 e 180 MtCO₂ l'anno.

L'*United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC, 1992), il primo accordo multilaterale di contrasto ai cambiamenti climatici, avendo come obiettivo complessivo quello di stabilizzare i gas serra per evitare pericolose

di 1,6±0,4 Gt C. Le stime più recenti tuttavia, rivalutano significativamente la capacità di fissazione delle foreste tropicali rispetto a quelle dell'Emisfero Nord ed indicano che le foreste in ambiente tropicale possono essere considerate *sinks* di carbonio anche tenendo in conto le emissioni dovute ai processi di cambio di uso del suolo che lì hanno luogo (Steffen, W. et al. 2007 *Science* (316), N. 5832, pp. 1732 – 1735). Ma alcune forme di utilizzo dei terreni agricoli e forestali potrebbero consentire sempre più nel futuro di aumentare le quantità temporaneamente fissate di CO₂. L'attuale capacità di fissazione è collegata all'evoluzione del settore e, quindi, alle politiche agro-forestali e di sviluppo rurale, a quelle energetiche e climatiche che influiscono sulle modalità di gestione dei terreni, così come alle capacità di reazione "spontanea" del settore al processo stesso del cambiamento climatico.

interferenze con il sistema climatico, ha riconosciuto le precedenti sintetizzate opzioni che le foreste offrono alle strategie globali di lotta all'effetto serra e ai cambiamenti climatici e invita i Paesi che l'hanno sottoscritta ad adottare misure per proteggere e accrescere gli ecosistemi vegetali, tra cui le foreste, che agiscono principalmente, ma non solo, come *stock* e *sink* di carbonio.

L'Italia, per il periodo 2008-2012, ha deciso d'includere la sola gestione forestale² e viceversa di escludere la gestione dei suoli agricoli, dei prati e dei pascoli e la rivegetazione dalle attività opzionali previste all'art. 3.4 del PK, mentre dovrà obbligatoriamente conteggiare il bilancio netto di emissioni/assorbimenti derivanti da attività di disboscamento/rimboschimento e imboscamento avvenute sul territorio nazionale (art.3.3).

² Contestualmente alla decisione di adottare la gestione forestale, il nostro Paese, ha scelto una definizione di *forest management* che considera tutte le foreste esistenti, non limitandosi soltanto a quelle effettivamente gestite. Per inventariazione e monitoraggio degli *stock* di carbonio e delle sue variazioni ha considerato le risorse forestali esistenti al 1990 e rimaste tali al 2012 (*broad category*), invece di scegliere un'interpretazione di *forest management* che restringa l'ambito territoriale a una quota ridotta delle foreste esistenti (*narrow category*).

CAPITOLO 1

Il Mercato regolamentato e volontario dei crediti di carbonio

Gli impegni sottoscritti dagli Stati con l'approvazione della Convenzione ONU sui cambiamenti climatici (United Nations Convention on Climate Change, UNFCCC), la ratifica del Protocollo di Kyoto (PK) e la crescente sensibilità nell'opinione pubblica sugli effetti dei gas serra, hanno portato allo sviluppo di due Mercati paralleli dei crediti di carbonio: quello regolamentato e quello volontario. In questo primo capitolo si descrivono i principali aspetti comuni e quelli che li distinguono.

1.1 Il Mercato regolamentato

La “Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici” (*United Nations Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC) firmata a Rio de Janeiro nel 1992, riconosceva, dopo un lungo percorso, partito nel 1979 con la Convenzione di Ginevra, che le attività antropiche sono la causa principale dell’aumento in atmosfera della concentrazione di “gas a effetto serra” (*Greenhouse Gases*, GHGs³) e del conseguente aumento dell’effetto serra naturale, si aprì un enorme dibattito scientifico con inevitabili ripercussioni politiche e ideologiche.

Il concetto di emissioni di gas a effetto serra è ormai diventato parte integrante della cultura moderna ed è ampiamente riconosciuto e considerato non solo nelle politiche di sviluppo di ogni Paese industrializzato ma anche nella vita quotidiana della società civile.

La Convenzione, ratificata da 192 Stati, rappresenta comunque il primo strumento internazionale, legale e vincolante, che si occupa direttamente del cambiamento climatico. A partire da questa si è puntato a elaborare misure volte a contrastare il fenomeno, introducendo azioni (riduzione dei consumi di combustibili fossili, miglioramento dell’efficienza energetica, sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili), per la “stabilizzazione” della concentrazione in atmosfera dei GHG a un livello tale da impedire “interferenze pericolose con il sistema climatico”. Inoltre come opzioni per contrastare l’effetto serra e i conseguenti cambiamenti climatici, tra gli altri interventi previsti dalla Convenzione, troviamo anche la conservazione e lo sviluppo degli ecosistemi agricoli e forestali (Romano, 2010).

Per seguire tali obiettivi vi è però la necessità di superare il dualismo tra sviluppo economico e salvaguardia ambientale. I due legittimi interessi vennero, quindi, coniugati nell’obiettivo già condiviso con il Rapporto Brundtlandt del 1987, di dare avvio a un nuovo processo di sviluppo, uno *sviluppo sostenibile*⁴ per il pianeta. Questo complesso e conflittuale rapporto tra sviluppo economico e tutela dell’ambiente, ha conosciuto negli ultimi decenni una crescente attenzione, trovando un riconoscimento in alcuni processi di mercato.

Negli ultimi anni l’evoluzione degli interessi sociali e delle politiche ambientali hanno portato all’integrazione e all’utilizzo crescente di meccanismi economici che

3 Il Protocollo di Kyoto concerne le emissioni dei seguenti gas ad effetto serra: biossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF₆).

4 *Lo sviluppo sostenibile è quella forma di sviluppo che riesce a soddisfare i bisogni delle attuali generazioni senza compromettere tale possibilità per le generazioni future. Questo concetto comporta un bilanciamento tra fattori ecologici, economici e sociali* Rapporto Brundtlandt (WCED, 1987).

fanno leva sulle dinamiche e sulle modalità di funzionamento del mercato per garantire finalità sociali che il mercato da solo non è in grado di assicurare (Lattazzi, 2009).

Con il Protocollo di Kyoto (PK, 1997) l'approccio regolativo di tipo economico diventa parte integrante delle strategie per la riduzione delle emissioni clima alteranti. Il Protocollo rappresenta lo strumento attuativo dell'UNFCCC e a tutti gli effetti deve essere considerato un vero e proprio trattato internazionale. Esso infatti impegna i Paesi industrializzati e con economia in transizione⁵ a contenere le loro emissioni di gas serra di origine antropica entro limiti ben definiti, stabilendo obiettivi vincolanti e quantificabili.

Si è dovuto aspettare il 16 febbraio 2005 perché il Protocollo entrasse in vigore, cioè quando si è raggiunta la quota di 55 Paesi ratificanti che rappresentavano il 55% del totale delle emissioni calcolate nel 1990 (anno base di riferimento). Il Protocollo prevede un obiettivo generale di riduzione del 5,2% rispetto ai valori del 1990 e per ogni Stato una propria percentuale di riduzione e contenimento⁶ delle emissioni di GHG da raggiungere nel periodo 2008-2012 (*first commitment period*). I limiti di emissione per ciascun GHG vengono calcolati in "tonnellate di anidride carbonica equivalente", grazie a tabelle di conversione che riportano al gas più rilevante per l'efficacia degli abbattimenti, la CO₂.

Il Protocollo di Kyoto prevede quindi, due tipi di interventi, che ciascuno stato decide di attuare nella propria politica, garantendo il risultato finale in tonnellate di anidride carbonica equivalente. Alla prima tipologia di interventi viene data priorità, prevedendo per i Paesi industrializzati la realizzazione sul proprio territorio di azioni volte a tagliare drasticamente le proprie emissioni avvalendosi delle avanzate tecnologie di cui dispongono. Ciò per sottolineare la maggiore responsabilità dei Paesi più inquinanti. La seconda tipologia di interventi previsti dal PK, riguarda invece azioni attuabili all'estero, soprattutto attraverso la cooperazione allo sviluppo (ma non solo, gli interventi possono avere luogo anche in altri Paesi sviluppati), attraverso la possibilità di ricorrere ad alcuni strumenti economici, detti "meccanismi flessibili". Tali meccanismi hanno lo scopo di raggiungere i *target* nazionali di riduzione delle emissioni clima alteranti,

5 L'Allegato I dell'UNFCCC contiene la lista dei Paesi industrializzati e con economie in transizione verso economie di mercato; l'Allegato B contiene, invece, per ogni Paese dell'Allegato I dell'UNFCCC, gli impegni quantificati sottoscritti dagli Stati contraenti.

6 Ad esempio: Paesi dell'UE 8%, USA 7%, Giappone 6%, per la Federazione Russa, la Nuova Zelanda e l'Ucraina, il Protocollo non contempla alcuna riduzione ma solo stabilizzazione. Possono, viceversa, ampliare le loro emissioni la: Norvegia fino all'1%, l'Australia fino all'8% e l'Islanda (fino al 10%). I Paesi in via di sviluppo (compresi Cina e India), cui non è chiesto dal Protocollo di Kyoto un impegno di contenimento delle emissioni gas clima-alteranti, partecipano pure al processo, per esempio, ospitando progetti finanziati dai Paesi ricchi del mondo per contenere le proprie emissioni.

contenendo i costi delle politiche e aiutando i Paesi dell'Allegato I a raggiungere i loro obiettivi di sviluppo sostenibile. Vengono previsti tre meccanismi: *Joint implementation*; *Clean Development Mechanism*; *Emission trading* (c.f.r. Cap 2.1.1).

Per la riduzione delle emissioni di GHG e nello specifico per la fissazione della CO₂ il Protocollo individua anche una serie di attività strettamente legate all'uso del suolo (Art. 3 PK, *Land use, Land-use Change and Forestry* - LULUCF⁷). È infatti importante ricordare come a livello globale, dopo l'utilizzo dei combustibili fossili per fini energetici, i settori agricolo e zootecnico rappresentino una delle principali cause d'emissione di gas serra (CH₄ e N₂O, in modo particolare), risultando emettitori netti di GHG, a cui si aggiunge la deforestazione e la degradazione delle foreste tropicali responsabili per almeno il 15% delle emissioni di gas serra (Van der Werf *et al.*, 2009).

Le iniziative ufficiali, promosse e proposte nell'ambito della UNFCCC del PK, hanno avuto il merito di riconoscere il ruolo che le foreste e il territorio hanno nel ciclo globale del carbonio e dell'effetto serra⁸. Le nazioni che hanno ratificato il PK possono usare i crediti derivanti dalle attività territoriali e in particolare forestali, in base a quanto previsto dagli articoli 3.3 e 3.4 dello stesso Protocollo (c.f.r. Cap. 2), per raggiungere gli impegni di riduzione delle emissioni sottoscritti per il periodo 2008- 2012.

In questa fase in cui si sta discutendo sulle strategie *post-Kyoto*, occorre prendere atto che ancora non tutte le iniziative previste dal PK iniziale sono state realizzate e molte sono tuttora etichettate come delle potenzialità (Alisciani *et al.* 2010). Questo è il caso del settore forestale le cui modalità di partecipazione al Mercato dei crediti di carbonio non sono state ancora chiaramente definite, sia su scala nazionale che europea. Tutto ciò a fronte di una vasta letteratura che in più riprese ha sottolineato gli indubbi vantaggi conseguibili generando numerose aspettative agli operatori (Cicarese, 2008; Tedeschi *et al.*, 2006; Lumicisi *et al.*, 2007; Pettenella *et al.*, 2007; Pilli *et al.*, 2007).

In particolare i *Removal Units* (RMU), i crediti relativi a una tonnellata di CO₂ eq generati da attività LULUCF, hanno generato enormi aspettative nel settore forestale. Tuttavia, il Mercato europeo delle emissioni (*Emission Trading Scheme europeo* - ETS - Direttiva ETS CE/87/2003) non riconosce i RMU, mentre il governo italiano ha deciso di usarli per rispettare gli impegni di Kyoto nella misura di 10,2

7 Le attività LULUCF sono state al centro delle attenzioni della COP6 e della COP7 in cui si sono definiti i termini di foresta, afforestazione e riforestazione e deforestazione individuando le attività addizionali di gestione forestale, rivegetazione, gestione dei terreni agricoli e gestione di prati e dei pascoli.

8 Le attività LULUCF previste dal Protocollo di Kyoto, per la capacità di assorbimento della CO₂, vengono considerate nel meccanismo *Joint Implementation* e del *Clean Development Mechanism*.

MtCO₂eq (EEA, 2009; La Motta e Stefanoni, 2009)⁹. Oggi l'esclusione dei crediti forestali ETS non consente ai proprietari forestali europei di partecipare ai Mercati regolati e ricevere una remunerazione dal commercio dei crediti di carbonio.

Oltre alle iniziative ufficiali portate avanti dalle istituzioni nazionali e internazionali, si sono diffuse in tutto il mondo azioni di carattere volontario, nate dall'interesse e dalla sensibilità della società civile, dando origine a un vero e proprio Mercato volontario parallelo al Mercato regolamentato. Tutto nasce dalla volontà di organismi *profit* e *no-profit*, amministrazioni locali e anche singoli cittadini, di "azzerare", completamente o parzialmente, la propria impronta ecologica attraverso la riduzione e la compensazione delle emissioni di cui sono responsabili.

Le iniziative volontarie di riduzione e compensazione delle emissioni climatoalteranti si basano su diverse tipologie di intervento e su meccanismi di mercato analoghi a quelli adottati nelle politiche ambientali per l'attuazione del PK (CDM; JI; ET), pur non adempiendone le procedure formali.

I due Mercati (volontario e regolato) fino al 2012 rimarranno separati. Dopo questa data si vedrà se le regole del PK cambieranno al fine di permettere un'estensione della contabilità ufficiale anche a soggetti al momento non ammissibili (Lumicisi, 2009).

1.2 Il Mercato volontario

L'avvio di iniziative volontarie, concrete, volte ad azzerare le proprie emissioni è sicuramente legato a nobili motivazioni etiche e alla consapevolezza da parte di singoli individui, gruppi di interesse, aziende, imprese o comunità di far parte di un sistema complesso in cui ognuno può portare il proprio contributo.

Negli ultimi anni il processo volontario di misura e gestione delle proprie emissioni è cresciuto esponenzialmente. Sempre più spesso si incontrano iniziative "etichettate" come a emissioni nulle di gas climatoalteranti, come ad esempio quelle attuate da scrittori che azzerano le emissioni prodotte per i loro romanzi, eventi sportivi e culturali le cui emissioni vengono compensate con imboschimenti specifici, singoli cittadini che azzerano le loro quotidiane azioni, studenti con la loro tesi di laurea, enti pubblici con i servizi prodotti e molto altro.

Ma l'azzeramento totale o parziale delle proprie emissioni (Fig. 1) rappresenta anche, per imprese e aziende, un fattore sempre più importante di marketing e competitività, potendo diventare, nel medio-lungo periodo, anche una strategia di riduzione dei costi di produzione (Romano, 2010).

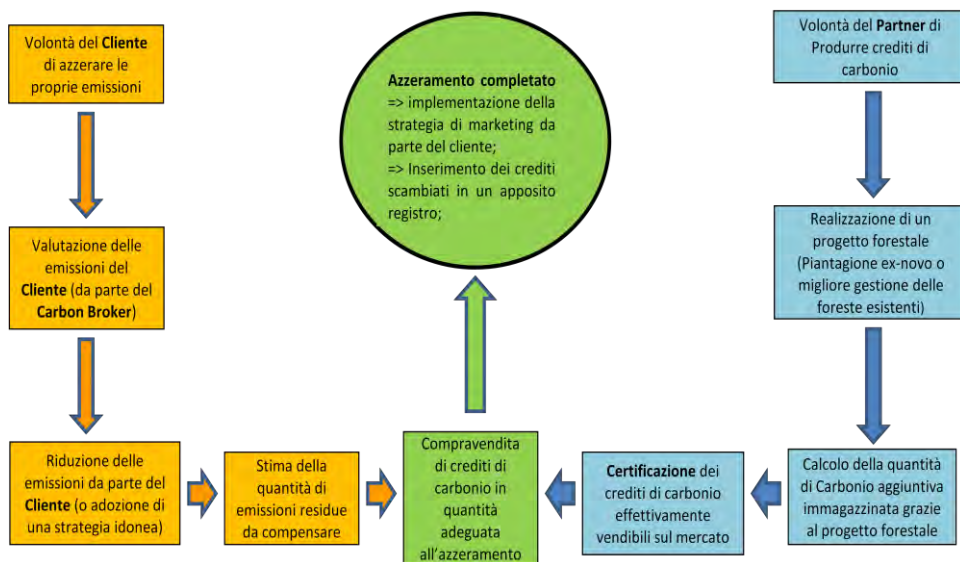
⁹ Tale potenziale era stato considerato pari a 25,3 MtCO₂ fino al 2008 (EEA, 2008).

Nel mondo imprenditoriale l'incremento di interesse registrato negli ultimi anni per azzerare volontariamente le proprie emissioni permette di qualificare l'investitore o i prodotti e servizi da questo forniti, con riconoscimenti di mercato rientranti negli strumenti di *green marketing*, come *carbon neutral company*, *zero carbon emissions*, o analoghi.

Questo rappresenta spesso un investimento per il miglioramento della propria immagine in un mercato sempre più attento all'ambiente e alle problematiche legate al cambiamento climatico.

Come precedentemente accennato, l'azzeramento delle emissioni di CO₂ collegate a una determinata azione o prodotto, a un servizio o all'attività di un'intera azienda, può essere realizzato attraverso due azioni successive: la massima *riduzione* possibile delle emissioni e la *compensazione* di quelle residue.

Figura 1 - Percorso logico di azzeramento.



È buona pratica incrementare al massimo la *riduzione* delle emissioni clima alteranti prodotte e solo successivamente procedere alla *compensazione* di quelle residue acquistando crediti sul Mercato volontario. La produzione di crediti di carbonio acquistabili sul Mercato volontario ai fini della *compensazione* è ottenuta generalmente da soggetti che adottano nuove tecniche o tecnologie produttive e/o colturali rispetto a quelle tecniche produttive e/o colturali precedentemente adottate, oppure grazie all'assorbimento di CO₂ a seguito di attività di afforestazione, riforestazione, gestione forestale (*afforestation, reforestation, forest management*) e riduzione della deforestazione e degradazione delle foreste.

Per ridurre e compensare le proprie emissioni, in tutto il mondo sono nate diverse agenzie specializzate che offrono un servizio specifico ma, come vedremo nei capitoli successivi, non sempre trasparente, facilmente verificabile o comprensibile da parte del “cliente”. L’offerta da parte delle agenzie di intermediazione (in seguito indicate anche come *Carbon Broker*), nel campo degli investimenti volontari per l’azzeramento delle emissioni di GHG, copre una domanda varia e sempre più ampia.

Come per i meccanismi di mercato introdotti dal PK al centro del sistema volontario vi è, quindi, il credito di carbonio. Il valore economico dell’investimento volontario da realizzare per compensare l’emissione prodotta viene quindi calcolato in relazione al prezzo di Mercato dei crediti di carbonio. Valore quest’ultimo molto variabile nel tempo condizionato dai differenti rapporti che si creano tra domanda e offerta di crediti, ma anche dalla capacità di movimento e contrattazione del cliente rispetto a *Carbon Broker* e *partner*.

Il Mercato globale volontario comprende le transazioni che avvengono tramite il *Chicago Climate Exchange*¹⁰ (CCX), Mercato globale integrato a cui aderiscono imprese, associazioni, università, municipalità, ecc. con sola sede negli Stati Uniti e quelle *Over The Counter* (OTC), rappresentato da varie tipologie di soggetti che, pur riferendosi ai principi del Mercato regolamentato, non rispondono a regole comuni. I membri del CCX hanno assunto un impegno volontario, ma vincolante, che prevede una riduzione delle proprie emissioni di gas serra del 6% entro il 2012 rispetto al target base del 1998-2001. Contenere le emissioni al di sotto del target stabilito permette di vendere o capitalizzare i permessi di emissione acquisiti. Emettere al di sopra del target implica, per il rispetto degli impegni, l’acquisto di strumenti finanziari CCX. La piattaforma di scambio dei crediti CCX è aperta anche alle imprese che non aderiscono al sistema, che possono partecipare, previa verifica da parte di un organismo terzo e indipendente.

Gli investimenti compensativi nel Mercato OTC non prevedono soglie di riduzione da parte dei “clienti” e vengono favoriti dalla presenza di *Carbon Broker* che fanno da tramite tra i soggetti che producono crediti e quelli che intendono acquistarli (Ciccarese e Pettenella, 2008). Tramite queste Agenzie, grandi organizzazioni, imprese e singoli cittadini possono investire direttamente in specifici progetti per l’azzeramento, parziale o totale, delle emissioni, raggiungendo i propri obiettivi etici e/o di *green marketing*.

¹⁰ CCX è il Mercato più ampio dove si scambiano i VERs (*Verified Emission Reductions*). Il prezzo dei VERs, date le procedure più snelle di approvazione, verifica e monitoraggio dei progetti da iniziative volontarie, è risultato sempre inferiore (Ciccarese e Pettenella 2008) a quello delle quote relative ai mercati ufficiali (EU ETS). (vedi sito www.ecosystemmarketplace.com).

I *Verified Emission Reductions* (VERs), i crediti di carbonio nel Mercato OTC corrispondenti a 1 tCO₂eq., sono passati da circa 4 milioni di VER commercializzati nel 2004 a circa 54 milioni nel 2008 (Hamilton *et al.*, 2009), presentando un prezzo sempre inferiore rispetto a quello delle quote relative ai Mercati regolati dal Protocollo.

Il Mercato volontario per la compensazione delle emissioni di CO₂ introduce interessanti opportunità per il settore primario e in particolare per quello forestale, rendendo il principio secondo cui chi fornisce benefici ambientali venga remunerato operativo, e complementare a quello del chi inquina paga. Come vedremo nei capitoli successivi attualmente i *carbon offset*, basati sull'utilizzo delle risorse forestali, sono però in generale non particolarmente economici (salvo se effettuati in Paesi in via di Sviluppo), di non semplice valutazione e monitoraggio, e presentano il rischio di escludere, per economie di scala, gli interventi di piccole dimensioni.

Tra gli investimenti compensativi forestali di tipo volontario sono inclusi anche i progetti REDD (c.f.r. Cap 2), così come interventi di forestazione urbana e interventi volti alla fissazione di carbonio nei prodotti legnosi destinati a lunghi periodi di vita. Le agenzie specializzate nel settore primario che fanno da intermediazione tra i soggetti che offrono crediti sul Mercato volontario (*partner*) e quelli che esprimono una domanda di interventi compensativi (clienti) offrono diverse possibilità, a prezzi variabili. Questa variabilità è legata essenzialmente alla dinamica della domanda di crediti di carbonio.

Le potenziali opportunità che si aprono per il settore agricolo e forestale non sembrano poche. Un imprenditore agricolo e/o forestale, e/o proprietario fondiario potrebbe, in linea teorica, ottenere redditi dalla vendita dei crediti di carbonio ottenibili con interventi specifici volti ad aumentare lo *stock* di carbonio nella biomassa epigea, ipogea, nella lettiera, nella necromassa e nel suolo (con piantagioni forestali, arboree o arbustive con finalità diverse, adottando particolari tecniche agronomiche e selvicolturali, ecc). In particolare i progetti finalizzati alla produzione di crediti di carbonio che interessano le risorse forestali possono prevedere la realizzazione di piantagioni, il miglioramento dei boschi esistenti, investimenti di prevenzione dei fenomeni di disboscamento o di danneggiamento delle foreste e la realizzazione di impianti per la produzione di biomasse a uso energetico, con effetti sostitutivi nell'impiego di combustibili convenzionali. Per quanto concerne l'Italia, la vendita dei crediti di carbonio da parte dei proprietari forestali assume contorni critici, in quanto i crediti prodotti attraverso i processi di rimboscimento e *gestione forestale* sono già utilizzati dal Governo italiano per il rispetto dei limiti concordati in sede del PK (c.f.r. Cap. 6).

La realizzazione di questi interventi nella logica di un miglioramento effettivo delle condizioni climatiche non è sempre priva di problemi (Pettenella & Zanchi, 2006). Perché gli interventi compensativi siano effettivamente volti a migliorare le condizioni climatiche, i progetti forestali devono avere le seguenti caratteristiche (c.f.r. Cap. 3): intenzionalità esplicita e dimostrabile (addizionalità); permanenza degli effetti in relazione al verificarsi di fenomeni, intenzionali o non voluti, che determinano il ritorno in atmosfera del carbonio fissato (come incendi, schianti da vento, danni causati da attacchi di insetti, ecc.); presenza di effetti collaterali opposti a quelli voluti dall'investimento compensativo realizzato e da questo dipendenti, che avvengono al di fuori dei confini del progetto (*leakage*).

CAPITOLO 2

La compensazione delle emissioni di gas serra tramite progetti forestali

Nel Mercato regolato sono state sviluppate varie tipologie di progetti forestali che possono essere utilizzati dagli Stati per produrre crediti di carbonio. Alcune delle tipologie impiegate ai fini del PK sono state poi anche usate nel Mercato volontario. Analizzando il quadro internazionale, in questo capitolo vengono descritte le principali tipologie di progetti forestali per la compensazione delle emissioni di CO₂, utilizzate nel Mercato regolato e/o in quello volontario.

2.1 Le politiche internazionali e la creazione di un Mercato “regolamentato”

La deforestazione e la degradazione delle foreste tropicali sono responsabili per almeno il 15% delle emissioni di gas serra (Van der Werf *et al.*, 2009). Ne consegue che le attività nel settore forestale sono state oggetto di una particolare attenzione nella messa in atto di misure di lotta ai cambiamenti climatici (Sedjo, 2006). Le misure di prevenzione dei processi di deforestazione e l’espansione delle superfici forestali hanno peraltro molti altri benefici di natura ambientale e sociale, quali la tutela della biodiversità e della stabilità dei suoli, la regolazione del ciclo dell’acqua, il miglioramento del paesaggio e l’offerta di aree turistico-ricreative.

Proteggere le foreste esistenti e aumentare la superficie forestale è, quindi, un obiettivo che può conciliare le esigenze di tutela del clima, quelle di lotta alla povertà e di conservazione della biodiversità. Sulla base di queste motivazioni si sono sviluppate dai primi anni '90 diverse iniziative, promosse a livello governativo e intergovernativo, volte alla tutela delle risorse forestali ai fini di contenere i fenomeni dei cambiamenti climatici (e tra queste la creazione di un Mercato regolamentato per le quote di carbonio), così come altre iniziative a livello decentrato promosse dai Governi locali, dalle imprese e da altre istituzioni della società civile (il Mercato volontario).

Con il termine di Mercato regolamentato si intendono politiche, programmi, e attività tese a mitigare il cambiamento climatico e adattare gli ecosistemi e la struttura della società civile agli effetti negativi degli stessi¹¹ attraverso l’intervento diretto dei governi sulla base della UNFCCC del 1992 e del PK del 1997.

2.1.1 Il Protocollo di Kyoto

Con l’entrata in vigore nel 2005 del PK si sono avviati una serie di interventi obbligatori nei Paesi industrializzati, altresì noti come Paesi dell’Allegato I, con la finalità di ridurre le emissioni di gas serra. Al 2009, 37 di questi Paesi hanno concordato una riduzione media dei gas serra del 5,4% rispetto alle emissioni

¹¹ Per mitigazione (*mitigation*) si intendono le attività tese a ridurre le emissioni di gas serra di origini antropogeniche. Per adattamento (*adaptation*) si intendono le misure tese a limitare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi naturali e sulla società civile (per esempio una riduzione della disponibilità idrica). In questa sede il tema dell’adattamento delle foreste ai cambiamenti climatici non viene affrontato in quanto le misure specifiche di *policy* adottate per affrontare il problema nell’ambito delle politiche comunitarie, nazionali e regionali non sono significative. Va tuttavia sottolineato che i problemi dello stato di salute delle foreste europee (MCPFE-UNECE-FAO, 2007) e di quelle italiane in particolare non sono trascurabili, come ben evidenziato nei dati sullo stato fitosanitario dei boschi italiani raccolti nell’INFC (vedi www.sian.it/inventarioforestale).

registrate nel 1990, da raggiungere entro il periodo 2008-2012. La riduzione di ogni singolo Stato avviene su proposta volontaria, ma una volta ratificato l'accordo ha effetti obbligatori.

Il PK stabilisce una serie di misure prioritarie per raggiungere gli impegni di riduzione delle emissioni, alcune delle quali interessano specificatamente il settore agricolo-forestale:

1. la protezione e l'aumento degli *stock* di carbonio negli ecosistemi terrestri attraverso la corretta gestione forestale (*forest management*), la riforestazione (*reforestation*) e l'afforestazione (*afforestation*)¹²;
2. la promozione di forme di agricoltura sostenibile con effetti di mantenimento della sostanza organica nel suolo e la limitazione e/o riduzione delle emissioni di metano legate agli allevamenti zootecnici;
3. lo sviluppo e maggiore utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili, tra le quali le biomasse.

Alcuni di questi interventi (misure 1. e 2.), come meglio si vedrà nel seguito, sono esplicitamente oggetto di misurazione e rendicontazione, altri (misure 3.) vengono solo implicitamente inclusi nei sistemi di monitoraggio nazionale (ad esempio la sostituzione di combustibili fossili con biomasse viene a essere conteggiata come minor emissioni di gas di serra a seguito di un diminuito livello di consumi). Altre misure, come lo sviluppo di forme di stoccaggio del carbonio nei prodotti legnosi, non sono ancora oggetto di rendicontazione. Definito l'oggetto e le modalità di rendicontazione, il Protocollo lascia liberi i Governi nell'individuare gli strumenti economici più opportuni per raggiungere gli obiettivi di riduzione. In questo senso l'Unione europea risponde congiuntamente agli adempimenti del PK, nonostante al suo interno i singoli Paesi legiferino e attuino politiche di riduzione su base indipendente. Vista la peculiarità del settore primario, che può allo stesso tempo caratterizzarsi come *carbon sink* e *carbon source*, al settore agricolo e forestale sono stati dedicati due articoli specifici del PK, l'art. 3.3 e l'art. 3.4:

L'art. 3.3 riguarda le attività di afforestazione, riforestazione e deforestazione, ovvero i cambiamenti permanenti nell'uso del suolo (da non forestale a forestale e viceversa). Stabilisce che tutte le quantità di carbonio immagazzinate nel suolo e nel soprassuolo a seguito di tali attività, qualora siano state realizzate tra il 1° gennaio 1990 e il 31 dicembre 2012, dovranno essere obbligatoriamente contabilizzate e considerate ai fini del raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni.

¹² I due termini, traducibili semplicemente in "piantagioni", si riferiscono a quegli interventi di ripristino della vegetazione forestale presente negli ultimi 50 anni (riforestazione) o di piantagione ex novo (afforestazione).

L'art. 3.4 riguarda le attività di gestione delle superfici forestali, di quelle agricole gestione dei pascoli rivegetazione¹³. A differenza delle attività di cui all'art. 3.3, non è fatto obbligo di conteggiare queste attività che possono essere utilizzate, anche singolarmente, sulla base di decisioni autonome degli Stati, decisioni che sono state comunicate alla Convenzione prima della fine del 2006. L'art.3.4 stabilisce che, per poter essere conteggiate, queste attività di gestione debbano risultare intenzionali (*human-induced*) e anche in questo caso realizzate a partire dal 1990. Mentre per le attività agricole non sono stati definiti dei limiti di rendicontabilità, per le attività di gestione forestale (*forest management*) ogni Paese ha uno specifico livello massimo di rendicontabilità. In altre parole, gli Stati non possono conteggiare *in toto* i benefici derivanti dalle fissazioni del settore forestale ma solo fino a un certo livello (*cap*).

Tale *cap* nella sostanza è stato definito con lo scopo di evitare un eccessivo ricorso a queste misure a scapito di impegni nella riduzione delle emissioni di gas serra connesse ai consumi energetici (Tab. 1).

Tabella 1 - Emissioni al 2004 e livello massimo di rendicontabilità (*cap*) delle attività di *forest management* nei principali Paesi europei per rilevanza del settore forestale.

Paesi	Emissioni		Cap Gestione Forestale		Cap/emissioni	Superficie forest.	Cap/sup.for.
	M t CO ₂	M t C	M t CO ₂	M t C		1.000 ha	t CO ₂ /ha
Austria	91,3	24,9	2,31	0,63	2,5%	3.862	0,60
Rep.Ceca	147,1	40,1	1,17	0,32	0,8%	2.648	0,44
Finlandia	81,4	22,2	0,37	0,10	0,5%	22.500	0,02
Francia	562,6	153,4	3,23	0,88	0,6%	15.554	0,21
Germania	1.016,3	277,1	4,55	1,24	0,4%	11.076	0,41
Ungheria	83,9	22,8	1,06	0,29	1,3%	1.976	0,54
<i>Italia</i>	<i>562,6</i>	<i>153,4</i>	<i>10,19</i>	<i>2,78</i>	<i>1,8%</i>	<i>9.979</i>	<i>1,02</i>
Norvegia	54,9	14,9	1,47	0,40	2,7%	9.387	0,16
Polonia	358,1	97,6	3,01	0,82	0,8%	9.192	0,33
Portogallo	84,5	23,1	0,81	0,22	1,0%	3.783	0,21
Regno Unito	665,3	181,4	1,36	0,37	0,2%	2.845	0,48
Russia	2024,2	552,1	121,00	33,00	6,0%	808.790	0,15
Spagna	427,9	116,7	2,46	0,67	0,6%	17.915	0,14
Svezia	69,9	19,1	2,13	0,58	3,0%	27.528	0,08
Ucraina	413,4	112,7	4,07	1,11	1,0%	9.575	0,43

Fonte: nostre elaborazioni dati UNFCCC e FAO (*Forest Resources Assessment 2005*);

13 Per "rivegetazione" (*Revegetation*) si intende un'attività direttamente indotta dall'uomo volta ad aumentare gli stock di carbonio attraverso la creazione di una copertura vegetale che copra un'area minima di 0,05 ettari e che non ricada all'interno della definizione nazionale di afforestazione o riforestazione.

La scelta in sede internazionale sui *cap* è stata altresì motivata dal fatto che l'attuale aumento dello *stock* forestale è in sostanza in gran parte non *human-induced*, derivando spesso da ricolonizzazioni naturali di terreni abbandonati. Aumento che può essere, ad esempio, influenzato dalla distribuzione in classi di età dei boschi (boschi giovani sequestrano più carbonio rispetto a foreste adulte o vetuste).

Inoltre, la variazione delle riserve è in parte collegata agli interventi diretti dell'uomo effettuati prima del 1990 e come tali da escludere. Bisogna anche ricordare che la ricolonizzazione naturale non può rientrare all'interno della gestione forestale.

In aggiunta a iniziative intraprese sul territorio nazionale, il PK definisce tre strumenti di mercato, noti come meccanismi flessibili, a cui i Paesi dell'Allegato I possono ricorrere per raggiungere i loro obiettivi nazionali di riduzione dei gas serra in maniera economicamente efficiente; essi sono:

- il *Clean Development Mechanism* (CDM), che consente ai Paesi dell'Allegato I di investire in progetti in grado di ridurre le emissioni di gas serra da realizzare nei Paesi in via di sviluppo ma anche di favorire lo sviluppo tecnologico, economico e sociale dei Paesi ospiti. Per esempio un Paese dell'Allegato I può finanziare in un altro in via di sviluppo, il cambio da una centrale elettrica a carbone a una a gas. Tra le tipologie di progetti accettati rientrano l'*afforestation* e la *reforestation* ma sono escluse attività tese alla riduzione della deforestazione e degradazione delle foreste (REDD). Finora sono stati registrati solamente 13 progetti forestali (Tab. 2), su di un totale di 2.062 progetti CDM registrati. Peraltro, tra i pochi interventi approvati, si nota una notevole capacità di iniziativa del Governo italiano. Nonostante il ruolo riconosciuto delle foreste nella mitigazione dei cambiamenti climatici, solo lo 0,09% dei crediti di carbonio generati in progetti CDM proviene dal settore forestale (Hamilton *et al.*, 2009). Le ragioni sono legate alle stringenti regole del Mercato regolamentato che tendono a privilegiare progetti di sicura permanenza e che dimostrano intenzionalità;
- il *Joint Implementation* (JI), che ammette la possibilità per i Paesi dell'Allegato I di realizzare progetti per la riduzione delle emissioni di gas serra in un altro Paese dello stesso gruppo e di utilizzare congiuntamente a esso i crediti derivanti. Mentre i CDM limitano le attività per il settore agroforestale alla sola afforestazione e riforestazione, questo meccanismo ammette anche tutte le attività aggiuntive definite nell'articolo 3.4 del PK. Allo stato attuale esiste un solo Progetto forestale presentato in Romania (afforestazione/riforestazione);

Tabella 2 - Progetti CDM di *afforestation* e *reforestation* ufficialmente registrati a marzo 2010.

Data registrazione	Paese di intervento	Paesi partner	Quote disponibili (CER)
10 Nov 06	Cina	Italia e Spagna	25.795
30 Gen 09	Moldavia	Svezia e Olanda	179.242
23 Mar 09	India		11.596
28 Apr 09	Vietnam		2.665
5 Giu 09	India		57.792
11 Giu 09	Bolivia	Belgio	4.341
21 Ago 09	Uganda	Italia	5.564
6 Set 09	Paraguay	Giappone	1.523
16 Nov 09	Cina		23.030
16 Nov 09	Perù		48.689
7 Dec 09	Etiopia	Canada	29.343
02 Gen 10	Albania	Italia	22.964
15 Gen 10	India	Regno Unito	3.594
	Totale		390.343

Fonte: nostre elaborazioni su dati UNFCCC, <http://cdm.unfccc.int/Registry/index.html>

- *Emissions Trading* (ET), che riconosce la condizione di esercitare un commercio di crediti di emissione tra i Paesi dell'Allegato I, per esempio tra uno che abbia conseguito una diminuzione delle proprie emissioni di gas serra superiore al proprio obiettivo e un Paese che viceversa non sia stato in grado di rispettare i propri impegni di riduzione delle emissioni di gas serra. Questo meccanismo flessibile è stato implementato nell'Unione europea con la creazione dell'*Emission Trading System* (EU-ETS). Lo Schema, basato sulla modalità organizzativa *cap and trade*, impone a una serie di comparti economici più *energy intensive* di non superare annualmente un tetto di emissione (*cap*), specificato per ogni impianto. Le imprese possono, tuttavia, ridurre le proprie emissioni rispetto al *cap* allocato tramite interventi di risparmio energetico o la riduzione dei livelli di produzione, mettendo sul mercato (*trade*) le quote di emissione non utilizzare a favore di imprese con esigenze opposte. Rispetto a misure alternative di comando e controllo, lo strumento è ritenuto particolarmente efficiente, in quanto premia le imprese che operano a costi marginali inferiori. L'UE-ETS, approvato con la Direttiva 87 del 2003 e reso operativo nel gennaio 2005, è attualmente il più grande mercato mondiale di scambio di quote di carbonio (Hamilton *et al.*, 2009).

Nel definire lo schema di funzionamento dell'EU-ETS la Commissione europea, contrastando diverse aspettative sorte nel mondo agricolo e forestale, ha escluso la

possibilità che gli investimenti nel settore primario possano essere utilizzati per generare crediti spendibili nel Mercato europeo delle quote. Le prese di posizione della Commissione sono state a questo riguardo molto esplicite: l'EU-ETS è finalizzato a ridurre permanentemente le emissioni, gli interventi nel settore primario sono giudicati temporanei, di incerta misura e non comportano significativi trasferimenti tecnologici. Tra le *lobby* del settore agricolo e forestale si è manifestata una reazione negativa a tali decisioni e l'invito a riconsiderarle dopo il primo periodo di funzionamento dello Schema, invito che ha trovato la Commissione in una posizione di sostanziale chiusura.

Tabella 3 - Volume e valore dei mercati del carbonio regolamentati e volontari nel mondo.

Mercato		Volume 2008 (M t CO ₂)	Valore 2008 (M US \$)
regolamentato	EU ETS - <i>Emission Trading System</i>	2.982,0	94.971,7
	CDM - <i>Clean Development Mechanism</i>	1.022,0	21.782,7
	Jl - <i>Joint Implementation</i>	8,0	2.339,8
	Kyoto (AAU - <i>Assigned Amount Units</i>)	16,0	177,1
	New South Wales	30,6	151,9
	RGGI - <i>Regional Greenhouse Gas Initiative</i>	27,4	108,9
	Alberta's SGER	3,3	31,3
volontario	OTC - <i>Over The Counter</i>	54,0	396,7
	CCX - <i>Chicago Climate Exchange</i>	79,2	306,7
	Altri	0,2	1,3

Fonte: *Ecosystem Marketplace New Carbon Finance*;

Rimane aperta la possibilità che le imprese coinvolte nell'EU-ETS utilizzino a fini energetici le biomasse, come altre fonti rinnovabili, nei propri impianti con conseguente riduzione delle proprie emissioni di CO₂ e una valorizzazione economica delle attività agro-forestali. Questa valorizzazione non avviene, tuttavia, tramite un esplicito e diretto coinvolgimento del settore primario nello scambio di quote.

2.1.2 Le definizioni

Inizialmente i termini usati all'interno del PK come *forest* (foresta), *afforestation* (imboschimento/afforestazione), *reforestation* (rimboschimento/riforestazione), sono stati causa di una notevole confusione tra le varie agenzie internazionali e tra i Paesi stessi, ognuno dei quali ha una propria definizione che può differire da quella degli altri.

Prima di procedere all'analisi delle norme generali e delle regole specifiche adottate in campo internazionale nel Mercato volontario, è quindi necessario comprendere meglio il significato dei termini in uso:

1. **Forest management** (Gestione Forestale) => complesso di pratiche per la conduzione e l'uso sostenibile di una foresta finalizzate al conseguimento di rilevanti funzioni ecologiche (quali ad es. la fissazione di CO₂ o la tutela della diversità biologica), economiche e sociali (UNFCCC 2005).
2. **Afforestation** (imboschimento/afforestazione) => conversione in foresta, per azione antropica, di un'area che non sia stata tale per almeno 50 anni; l'afforestazione può essere realizzata per mezzo di piantagione, semina e/o un intervento antropico di sostegno all'affermazione delle modalità naturali di propagazione. (UNFCCC 2005)
Reforestation (rimboschimento/riforestazione) => conversione, per azione antropica, in foresta di un terreno già in precedenza forestale, ma che nel passato è stato convertito ad altri usi, realizzata per mezzo di piantagione, semina e/o azione antropica di sostegno all'affermazione di modalità naturali di propagazione. (UNFCCC 2005)
3. **Avoided Deforestation** (Evitata Deforestazione) => evitata conversione permanente di terre boscate in terre non boscate.

Per *forest* si riporta di seguito quanto concordato durante la Conferenza delle Parti di Marrakesh (novembre 2001) e adottato in seguito nel primo incontro delle parti (COP/MOP) di Montreal nel 2005 (UNFCCC 2005).

Secondo tale decisione, per *forest* s'intende un terreno di area minima compresa tra 0,05 e 1,0 ettaro, con copertura delle chiome degli alberi (o equivalente indicatore di copertura arborea) di più del 10-30 per cento, con alberi la cui altezza potenziale - a maturità, *in situ* - è di almeno 2-5 metri. Una foresta può consistere in formazioni forestali chiuse, dove alberi dei vari strati e del sottobosco coprono un'alta porzione del suolo, oppure in formazioni forestali aperte. I giovani soprassuoli naturali e tutti gli impianti che non hanno ancora raggiunto una densità di copertura superiore al 10-30 % o un'altezza di almeno 2-5 metri sono considerati foresta, come fossero aree normalmente facenti parte della superficie forestale che, per intervento dell'uomo (ad es. le utilizzazioni), o per cause naturali, sono temporaneamente prive di copertura ma che ci si aspetta ritornino boscate. Ogni nazione che ha ratificato il Protocollo deve scegliere un valore per ognuna delle tre variabili sopra menzionate.

Al fine di garantire una corretta stima delle emissioni e degli assorbimenti derivanti da attività di uso del suolo e dei relativi cambiamenti, è necessario che

ogni Paese caratterizzi il proprio territorio per categorie di uso. Tali categorie sono state definite dalle linee guida dell'IPCC del 2003, che identifica 6 classi:

1. **Terre boscate** (*Forest land*): questa categoria include tutte le terre con vegetazione arborea i cui parametri minimi di copertura, altezza e superficie ricadano nella definizione di foresta utilizzata dal Paese per il suo inventario delle emissioni di gas serra. Questa categoria include anche sistemi con vegetazione che attualmente non ricadono nei parametri minimi della definizione di foresta ma che ci si aspetta possa superarli.
2. **Aree agricole** (*Cropland*): per terre agricole s'intendono tutte le terre lavorate o sottoposte a sistemi agroforestali dove la vegetazione ricade al di sotto della definizione utilizzata per la categoria forestale definita dal Paese
3. **Prati e pascoli** (*Grassland*): questa categoria include prati e pascoli che non sono classificati come "Aree agricole". Sono incluse anche le formazioni vegetali che ricadono al di sotto della soglia utilizzata per le terre forestali. Anche le aree ricreative, le praterie naturali e i sistemi silvopastorali sono da considerarsi appartenenti a tale categoria.
4. **Aree umide e corpi idrici** (*Wetlands*): in questa categoria ricadono le terre che sono coperte o saturate da acqua per tutto o per parte dell'anno (come ad esempio le torbiere) e che non ricadono in alcuna delle altre categorie. Sono incluse anche le riserve idriche, i fiumi e i laghi.
5. **Insedimenti** (*Settlements*): nella categoria "urbano" vengono incluse tutte le aree costruite, comprese le infrastrutture per i trasporti e gli insediamenti urbani di qualsiasi dimensione, a meno che questi siano stati già inseriti in una delle altre categorie.
6. **Altre terre** (*Other land*): in questa categoria sono incluse le zone improduttive o con vegetazione rada o assente, come i suoli nudi, le rocce, i ghiacciai, e tutte le terre non gestite che non ricadono in nessuna delle altre cinque categorie. Sostanzialmente questa categoria permette di far coincidere il totale delle aree identificate con la superficie nazionale complessiva.

Sarà compito di ogni nazione definire con ulteriore dettaglio i parametri per la distinzione delle differenti classi includendo le peculiarità presenti sul proprio territorio nazionale.

2.1.3 Il settore forestale Italiano nel Protocollo di Kyoto

Secondo gli impegni liberamente assunti dal governo italiano in sede di negoziato del PK, l'Italia deve ridurre entro il 2012 le proprie emissioni nella misura del 6,5% rispetto ai livelli del 1990 (MATTM, 2002). Essendo il livello delle

emissioni italiane del 1990 pari 519,5 MtCO₂, il *target* per il nostro Paese è pari a 485,7 MtCO₂. In base al *report* 2009 della Commissione europea, nel 2007 le emissioni italiane raggiungevano un livello di 552,8 MtCO₂, con un incremento rispetto al 1990 pari del 6,9%. Ciò significa che fino al 2012 l'impegno sarà di ridurre le emissioni del 13,4%, per una quantità annuale pari a circa 69 MtCO₂.

Tale valore secondo il recente Inventario nazionale delle emissioni di gas a effetto serra relativo all'anno 2008, presentato alla convenzione UNFCCC, scenderebbe a 11,2% escludendo gli assorbimenti di CO₂ da parte del settore agroforestale. Allo stato attuale è quindi palese che l'Italia non potrà raggiungere gli obiettivi di riduzione solo attraverso l'utilizzo di azioni sul suolo nazionale (Commissione europea, 2009). Nel 2006 il MATTM forniva dati allarmanti registrando un aumento delle emissioni rispetto al 1990 del 9,9%, prevedendo pertanto un impegno che salirebbe al 16,4%. Di recente tuttavia è stato osservato un calo delle emissioni, non tanto per comportamenti virtuosi, quanto (si presume) dalla concomitanza dell'aumentato prezzo dell'energia, al clima più mite e alla crisi economico-finanziaria¹⁴ (Alisciani *et al.*, 2010).

È interessante evidenziare il ruolo che il governo italiano ha affidato al settore forestale nella strategia nazionale di contenimento delle emissioni di gas di serra. Come la maggior parte dei Paesi occidentali, l'Italia ha optato per non rendicontare le attività agricole nel primo periodo di attuazione, nelle proprie politiche climatiche (Cicarese *et al.*, 2006). Invece la gestione forestale è stata inclusa anche perché, grazie a un'intensa pressione nell'attività negoziale (Tab. 4), all'Italia è stato concesso un limite di rendicontabilità per le misure di gestione forestale in termini relativi molto elevato: 10,2 MtCO₂ equivalenti per anno, pari a 2,78 Mt di carbonio¹⁵ (Pilli *et al.*, 2006; Federici *et al.*, 2008). Questo potenziale di assorbimento potrebbe essere trasformato in corrispondenti *Removal Unit* (RMU), che potrebbero attivare un Mercato del valore stimato di circa 230 Meuro/anno per i prossimi 5 anni, alle quotazioni odierne del carbonio, a favore del settore forestale (Alisciani *et al.* 2010). Nonostante il potenziale ruolo positivo delle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici applicate all'agricoltura, l'Italia ha deciso, per il periodo 2008-2012, di non contabilizzare questo settore, per l'assenza di dati che sono necessari nel conteggio secondo le metodologie del PK (Lumicisi A., 2007). È un *sink* molto superiore anche in termini relativi a quelli dei nostri principali *partner* europei; in Italia si dovrebbe infatti concentrare il 24,1% del carbonio fissato nelle foreste dell'UE (15 Stati Membri) e il 21,3% nelle foreste dell'UE (27 Stati Membri).

14 Osservazioni emerse in via ufficiosa alla manifestazione ZeroEmission 2009.

15 Nella Decisione 8/CMP.2 del FCCC/KP/CMP/2006/10/Add.1, a seguito della richiesta del Governo italiano, si è stabilito che il *cap* assegnato all'Italia passasse da 0,18 MtC a 2,78 MtC.

Tabella 4 - Utilizzo delle attività relative agli articoli 3.3 e 3.4 del PK nella programmazione nazionale EU-15.

Paese	M t CO ₂ eq	% rispetto al totale UE	% rispetto al target nazionale 1990
Austria	0,7	1,7	0,9
Belgio	0,0	0,0	0,0
Danimarca	2,2	5,2	3,2
Finlandia	0,6	1,4	0,8
Francia	4,1	9,7	0,7
Germania	4,5	10,6	0,4
Grecia	1,2	2,8	1,1
Irlanda	2,2	5,2	4,0
<i>Italia</i>	<i>10,2</i>	<i>24,1</i>	<i>2,0</i>
Lussemburgo	0,0	0,0	0,0
Olanda	0,1	0,2	0,1
Portogallo	4,7	11,1	7,7
Spagna	5,8	13,7	2,0
Svezia	2,1	5,0	3,0
Regno Unito	4,0	9,4	0,5
EU-15	42,4	100	1,0

Fonte: Commissione Europea, 2009. Sulla base degli inventari e proiezioni degli Stati membri dell'UE;

L'Italia, nel presentare i dati concernenti l'art. 3.4, (Tab. 5) ha considerato tutta la superficie forestale attuale come sottoposta a forme di gestione (c.f.r. 2.1.4). Si tratta di quantità elevate, considerando che in totale le attività *sinks* nazionali (ARD e *forest management*) hanno un potenziale di assorbimento stimato in 16,2 MtCO₂ pari a circa il 15% dell'obiettivo nazionale di riduzione, di cui il 60% (10,2 MtCO₂) deriva dall'attività di gestione forestale, cioè dal patrimonio forestale rimasto tale sin dal 1990.

Il resto del potenziale è relativo all'attività di nuova forestazione, sia quella già messa in atto dal 1990 in poi, che quella relativa a nuovi impianti di forestazione (Lumicisi A., 2007). Questo quantitativo di crediti potrebbe contribuire per circa il 17% al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione italiano.

Tenuto conto degli impegni assunti dal nostro Paese in ambito internazionale negli ultimi anni è stato avviato un profondo processo di rinnovamento del sistema delle statistiche nazionali per il settore forestale. Con il nuovo Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali del carbonio¹⁶ (INFC, 2005) si sono, infatti,

¹⁶ Come anno di riferimento delle stime di superficie dell'INFC è stato fissato il 2005, anno centrale del periodo di realizzazione dell'inventario (2003-07) coincidente con il momento in cui è stata completata la classificazione definitiva delle superfici forestali. I dati relativi alle stime di superficie sono stati pubblicati in un esteso rapporto INFC, Stime di superficie 2005, costituito di due parti, una riferita alle

poste le basi per un riassetto delle informazioni relative alle caratteristiche delle risorse forestali, sanando così in parte una reale situazione di deficit informativi.

Tabella 5 - Potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio.

Articoli del protocollo di Kyoto	Assorbimento (MtCO ₂ /anno eq.)
Art. 3.4: Gestione forestale	10,2
Art. 3.3: Riforestazione naturale	3,0
Art. 3.3: Afforestazione e riforestazione (vecchi impianti)	1,0
Art. 3.3: Afforestazione e riforestazione (nuovi impianti)	1,0
Art. 3.3: Afforestazione e Riforestazione (nuovi impianti) su aree soggette a dissesto idrogeologico	1,0
Totale	16,2

Fonte: Delibera CIPE 123/2002;

Il compito di progettare e attuare il nuovo Inventario è stato affidato, dall'allora Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, al Corpo Forestale dello Stato (CFS) che si è avvalso della consulenza tecnica dell'Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale del Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura (CRA-MPF ex ISAFA).

Inoltre il CFS agisce da "struttura di riferimento", essendo titolare di una serie d'indagini statistiche (INFC, Incendi, Stato di salute delle foreste, e parzialmente ancora chiamato da alcune regioni a effettuare la raccolta di statistiche congiunturali ISTAT: utilizzazioni, tagliate, ecc.). Il Corpo Forestale dello Stato inoltre mantiene le relazioni internazionali con l'UE e le Nazioni Unite in tema di statistiche forestali e predispone i più importanti rapporti informativi del settore (FRA per la FAO, JFQ per CE e UN/ECE, Indicatori MCPFE).

Gli obiettivi perseguiti dall'INFC (ISAFA, 2005) sono:

- creare un nuovo sistema nazionale di statistiche forestali, maggiormente integrato a quello europeo;

statistiche principali e l'altra che fornisce informazioni di maggiore dettaglio (INFC, 2007). Queste informazioni sono consultabili e scaricabili integralmente dal sito www.infc.it. Secondo questi parametri la superficie forestale nazionale totale è stata stimata in 10.467.533 ettari. Essa si ripartisce in Bosco e Altre terre boscate secondo un rapporto percentuale rispettivamente di 83,7% e 16,3%. La percentuale del Bosco rispetto alla superficie forestale totale è inferiore nelle Regioni meridionali (Puglia, Basilicata, Calabria) e nelle isole (Sicilia e Sardegna), dove le Altre terre boscate, e in particolare gli Arbusteti, rappresentano una parte consistente della superficie forestale. Il coefficiente di boscosità, calcolato con riferimento alla superficie forestale totale, è pari a 34,7% a livello nazionale. I dati dell'INFC costituiscono, inoltre, la fonte primaria di informazione anche per la realizzazione delle banche dati previste dal "Registro Nazionale dei serbatoi di carbonio agroforestali", che saranno inserite nel Piano Statistico Nazionale ISTAT.

- impostare il sistema italiano di monitoraggio dei boschi e di vari altri ambienti naturali, per adempiere agli impegni assunti dall'Italia con il PK riguardanti il contenimento dei gas a effetto serra;
- rafforzare le azioni italiane finalizzate a rispettare le convenzioni delle Nazioni Unite sui temi della biodiversità e di contrasto e lotta alla desertificazione.

A differenza che in passato, il nuovo inventario ha tra i suoi scopi principali, non solo la mera acquisizione di dati riferiti alla produzione del bosco (descrizione della stazione, massa legnosa, assortimenti commerciali ritraibili, ritmi di accrescimento degli alberi), ma prende in considerazione anche tutta una nuova serie di parametri quali, lo stato fitosanitario del bosco, la sua importanza dal punto di vista naturalistico, l'aspetto di ambiente di protezione e di sviluppo della fauna selvatica, la funzione turistico-ricreativa e ultima, ma non per importanza, la funzione di assorbimento e immagazzinamento del carbonio atmosferico, argomento d'importanza determinante nel tema più generale dei cambiamenti climatici (Corona P., 2000).

La definizione di foresta adottata adegua il sistema italiano ai parametri in uso a livello internazionale (Tab. 6) e in particolare a quelli *Forest Resource Assessment* della FAO del 2000 (FRA2000), e utilizza uno schema di campionamento¹⁷ denominato "campionamento triplo per la stratificazione", derivante dallo schema molto noto e frequentemente impiegato del "campionamento doppio per la stratificazione" (De Vries P.G., 1986, Schreuder H.T. *et al.* 1993) e secondo lo "schema di campionamento sistematico non allineato" (Gallego, 1995). L'aggettivo "triplo" prevede una struttura a tre fasi che consente di avere errori molto limitati in sede di elaborazione statistica dei dati (Fattorini *et al.*, 2006).

¹⁷ Lo schema di campionamento adottato per la realizzazione dell'INFC è stato quello denominato "campionamento triplo per la stratificazione", derivante dallo schema molto noto e frequentemente impiegato del "campionamento doppio per la stratificazione" (De Vries P.G., 1986, Schreuder H.T. *et al.* 1993) e secondo lo "schema di campionamento sistematico non allineato" (Gallego, 1995). L'aggettivo "triplo" prevede una struttura a tre fasi che consente di avere errori molto limitati in sede di elaborazione statistica dei dati (Fattorini *et al.*, 2006). Per l'individuazione dei punti di campionamento è stato adottato un criterio geodetico costruendo un reticolo di distribuzione dei punti di sondaggio appoggiato ai meridiani e paralleli geografici, le cui maglie e rappresentano ciascuna una quantità rigorosamente costante di superficie territoriale, pari, nel nostro caso, a 1 km², pur avendo forma leggermente diversa al variare della latitudine e longitudine (INFC, 2003a). All'interno di ogni maglia è stato poi individuato, mediante estrazione casuale, un punto di sondaggio. I punti selezionati per la prima fase sono stati 301.000 ricoprenti tutto il territorio nazionale, uno ogni 100 ettari di territorio, (uno ogni km²), sufficienti per rappresentare in modo congruo il territorio anche a livello regionale limitando l'incertezza campionaria su valori pienamente accettabili (0,2% a livello nazionale e meno del 3% per le regioni più piccole e con minore superficie forestale). Per maggiori approfondimenti si rimanda al sito www.infoc.it in cui vengono presentati in dettaglio i dati rielaborati dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC): http://www.sian.it/inventarioforestale/jsp/risultati_introa.jsp

Tabella 6 - Definizioni FAO-FRA2000 adottate dall'INFC;

Bosco	Territorio con copertura arborea maggiore del 10% su un'estensione maggiore di 0,5 ettari. Gli alberi devono poter raggiungere un'altezza minima di 5 metri a maturità in situ. Può trattarsi di formazioni chiuse o aperte. Soprassuoli forestali giovani, anche se derivati da piantagione, o aree temporaneamente scoperte per cause naturali o per l'intervento dell'uomo, ma suscettibili di ricopertura a breve termine secondo i requisiti sopra indicati, sono inclusi nella definizione di bosco. Sono inoltre inclusi: vivai forestali e arboreti da seme (che costituiscono parte integrante del bosco); strade forestali, fratte tagliate, fasce tagliafuoco e altre piccole aperture del bosco; boschi inclusi in parchi nazionali, riserve naturali e altre aree protette; barriere frangivento e fasce boscate di larghezza superiore a 20m, purché maggiori di 0,5 ettari; Sono incluse anche le piantagioni finalizzate a scopi forestali comprese alberi da gomma e le sugherete.
Altre terre boscate	Territorio con copertura arborea del 5-10% di alberi in grado di raggiungere un'altezza minima di 5m a maturità in situ oppure territorio con una copertura maggiore del 10% costituita da alberi che non raggiungono un'altezza di 5m a maturità in situ o da arbusti e cespugli.

Inoltre, la definizione di bosco scelta, comunicata dal MATTM nel rapporto iniziale del 2006 al Segretariato della Convenzione risponde alle specifiche dettate dal Protocollo di Kyoto, nell'ambito del quale l'Italia, avendo eletto la gestione forestale (art. 3.4) tra le azioni mirate a contenere le emissioni di gas a effetto serra, dovrà fornire dati puntuali relativamente al contenuto di carbonio stoccato nelle foreste.

Durante il processo di revisione del rapporto iniziale (UNFCCC, 2007), l'Italia ha chiarito ulteriormente la definizione sopra citata, precisando che non sono da considerarsi come facenti parte delle formazioni forestali per Kyoto i parchi urbani (in quanto ricadono nella categoria di classificazione di uso del suolo "Urbano"), i frutteti e gli impianti arborei effettuati in zone agricole perché considerati ricadenti nella categoria di uso del suolo "Terreni agricoli" escludendo di fatto la pioppicoltura e l'arboricoltura da legno effettuata su terreni agricoli.

2.1.4 Le politiche per la riduzione della deforestazione e degradazione delle foreste

Con l'avvicinarsi del 2012, fine del primo periodo d'impegno del Protocollo di Kyoto, in sede internazionale il dibattito si è acceso su un'ulteriore priorità in ambito forestale: la necessità di ridurre le emissioni causate dalla deforestazione e degradazione delle foreste. Come precedentemente ricordato, la deforestazione e la degradazione delle foreste tropicali sono responsabili per almeno il 15% delle emissioni di gas serra (Van der Werf *et al.*, 2009).

Una soluzione al problema è stata proposta per la prima volta alla Conferenza delle Parti di Montreal (COP11) ed è oggi conosciuta come REDD+: *Policy approaches and positive incentives on issues relating to reducing emissions from*

deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries.

Il meccanismo dei REDD+ si basa sull'istituzione di un sistema di pagamento a favore degli Stati in via di sviluppo che dimostrino la capacità di ridurre le emissioni derivanti dalla deforestazione e degradazione forestale. Allo stato attuale gli strumenti previsti dal PK escludono le pratiche di *deforestation and forest degradation avoidance* dai progetti rientranti nell'ambito del CDM. Molte sono le ragioni che sono state alla base dell'esclusione dei progetti REDD+ dai CDM (Pettenella *et al.*, 2009). Tra queste:

- la mancanza di metodologie in grado di assicurare un sufficiente livello di precisione della stima delle emissioni di gas serra legate alla deforestazione e al degrado delle foreste e di quelle che si sarebbero evitate con progetti REDD+;
- il problema dell'addizionalità, del *leakage* e della permanenza degli effetti;
- il rischio, visti gli alti costi amministrativi e gestionali degli investimenti, di privilegiare gli interventi su grande scala, penalizzando i progetti a piccola scala, quelli che spesso hanno maggiori impatti positivi sulla popolazione locale;
- il problema dell'ingerenza nella sovranità nazionale da parte dei Paesi industrializzati e della perdita di diritti delle popolazioni locali e indigene sulle foreste.

Per molti di questi elementi critici sono state trovate soluzioni e compromessi. Ad ogni modo durante la quindicesima Conferenza delle Parti (COP15), presso la *United Nation Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) tenutasi a Copenhagen nel Dicembre 2009 il meccanismo dei REDD+ è stato riconosciuto come elemento portante di un futuro accordo obbligatorio sulla mitigazione dei cambiamenti climatici (UNFCCC, 2009).

Quadro 1: RED, REDD, REDD+ o REDD++? Una definizione in espansione.

Il primo articolo scientifico che ha proposto un meccanismo capace di ridurre la deforestazione e la degradazione forestale è stato presentato da un gruppo di ricercatori brasiliano nel 2005 (Moutinho *et al.*, 2005). Nel medesimo anno la proposta approdò presso la discussione della COP11 alla Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite (UNFCCC) di Montreal. Fino ad allora, la discussione si basava sulla necessità di ridurre le emissioni dovute alla deforestazione (RED). Con il crescente riconoscimento scientifico dell'importante ruolo delle emissioni dovute ai processi di degradazione, alla COP13 di Bali nei testi ufficiali comparve una seconda "D". Nel *Bali Action Plan*, il meccanismo REDD veniva definito come *policy approaches and positive incentives on issues relating to reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries;...* Nella realtà il testo andava ben oltre continuando *...and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries.*

In questo senso le attività finanziabili in un meccanismo REDD non solo possono limitare le diminuzioni degli *stock* forestali (evitare la deforestazione e la degradazione forestale), ma altresì può aumentarne la quantità (per esempio attraverso una corretta gestione forestale). Quest'ultimo concetto fu accettato formalmente alla COP14 di Poznań, dove l'acronimo ufficiale diventò REDD+. Questo processo di allargamento dello scopo dello schema REDD, e delle attività con esso finanziabili, non è sempre stato ben accetto da tutti gli *stakeholders*. In particolare molte organizzazioni non governative si sono opposte all'inclusione nei REDD+ di attività come la gestione forestale responsabile, la riforestazione e l'afforestazione (Greenpeace, 2009; Global Witness, 2009; Global Forests Coalition, 2009). I timori nascono dal fatto che l'aumento dello *stock* di carbonio possa avvenire a discapito di foreste primarie sostituite con monoculture. In aggiunta, la tendenza a inglobare un numero sempre maggiore di attività nei progetti REDD+ ha portato all'uso occasionale del termine REDD++ (o REALU - *Reducing Emissions from Any Land Use*), sulla base della volontà di creare un sistema di contabilità delle emissioni dovute al cambio d'uso del suolo simile ai Paesi dell'Allegato I. In altri casi il termine REDD++ si riferisce a progetti REDD capaci di generare benefici di particolare rilevanza in termini sociali e ambientali, come per esempio il miglioramento della governance e dei sistemi di ripartizione dei diritti e della proprietà terriera.

2.2 Le iniziative volte alla creazione di un Mercato volontario

A fianco delle iniziative ufficiali dei Governi, si sono andate diffondendo una serie di iniziative di carattere volontario promosse da imprese, organismi *no-profit*, amministrazioni pubbliche e perfino singoli individui. Viaggiare in aereo, organizzare un convegno, un grande evento fieristico o un concerto, sono solo alcuni esempi di attività con un forte impatto ambientale, che comportano emissioni di CO₂. Perciò sempre più spesso i protagonisti di tali attività scelgono di ridurre o addirittura di "neutralizzare" l'impatto negativo sull'ambiente, adottando misure volte a compensare le emissioni di gas serra con interventi di segno opposto. Tra queste misure quelle volte all'espansione e alla tutela delle foreste giocano un ruolo particolare. Diversamente da quanto avvenuto finora nel campo delle iniziative ufficiali degli Stati, nell'ambito delle attività volontarie l'attenzione al ruolo delle foreste è stata maggiore. Poiché in questo ambito non sono vincolanti le regole definite in sede internazionale per l'attuazione del PK, tra gli investimenti compensativi forestali di tipo volontario sono inclusi anche i progetti REDD, così come interventi di forestazione urbana e interventi volti alla fissazione di carbonio nei prodotti legnosi destinati a lunghi periodi di vita¹⁸.

Gli investimenti compensativi sono legati a motivazioni ideali, a scelte etiche, ma anche a considerazioni pragmatiche connesse al miglioramento dell'immagine e del potere di mercato delle organizzazioni promotrici di tali interventi. Rispetto a interventi compensativi nel campo del risparmio energetico, le attività forestali godono di una maggior consenso e sono più facilmente comunicabili anche a un pubblico di non esperti.

La vendita e l'organizzazione di prodotti e servizi "a emissione zero" o "*Carbon neutral*" possono quindi essere, a seconda dei casi, efficaci strumenti di comunicazione della responsabilità ambientale e sociale dei promotori e tecniche di *green marketing* per consolidare e migliorare i rapporti tra le organizzazioni e i loro clienti. La natura volontaria degli interventi compensativi forestali, e quindi l'assenza di regole condivise e universalmente rispettate nella selezione e nel controllo degli interventi, unitamente al fatto che in questi ultimi anni le iniziative nel settore stanno crescendo in numero e in valore degli investimenti, pongono non pochi problemi nello sviluppo di uno sistema di scambi trasparente, in grado di coniugare efficientemente le esigenze di riduzione delle emissioni di gas serra e di tutela delle risorse naturali.

18 L'utilizzo, ad esempio, di legname nelle costruzioni o nei mobili consente di prolungare anche di molti anni la fissazione di carbonio atmosferico rispetto a quanto avviene nelle foreste. Inoltre l'utilizzo delle foreste come "serbatoi" di carbonio va, comunque, incontro ad un problema di saturazione: oltre ad un certo limite non è possibile aumentare ulteriormente le superfici forestali, ma questo limite può essere ampliato aumentando l'accumulo di carbonio extra-boschivo.

2.2.1 Come funzionano i mercati degli investimenti volontari

Nel Mercato volontario si possono individuare due sezioni: la prima, nota come il *Chicago Climate Exchange* (CCX), opera esclusivamente negli USA secondo uno schema dove le imprese, su base volontaria, stabiliscono un limite di emissione che devono rispettare poi obbligatoriamente, e la seconda nota come *Over The Counter* (OTC), rappresentata da tipologie variabili di progettisti e acquirenti che non rispondono a regole comuni e condivise.

In generale si può dire che gli investimenti compensativi sono favoriti dalla presenza di agenzie di servizio (Quadro 2) che propongono una serie di investimenti, mettendo in relazione le organizzazioni che offrono progetti e quelle che intendono acquistarne i benefici da questi derivanti (espressi in forma di “crediti di carbonio”).

Le agenzie si differenziano:

- per finalità generali (imprese commerciali e organizzazioni *no-profit*);
- per tipologie di investimenti compensativi (forestali, agricoli, industriali o generici);
- per realtà territoriale di intervento (il Paese in cui si vendono crediti o i Paesi esteri, con alcune agenzie operanti specificatamente in Paesi del sud del mondo).

Rispetto al Mercato regolamentato emergono quindi nuovi attori (Tab. 7). I crediti di carbonio sono generalmente chiamati VERs (*Verified Emission Reductions*) o CFI (*Carbon Financial Instruments*)¹⁹ (Valatin, 2009). Un VER o un CFI equivale a una tonnellata di anidride carbonica (CO₂)²⁰ la cui emissione in atmosfera, grazie al progetto, viene a essere “compensata”, cioè assorbita dalla nuova foresta.

Un'organizzazione che vuole fare un investimento compensativo effettua, quindi, il conteggio delle proprie emissioni relative, ad esempio, a un prodotto, un evento (un convegno, un concerto, un viaggio, ecc.) o a una intera attività e si rivolge a una agenzia di intermediazione con la quale definisce il numero di quote da acquistare, spesso con riferimento a un progetto specifico. L'agenzia vende i crediti, trasferisce il pagamento ai responsabili del progetto (al netto dei costi di intermediazione) e controlla la corretta esecuzione e gestione dello stesso, *in*

19 I CFI è la denominazione utilizzata per i crediti scambiati nella borsa di Chicago; oltre ai VERs e ai CFI, che sono crediti soggetti a forme di verifica esterna, vengono scambiati anche crediti senza particolari forme di controllo.

20 Più precisamente si parla di tonnellate «equivalenti» di anidride carbonica in quanto anche altri gas serra (metano, protossido di azoto, ...) possono essere oggetto di intervento di riduzione e, in questo caso, vengono convertiti in CO₂ equivalente in termini di effetti di alterazione del clima.

primis garantendo ovviamente che le quote legate alla realizzazione di una attività non siano vendute contemporaneamente a più di un compratore; a questo fine vengono predisposti appositi registri²¹.

Tabella 7 - Attori coinvolti nei Mercati volontari dell'OTC e del CCX.

Attori	Mercato	
	OTC	CCX
Proprietari terrieri	V	V
Organizzatori dei progetti	V	V
Comunità presenti nelle aree forestali	V	V
Consulenti e agenzie di servizi	V	V
Imprese forestali	V	V
Certificatori di parte terza	V	V
Carbon Broker	V	
Registri	V	V
Aziende <i>wholesalers</i> (Venditori all'ingrosso)	V	V
Aziende Retailer (Venditori al dettaglio)	V	
Stakeholder esterni ed indiretti (Singoli cittadini)	V	V
Finanziatori	V	

Fonte: nostre elaborazioni su dati rapporto *State of the Voluntary Carbon Markets 2009*;

Negli ultimi anni il Mercato volontario è cresciuto da un valore di circa 4 milioni di tonnellate commercializzate nel 2004 a circa 123 milioni nel 2008; rispetto al 2007 si è assistito a una crescita dell'87% delle quantità di gas serra scambiate. In base al rapporto *State of the Voluntary Carbon Markets 2009*, la crescita degli scambi ha interessato negli ultimi anni soprattutto i Paesi asiatici, gli Stati Uniti, l'Australia e la Nuova Zelanda (Hamilton *et al.*, 2009).

Il mercato più ampio dove si scambiano i crediti è il CCX (www.chicagoclimatex.com) nel quale dal 2003, anno di lancio di questa speciale borsa merci, sono stati scambiati circa 114 milioni di crediti (69 nel solo 2008). Non tutti i segnali dell'andamento del mercato sono tuttavia positivi.

Il prezzo nel Mercato volontario dei VERs è crollato²² sotto 5 € (novembre 2009) a tonnellata di CO₂, un valore molto inferiore a quello del Mercato ufficiale delle quote scambiate in base alle regole definite dal PK (nel principale Mercato ufficiale, l'*EU-ETS* - il valore attuale è intorno ai 13 € www.pointcarbon.com). Entrambi i prezzi sono molto calati in questi ultimi mesi, e la differenza tra le due serie di valori si è ampliata, con una maggiore diminuzione dei prezzi del Mercato volontario.

21 Cfr. in Italia l'iniziativa di eCO2care - www.eco2care.org.

22 I prezzi medi delle quote nel Chicago Climate Exchange sono stati di 4,9 €/tonnellata di anidride carbonica nel 2008, di 4,0 € nel 2007 e di 2,7 € nel 2006.

Tale differenza è spiegata dalle norme diverse che regolano i due mercati: quello volontario è caratterizzato da un numero ampio di progetti ovvero una grande offerta a fronte di una domanda che, per la crisi economica, ristagna; il Mercato ufficiale è caratterizzato da maggiori vincoli sia nella definizione degli obblighi per alcune imprese, sia nella tipologia degli investimenti realizzabili (nell' EU-ETS non sono ammessi quelli agricoli e forestali).

Quadro 2

Sitografia: In Italia, anche nell'offerta di investimenti nel settore forestale, operano tra gli altri Azzeroco2 (www.azzeroco2.it), LifeGate (www.impattozero.it) e CO2balance (www.co2balance.it). Altri brokers operanti a livello internazionale sono: Carbon Footprint (www.carbonfootprint.com); Carbon Forestry (www.carbonforestry.co.uk); Carbon Leaf (www.carbonleaf.co.uk); Carbon Me (www.carbonme.org); Carbon Positive (www.carbonpositive.net); Carbon Responsible, (www.carbonresponsible.com); Climate Stewards (www.climatestewards.net); Climate Warehouse (www.climatewarehouse.com); Climate Wedge (www.climatewedge.com); Cool Earth (www.coolearth.org); Correct Carbon (www.correctcarbon.co.uk); Envirotrade (www.envirotrade.co.uk); EcoSecurities (www.ecosecurities.com); Evolution Markets (www.evomarkets.com); Face Foundation (www.stichtingface.nl); Flying Forest (www.FlyingForest.org); Forest Carbon (www.forest-carbon.co.uk); Futuro Forestal (www.futuroforestal.com); Future Forests (www.futureforests.co.uk); Grow a Forest (www.growaforest.com); GroPower (www.GroPower.net); Greenstone Carbon Management (www.greenstonecarbon.com); Klimafa (www.Klimafa.com); Mycarbondebt (www.mycarbondebt.com); Plan Vivo (www.planvivo.org); Ripple Africa (www.rippleafrica.org); The CarbonNeutral Company (www.carbonneutral.com); Treeflights (www.treeflights.com); Trees for Cities (www.treesforcities.org); World Land Trust - Carbon Balanced (www.carbonbalanced.org).

2.2.2 Gli investimenti forestali volontari

Lo sviluppo del mercato degli investimenti compensativi nel settore forestale è certamente un positivo elemento di novità nell'organizzazione del settore in quanto rende operativo quel principio "chi fornisce benefici ambientali viene remunerato" (*Provider gets*) complementare a quello universalmente accettato del "chi inquina paga" (*Polluters pays*).

Compensare con interventi forestali (cfr. Cap. 3), soprattutto quando questi sono realizzati in territori economicamente marginali, non è solo un esempio di efficiente utilizzo del mercato, ma anche una scelta eticamente corretta nell'impostazione delle politiche di sviluppo economico, sempre che gli

investimenti tengano in considerazione anche i requisiti di tutela ambientale e sociale (Peskett *et al.*, 2007).

Benché non sia una panacea, la creazione di mercati per gli investimenti compensativi volontari finalizzati a tutelare e sviluppare le risorse forestali è uno strumento a livello internazionale certamente utile, ma ancora molto debole. La complessità della definizione dei corretti investimenti e l'assenza di regole condivise tra gli operatori del mercato lascia aperti ampi spazi per comportamenti non corretti²³, spesso definibili come forme di *greenwashing* ovvero interventi mistificatori di alcune organizzazioni che tendono a crearsi una immagine positiva di responsabilità ambientale smentita da una pratica ordinaria di segno opposto. Molto apprezzabile, a questo riguardo, è l'iniziativa del Governo inglese di promuovere su base volontaria l'adozione di un Codice di buona condotta per investimenti forestali compensativi²⁴.

Nel mettere in atto investimenti compensativi nel settore forestale si possono verificare problemi legati all'addizionalità, alla permanenza e al *leakage* (cfr. Cap. 3), come anche alla complessità tecnica e al costo economico delle attività di inventariazione e monitoraggio e al fatto che, anche per questi elementi di complessità, c'è il rischio di privilegiare gli interventi su grandi superfici dove è facile realizzare economie di scala negli investimenti e nella valutazione dei relativi effetti, spiazzando quindi gli interventi su piccola scala.

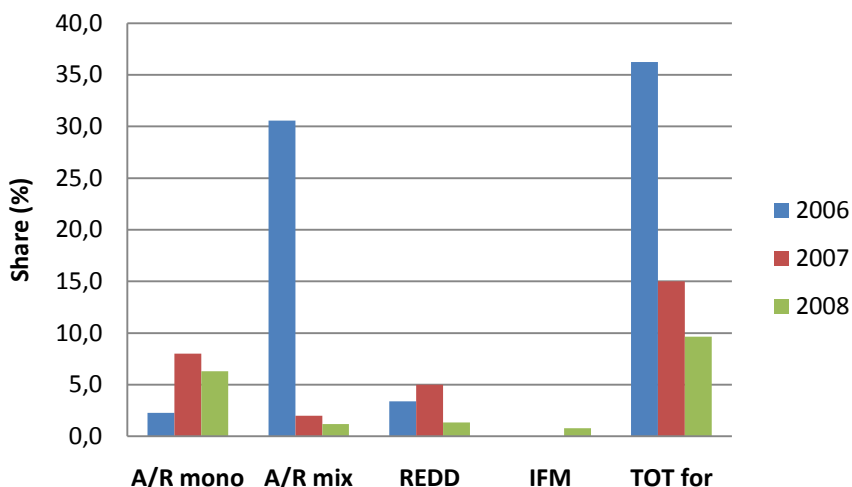
Non è facile trovare un corretto equilibrio tra grandi progetti con ottimi effetti di immagine ed economie di gestione e micro-realizzazioni con effetti più diffusi, maggiore controllo sociale delle popolazioni interessate, ma costi di gestione e monitoraggio più alti. Un ultimo, ma certamente non secondario, problema è quello della equa ripartizione dei benefici degli interventi (Grieg-Gran *et al.*, 2005): c'è infatti un'ampia evidenza empirica che in molti progetti larga parte dei pagamenti dei crediti non vada ai gestori delle risorse ma alle diverse figure di intermediari coinvolti nelle transazioni.

È interessante evidenziare che nel processo di grande espansione del mercato degli investimenti volontari si sta assistendo a una diminuzione relativa dei crediti di carbonio generati dagli investimenti compensativi nel settore forestale a favore di investimenti nel campo della produzione di energie rinnovabili (eoliche, solari, geotermiche, etc.) e del risparmio energetico.

23 Anche in Italia ci sono state denunce, in parte rientrate, di comportamenti non corretti per investimenti compensativi forestali realizzati da amministrazioni provinciali ed enti parco. Molto maggiore è la casistica all'estero, come denunciato da www.sinkswatch.org, www.cheatneutral.com e www.carbonoffsetwatch.org.au.

24 Si veda: www.forestry.gov.uk/forestry/inf-d-7m8fm2.

Grafico 1 - Proporzione in % dei progetti forestali nel Mercato volontario del carbonio nel 2006, 2007 e 2008, divisi per tipologia di progetto.



Fonte: Hamilton *et al.*, 2007-2008 e 2009;

Note: A/R mono = afforestazione e reforestazione monospecifica; A/R mix = afforestazione e reforestazione multi specie; REDD= riduzione della deforestazione e degradazione; IFM = miglioramento della gestione forestale.

I crediti legati a investimenti forestali volontari se in valore assoluto sono aumentati dai 9,25 MtCO₂ del 2006 ai 12,3 MtCO₂ del 2008 (+33%), in percentuale si registra invece un calo sul totale che va dal 37% del 2006 al 10% del 2008. Circa un sesto dei crediti forestali è legato a investimenti di gestione forestale, di riduzione della deforestazione e del degrado forestale, mentre il resto a nuove piantagioni.

Le ragioni di questa diminuzione percentuale sono legate da una parte alla relativa semplicità delle procedure per la produzione di crediti tramite energie rinnovabili e dall'altra ai requisiti più rigorosi imposti ai progetti forestali. Questi si traducono in difficoltà più ampie nel trovare siti dove tutti gli impatti ambientali e sociali siano positivi e correttamente valutati. In particolare il rispetto della "addizionalità" sembra ostacolare molto lo sviluppo dei progetti di riduzione della deforestazione nei Paesi del sud del mondo.

Come spesso è accaduto in altri campi di applicazione degli *standard* e procedure di controllo, si è ora probabilmente nella fase iniziale di sviluppo del mercato con la massima proliferazione delle iniziative, situazione che dovrebbe evolvere gradualmente verso una selezione di quegli Schemi (*standard*) che si dimostreranno più validi, già ora oggetto di più attento monitoraggio (Merger,

2008). Nelle esperienze maturate in Italia il ricorso a Schemi internazionali, procedure di controllo e sistemi di certificazione indipendente è ancora limitato²⁵. Evidentemente tali attività di certificazione offrono maggiori tutele agli acquirenti di crediti, ma alzano ulteriormente i costi amministrativi degli investimenti.

²⁵ Un riferimento interessante, tra le esperienze maturate in Italia, è il “Codice etico per i progetti di forestazione” del progetto Parchi per Kyoto (http://www.parchiperkyoto.it/pdf/CodiceEtico_ppk.pdf).

Il Progetto forestale negli Accordi volontari

Nel Mercato volontario non sono in vigore norme vincolanti per la produzione e commercializzazione dei crediti di carbonio ma è auspicabile che i progetti forestali rispondano a ben precisi standard. In questo capitolo si descrivono le caratteristiche che, a livello internazionale, si ritiene debbano essere possedute dai progetti forestali per la produzione di Crediti di carbonio. A tale proposito si fa riferimento alle indicazioni dell'IPCCC, a quelle adottate dai principali Schemi internazionali e al Codice etico del Comitato Parchi per Kyoto²⁶.

26 Le informazioni utilizzate per la redazione del presente capitolo sono state ricavate principalmente :

- nel sito dell'UNFCCC (*United Nations Forest Convention on Climate Change*) relativamente ai progetti di *Afforestation/Reforestation Clean Development Mechanism* (<http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/index.html>);
- dal *Forestry Carbon Standards 2008* (Merger 2008), in cui si confrontano i quattro principali standard a livello mondiale definiti per il Mercato volontario dei crediti di Carbonio:
 - *Climate, Community and Biodiversity Standard* (CCBS) (<http://www.climate-standards.org/>);
 - *Carbonfix Standard* (CFS) (<http://www.carbonfix.info/>);
 - *Plan Vivo System and Standard* (PVSS) (<http://planvivo.org.34spreview.com/#>);
 - *Voluntary Carbon Standard* (VCS) (<http://www.v-c-s.org/>).
- nel "Codice etico per progetti sostenibili di forestazione in Italia e per la generazione di crediti di assorbimento della CO₂" prodotto dal Comitato Parchi per Kyoto (<http://www.parchiperkyoto.it/codiceEtico.html>);
- nella *Charte de la compensation volontaire des emission de gaz à effet de serre* realizzata nel 2008 dal Ministero francese dell'Ecologia e dell'Energia, dello Sviluppo Sostenibile e della Gestione del Territorio (http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Charte_de_compensation_volontairefinale.pdf);

3.1 Principi generali

Il ruolo della gestione forestale e delle nuove piantagioni arboree è importante ai fini della fissazione della CO₂, che viene immagazzinata in composti organici e, in particolare legnosi. Indipendentemente dagli accordi stipulati è tuttavia condizione necessaria che la gestione forestale e le attività di afforestazione e riforestazione siano *human induced*, cioè determinate da “volontà e azioni specifiche dell’uomo”.

Le quantità di carbonio che sarebbero state già fissate grazie a processi naturali già esistenti o attraverso la gestione ordinaria del territorio non possono essere quindi conteggiate ai fini del rispetto degli impegni del PK (art. 3.4) e non dovrebbero essere commercializzate nel Mercato volontario.

Sempre nell’ambito dell’articolo 3.4 del PK si stabilisce per convenzione che, mentre nel caso di afforestazione e riforestazione i crediti generati possono essere contabilizzati in toto, nel caso della gestione forestale può essere contabilizzato solo il 15% dell’incremento legnoso (considerato indotto dalla gestione attiva del patrimonio forestale). Il restante 85% non può essere conteggiato come credito di carbonio. Ciò dovrebbe quindi valere anche nell’ambito del Mercato volontario.

La commercializzazione dei crediti di carbonio attraverso gli Accordi volontari per la fissazione della CO₂, almeno in teoria, rappresenta quindi un’opportunità di reddito addizionale per chi gestisce boschi e per chi realizza nuove piantagioni arboree.

3.2 Caratteristiche dei Progetti forestali

Nell’ambito delle attività CDM²⁷ di afforestazione e riforestazione (A/R), oltre ai principi generali, che indicano i criteri da adottare per considerare il carbonio fissato nelle foreste e nelle piantagioni connesse all’A/R, sono state definite le caratteristiche che devono contraddistinguere i progetti forestali che possono essere utilizzati nella compensazione delle emissioni di CO₂.

I principali Schemi (*standard*) a livello mondiale definiti per il Mercato volontario dei crediti di carbonio fanno generalmente riferimento a tali caratteristiche e ai relativi principi individuati dall’UNFCCC.

In sintesi le caratteristiche che devono essere prese in considerazione sono:

1. eleggibilità (ammissibilità);
2. addizionalità finanziaria, tecnica, sociale, istituzionale e/o culturale;

²⁷ Ci si riferisce ai criteri stabiliti da IPCC all’interno del PK e assunti dall’UNFCCC per la realizzazione di progetti forestali di Afforestazione o Riforestazione in Paesi che non fanno parte dell’Allegato I del PK e che non hanno impegni di riduzione per il primo periodo di applicazione del Protocollo stesso (2008-2012).

3. quantificazione dei crediti di carbonio e monitoraggio;
4. permanenza dei crediti;
5. benefici ambientali e socioeconomici;
6. certificazione (c.f.r. Cap. 5).

Secondo quanto riportato nel *Green Carbon Guidebook* del *WWF International*, il principale scopo degli *standard* è quello di assicurare che gli assorbimenti di CO₂ siano reali (cioè si verifichi effettivamente una fissazione di carbonio), addizionali, misurabili, permanenti, verificati da un soggetto indipendente, unici (cioè conteggiati una sola volta) e che abbiano ricadute positive sullo sviluppo sostenibile.

Nella pratica ognuno degli aggettivi sopra elencati deve poter essere attribuito agli assorbimenti di carbonio di un determinato progetto forestale affinché le quantità di carbonio fissato possano essere utilizzate come crediti nel mercato. I differenti Schemi analizzati (*Climate Community & Biodiversity Standard* (CCBS), *Carbon Fix Standard* (CFS), *Standard di Voluntary Carbon Standard* (VCS), *Plan Vivo System Standard*, *Voluntary Carbon Standard* (PVSS), Comitato Parchi per Kyoto, *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre*), si diversificano per i criteri e le procedure adottate per l'attribuzione di ciascun aggettivo.

1. Eleggibilità (ammissibilità)

Secondo l'articolo 12 del Protocollo di Kyoto, e le successive regole introdotte dall'UNFCCC i progetti di afforestazione e di riforestazione, per essere ammissibili (eleggibili), devono essere stati realizzati successivamente al 1990.

Soltanto il *CarbonFix Standard* (CFS) e il *Voluntary Carbon Standard* (VCS) hanno adottato criteri più restrittivi. Secondo il *CFS* infatti, non sono ammissibili progetti di A/R precedenti all'11 Dicembre 1997, mentre il *VCS* considera eleggibili solo quelli realizzati successivamente al 1 Gennaio 2002.

Entrambi gli Schemi richiedono a chi intende sottoporre alle loro regole progetti forestali (Tab. 8), prova del fatto che le aree proposte per la piantagione non siano state occupate da formazioni boschive durante i 10 anni precedenti la data di partenza del progetto.

Nel Codice Etico adottato dal Comitato Parchi per Kyoto non si fa riferimento e limiti temporali per l'ammissibilità dei progetti forestali, così come nella *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre*.

2. **Addizionalità finanziaria, tecnica, sociale, istituzionale e/o culturale**

Il concetto di addizionalità finanziaria risulta relativamente semplice. Un progetto forestale per avere la caratteristica dell'addizionalità deve dimostrare che senza un *finanziamento addizionale*, cioè senza la vendita dei crediti di carbonio che può generare, non può essere realizzato.

Si tratta quindi di dimostrare agli acquirenti dei crediti di carbonio che il loro contributo finanziario è determinante ai fini della realizzazione del progetto. Nella pratica però dimostrare l'addizionalità finanziaria si rivela uno dei più complessi problemi da risolvere.

Tabella 8 - Principali caratteristiche di Eleggibilità per i progetti forestali.

Schemi (Standard) /principi/convenzioni	Data inizio progetto	Ammissibilità dell'area	Ammissibilità del luogo di realizzazione
<i>Climate, Community and Biodiversity Standard (CCBS)</i>	---	Nessun limite	Internazionale
<i>Carbon Fix Standard (CFS)</i>	11-12-1997	10 anni precedenti senza copertura forestale	Internazionale
<i>Plan Vivo System Standard (PVSS)</i>	---	Nessun limite	Internazionale
<i>Voluntary Carbon Standard (VCS)</i>	01-01-2002	10 anni precedenti senza copertura forestale	Internazionale
Principi Parchi per Kyoto	?	---	---
<i>Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre</i>	---	---	---

Secondo quanto indicato dall'UNFCCC per gli A/R CDM il soggetto che sviluppa il progetto forestale si deve impegnare a percorrere i seguenti passi al fine di dimostrare l'addizionalità finanziaria (Tab. 9).

1. (*Step 1*) Si deve dimostrare che la produzione e la vendita di crediti di carbonio è determinante per giungere alla decisione di realizzare il progetto, cioè che senza la vendita dei crediti il progetto non può essere realizzato.
2. (*Step 2*) Si devono individuare almeno due scenari alternativi d'impiego del terreno oggetto delle attività di A/R, uno con e uno senza il progetto. Gli scenari individuati devono essere coerenti con le leggi e i regolamenti vigenti e applicati nella zona.
3. (*Step 3*) Si deve effettuare un'analisi degli investimenti per comparare gli scenari presi in esame. Se l'analisi dovesse dimostrare che è possibile realizzare il progetto anche senza il supporto finanziario derivante dalla

vendita di crediti di carbonio, allora si rende necessario esaminare l'eventuale presenza di barriere (es. mancanza di competenze tecniche o carenze nell'applicazione delle leggi) che possano essere superate grazie alla produzione e alla vendita di crediti di carbonio. Quando né l'analisi comparativa degli investimenti necessari per i differenti scenari, né la presenza di barriere, dimostrano la necessità di produrre e vendere crediti di carbonio, il progetto non è adatto a essere considerato come A/R CDM.

4. (*Step 4*) Si deve dimostrare che il progetto non rientra tra le pratiche di gestione ordinaria dell'area considerata.

Anche CCBS richiede l'applicazione delle metodologie indicate per i progetto A/R CDM sopra riportate. Il CFS oltre alla prova di addizionalità secondo la metodologia A/R CDM riconosce, in alternativa, anche una dichiarazione ufficiale, da parte di una banca internazionale riconosciuta, che attesti la non fattibilità del progetto in assenza di ricavi derivanti dai crediti di carbonio.

Tabella 9 - Principali caratteristiche di Addizionalità finanziaria per i progetti forestali.

Schemi (Standard) /principi/convenzioni	A/R CDM	Altre metodologie
<i>Climate, Community and Biodiversity Standard (CCBS)</i>	sì	Metodologie approvate CCBA ²⁸
<i>Carbon Fix Standard (CFS)</i>	sì	Addizionalità finanziaria
<i>Plan Vivo System Standard (PVSS)</i>	sì	Analisi ostacoli e pratiche comuni
<i>Voluntary Carbon Standard (VCS)</i>	sì	Test finanziario, produttivo e tecnologico
Principi Parchi per Kyoto		Addizionalità finanziaria
<i>Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre</i>	sì	Addizionalità finanziaria o superamento ostacoli sociali, culturali, istituzionali.

Secondo PVSS, se non sono state applicate le metodologie A/R CDM, si deve dimostrare che il progetto non è supportato da norme o interessi commerciali. Inoltre si devono individuare eventuali barriere di carattere finanziario, tecnico, istituzionale, ecologico, sociale o culturale che non potrebbero essere superate senza il progetto.

Anche il VCS richiede l'adozione delle metodologie A/R CDM o, in alternativa, di quelle approvate dal VCS stesso, dove *test* sull'investimento, sul rendimento e sulla tecnologia possono confermare l'addizionalità finanziaria richiesta.

Nell'analisi dell'investimento il promotore del progetto deve dimostrare di poter superare i vincoli finanziari grazie alla vendita dei crediti di carbonio. Analogamente nell'analisi degli ostacoli di carattere tecnologico, organizzativo, culturale o sociale il proponente deve dimostrare di poter superare gli ostacoli

²⁸ *Climate, Community and Biodiversity Allinace.*

grazie ai ricavi aggiuntivi derivanti dalla vendita dei crediti di carbonio. Gli ultimi due *test* devono essere approvati da due revisori indipendenti.

Anche secondo il Codice Etico adottato dal Comitato Parchi Per Kyoto, “si dovrà prestare attenzione all’addizionalità finanziaria del progetto: il flusso di reddito generato dalla vendita dei crediti di riduzione delle emissioni dovrà contribuire alla realizzazione dell’intervento di forestazione. Questo si ha nel caso in cui i proventi della commercializzazione dei crediti di riduzione coprano una parte dei costi sostenuti per la piantagione degli alberi.

In altri termini c’è addizionalità finanziaria quando la nuova piantagione non verrebbe realizzata se non venissero commercializzati i crediti di carbonio che sarà in grado di generare”. Nella *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre* si dichiara che, i proponenti, facendo riferimento alle metodologie A/R CDM, dovranno dimostrare che è vera almeno una delle due condizioni seguenti:

- Il progetto non potrebbe essere realizzato sulla base della sola redditività economica (determinata integrando i finanziamenti pubblici eventualmente ottenuti) e necessita quindi di un finanziamento supplementare ottenibile con la vendita dei crediti di carbonio (addizionalità finanziaria vera e propria).
- La vendita dei crediti di carbonio permette al progetto di superare ostacoli di carattere istituzionale, sociale o culturale. Ciò include, per esempio, il sostegno a percorsi di sensibilizzazione o di formazione per permettere al progetto di essere realizzato (barriere culturali o sociali).

3. Quantificazione dei crediti di carbonio e monitoraggio (Addizionalità produttiva)

Per quantificare l’effettivo beneficio in termini di sottrazione di gas clima-alteranti determinato da un progetto forestale è necessario sottrarre, dalla quantità totale di CO₂ fissata da tale progetto, le seguenti voci: la CO₂ che sarebbe stata ugualmente fissata con la gestione ordinaria dell’area (*baseline*), le eventuali emissioni dovute a perdite causate dal trasferimento di parte delle utilizzazioni legnose della popolazione locale in altre zone (*leakage*) e quelle causate dall’implementazione del progetto (*project emissions*).

Baseline: La gestione ordinaria (*baseline*) è rappresentata dallo scenario ipotetico e più probabile in cui si potrebbe trovare l’area oggetto del progetto nel caso in cui questo non venisse realizzato, in termini di cambiamenti di *stock* di carbonio. Lo scenario individuato viene successivamente utilizzato per stabilire la quantità di

CO₂ che verrebbe fissata ugualmente nell'area oggetto d'interesse in assenza del Progetto forestale. Tale quantità, successivamente, dovrà essere sottratta alla quantità totale fissata dal Progetto forestale.

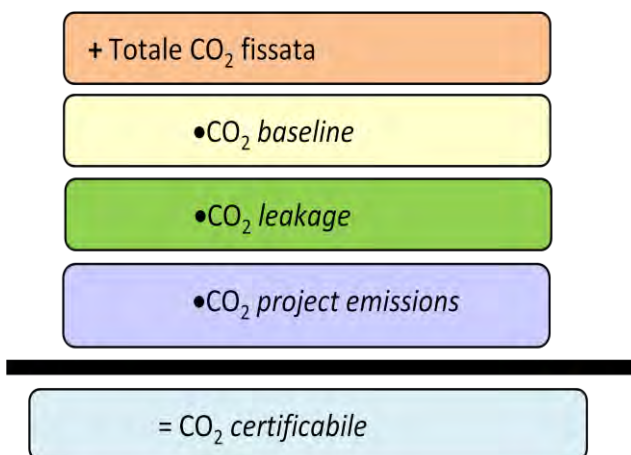
Leakage: I progetti forestali di ampie dimensioni secondo le metodologie di valutazione considerate dall'UNFCCC e dagli altri Schemi, avendo influenza su vaste superfici possono avere determinare significativi cambiamenti nelle attività della popolazione locale. Alcune delle attività previste possono determinare delle perdite (*leakage*) indirette o dirette in termini di emissioni di CO₂ anche al di fuori dell'area strettamente interessata dal progetto.

Ad esempio, la messa in protezione di una foresta soggetta a fenomeni di taglio eccessivo di legname o di pascolo non controllato non potrebbe essere considerata un investimento compensativo corretto se fosse accompagnata dal trasferimento delle medesime attività su altre aree forestali limitrofe. La quantificazione di tali emissioni deve essere effettuata, come per le *baseline*, attraverso rigorose metodologie scientifiche.

Project emissions: La realizzazione del Progetto forestale determina di per se l'emissione di una certa quantità di CO₂, dovuta ad esempio all'uso di combustibili fossili per trasportare materiale e personale, dall'impiego di macchine per la lavorazione del suolo e/o per la piantagione o alle attività necessarie all'amministrazione del progetto.

Tali emissioni vanno prima quantificate e, come indicato nella figura 2, successivamente sottratte alla quantità totale di CO₂ fissata grazie al progetto forestale.

Figura 2 - Processo di quantificazione per i progetti forestali.



Quantificazione della CO₂ fissata a seguito della realizzazione del progetto:

Esistono due differenti metodologie per la quantificazione della quantità di Anidride Carbonica lorda fissata grazie al Progetto forestale.

- La metodologia *ex-ante* permette di stabilire la quantità di CO₂ che verrà fissata grazie al progetto in un determinato intervallo di tempo (es. 20 anni) attraverso modelli di crescita della vegetazione scientifici e rigorosi.
- La metodologia *ex-post* per la determinazione della quantità di Anidride Carbonica fissata si basa su procedure inventariali al termine di un periodo di riferimento (es. 1 anno). Ne consegue che con la metodologia *ex-ante* i crediti vengono resi spendibili all'inizio del progetto, in una fase in cui i costi che deve sostenere il promotore sono molto elevati, mentre con la metodologia *ex-post* i crediti vengono offerti sul mercato quando il progetto ha prodotto un significativo sequestro di CO₂ dall'atmosfera.

Alcuni Schemi prendono in considerazione la fissazione *ex-ante* della CO₂, mentre altri valutano la fissazione *ex-post*. Secondo Eduard Menger (2008) la maggior differenza tra Mercato regolato e Mercato volontario è che i crediti *ex-ante* possono essere generati solo in quello volontario. A seconda del tipo di Schema i crediti *ex-ante* possono essere rilasciati immediatamente prima o subito dopo la piantagione. Secondo Matthias Baldus²⁹ (in Merger 2008), dell'Università di Friburgo, a seconda della quotazione dei crediti, la procedura *ex-post* incide positivamente sul Saggio di Rendimento Interno per il 2-4%, mentre la procedura *ex-ante* può raggiungere l'8-10%. Naturalmente, nel caso dei crediti quantificati *ex-ante*, sarà necessario un periodico inventario che permetta di correggere, in senso positivo o negativo, le valutazioni fatte con la quantificazione iniziale.

Monitoraggio: Coloro che sviluppano progetti forestali devono periodicamente (es. ogni 3-5 anni) misurare la quantità di carbonio effettivamente fissata grazie al progetto. I risultati del monitoraggio devono essere raccolti in una relazione chiara e completa che deve essere periodicamente verificata da un soggetto indipendente.

Flussi di carbonio e approccio prudente: La CO₂ quantificata come *baseline*, *leakage*, *emissioni causate dall'implementazione del progetto* e *capacità di fissazione collegata al progetto* possono subire significativi incrementi o decrementi. Per questo le relative quantificazioni devono essere periodicamente ripetute avendo cura di seguire un approccio prudente. Ciò significa che, per avere la certezza di offrire sul mercato crediti di carbonio che rappresentino una fissazione

²⁹ In Merger, E. (2008) . *Forestry carbon standards 2008: A comparison of the leading standards in the voluntary carbon market and the state of climate forestation projects.* (Disponibile in www.carbonpositive.net).

effettivamente avvenuta, si devono sovrastimare le quantità in emissione (negative) e sottostimare quelle fissate (positive).

Il principio appena descritto è considerato una buona pratica ed è per questo richiesto che venga seguito in maniera rigorosa da tutti gli Schemi. Per un quadro più dettagliato sulla quantificazione dei crediti di carbonio e sul conseguente monitoraggio dei flussi di CO₂, si rimanda al lavoro di Merger (2008) e ai siti internet dell'UNFCCC e dei singoli Schemi.

In particolare la *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre*, a proposito della quantificazione dei crediti e del monitoraggio dei flussi di carbonio, fa riferimento alle metodologie proposte nell'ambito dei progetti A/R CDM dell'UNFCCC.

Il Codice Etico del Comitato Parchi per Kyoto sostiene che “deve essere provato che gli assorbimenti siano stati o saranno effettivamente conseguiti. A tal fine, il Parco o il proprietario dell'area si doterà di un Progetto di Forestazione in cui verranno definite le modalità di realizzazione dell'intervento, nel rispetto della normativa nazionale e dei criteri stabiliti dal PK nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC)”.

4. Permanenza

La permanenza della fissazione della CO₂ è uno dei principali problemi dei progetti forestali, dal momento che questi possono immagazzinare e emettere CO₂ e altri gas serra. Ciò dipende dal fatto che i progetti sono soggetti a vari tipi di rischio, legati alla gestione del progetto stesso, alle risorse finanziarie disponibili, all'instabilità politica dei Paesi in cui vengono sviluppati o al verificarsi di avversità naturali, come infestazioni di parassiti, incendi o inondazioni.

Alcuni rischi sono riducibili grazie a una buona gestione del progetto e a una buona conduzione delle aree forestali, tuttavia ci sono rischi che non sono prevedibili o controllabili. Per questo, come raccomanda il WWF (2008) nel *Green Carbon Guidebook*, gli Schemi adottano strategie a tavolino di riduzione della quantità di crediti commercializzabili, quale assicurazione per gli acquirenti nei confronti dei rischi che può correre un Progetto forestale. A tal fine il CCBS chiede a chi propone progetti forestali di identificare e mitigare i rischi potenziali insiti nell'area di interesse e in quelle circostanti.

Viene richiesto al proponente di verificare i rischi relativi alla gestione del progetto, al rispetto delle leggi locali, alla gestione dell'area forestale e alla soluzione anticipata di eventuali conflitti con la popolazione locale, alla disponibilità di sufficienti mezzi finanziari, al coinvolgimento dei portatori di interessi (*stakeholder*). Ciò naturalmente non esclude l'applicazione di una

riduzione dei crediti effettivamente vendibili per mantenere comunque un margine di sicurezza.

Anche il CFS richiede l'analisi dei rischi e, agli ambiti d'indagine indicati dal CCBS, aggiunge anche quelli inerenti gli incendi e il verificarsi di patologie. Secondo il CFS, il proponente, per ridurre il rischio, può piantare un numero addizionale di alberi o acquistare crediti di carbonio da altri progetti.

In caso di fallimento di un intero Progetto forestale il CFS utilizza il suo "fondo tampone" (*buffer fund*) che raccoglie il 30% di quanto fissato da tutti i progetti che seguono tale Schema.

Secondo il PVSS tutti gli aderenti a questo Schema, al fine di ridurre il rischio, devono predisporre strategie alternative di fissazione della CO₂ che dovranno avere attenzione prioritaria rispetto ad altre esigenze del progetto. Ciò non esclude l'analisi del rischio che, nel dettaglio, riguarda le stesse categorie indicate dal CFS. Le piante morte dovranno essere risarcite, tuttavia in ogni progetto approvato da PVSS dovrà essere considerato un margine di rischio e quindi una riduzione prudenziale dei crediti vendibili (*buffer*) pari al 10%.

Il VCS si distingue dagli altri Schemi poiché incentiva finanziariamente alla massima riduzione dei rischi. In pratica il VCS richiede che il proponente stimi i rischi e verifichi tale stima con il supporto di due soggetti indipendenti nel corso della validazione e della successiva verifica del progetto.

Gli aspetti presi in considerazione riguardano la longevità del progetto, il tipo di proprietà, la capacità del gestore, la competenza tecnica, la disponibilità finanziaria, la gestione del suolo, i futuri costi e ricavi del progetto, i costi opportunità futuri e attuali, il livello di approvazione politica. Sulla base di tale analisi il rischio viene classificato in 4 categorie che corrispondono ad altrettanti livelli di riduzione delle quantità di crediti vendibili.

Tabella 10 - Livelli di riduzione delle quantità di crediti vendibili.

Classe di rischio	Intervallo di riduzione dei crediti
Basso	10-20%
Medio	20-40%
Alto	40-60%
Inaccettabile	60-100%

I crediti che vengono resi non commercializzabili sono una sorta di assicurazione sul successo del progetto. Le riduzioni di ogni progetto vengono incluse da VCS in un proprio "fondo tampone" che può essere utilizzato per compensare eventuali fissazioni inferiori al previsto o il fallimento di interi progetti. Se la valutazione del rischio portasse a dimostrare che il livello di rischio

è stato ridotto, allora è possibile che una certa percentuale di crediti, precedentemente trattenuti dal VCS, possa essere resa al gestore del progetto per la commercializzazione.

Al contrario i crediti trattenuti possono essere utilizzati anche come caparra nei confronti di gestori poco affidabili. Se ad esempio non viene presentato un rapporto aggiornato sull'andamento di un determinato progetto entro 5 anni dalla sua ultima verifica il VCS cancella dal suo registro il 50% dei crediti di sicurezza accantonati per prevenire il rischio del progetto stesso. Se nei successivi 5 anni non viene presentato nessun aggiornamento viene cancellato il 100% dei crediti di sicurezza. Dopo 15 anni senza aggiornamento del rapporto, se il progetto non è ancora terminato, i crediti di sicurezza vengono sottratti da quelli che possono essere commercializzati.

La *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre*, a proposito della permanenza dei crediti, sostiene che il responsabile del progetto dovrà attuare strategie che garantiscano la permanenza e riducano al minimo i rischi. Tale strategia dovrà essere integrata con l'attivazione di un'assicurazione o con un sistema bilanciato di crediti temporanei e permanenti collegati al progetto.

Il Comitato Parchi per Kyoto nel suo Codice Etico sostiene che "attraverso il Protocollo d'Intesa, il proprietario dell'area si impegna mediante contratto ad assicurare la permanenza della foresta sull'area individuata per un periodo tra i 20 e i 100 anni.

Questo arco temporale sarà stabilito sulla base del ciclo di vita delle specie arboree messe a dimora. Inoltre, il Parco o il proprietario dell'area si impegna a garantire che eventuali perdite di *stock* di carbonio derivanti da incendi, attacchi di parassiti, atti vandalici o da altra causa siano contabilizzati".

5. Benefici ambientali e socio-economici

Moriz Voher responsabile del tavolo tecnico del *CarbonFix Standard*, sostiene che al contrario di quanto avviene negli altri progetti di riduzione delle emissioni di CO₂, quelli forestali ben gestiti e di alta qualità, oltre ai crediti di carbonio sono in grado di produrre una grande quantità di benefici socioeconomici e ambientali. Tra questi si segnala la creazione di posti di lavoro, l'incremento della biodiversità, la conservazione del suolo, la produzione di legno e di servizi collegati alle attività ricreative. Per questo gli Schemi hanno definito dei criteri per assicurare che, oltre alla fissazione, sia possibile ottenete anche ricadute socioeconomiche e ambientali.

Il CCBS richiede che venga definito un piano di monitoraggio dei benefici aggiuntivi ottenibili con i progetti forestali e che la verifica venga effettuata con un monitoraggio ogni 5 anni. Anche il CFS sostiene che il progetto deve documentare

ad ogni verifica anche l'ottenimento dei benefici socioeconomici e ambientali e, a questo proposito ha messo a punto appositi esempi reperibili nella documentazione che fornisce.

Secondo PVSS i progetti forestali devono contenere un impegno a rispettare la valutazione degli impatti socioeconomici e ambientali previsti.

Il VCS è lo Schema meno sensibile ai benefici aggiuntivi e si limita a richiedere che il Progetto dimostri di non determinare un impatto negativo a seguito delle attività che ne riguarderanno la realizzazione e la conduzione. Nel caso il proponente desiderasse evidenziare i benefici aggiuntivi di carattere socio-economico e ambientale il VCS invita i propri proponenti a fare riferimento a uno specifico strumenti di valutazione denominato *EnCoFor CDM toolkit* o alle metodologie definite da altri Schemi come CCBS o CFS.

La *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre*, si concentra essenzialmente sul sistema di valutazione dei crediti di carbonio commercializzabili e quindi non considera criteri per l'evidenziazione di benefici aggiuntivi.

Il Comitato Parchi per Kyoto nel suo Codice Etico affronta la questione dei benefici aggiuntivi nel paragrafo sulla sostenibilità in cui afferma che "il Parco o il proprietario dell'area deve condurre gli interventi di forestazione in modo da favorire la sostenibilità ambientale, sociale ed economica nei luoghi oggetto di forestazione. Oltre allo scopo di assorbire emissioni di Anidride Carbonica dannose per il clima, nella realizzazione degli interventi dovranno essere tenute in considerazione altre variabili relative alla sostenibilità ambientale:

- l'utilizzo corretto e sostenibile delle risorse naturali;
- il mantenimento del livello di biodiversità vegetale e animale del territorio;
- la protezione degli habitat e degli ecosistemi naturali.

La sostenibilità sociale comprende una corretta gestione delle relazioni con la comunità locale e con i lavoratori che portano avanti il progetto. Il Parco o il proprietario dell'area si impegna a non compromettere, con la realizzazione del Progetto forestale, alcun diritto della comunità locale. In tali progetti, il Parco o il proprietario dell'area si impegna a coinvolgere la popolazione locale e a non violare i diritti umani e dei lavoratori, nel rispetto della legge nazionale e delle convenzioni internazionali".

Il calcolo della CO₂ emessa e fissata

Per poter stabilire la quantità di CO₂ emessa da un determinato soggetto o per un ben preciso prodotto è necessario disporre di sistemi di calcolo scientifici riconosciuti. Analogo discorso per la valutazione della quantità di CO₂ fissata attraverso un determinato Progetto forestale. Analizzando il quadro internazionale, in questo capitolo vengono descritti i principali criteri di calcolo delle emissioni e delle quantità di CO₂ fissata con progetti forestali. Si fa riferimento sia al Mercato regolamentato che a quello volontario.

4.1. Le modalità di contabilizzazione

In materia d'inventario e monitoraggio dei gas serra, il settore dell'agricoltura, della selvicoltura e della gestione delle altre terre (*Agriculture, Forestry and Other Land Use*, AFOLU) ha una serie di caratteristiche intrinseche che lo rendono differente dagli altri settori emissivi. Innanzi tutto perché i gas serra nel settore AFOLU sono di duplice segno: le stime devono essere condotte sia per gli assorbimenti di CO₂ dall'atmosfera (fissata poi nella biomassa viva, nella biomassa morta e nel suolo) sia per le emissioni di CO₂ e di altri gas non-CO₂ verso l'atmosfera. Esso, inoltre, si caratterizza per una serie variegata e complessa di processi biologici, fisici e chimici, diffusi nello spazio e assai variabili nel tempo. In terzo luogo, i fattori che governano le emissioni e gli assorbimenti possono essere sia naturali sia antropici (e questi a loro volta diretti o indiretti), peraltro difficilmente distinguibili tra loro. L'inventariazione e il monitoraggio dei gas serra del settore AFOLU si presentano dunque estremamente complessi, soprattutto in confronto agli altri settori emissivi.

In ambito UNFCCC, il termine *sink* (letteralmente pozzo) è usato per indicare ogni processo, attività o meccanismo che rimuova un gas serra dall'atmosfera. La vegetazione e le foreste scambiano grandi quantità di gas serra con l'atmosfera. Le piante, grazie alla fotosintesi, assorbono CO₂ dall'atmosfera e rilasciano O₂; una parte della CO₂ assorbita è restituita all'atmosfera con la respirazione, mentre una parte è trattenuta come *stock* nei vari composti organici presenti in una pianta.

L'afforestazione e la riforestazione, o l'adozione di qualsivoglia modalità di gestione delle coltivazioni agricole e dei soprassuoli forestali che determinino un aumento degli *stock* di C nelle piante, nella lettiera e nel suolo, rimuovono un'ulteriore porzione di CO₂ dall'atmosfera. Ad esempio, se un'area agricola o pascoliva è convertita in bosco, una quota di CO₂ è rimossa dall'atmosfera e immagazzinata nella biomassa arborea.

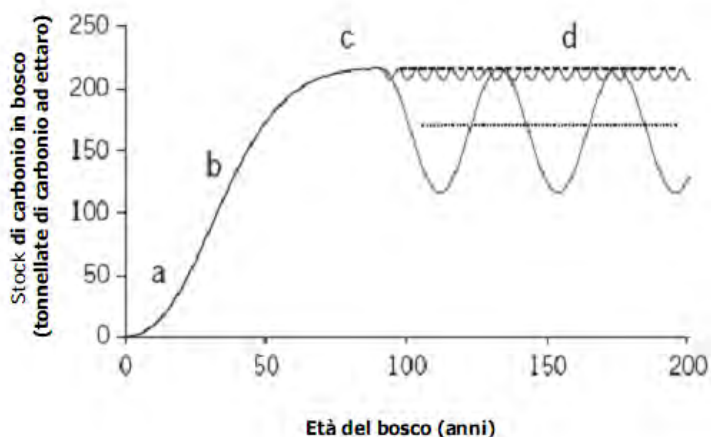
Lo *stock* di C su quell'area aumenta, creando quindi un *sink* di carbonio. In ogni modo, la foresta di nuova formazione funge da *sink* di C fino a quando lo *stock* di C continua a crescere. Aumenta fintantoché non sia raggiunto il limite massimo (*equilibrium*), oltre al quale le perdite dovute alla respirazione e alla morte degli alberi, bilanciano l'aumento di C dovuto alla fotosintesi. Inoltre il verificarsi di eventi esterni straordinari, quali ad esempio incendi, uragani o attacchi fitopatologici, rappresenta un rischio aggiuntivo per l'efficacia di fissazione del soprassuolo.

Anche il legno prelevato dal bosco e trasformato in prodotti legnosi costituisce uno *stock* di carbonio. Questo *stock* (extraboschivo) aumenterà (agendo pertanto da *sink*) fino a quando il deperimento e la distruzione dei vecchi prodotti resterà inferiore alla fabbricazione di nuovi. Quindi i prodotti da esse derivanti hanno una

capacità finita di rimuovere CO₂ dall'atmosfera (Graf. 2 e 3) e non agiscono come *sink* perpetuo di C. Al contrario, un terreno che è destinato alla produzione di biomassa e di bio-energia consente di produrre materiali con effetto sostitutivo rispetto ai combustibili fossili e può potenzialmente ridurre indefinitamente le emissioni di gas serra.

Quando una superficie forestale non è ripiantata dopo la sua utilizzazione o viene perduta in modo permanente, a causa d'eventi naturali, lo *stock* di C che si era accumulato è disperso. Al contrario, i benefici derivanti dalla sostituzione dei combustibili fossili con biomasse forestali sono irreversibili, anche se il modello bio-energetico opera solo per un tempo limitato.

Grafico 2 - Accumulo di C in un nuovo soprassuolo forestale gestito per avere effetto di *carbon sink*.

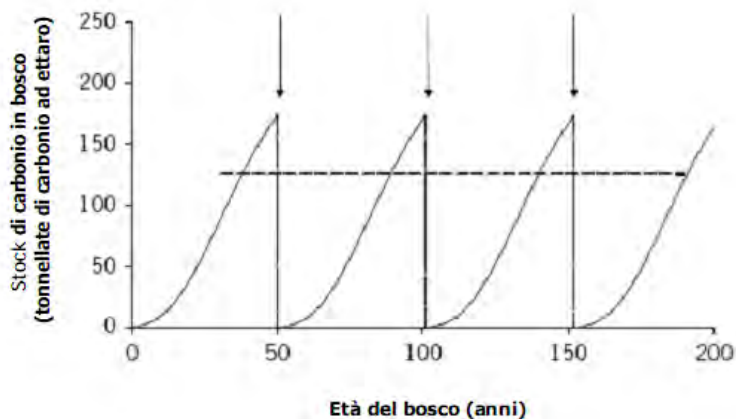


Note al grafico 2: Si possono osservare quattro fasi d'accumulo del carbonio:

- a. fase iniziale d'affermazione del soprassuolo;
- b. fase di maggior vigore;
- c. fase matura;
- d. fase d'equilibrio nel lungo periodo.

Osservando l'evoluzione per lungo tempo è evidente che, dopo un aumento del C durante la fase iniziale di sviluppo del soprassuolo, il C non aumenta né diminuisce. Ciò avviene perché l'accumulo di C nella biomassa arborea è bilanciato dalle perdite dello stesso causate da fenomeni di disturbo naturali e dall'ossidazione che si verifica durante i processi di decomposizione del legno degli alberi che man mano muoiono e sono sostituiti da soggetti nuovi. Nel grafico sono indicati due esempi di dinamica del C nel periodo d'equilibrio, con tendenza d'oscillazione ridotta (linea tratteggiata) e alta (linea continua). Non è stata considerata la dinamica del C nel suolo, nella lettiera e nei residui legnosi grossolani;

Grafico 3 - Accumulo di C in una nuova piantagione forestale creata per la produzione di legname.



Note al grafico 3: Il soprassuolo è periodicamente tagliato per fornire legname ed eventualmente bio-energia; si prevede che dopo ogni taglio sia eseguito un pronto reimpianto. Ipotizzando una successione di diversi turni si osserva come, dopo l'aumento del C durante la fase iniziale d'affermazione del soprassuolo, il C non aumenta né diminuisce poiché l'aumento è bilanciato dalla rimozione dovuta al taglio ed esbosco. Nella pratica forestale questo avviene quando un bosco è costituito da tanti soprassuoli, come quello illustrato in figura, piantati e utilizzati in tempi diversi (compresa forestale). Per il bosco nel suo complesso, quindi, l'accumulo di C si può rappresentare più debitamente con la linea tratteggiata. La dinamica del C nel suolo, nella lettiera, nei residui legnosi grossolani e nei prodotti legnosi non è qui considerata. Anche l'impatto al di fuori della foresta (prodotti legnosi e bioenergia) è stato escluso.

4.1.1 Le linee guida IPCC per il *Carbon accounting*

Sia l'UNFCCC sia il Protocollo di Kyoto impegnano i Paesi firmatari a sviluppare, aggiornare, pubblicare e riportare al Segretariato dell'UNFCCC gli inventari nazionali delle emissioni di natura antropica e degli assorbimenti dei gas serra non controllati dal Protocollo di Montreal (relativo alle sostanze che riducono lo strato dell'ozono stratosferico), applicando metodologie comparabili e approvate dalla Conferenza delle Parti dell'UNFCCC. I gas in questione sono l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), il biossido d'azoto (N₂O) e altri tre gruppi di gas di origine industriale: idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) e esafluoruro di zolfo (SF₆).

Nel 1991 l'IPCC ha istituito il *National Greenhouse Gas Inventories Programme* (IPCC-Nggip), in collaborazione con l'*Organisation for Economic Co-operation and Development* (Oecd) e l'*International Energy Agency* (IEA), proprio con il fine di sviluppare una metodologia e un relativo *software* per il calcolo e il *reporting* periodico delle emissioni e mantenere un *data base* dei fattori di emissione e altri parametri, con corrispondenti documentazioni e referenze tecnico-scientifiche (<http://www.IPCC-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>). Dall'attività dell'IPCC-Nggip sono scaturite le cosiddette *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, le quali contengono le metodologie che i Paesi e le agenzie deputate devono seguire per la stima e il *reporting* delle emissioni e degli assorbimenti dei gas serra nei settori dell'energia, dei processi industriali e dell'uso dei prodotti, dei rifiuti, dell'agricoltura e dell'uso del suolo. Nel corso degli anni le linee guida IPCC sono state sottoposte a progressive revisioni, per migliorarne il rispetto dei principi di base, ossia: la *trasparenza* delle assunzioni e delle metodologie adottate per la loro redazione; la *completezza* del territorio interessato, dei gas interessati e di tutte le principali categorie di emissione e di assorbimento; la *congruenza* delle metodologie e dei set di dati nel corso degli anni; la *comparabilità* rispetto alle stime di altre nazioni o di altri progetti; l'*accuratezza* delle stime, attraverso la rimozione d'ogni genere di errore e imprecisione dalle stime inventariali.

L'attuale edizione delle linee guida, le *2006 IPCC Guidelines*, è costituita da cinque volumi. Il Volume 4 fornisce una guida per predisporre gli inventari dei gas serra nel settore AFOLU (Agricoltura, Foreste e Altri Usi della terra). Ovviamente esse si riferiscono agli inventari dei gas serra a scala nazionale. Nondimeno, esse rappresentano l'impostazione concettuale per la stima del *carbon stock* e del *carbon sink* a scala di un qualsivoglia progetto LULUCF, sia esso rivolto al mercato regolato del *Clean Development Mechanism* o del *Joint Implementation* (Brown e Masera, 2003), sia esso rivolto al mercato volontario. Il Volume 4 delle *2006 IPCC Guidelines* integra il capitolo 4 (*Agriculture*) e il capitolo 5 (*Land Use, Land-Use Change and Forestry*) delle precedenti *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Esso inoltre assimila il rapporto *Good Practice Guidance for Land*

Use, Land-Use Change and Forestry, o GPG-LULUCF (Penman *et al.*, 2003), redatto dall'IPCC nel 2003.

Rispetto alle *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, il GPG-LULUCF riconosce che i processi relativi alle emissioni e agli assorbimenti dei gas serra, così come alle diverse forme degli *stock* terrestri, possono avere luogo in tutte le categorie d'uso del territorio, che lo stesso GPG-LULUCF identifica in: Foreste, Suoli agricoli, Prati e pascoli, Zone umide, Insediamenti antropici, Altro (Milne e Pateh Jallow, 2003).

In secondo luogo, il GPG-LULUCF precisa le metodologie che i Paesi, e le agenzie deputate dai governi, devono seguire per la stima degli *stock* di C e delle loro variazioni nelle suddette categorie d'uso del suolo presenti su tutto il territorio nazionale (Nabuurs *et al.*, 2003); successivamente il GPG-LULUCF espone le metodologie da seguire per stimare e riportare i bilanci di C nelle sole aree che ricadono nelle attività previste dal PK agli articoli 3.3 e 3.4 (Schlamadinger *et al.*, 2003) e agli articoli 6 e 12 (Brown e Masera, 2003).

Per la compilazione dei bilanci di assorbimenti ed emissioni di gas serra da riportare per l'UNFCCC, il Volume 4 delle *2006 IPCC Guidelines* fornisce una struttura generale, valida per tutti i settori emissivi, indicando all'interno di ogni settore tre differenti livelli di stima. Vengono, quindi, individuati tre Livelli gerarchici di Complessità (*Tiers*), di metodologie cui si può fare riferimento per avere una stima delle emissioni e degli assorbimenti di CO₂. Ai *Tier* corrispondono diversi livelli di dettaglio, in relazione alla quantità e qualità di dati e informazioni cui ogni stato può accedere:•

- *Tier 1*: Il calcolo si basa su dati statistici di crescita e perdita di biomassa e su fattori di emissione/rimozione indicati nelle linee guida IPCC e si applica ad un livello globale e sovranazionale;
- *Tier 2*: Comprende stime più complesse e dati statistici di biomassa dettagliati e specifici per nazione e si applica ad un livello nazionale;
- *Tier 3*: Sia le stime che i fattori derivano da procedure basate su misure di biomassa dirette, effettuate in condizioni locali e si applica ad un livello locale.

Ciò significa che è concesso a ciascun Paese di usare i dati e le informazioni a sua disposizione (sia relativi alla superficie sia ai parametri dendrometrici ed ecologici), anche stratificando il territorio a scala sub-nazionale. In altre parole, si potranno usare diverse alternative:

- (1) semplici equazioni basate sull'uso di dati già posseduti;
- (2) dati specifici nazionali;
- (3) modelli e altri strumenti di valutazione delle variazioni degli *stock*;

(4) dati derivanti da indagini stazionali specifiche o ricerche ed esperimenti, in grado di integrare due o più dei metodi sopra citati.

Gli Stati, ovviamente, sono incoraggiati a usare quel livello (*tier 3*) che secondo l'IPCC porta a stime più accurate. È importante sottolineare che per ognuna delle sei categorie d'uso del suolo previste dall'IPCC 2003 (Foresta, Agricolo, Prati e Pascoli, Urbano, Improduttivo, Altro) il GPG-LULUCF e le *IPCC Guidelines del 2006* richiedono di trattare in maniera separata le aree che mantengono inalterata la forma d'uso negli ultimi venti anni da quelle che invece hanno subito delle trasformazioni (transizioni), passando da una categoria d'uso del suolo a un'altra nell'ambito delle sei categorie. Così, per esempio, per tutte le aree forestali dell'anno della stima occorrerà effettuare le stime degli assorbimenti e delle emissioni di C separatamente per:

- le foreste rimaste tali negli ultimi vent'anni (*forest remaining forest*)
- le foreste divenute tali da meno di vent'anni³⁰, a seguito di trasformazione d'uso da altre categorie d'uso del suolo (*other land converted to forest*).

Ovviamente, stessa distinzione deve essere fatta per le colture agrarie (*cropland remaining cropland* e *other land converted to cropland*), e così via. Per ognuna di queste sub-categorie di uso del suolo il Gpg-LULUCF ripartisce il processo di stima delle emissioni e degli assorbimenti di C in quattro sub-sezioni:

1. Variazione dello *stock* di C nella biomassa viva (biomassa ipogea e biomassa epigea);
2. Variazione dello *stock* di C nella sostanza organica morta (necromassa legnosa e lettiera);
3. Variazione dello *stock* di C nel suolo;
4. Emissioni di gas serra non-CO₂ dai suoli e dalla combustione della biomassa, dagli allevamenti zootecnici e dai sistemi di gestione dei residui.

In sintesi, le *IPCC Guidelines (2006)* esaminano i cinque *pool* di C (biomassa viva ipogea, biomassa viva epigea, necromassa legnosa, lettiera, suolo) di ogni tipo di terra e i trasferimenti di C tra i cinque *pool* della stessa area.

Nel caso specifico delle foreste, le *Guidelines* includono le variazioni degli *stock* di C nelle foreste a causa di attività di natura antropica, quali la realizzazione di nuove piantagioni forestali, tagli colturali, prelievi di legna da ardere e da opera, perdite a causa di fattori biotici (parassiti, patogeni, ecc.) e abiotici (incendi, uragani, ecc.).

Per le aree forestali, come per ogni altra categoria di uso del suolo, le variazioni degli *stock* di C sono stimate per ogni *stratum* o suddivisione interna della superficie

30 Le linee guida IPCC specificano un valore di default di 20 anni (ma consentono di allungare questo periodo fino a 100 anni, se necessario) per prendere in considerazione le dinamiche di lungo termine del carbonio nella biomassa, nella lettiera e nel suolo.

forestale (per zona climatica, ecotipo, forma di governo, eccetera). In pratica, le variazioni degli *stock* di C all'interno di uno *stratum* sono stimate sommando le variazioni degli *stock* di C che avvengono in tutti e cinque i *pool*, secondo l'equazione di sintesi 3.3 delle *Guidelines*:

$$\Delta C_F = \Delta C_{AB} + \Delta C_{BB} + \Delta C_{NM} + \Delta C_S + \Delta C_{HWP} \quad (1)$$

con:

ΔC_F = variazione annuale del C stock, tC a⁻¹

ΔC_{AB} = variazione annuale del C stock nella biomassa viva epigea, tC a⁻¹

ΔC_{BB} = variazione annuale del C stock nella biomassa viva ipogea, tC a⁻¹

ΔC_{NM} = variazione annuale del C stock in necromassa (legno morto e lettiera), tC a⁻¹

ΔC_S = variazione annuale del C stock nel suolo, tC a⁻¹

ΔC_{HWP} = variazione annuale del C stock nei prodotti legnosi prelevati, tC a⁻¹

(a=anno).

Sulla base delle metodologie IPCC, diversi autori hanno sviluppato numerosi modelli di simulazione per quantificare *stock* e flussi di C a scala stagionale, per progetti agricoli e forestali finalizzati alla fissazione di quest'ultimo nella biomassa forestale epigea e ipogea, nella necromassa (lettiera e legno morto) e nella sostanza organica del suolo.

4.2 I metodi generali di stima

Per la stima delle variazioni di C in un qualsivoglia dei cinque *pool* sopra menzionati, è possibile applicare due metodi alternativi: il **Metodo 1** (anche chiamato *Gain-Loss Method*) ed il **Metodo 2** (*Stock-Difference Method*)³¹.

Per il *Gain-Loss Method* (Metodo 1), è da precisare che un *gain* (ossia un incremento) per un determinato *pool* è rappresentato dalla crescita della biomassa o dal trasferimento di C da un altro *pool*. Per esempio, il rilascio in bosco di residui delle utilizzazioni o di disturbi naturali rappresenta un *gain* di C per il *pool* necromassa.

Per *loss* (ossia perdita), invece, si deve considerare il trasferimento di C a un altro *pool*. Per esempio, il C contenuto nei residui delle utilizzazioni rilasciato in bosco a seguito di utilizzazioni boschive è un *loss* per il *pool* biomassa epigea.

Il Metodo 1 richiede di sottrarre le perdite di C agli incrementi di C nell'anno considerato, secondo l'equazione 2.4 delle *2006 IPCC Guidelines* (pag. 2.9):

31 Il metodo 1 (*Gain-Loss Method*) e il Metodo 2 (*Stock-Difference Method*) corrispondevano al *Default Method* e al *Stock Change Method* del Gpg-lulucf (IPCC, 2003).

$$\Delta C = + \Delta C_G - \Delta C_L \quad (1)$$

Con:

ΔC = variazione annuale del C stock, tC a⁻¹;

ΔC_G = incremento annuale del C stock, tC a⁻¹;

ΔC_L = perdita annuale del C stock, tC a⁻¹;

Il Metodo 2 richiede l'inventario del C in due anni diversi. La variazione del C in ognuno dei cinque *pool* (o in quelli più significativi) è uguale alla differenza tra lo stock di C all'anno t_2 e quello all'anno t_1 , diviso per il numero di anni tra i due inventari, secondo l'equazione 2.6 delle 2006 IPCC Guidelines (pag. 2.10):

$$\Delta C = (C_{t_2} - C_{t_1}) / (t_2 - t_1) \quad (2)$$

Con:

ΔC = variazione annua dello stock di C in un *pool*, espressa in tC a⁻¹;

C_{t_1} = C stock in un *pool* al tempo t_1 , tC;

C_{t_2} = C stock in un *pool* al tempo t_2 , tC;

Se le variazioni del C stock sono misurate per ettaro, allora il valore ottenuto è moltiplicato per l'area totale di ciascun *stratum*, per ottenere la variazione totale del C stock per quello specifico *pool*. Nel caso del *pool* biomassa,

$$C_{ij} = \sum_{ij} [A_{ij} * V_{ij} * D_{ij} * BEF_{2ij}] * (1 + R_{ij}) * CF \quad (3)$$

Con:

C_{ij} = massa di C contenuto in tutti i compartimenti di una foresta, per tipologia forestale (i = da 1 a n) e *stratum* (j = da 1 a m), espressa in t;

A_{ij} = superficie di ciascuna area omogenea individuata, ripartita per tipologia forestale (i = da 1 a n) e *stratum* (j = da 1 a m), espressa in ha;

V_{ij} = volume mercantile (ovvero provvigione), per tipologia forestale (i = da 1 a n) e *stratum* (j = da 1 a m), espressa in m³ ha⁻¹;

D_{ij} = densità basale del legno, per tipologia forestale (i = da 1 a n) e *stratum* (j = da 1 a m). Valori di default alla Tabella 3 A.1.9 dell'IPCC GPG-LULUCF;

BEF_{2ij} = fattore di espansione della biomassa (adimensionale) per la conversione del volume in biomassa arborea del soprassuolo, con corteccia comprensiva della massa fogliare e blastometrica, per tipologia forestale (i = da 1 a n) e *stratum* (j = da 1 a m). Valori di default alla Tabella 3 A.1.10 dell'IPCC GPG-LULUCF;

R_{ij} = rapporto radici/parte epigea appropriato agli incrementi (adimensionale), per tipologia forestale (i = da 1 a n) e *stratum* (j = da 1 a m). Valori di default alla Tabella 3 A.1.8 dell'IPCC GPG-LULUCF;

CF = frazione di C presente nella sostanza secca, convenzionalmente pari a 0,5.

In generale, il Metodo 2 è preferibile quando ci sono grandi aumenti o grandi decrementi della biomassa e quando una nazione dispone di due diversi inventari accurati e confrontabili. Nel caso contrario e quando il patrimonio forestale di un Paese è costituito da boschi eterogeni, esiste il rischio che l'errore inventariale sia maggiore della stessa variazione annuale. Nel caso specifico italiano, dato l'ampio orizzonte temporale in cui sono stati effettuati i due Inventari forestali nazionali, peraltro non confrontabili perché basati su presupposti diversi, appare opportuno stimare le variazioni dello *stock* di C della biomassa vivente a partire dal Metodo 1.

4.2.1 Biomassa

Variazione annua del C stock dovuto all'incremento di biomassa.

Per stimare le variazioni del C *stock* nella biomassa viva forestale (ΔC_F) si applica l'equazione:

$$\Delta C_G = \sum_{ij} (A_{ij} * G_{TOTALEij}) * CF \quad (4)$$

Con:

A_{ij} = superficie di ciascuna area omogenea individuata, ripartita per tipologia forestale (i = da 1 a n) e zona climatica (j = da 1 a m), espressa in ha;

$G_{TOTALEij}$ = tasso di incremento medio annuale nella biomassa totale, espresso in unità di materiale secco relativo a ciascuna area omogenea;

CF = frazione di C presente nella sostanza secca pari a 0,5.

$G_{TOTALEij}$ rappresenta l'incremento biomassale medio annuo (epigeo e ipogeo) per ciascuna categoria forestale, espresso in tonnellate di sostanza secca, ed è calcolato con l'equazione:

$$G_{TOTALEij} = G_w * (1 + R_{ij}) \quad (5)$$

Con:

G_w = tasso d'incremento medio annuo della biomassa del soprassuolo (in peso secco, tonnellate di sostanza secca $ha^{-1} a^{-1}$) per ciascuna tipologia forestale (i cui valori di default sono ottenibili dalla Tabella 3A.5. e 3A.1.6 dell'IPCC GPG - LULUCF).

Esso è calcolabile con l'equazione:

$$G_w = IV_{ij} * D_{ij} * BEF_{1ij} \quad (6)$$

Con:

R = rapporto radici/parte epigea appropriato agli incrementi (adimensionale) (valori di default alla Tabella 3 A.1.8 dell'IPCC GPG - LULUCF);

D = densità basale del legno (valori di default alla Tabella 3 A.1.9 dell'IPCC GPG - LULUCF);

I_v = incremento medio annuo in volume in $m^3 ha^{-1}$ (valori di default Tabella 3.1.7);

BEF_1 = biomass expansion factor, fattore di espansione della biomassa (adimensionale) per la conversione dell'incremento annuale (inclusa la corteccia) all'intero soprassuolo (valori di default alla Tabella 3 A.1.10 dell'IPCC GPG - LULUCF);

CF = frazione di C presente nella sostanza secca, convenzionalmente pari a 0,5;

Decremento annuo del C stock dovuto alle perdite di biomassa

Le perdite annuali di C nella biomassa viva (ΔC_L) derivano dalla somma dei prelievi dei tagli della legna da opera e da ardere e da altri tipi di perdite, secondo l'equazione 3.2.6 dell'IPCC GPG - LULUCF:

$$\Delta C_L = L_{\text{Legna da opera}} + L_{\text{Legna da ardere}} + L_{\text{altro tipo}} \quad (7)$$

Perdite annuali per prelievi di legna da opera: Le perdite annuali di C dovuto ai prelievi di legna da opera ($L_{\text{legna da opera}}$) si stimano con l'equazione:

$$L_{\text{Legna da opera}} = H * D * BEF_2 * (1 - f_{BL}) * CF \quad (8)$$

Con:

$L_{\text{legna da opera}}$ = perdite annuali dovuti ai tagli di legna da opera, $tC a^{-1}$;

H = volume prelevato ogni anno, $m^3 a^{-1}$;

D = densità basale del legno, t.s.s. m^{-3} (valori di default di cui alla Tabella 3 A.1.9 dell'IPCC GPG - LULUCF);

f_{BL} = frazione della biomassa lasciata degradare in foresta (trasferita alla necromassa);

CF = carbon fraction, frazione del C nella sostanza secca (default=0,5), $tC (t.s.s.)^{-1}$.

Perdite annuali per prelievi di legna da ardere: Le perdite annuali di C dovuto ai prelievi di legna da ardere si stimano con la formula:

$$L_{\text{Legna da ardere}} = FG * D * BEF_2 * CF \quad (11)$$

Con:

$L_{\text{legna da ardere}}$ = perdite annuali dovute ai prelievi in foresta di legna da ardere, $tC a^{-1}$;

FG = volume dei prelievi di legna da ardere in foresta, $m^3 a^{-1}$;

D = densità basale del legno, t.s.s. m^{-3} (valori di default di cui alla Tabella 3 A.1.9 dell'IPCC GPG - LULUCF);

BEF_2 = biomass expansion factor, fattore di espansione della biomassa (adimensionale) per la conversione del volume della legna da ardere prelevato dai boschi nella biomassa epigea, comprensiva della corteccia (valori di default alla Tabella 3 A.1.10 dell'IPCC GPG - LULUCF);

CF = carbon fraction, frazione del C nella sostanza secca (default=0,5), tC (t.s.s.)⁻¹.

Perdite annuali dovute ad altre cause: Le perdite annuali di C dovuto ad altre cause, tra cui la mortalità naturale e gli incendi ($L_{\text{altre cause}}$) si stimano con l'equazione:

$$L_{\text{altre cause}} = A \text{ disturbi} * D * (1-f_{BL}) * CF \quad (12)$$

Con:

$L_{\text{altre cause}}$ = perdite annuali dovuti ad altre cause, tC a⁻¹;

A = la superficie forestale sottoposta a disturbi di varia natura, ha a⁻¹;

D = densità basale del legno, t s.s. m⁻³ (valori di default di cui alla Tabella 3 A.1.9 dell'IPCC GPG - LULUCF);

f_{BL} = frazione della biomassa lasciata degradare in foresta (trasferita alla necromassa);

CF = carbon fraction, frazione del C nella sostanza secca (default=0,5), tC (t.s.s.)⁻¹;

4.2.2 Necromassa

Legno morto: Il bilancio del C in questo particolare compartimento pone diversi problemi di misurazione e d'incertezza relativi al tasso di trasferimento nella lettiera, nel suolo o nell'atmosfera. Il C nel legno morto è variabile in funzione di una serie di fattori, tra cui la tipologia forestale, il clima, i disturbi naturali e antropici.

Il GPG-LULUCF e le 2006 IPCC Guidelines, in base al Tier 1 (c.f.r. Cap. 3.1.1), non richiedono necessariamente stime sul *budget* del C nel legno morto e nella lettiera, sulla base del fatto che, nei tempi biologici dei due compartimenti, il C rimane costante, assumendo perciò che gli *input* verso la sostanza organica morta della foresta sono controbilanciati dagli *output*: variazione netta uguale a zero. Tuttavia, le linee guida IPCC stimolano le agenzie o le società che conducono gli inventari ad attivare stime sull'entità del *pool* "legno morto", adottando livelli di precisione e accuratezza più elevati (Tier 2 e 3). I Paesi le cui foreste sono soggette a variazioni significative delle modalità di gestione, trasformazione di forme di governo, o disturbi di varia natura, sono incoraggiate ad acquisire dati nazionali in grado di quantificarne gli impatti.

Lettieria: Per la lettiera vale grosso modo quanto detto per il legno morto. L'accumulo di lettiera è in funzione della quantità degli apporti di foglie, ramoscelli, frutti, fiori, corteccia, al netto della decomposizione annuale degli stessi componenti. In particolare, va osservato che la lettiera aumenta in maniera significativa nei giovani boschi. Le attività in foresta alterano le caratteristiche della lettiera (su questo aspetto gli studi in Italia sono molto limitati, anche se ultimamente alcuni gruppi di ricercatori se ne stanno interessando). Le linee guida IPCC non richiedono necessariamente stime di *budget* del C nella lettiera, assumendo che il C rimanga costante, con *input* verso la lettiera controbilanciati dagli *output* dalla lettiera verso l'esterno: variazione netta uguale a zero. Anche nel caso della lettiera, i Paesi le cui foreste sono soggette a variazioni significative delle modalità di gestione, trasformazione di forme di governo, o disturbi di varia natura sono stimolate ad acquisire dati nazionali in grado di quantificarne gli impatti.

4.2.3 Suolo

La sostanza organica del suolo costituisce un complesso vasto di molecole e corpuscoli risultanti dall'umificazione della lettiera, incorporata nel suolo. Essa include anche acidi organici, micro-organismi morti o vivi, ecc. Anche nel caso del suolo, l'accumulo o la perdita di C è il risultato di un bilancio tra input e output.

La dinamica del C nel suolo è estremamente complessa e di difficile determinazione. In condizioni di elevata umidità e piovosità e basse temperature, la decomposizione della sostanza organica dei suoli avviene più lentamente; di conseguenza gli input di sostanza organica verso il suolo eccedono le perdite dovute alla degradazione e alla decomposizione. Quindi, la sostanza organica si accumula. Le dinamiche del C nel suolo sono strettamente correlate al regime idrologico stagionale e ad altre attività e eventi che influiscono sulla decomposizione.

A causa della carenza di dati e informazioni scientificamente solidi, che determina elevate incertezze nelle stime, si può assumere che gli *stock* di C nel suolo rimangano costanti nel tempo (come previsto dalle IPCC Guidelines). Il GPG-LULUCF non richiede necessariamente stime sul budget del C nel legno morto e nella lettiera, sulla base del fatto che, nei tempi biologici dei due compartimenti, il C rimane costante, assumendo perciò che gli *input* verso la sostanza organica morta della foresta sono controbilanciati dagli *output*: variazione netta uguale a zero.

4.3 Le procedure di *Quality Assurance e Quality Control (QA/QC)*

Nell'ambito dei bilanci nazionali, le linee guida IPCC (GPG-LULUCF 2006) richiedono ai Paesi e alle Agenzie che conducono gli inventari di attuare procedure di *Quality Assurance e Quality Control (QA/QC)* al fine di:

- facilitare l'uso dei controlli incrociati durante la compilazione degli inventari e delle stime;
- documentare, archiviare e citare i dati e le informazioni al fine di agevolare la valutazione e la revisione delle stime e degli inventari da parte degli esperti;
- quantificare le incertezze delle stime a livello di categorie di assorbimenti o di emissioni o a livello di inventario nel suo complesso, in maniera da indirizzare le risorse disponibili per migliorare le lacune e le fonti di errore e riconoscere eventuali progressi conseguiti.

In questo contesto, la valutazione quantitativa dell'incertezza dei parametri e dei risultati è un passaggio importante nello sviluppo di un inventario (Frey *et al.*, 2006). La consapevolezza del livello di incertezza aiuta gli autori degli inventari a identificare le categorie che più di altre contribuiscono a generare il livello generale di incertezza e ad avere cognizione su dove intervenire per aumentare l'accuratezza d'un inventario. Per maggiori informazioni su questa materia, si consiglia di consultare Rypdal e Paciorek (2006).

4.4 Il modello CO2FIX

Il modello *CO2FIX*, sviluppato da Schelhaas *et al.* (2004) per il Mercato volontario, è senza dubbio il modello di simulazione maggiormente usato a scala mondiale per quantificare *stock* e flussi di C nei progetti agricoli e forestali (*carbon project*) finalizzati alla fissazione di quest'ultimo nella biomassa forestale epigea e ipogea, nella necromassa (lettiera e legno morto) e nella sostanza organica del suolo.

CO2FIX tiene conto della biomassa arborea nelle sue componenti (fusti, rami, foglie e radici), dei residui di utilizzazione, della lettiera e dell'*humus* e dei prodotti legnosi derivanti dalle utilizzazioni forestali (considerati in base alla durata del loro ciclo di vita). Il modello include anche un modulo per la bio-energia, per valutazioni finanziarie e per la contabilizzazione del *carbon stock* e *sink*.

Il modello calcola i bilanci di C a intervalli di un anno. Gli *input* di base sono: l'incremento in volume del fusto (parametro che viene normalmente misurato nelle indagini dendrometriche o più in generale negli inventari regionali o nazionali), e il modello di allocazione del C ad altri compartimenti arborei (foglie, rami, radici). Il C *stock* nella biomassa viva viene calcolato come bilancio tra incremento da un lato, e

turnover, mortalità e utilizzazioni legnose dall'altra. La lettiera derivante dal *turnover* e i processi di mortalità e il rilascio di residui delle utilizzazioni costituiscono l'*input* per il modulo relativo alla stima del C *stock* e delle variazioni di C nel suolo. I prelievi legnosi sono tracciati a seconda della categoria di prodotto a cui sono indirizzati (carta, pannelli, segati, ecc.), con differenti cicli di vita, e del diverso destino finale: decomposizione in discarica, fonte di energia, eccetera.

Il modulo per la bioenergia calcola i benefici in termini di emissioni di gas serra evitate per via dell'effetto sostitutivo nei confronti delle fonti fossili di energia. Anche i residui delle utilizzazioni forestali o gli scarti di lavorazione dell'industria del legno possono rappresentare fonti di bio-energia.

Nel modulo finanziario, costi e ricavi possono essere stimati, per avere un'indicazione di massima sulla convenienza economica del Progetto *carbon-offset*. Nel modulo di contabilizzazione del C, l'utente può avere un'indicazione della quantità di crediti che possono essere generate dal progetto in relazione a differenti sistemi di accreditamento (tCERs e ICERs per i progetti CDM e il *Stock-Difference Method* (c.f.r.4.2 Metodo 2) per gli altri progetti). Il modello produce *output* in forma tabellare e grafica e consente di stimare evoluzioni temporali a scala di progetto del C stoccato nei diversi *pool* del sistema considerato. Il modello CO2FIX è applicabile a diverse situazioni: progetti di afforestazione e riforestazione, sistemi agroforestali, tagli selettivi.

CAPITOLO 5

Verifica, monitoraggio e certificazione dei progetti forestali di compensazione.

Data la complessità del calcolo dell'effettiva capacità di fissazione del carbonio per mezzo dei progetti forestali è necessaria la presenza di sistemi di garanzia che permettano di stabilire con certezza l'avvenuta compensazione. In questo capitolo vengono descritti sinteticamente i criteri della certificazione e i costi medi relativi a progetti forestali sviluppati in ambito internazionale.

5.1 La certificazione secondo i principali Schemi (*Standard*) internazionali

Un requisito fondamentale per lo sviluppo corretto del mercato degli investimenti forestali compensativi è legato alla presenza di sistemi di garanzia sull'effettiva capacità di fissazione di carbonio degli interventi realizzabili e realizzati.

La veridicità delle dichiarazioni può essere garantita sulla base di attestazioni dell'agenzia di intermediazione, di organismi esterni o in base a certificazioni di enti terzi indipendenti. Secondo una stima prudenziale, circa la metà delle transazioni che hanno interessato i crediti nel settore delle risorse agricole-forestali si è basata sull'impiego di *standard* indipendenti ovvero sviluppati da organismi esterni alle agenzie di intermediazione (Hamilton *et al.*, 2008).

I principali Schemi che, a livello internazionale, si occupano di progetti forestali sono individuati dal WWF internazionale nella pubblicazione *Green Carbon Guidebook* e da *Merger in Forestry Carbon Standard 2008*.

Entrambi considerano come riferimento le indicazioni fornite da UNFCCC per i progetti CDM nell'ambito del Mercato regolato a cui aggiungono per il Mercato volontario gli Schemi: *Voluntary Carbon Standard (VCS)*, *Climate Community & Biodiversity Standard (CCBS)*, *CarbonFix Standard (CFS)* e *Plan Vivo System and Standard (PVSS)*. Il percorso da seguire al fine di ottenere la certificazione da parte di terze parti viene indicato dai principali Schemi (*Standard*) internazionali (Merger 2008), nei seguenti passi.

Validazione: Si tratta della così detta revisione a tavolino e viene effettuata normalmente su tutti i progetti. Durante la validazione viene controllata la completezza della documentazione, il rispetto dei criteri guida e delle metodologie dello Schema di riferimento. La validazione può includere la consultazione dei portatori d'interesse e un sopralluogo in campo.

Verifica: La verifica viene effettuata periodicamente una volta che la validazione sia stata portata a termine con successo. In certi casi la verifica è alternativa alla validazione e coinvolge terze parti indipendenti. Quando ciò avviene il controllo della documentazione del Progetto è fatto a seguito di un sopralluogo in campo. Generalmente la verifica viene effettuata a intervalli regolari con lo scopo di controllare che i benefici climatici sono stati calcolati correttamente e che sono stati effettivamente ottenuti. Normalmente dopo una verifica effettuata con successo vengono emessi e iscritti in un apposito registro i crediti di carbonio commercializzabili.

Accreditamento dei soggetti indipendenti: Ogni Schema ha messo a punto proprie linee guida che definiscono le caratteristiche che devono possedere le terze parti che intendono far parte dei certificatori. Ciascuno Schema segue proprie procedure di certificazione per ognuno degli aspetti appena descritti. Per i dettagli si rimanda ai relativi siti internet³². Di seguito (Tab. 11) si riporta una Tabella riepilogativa sui tempi della certificazione adottati dagli Schemi qui considerati.

Tabella 11 - Tempi della certificazione adottati dagli Schemi considerati.

Schemi (Standard)	Intervallo tra due verifiche	Verifica accreditata da terze parti	Periodo intercorrente tra prod. Documentaz. e registrazione
CCBS	5 anni	sì	2-6 mesi
CFS	2-5 anni	sì	2-6 mesi
PVSS	Raccomandato ogni 3-5 anni ³³	sì	3-18 mesi
VCS	Incentivo se ogni 5 anni	sì	2-4 mesi

Fonte: da Merger (2008);

Oltre alla certificazione dell'effettiva produzione di crediti alcuni Schemi auspicano l'adozione di verificatori accreditati anche per la gestione forestale. A esempio:

- VCS incoraggia chi fa i progetti a utilizzare altri Schemi fra cui *Forest Stewardship Council (FSC)*;
- CCBA e *Plan Vivo* ammettono solo verificatori accreditati e fra gli enti di accreditamento inserisce *Forest Stewardship Council (FSC)*.

Per quanto riguarda la certificazione la *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre*, evidenzia che in certi casi il costo della certificazione può rivelarsi troppo elevato rispetto alla quantità di crediti prodotti dal Progetto. Per questo ha adottato la decisione di semplificare la certificazione per i progetti di piccola entità. In Francia sono stati considerati progetti di piccola entità quelli che sono in grado di generare meno di 6.000 tonnellate equivalenti di CO₂ all'anno. Nel caso di questi "piccoli" progetti³⁴ è possibile ottenere la certificazione anche da soggetti non accreditati dagli Schemi, a patto che essi rispettino le stesse metodologie e che forniscano al responsabile del Progetto il

32 Per A/R CDM vedere su cdm.unfccc.int/index.html, per CCBS vedere su www.climate-standards.org, per CFS vedere su www.carbonfix.info, per PVSS vedere su www.planvivo.org e per VCS vedere su www.v-c-s.org.

33 Viene suggerito da *Plan Vivo* di effettuare una verifica anche dopo importanti vendite di crediti di Carbonio (es. 250.000 t/CO₂).

34 A titolo indicativo per fissare circa 6.000 tonnellate di CO₂ per anno occorrono, considerando soltanto la parte epigea della biomassa prodotta, circa 550 ettari di piantagione di pioppo.

rapporto di verifica secondo quanto indicato in un modulo di due pagine che si trova nella *Charte de la compensation volontaire des émission de gaz à effet de serre*.

Il Comitato Parchi per Kyoto nel suo Codice Etico affronta la questione della certificazione affermando che *“l’ente terzo può essere costituito da un’azienda di certificazione, un istituto di ricerca o un’università accreditato nell’ambito del Progetto “Parchi per Kyoto”³⁵. La verifica sarà effettuata sulla base del Progetto di Forestazione e secondo le modalità definite nelle metodologie eleggibili, con indagini a campione realizzate ad intervalli temporali regolari”*.

5.2 I costi della certificazione nell’ambito dei principali Standard internazionali

La certificazione può rappresentare un costo molto consistente e, almeno per quanto riguarda gli Schemi internazionali qui brevemente considerati, ciò si riflette sulla necessità di realizzare progetti di notevole estensione. A titolo indicativo si riporta in Tabella quanto rilevato nel 2008 da Merger a proposito dei costi della certificazione.

Tabella 12 - Costi della certificazione.

Schemi (Standard)	Costi di validazione	Costi della verifica	Spese di registrazione
CCBS	5.000-40.000 \$	5.000-40.000 \$	---
CFS	1500€	5.000-15.000 € + CCBS 2.000-7.000 €	0,5 € per vendita di CO ₂ certificata
PVSS	5.000-10.000 \$	15.000-30.000 \$	0,3 \$ per vendita di CO ₂ certificata
VCS	15.000-30.000 \$	15.000-30.000 \$	0,04\$ per emissione di CO ₂ certificata

Fonte: da Merger (2008);

35 Ovviamente il Codice Etico fa riferimento alle attività del Comitato Parchi per Kyoto. Qui viene riportato quale riferimento per eventuali spunti e approfondimenti per chi volesse definire uno Standard calibrato sulla realtà italiana.

CAPITOLO 6

Il registro dei serbatoi di carbonio in Italia

Secondo quanto stabilito dal PK e dalle successive Conferenze delle Parti (COP) dell'UNFCCC, per monitorare gli stati di avanzamento degli impegni ed evitare una doppia contabilizzazione dei crediti, è necessario che vengano istituiti dei "Registri Nazionali dei crediti di carbonio". Nel presente capitolo vengono descritte le caratteristiche, gli obiettivi e le fonti informative del "Registro Nazionale dei serbatoi di carbonio agro-forestali in Italia".

Per le definizioni di *forest* (foresta), *afforestation* (imboschimento/afforestazione), *reforestation* (rimboschimento/riforestazione), utili al presente Capitolo si rimanda al Capitolo 2.

6.1 Il registro nazionale dei serbatoi di carbonio agro-forestali

Il Registro Nazionale dei Serbatoi di carbonio Agro-forestali (GU n. 104 del 5-5-2008) è lo strumento deputato alla contabilità dell'assorbimento del carbonio generato dalle attività definite negli articoli 3.3 e 3.4 del PK. Nello specifico, come da *Decreto ministeriale*, il Registro ha il compito di:

- quantificare, in conformità con le decisioni adottate nell'ambito della Convenzione UNFCCC e in accordo con le linee guida e buone pratiche fornite dall'IPCC (IPCC 2003), l'assorbimento di carbonio generato dalla superficie nazionale, in conseguenza di attività del suolo, cambiamenti di uso del suolo e attività forestali (LULUCF);
- certificare l'assorbimento di carbonio ai fini della riduzione del bilancio netto nazionale delle emissioni di gas a effetto serra.

Il Registro è composto da 4 strumenti tecnici "tra loro coordinati", in grado di fornire tutte le informazioni necessarie per la compilazione delle tabelle di *reporting* e *accounting* previste dal Protocollo di Kyoto, che prevede l'identificazione delle aree sottoposte dalle attività di uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e foreste (sia quelle obbligatorie che quelle elette dal Paese stesso) e la quantificazione degli scambi netti di carbonio da tali aree. È inoltre necessario identificare (sempre nelle aree di cui sopra) le superfici soggette a incendi e le relative emissioni di gas non-CO₂. Nello specifico questi strumenti sono:

- ***Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI)***, necessario per la realizzazione di una serie temporale delle aree soggette, in modo predominante, a uso forestale, in cui siano distinte le aree classificabili in imboschimento/rimboschimento, deforestazione e gestione forestale secondo le definizioni utilizzate nell'ambito del Protocollo di Kyoto.
- ***Inventario degli Stock di carbonio d'Italia (ISCI)***, necessario per la quantificazione degli *stock* di carbonio e della loro dinamica nelle aree identificate nell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia.
- ***Censimento degli Incendi Forestali d'Italia (CIFI)***, necessario per l'identificazione e la quantificazione delle superfici percorse da incendio, nel periodo compreso tra il 1 gennaio 2008 e il 31 dicembre del 2012.
- ***Inventario delle Emissioni da Incendi Forestali (IEIF)***, necessario per la quantificazione delle emissioni degli altri gas ad effetto serra (CH₄ e N₂O) dalle sorgenti riportate nel Censimento degli Incendi Forestali d'Italia (CIFI), nel periodo compreso tra il 1 gennaio 2008 e 31 dicembre 2012 .

Il MATTM è responsabile della realizzazione, della tenuta e della gestione del Registro, nonché delle attività di archiviazione e implementazione delle sue banche

dati, avvalendosi, per l'espletamento di attività aventi carattere coordinato e strumentale, dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA, ex-APAT) e del Corpo Forestale dello Stato (CFS), sotto la vigilanza della competente Direzione generale del MATTM, mentre il MIPAAF contribuisce alla realizzazione e gestione del Registro attraverso le attività istituzionali del CFS.

Il piano operativo del Registro è stato completato a giugno 2009 e si prevede, ottimisticamente, che il sistema entri a pieno regime entro gennaio 2011.

6.1.1 Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI)

L'IUTI si prefigge di completare l'informazione statistica sulle foreste fornite dall'INFC fornendo un quadro conoscitivo dettagliato dell'uso del suolo. Si basa sul rilevamento campionario per punti del territorio nazionale, e sulla classificazione dell'uso delle terre associato ai punti di campionamento attraverso l'interpretazione a video di una serie storica di ortofoto digitali (risalenti ai voli del 1990, 2008 e la loro ripetizione nel 2012).

L'impianto metodologico fa riferimento all'approccio 2 (*survey of land use and land use change*) delle IPCC GPG-LULUCF del 2003 (c.f.r. Cap. 2.3). Questo approccio fornisce una valutazione a scala regionale non solo dei cambiamenti in superficie delle varie categorie di uso del suolo, ma anche della direzione in cui sono avvenuti questi cambiamenti, in altre parole permette di tracciare la transizione di un'area da una categoria a un'altra.

La tracciabilità dei cambiamenti di uso del suolo in maniera esplicita richiede normalmente la stima di un uso del suolo iniziale e una finale e anche l'area totale delle categorie rimaste invariate. Il risultato finale di questo approccio è una matrice di cambiamento di uso del suolo. I dati ricavati dai punti campionari saranno estrapolati rapportandoli in proporzione all'area totale della superficie regionale.

La numerosità dei punti di campionamento è stabilita pari a circa 1.205.000, numero scaturito da una valutazione statistica volta a minimizzare l'errore sia di rilevamento delle aree sia dell'errore connesso all'identificazione dei cambiamenti di uso del suolo.

La localizzazione topografica dei punti di campionamento è realizzata mediante disegno sistematico non allineato. La localizzazione di circa 301.306 punti coincide con la localizzazione dei punti di sondaggio di prima fase dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di carbonio (INFC) del Corpo Forestale dello Stato (c.f.r. Cap. 2.1.3).

Per ciascun punto di campionamento viene identificato l'uso delle terre per gli anni 1989, 2008 e 2012, secondo le sei categorie di uso delle terre previste

dall'IPCC 2003 (Foresta; Agricolo; Prati e Pascoli; Terre umide e corpi idrici; Urbano e altre terre), che sono stati ulteriormente ripartiti in sub-categorie nell'ambito di IUTI.

Tabella 13 - Categorie di uso delle terre previste dall'IPCC 2003.

Categoria IPCC I° livello	Categoria IUTI II° livello	Sottocategoria IUTI III° livello
1. Foreste (<i>Forest land</i>)	Bosco	
	Aree boscate temporaneamente prive di soprassuolo arboreo	
2. Terreni agricoli (<i>Cropland</i>)	Seminativi e altre colture erbacee	
	Colture arboree	Arboricoltura da frutto e vivai
		Arboricoltura da legno
3. Prati e pascoli (<i>Grassland</i>)	Praterie, pascolo ed incolti erbacei	
	Altre terre boscate	
4. Zone Umide (<i>Wetlands</i>)	Zone umide e acque	
5. Urbano (<i>Settlements</i>)	Urbano	
6. Altre terre (<i>Other land</i>)	Zone improduttive o con vegetazione rada o assente	

Fonte: Manuale IUTI;

6.1.2 Inventario degli Stock di carbonio d'Italia (ISCI)

Questo strumento è necessario alla quantificazione degli *stock* di carbonio e della loro dinamica nelle aree identificate nell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia. L'INFC del Corpo Forestale dello Stato (c.f.r. Cap. 2.1.3), quale strumento permanente di monitoraggio delle foreste, fornisce i dati per ISCI, e la sua ripetizione entro il 2013 garantirà la piena operatività del registro e permetterà le operazioni di contabilità dei crediti/debiti di carbonio generati dal settore. La stima delle variazioni di *stock* di carbonio è basata sulla differenza di *stock* rilevati da due Inventari Nazionali successivi: INFC 2005 e INFC 2012. Questo metodo, definito nelle linee guida IPCC 2003, è denominato "*stock change method*" e si basa, appunto, sulla differenza di misurazione per inventari effettuati in tempi diversi.

Per quantificare le variazioni annuali tra il 2008 e il 2012 si procede per interpolazione tra le stime al 2005 e al 2012. Al fine di poter redigere i report annuali prima di avere a disposizione i dati INFC 2012, si procede a valutazioni basate su modelli e procedure di calcolo, le quali verranno poi aggiornate e validate una volta realizzato l'INFC 2012.

6.1.3 Censimento degli Incendi Forestali d'Italia (CIFI)

CIFI è funzionale all'identificazione e alla quantificazione delle superfici percorse da incendio, nel periodo compreso tra il 1 gennaio 2008 e il 31 dicembre del 2012. CIFI sarà realizzato a partire dai rilievi in campo effettuati dal CFS il quale produce annualmente un database geografico vettoriale (Rilievo Aree Percorse dal Fuoco - RAPF) delle aree percorse da incendio, con una superficie minima mappata pari a 625 m². Questo database verrà successivamente rielaborato per ottenere l'estensione della superficie boscata percorsa dal fuoco secondo le definizioni di foresta italiana per Kyoto, visto che attualmente il rilievo segue le definizioni di foresta regionali.

6.1.4 Inventario delle Emissioni da Incendi Forestali (IEIF)

IEIF è necessario per la quantificazione delle emissioni degli altri gas ad effetto serra quali il metano e il protossido di azoto (CH₄ e N₂O) dalle sorgenti riportate nel Censimento degli Incendi Forestali d'Italia (CIFI), nel periodo compreso tra il 1 gennaio 2008 e 31 dicembre 2012. La proporzione di biomassa bruciata in ciascun evento è assunta pari al livello di danneggiamento determinato mediante il metodo delle evidenze riscontrabili (Bovio-AISF, 2007), in base all'altezza di scottatura e alla categoria forestale INFC. La biomassa bruciata viene stimata pari al prodotto della suddetta proporzione per la provvigione media ricavata da INFC 2005 per la regione e la categoria forestale INFC in cui si è verificato l'evento. Le emissioni di N₂O e CH₄ sono stimate mediante appositi coefficienti applicati alla biomassa bruciata.

6.2 Diritti di proprietà dei crediti di carbonio agro-forestali

Le modalità di costruzione del Registro nazionale dei serbatoi di carbonio, basate su rilievo statistico campionario, non consente al momento di attribuire a unità territoriali (esempio particelle catastali o forestali) titolo di possesso ed entità delle quote di assorbimento di CO₂ di spettanza. Il Registro così concepito, di fatto, mette in conto tutto il carbonio sequestrato dalle foreste esistenti in Italia e dai rimboschimenti indipendentemente dalla proprietà di tali foreste e dall'origine delle attività stesse.

Il sistema di individuazione delle superfici (IUTI) si basa, infatti, su di un sistema di campionamento statistico inventariale che fornisce una stima dell'ammontare totale delle aree sottoposte a gestione forestale e a rimboschimento/imboschimento/deforestazione dal 1990 su scala regionale, non permettendo l'identificazione geografica univoca delle aree sottoposte a tali

attività, l'identificazione delle cause delle attività e la proprietà dei terreni su cui vengono svolte.

Pertanto, anche se non esplicitamente espresso dal decreto d'istituzione del registro, l'approccio di rendicontazione si basa sull'assunzione implicita che la proprietà dei crediti non sia del proprietario del bosco ma dello Stato stesso. Di conseguenza, al momento è escluso un meccanismo di remunerazione diretta per chi avesse intenzione di fare del rimboschimento e gestione forestale nell'ambito del PK un'attività di impresa (Lumicisi, 2007). Inoltre il registro è al momento sprovvisto di sistema di individuazione e registrazione di progetti volontari, che permetta di escludere tali crediti dal bilancio nazionale al fine di evitare il doppio conteggio.

Ciò non esclude che il Registro si possa dotare, in un secondo momento, di un sistema per l'attribuzione dei crediti al singolo proprietario terriero, sia che questo sia pubblico o privato. Il crescente interesse da parte degli enti pubblici locali e degli stessi proprietari terrieri dovrebbe portare a esercitare una reale pressione al MATTM affinché si possano creare le condizioni di Mercato per i crediti agro-forestali sia a livello nazionale nell'ambito di Kyoto che volontario.

SECONDA PARTE
COSA SUCCEDE IN ITALIA

Introduzione all'Indagine

Nella prima parte di questa pubblicazione è stato descritto il quadro internazionale in cui si dovrebbero collocare le attività di azzeramento e compensazione del Mercato volontario promosso da soggetti operanti anche in Italia. In questa seconda parte si propongono invece i risultati di una ricerca svolta dagli Autori, nel 2009, sulla situazione Italiana degli Accordi volontari per la compensazione della CO₂, con particolare attenzione alle ricadute per il settore forestale.

Mentre dati e pubblicazioni sugli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del PK sono numerosi e di facile reperibilità, per quanto riguarda il Mercato volontario dei crediti di carbonio, in particolare per la compensazione attraverso progetti forestali, non è altrettanto semplice. Inoltre non sono stati trovati riferimenti a scala nazionale precedenti a questo studio. L'assenza di indagini e studi e la difficoltà di reperire materiale di tipo bibliografico ci ha portato quindi, a utilizzare come principale fonte d'informazione il materiale informativo, le dichiarazioni e i siti internet dei principali *Carbon Broker* operanti in Italia e degli altri soggetti coinvolti nel Mercato volontario dei crediti di carbonio (controllori, enti pubblici, registri di crediti di carbonio, istituti di ricerca e università).

La rapida evoluzione del Mercato volontario dei crediti di carbonio ci ha costretto a lavorare con dati e informazioni in continuo cambiamento. Gli stessi siti internet, mentre venivano consultati cambiavano contenuti e dati, aggiungendo e modificando informazioni. Per questo, nel caso dei *Carbon Broker*, abbiamo deciso di fermarci ai dati raccolti fino **al 30 agosto 2009**.

Siamo quindi consapevoli che alcune delle informazioni che riportiamo potrebbero essere state cambiate nei mesi successivi, ma l'obiettivo di questo studio, come anticipato nella premessa del volume, non è tanto inseguire i dati e le informazioni fino al momento della pubblicazione, quanto raccogliere gli elementi utili a capire com'è oggi organizzato il Mercato volontario dei crediti di carbonio in Italia e come si stanno muovendo i principali soggetti coinvolti.

I Carbon Broker in Italia

In Italia operano alcune Agenzie di servizio (Carbon Broker) impegnate nell'azzeramento delle emissioni di gas serra. Nel presente capitolo si descrivono le caratteristiche delle principali Agenzie operanti in Italia. Le informazioni sono state ricavate, per i fini di questo lavoro, oltre che dalle notizie pubblicate sui rispettivi siti web ufficiali anche da interviste dirette agli operatori.

7.1 Materiali e metodi.

Allo scopo di poter arrivare a confrontare, nei limiti del possibile, l'operato dei principali *Carbon Broker* (Agenzie di Servizio) che hanno sede in Italia, abbiamo quindi, riorganizzato le informazioni raccolte utilizzando una scheda sintetica uguale per tutti e 3 i principali *Carbon Broker* che hanno sede in Italia, e di cui si riporta al termine del presente capitolo un esempio di struttura. Sono state raccolte informazioni utili dai loro siti web ufficiali e da quelli degli altri operatori del Mercato volontario e dai questionari rivolti agli operatori stessi, da articoli di riviste specializzate e dai contatti diretti avuti con le Amministrazioni pubbliche impegnate e promotrici di importanti e interessanti progetti forestali.

Dal momento che i contenuti dei siti internet, proprio per la natura stessa del mezzi, vengono aggiornati e modificati continuamente, è possibile che attualmente alcuni dati riportati e riferiti al 30 agosto 2009, nelle schede che seguono siano variati. Le voci che nelle schede sono prive di informazioni indicano la completa mancanza di tali dati nel sito ufficiale delle Agenzie di servizi indagate. Nelle Schede le frasi e le informazioni riportate letteralmente dai siti delle Agenzie di servizi sono state evidenziate in *corsivo*. Oltre alle informazioni raccolte dai siti si è anche proceduto a inviare ai *Carbon Broker* un questionario intervista, con lo scopo di chiarire alcune procedure e metodologie adottate. Due Agenzie su tre hanno risposto, tuttavia una di esse ha chiesto di non divulgare le informazioni che ha fornito ai fini dell'indagine.

Tutti i dati e le informazioni raccolte non sono stati inseriti secondo un criterio univoco. Spesso si trovano informazioni disomogenee o non comparabili da una fonte all'altra. Sarà quindi possibile che certe informazioni non siano presenti per tutti gli operatori e che, quindi, alcune voci dello schema siano prive di contenuti.

Scheda sintetica per le Agenzie di servizi indagate

1. *Nome del Carbon Broker (Agenzia di Servizio)*
2. *Forma giuridica*
3. *Missione*
4. *Obiettivo*
5. *Chi sono i soggetti che ne fanno parte*
6. *Dove ha sede*
7. *Da quando opera*
8. *Come opera (Prodotti e servizi offerti)*
9. *A quali procedure fa riferimento per il calcolo delle emissioni*
10. *A quali procedure fa riferimento per il calcolo dell'assorbimento*
11. *Chi sono i soggetti che controllano le attività*
12. *Quanti Accordi volontari ha stipulato*
13. *Numero e consistenza degli Accordi volontari*
14. *Quali sono le categorie di Accordi volontari più importanti (numericamente e/o quantitativamente)*
15. *Come e dove vengono azzerate le emissioni*
16. *Punti di forza del Carbon Broker*
17. *Punti di debolezza del Carbon Broker.*

Nome del Carbon Broker: Life Gate S.p.A.(Progetto Impatto Zero)

Forma giuridica: Impatto Zero è un progetto di Life Gate S.p.A. (www.lifegate.it)

Missione: La missione del Progetto di Impatto Zero rientra nella missione e nella filosofia di Life Gate S.p.A. che nel proprio sito internet viene descritta come segue.

Attraverso un network e progetti concreti, promuove i concetti di People, Planet e Profit, propone un nuovo modello economico in cui convivono profitti, rispetto per l'ambiente e attenzione per il sociale.

Lifegate ha creato il network di comunicazione (radio, portale internet, magazine) per lo sviluppo e la diffusione del mondo dell'eco-cultura e offre alle aziende servizi di Corporate e Social Responsabilità per un nuovo modo di fare impresa secondo elevati standard etici, sociali e ambientali. Rientrano in quest'ambito i progetti concreti in campo ambientale Impatto Zero e Lifegate Energy energia rinnovabile.

Obiettivo: Il Progetto Impatto zero ha l'obiettivo di:

- *calcolare le emissioni di Anidride carbonica di persone, attività, prodotti, aziende ed eventi;*
- *fornire attività di consulenza per ridurre la CO₂;*
- *compensare le emissioni che non si possono ridurre.*

Chi sono i soggetti che ne fanno parte: Lifegate è una Società per Azioni fondata da Marco Roveda e dalla moglie Simona Roveda, e ha un capitale sociale di € 4.307.254.

Dove ha sede: LIFEGATE Spa ha sede legale in via Manzoni 18 - 22046 Merone - Como

E-mail: info@lifegate.it

Sito internet: www.lifegate.it

Tel: +3903161803

Fax: +390316180310

Da quando opera: Lifegate S.p.A. è stata fondata nel 1998, ma il Progetto Impatto Zero è stato lanciato nel febbraio del 2003.

Come opera: Come dichiarato nel sito ufficiale del Progetto³⁶ *Impatto Zero* quantifica l'impatto ambientale di attività, aziende, prodotti e persone calcolando le emissioni di anidride carbonica e gas a effetto serra e aiutando a ridurre e compensare le emissioni di CO₂ con la creazione e tutela di nuove foreste in Italia e nel mondo. Si avvale di Università e Partner specializzati nel Life Cycle Assessment per il calcolo dell'impatto ambientale. Collabora con Parchi e Riserve per le attività di riforestazione e tutela dei terreni.

Figura 3 - Le proposte alternative presenti nel sito del Progetto Impatto Zero (www.impattozero.it).



A quali procedure fa riferimento per il calcolo delle emissioni: Sul sito ufficiale del Progetto, nella sezione “calcola il tuo impatto”, si trova indicato che:

Il sistema di calcolo è basato su dati di:

- APAT Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e servizi Tecnici (attualmente ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).
- Amici della Terra - campagna The Bet:La sCO₂mmessa.
- I-LCA.

A quali procedure fa riferimento per il calcolo dell'assorbimento: All'interno del sito internet ufficiale di Impatto Zero, per quanto riguarda le procedure adottate per il calcolo della CO₂ fissata, alla pagina http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/impatto_sec/bibliografia.html si dichiara che il Laboratorio di Gestione degli Ecosistemi dell'Ecole Polytechnique Federale de Lausanne ha fornito la base scientifica dei coefficienti utilizzati per il Progetto. Si fa inoltre riferimento ad alcuni testi citati nella pagina web sopra menzionata (c.f.r. Cap. 8).

Chi sono i soggetti che certificano l'attività del Carbon broker: Il Progetto Impatto Zero è certificato da BIOS s.r.l. (www.certbios.it), organismo di Controllo e Certificazione del metodo di produzione biologico, fondato nel 1999 (c.f.r. Cap. 11).

³⁶ Al momento della stampa di questo studio il sito del progetto è stato riunito con quello di Life Gate (www.lifegate.it).

Quanti Accordi volontari ha stipulato: Impatto Zero, tra il febbraio 2003 e l'agosto 2009, ha favorito la sottoscrizione di 592 Accordi volontari per la compensazione della CO₂. Nei 79 mesi di attività, svolti nel periodo considerato, è stata sottoscritta una media di circa 90 accordi all'anno. Dal momento che solo per una parte degli Accordi volontari segnalati nel sito internet del Progetto è riportata anche la data in cui sono stati sottoscritti, non è possibile definire con precisione se la tendenza è in crescita o in calo.

Quali sono le categorie di Accordi volontari più importanti (numericamente e/o quantitativamente): Nel sito web del Progetto Impatto Zero tutti gli Accordi volontari sono catalogati secondo una categoria di appartenenza. Come evidenziato nella Tab. 14, la categoria numericamente più importante per Impatto Zero è quella degli "eventi" (36%), seguita da quelle dell'"editoria" (18,4%) e delle "aziende" (17,1%). Complessivamente le prime tre categorie rappresentano il 71,5% in numero di tutti gli Accordi volontari di Impatto Zero.

Tabella 14 - Impatto Zero: categorie e numero di Accordi volontari promossi fino al 30 agosto 2009.

Categorie di Accordi volontari	Numero Accordi volontari
Eventi	213
Editoria	109
Azienda	101
Prodotti	62
Comunicazione & Consulenza	33
Negozi	24
Musica	14
Svago e cultura	14
Terapie Naturali	9
Viaggi	6
Associazione	3
Pubblica Amministrazione	3
Area Protetta	1
Totale	592

Fonte: nostra rielaborazione su dati Impatto Zero;

Se si prende in considerazione non il numero di accordi per categoria, ma la superficie forestale che è servita per la compensazione delle emissioni, cambia l'ordine, ma non il nome delle tre categorie più importanti (Tab. 15).

In quanto a superfici forestali e quindi a CO₂ compensata, è infatti la categoria "editoria" la più importante, con il 33,4%, seguita dalle "aziende" (30,7%) e dagli "eventi" (17,7%). In questo caso le prime tre categorie arrivano a rappresentare l'81,8% di tutti gli Accordi volontari promossi da Impatto Zero.

Tabella 15 - Impatto Zero: categorie e superficie forestale di riferimento per la compensazione delle emissioni relative agli di Accordi volontari promossi fino al 30 agosto 2009.

Tipo di Cliente indicato dal Carbon Broker	Superficie forestale per categoria (m²)	% rispetto alla categoria
Editoria	6.305.186	33,40
Azienda	5.804.516	30,75
Eventi	3.345.554	17,72
Prodotti	2.088.121	11,06
Comunicazione & Consulenza	710.825	3,77
Negozi	169.399	0,90
Svago e cultura	148.012	0,78
Pubblica Amministrazione	102.435	0,54
Musica	79.738	0,42
Terapie Naturali	67.226	0,36
Viaggi	43.767	0,23
Associazione	12.314	0,07
Area Protetta	1.557	0,01
Totale	18.878.650	100

Fonte: nostra rielaborazione su dati Impatto Zero;

Come e dove vengono compensate le emissioni: Tutta l'Anidride Carbonica relativa agli Accordi volontari sottoscritti con Impatto Zero viene compensata attraverso progetti forestali. Nel Grafico 4, dove è indicato il numero di accordi azzerato a seconda dell'area geografica e del Progetto in essa attivo, è evidente che Impatto Zero, al contrario di AzzerCO₂ e di CO₂balance (vedi schede successive), fa riferimento essenzialmente a due sole aree geografiche: il Costa Rica e l'Italia. 492 accordi su 592 sono stati azzerati nel Paese centramericano e solo 95 nell'area del Parco del Ticino.

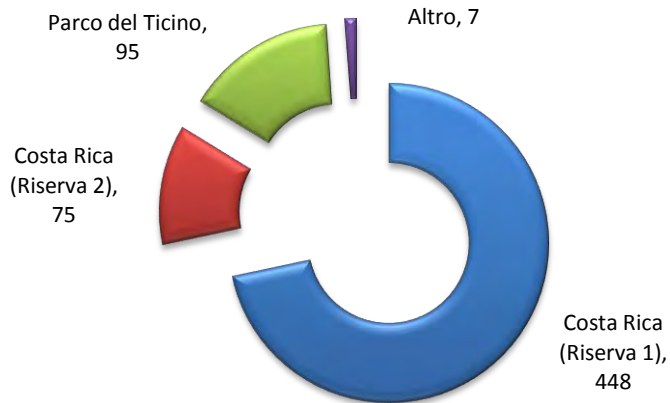
I 7 progetti che non rientrano nelle due principali aree geografiche a cui ha fatto riferimento Impatto Zero sono accompagnati da azioni contemporanee nelle aree di riferimento oppure fanno ipotizzare un qualche interesse del sottoscrittore nell'investire in un determinato territorio. Non è raro infatti che alcuni sottoscrittori scelgano di azzerare le proprie emissioni in due progetti anziché in uno.

Per questo la somma dei progetti forestali di Impatto zero è pari a 625 e non coincide con il numero di Accordi volontari promossi. Solo il 15% degli accordi promossi da Impatto Zero sono stati azzerati in Italia. Molti di questi sono di piccola entità e, sovente, compensano soltanto parzialmente l'Anidride Carbonica emessa dal sottoscrittore dell'accordo volontario.

Il Grafico 5 evidenzia la consistenza complessiva degli Accordi volontari azzerati da Impatto Zero nelle varie aree geografiche. Confrontando i dati del Grafico 4 con

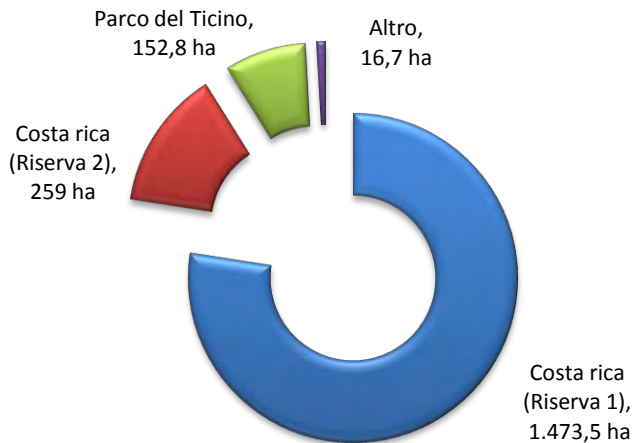
quelli del Grafico 5 si ricava che la superficie media dei progetti compensati in Riserva 1 del Costa Rica è di 3,3 ha e quella della Riserva 2 è di 3,4 ha.

Grafico 4 - Impatto Zero: numero di Accordi volontari stipulati e area geografica di riferimento, tra il 2003 e l'agosto 2009.



Fonte: nostra rielaborazione su dati Impatto Zero;

Grafico 5 - Impatto Zero: distribuzione geografica e superficie forestale imboschita grazie agli Accordi volontari stipulati, tra il 2003 e l'agosto 2009.



Fonte: nostra rielaborazione su dati Impatto Zero;

Per i progetti realizzati nel Parco del Ticino dividendo la superficie per il numero di accordi azzerati in Italia si ricava che la superficie media è di 1,6 ha per accordo. I 7 progetti azzerati al di fuori delle 3 aree di riferimento hanno una superficie media di 2,4 ha.

Se ci si riferisce alla consistenza dei progetti, in termini di superficie, e non al numero degli accordi azzerati, il peso percentuale di quelli realizzati nel Parco del Ticino scende dal 15 all'8%.

Punti di forza del Carbon Broker: Tra i punti di forza di Impatto Zero, ai fini di una maggiore diffusione degli Accordi volontari, si possono elencare:

- appartenenza a un Progetto etico-ambientale di carattere imprenditoriale più ampio dei soli Accordi volontari. Ciò permette a Impatto Zero di giovare della sinergia tra tutti i progetti e gli strumenti di comunicazione di Lifegate (es. radio Lifegate, magazine bimestrale in 100.000 copie, portale di eco-cultura);
- azzeramento di tutti gli Accordi volontari per la compensazione delle emissioni di CO₂ attraverso progetti forestali.

Punti di debolezza del Carbon Broker: Tra i punti di debolezza di Impatto Zero, ai fini di una maggiore diffusione degli Accordi volontari, si possono elencare:

- insufficiente chiarezza nel calcolo dei crediti da attribuire ai progetti forestali per la compensazione della CO₂ emessa dai clienti;
- insufficiente chiarezza sulle strategie di compensazione delle emissioni dei singoli accordi;
- non si fa riferimento a “percentuali tampone” (c.f.r. Cap.3) di crediti trattenute quale assicurazione su eventuali riduzioni della capacità di fissazione dei progetti utilizzati per la compensazione;
- nessun riferimento, nel sito internet, a registri che consentano di evitare la doppia contabilizzazione di crediti prodotti da uno stesso progetto;
- bassa percentuale di clienti che azzerano con continuità le proprie emissioni, anche parziali (punto di debolezza comune agli altri *Carbon Broker* operanti in Italia);
- certificazione effettuata tramite un soggetto non accreditato, con scarsa esperienza nel settore e che non utilizza nessuno degli *standard* citati nel Capitolo 4.

Nome del Carbon broker: Azzeroco₂

Forma giuridica: Azzeroco₂ è una società a responsabilità limitata (s.r.l.) formata da Legambiente, Kyoto Club e Ambiente Italia s.r.l. (www.azzeroco2.it)

Missione: Secondo quanto riportato nel sito ufficiale Azzeroco₂ è una società che offre ad enti pubblici e privati, imprese e cittadini, la possibilità di contribuire attivamente a contrastare i cambiamenti climatici attraverso un percorso di abbattimento delle emissioni di gas ad effetto serra(http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=5&Itemid=36)

Obiettivo: Per avviare interventi diretti presso le utenze Azzeroco₂ fornisce supporto tecnico scientifico per definire strategie di promozione dell'efficienza energetica negli usi finali, delle fonti rinnovabili, della mobilità sostenibile e sull'uso e la scelta dei materiali. Inoltre Azzeroco₂ neutralizza le emissioni dei gas serra associate a una particolare attività o a un prodotto tramite l'acquisto e l'annullamento di un corrispondente ammontare di crediti, determinato secondo criteri di valutazione puntuali.

Chi sono i soggetti che ne fanno parte: I tre soggetti che fanno parte della società Azzeroco₂ sono descritti come segue alla pagina:

http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=40

Legambiente è la più grande associazione ambientalista italiana, impegnata su tutti i fronti tradizionali della battaglia contro l'inquinamento e in difesa dell'ambiente, protagonista di azioni originali e innovative come le grandi campagne di educazione ambientale, o la lotta all'abusivismo edilizio e alle ecomafie. Maggiori informazioni sono reperibili all'indirizzo www.legambiente.eu

Kyoto Club è un'organizzazione non-profit di imprese, enti, associazioni locali, impegnate al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra assunti con il Protocollo di Kyoto. Maggiori informazioni sono reperibili all'indirizzo www.kyotoclub.org

Ambiente Italia srl – Istituto di Ricerche è una società di ricerca e consulenza che opera nel campo della pianificazione, analisi e progettazione dell'ambiente e del territorio. Costituita nel 1995, Ambiente Italia s.r.l. coniuga l'approccio scientifico a una convinta matrice culturale ambientalista. Maggiori informazioni sono reperibili all'indirizzo www.ambienteitalia.it

Dove ha sede: AzzeroCO₂ ha sede legale in via Genova 23 - 00184 Roma

E-mail: marketing@azzeroco2.it

E-mail: info@azzeroco2.it

Tel: +39 06 48900948, 06 4882523

Fax: +39 06 48987086

Da quando opera: AzzeroCO₂ è stata fondata nel 2004.

Come opera: Come dichiarato nel sito ufficiale di AzzeroCO₂ la società opera proponendo un percorso che all'indirizzo http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=30&Itemid=42 viene descritto come segue: *AzzeroCO₂ offre a cittadini, imprese ed Enti pubblici un'opportunità concreta per contribuire a raggiungere gli obiettivi definiti dal PK ed a combattere l'effetto serra e il rischio di cambiamento climatico. I servizi offerti da AzzeroCO₂ sono:*

- *Determinare le emissioni di gas serra prodotte nello svolgimento delle singole attività*
- *Individuare le soluzioni più appropriate per la loro riduzione tramite interventi diretti e interventi indiretti*
- *Neutralizzare le emissioni attraverso l'acquisto di crediti di emissioni sul Mercato volontario*

Le emissioni di CO₂ possono essere compensate attraverso l'acquisto di crediti sul Mercato volontario, che permette di contribuire spontaneamente al raggiungimento degli obiettivi previsti dal Protocollo di Kyoto. Un credito di emissione compensa una tonnellata di CO₂ rilasciata. Questo avviene attraverso interventi di forestazione o produzione di energia da fonti rinnovabili (progetti offset). Nel primo caso il credito si genera con l'assorbimento delle emissioni di CO₂ da parte degli alberi. Nel secondo, grazie alla produzione di energia pulita che non rilascia CO₂ nell'atmosfera: le emissioni evitate potranno essere vendute come crediti.

A quali procedure fa riferimento per il calcolo delle emissioni: Per quanto riguarda il sistema di calcolo delle emissioni delle singole persone AzzeroCO₂ non fornisce il riferimento agli studi o ai documenti su cui si basa il suo sistema di calcolo. Invece per quanto riguarda gli Accordi volontari che implicano calcoli più complessi alla pagina

http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=44

si dichiara che: *AzzeroCO₂ predispone per attività industriali ed enti pubblici un rapporto di valutazione ed effettua screening e quantificazione delle emissioni annue*

di CO₂, utilizzando le metodologie sviluppate dal WRI (World Resources Institute), WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) e l'IPCC (International Panel on Climate Change).

A quali procedure fa riferimento per il calcolo dell'assorbimento: Le metodologie di contabilizzazione delle emissioni assorbite sono quelle stabilite dal protocollo di Kyoto, il calcolo delle emissioni assorbite e l'accrescimento è poi verificato dall'ente terzo certificatore: RINA s.p.a. Si fa riferimento più nello specifico a una metodologia semplificata per progetti small-scale CDM di forestazione: "Simplified baseline and monitoring methodologies for small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism implemented on grasslands or croplands (ARAMS0001)"

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/SSCAR/approved.html>.

Informazioni di maggior dettaglio ottenute dall'intervista diretta all'operatore sulle metodologie adottate da Azzerò CO₂ per il calcolo dell'assorbimento si trovano nel Capitolo 8.

Chi sono i soggetti che certificano l'attività del Carbon broker: Gli Accordi volontari di AzzeròCO₂ sono certificati da RINA S.p.A. (c.f.r. Cap. 11).

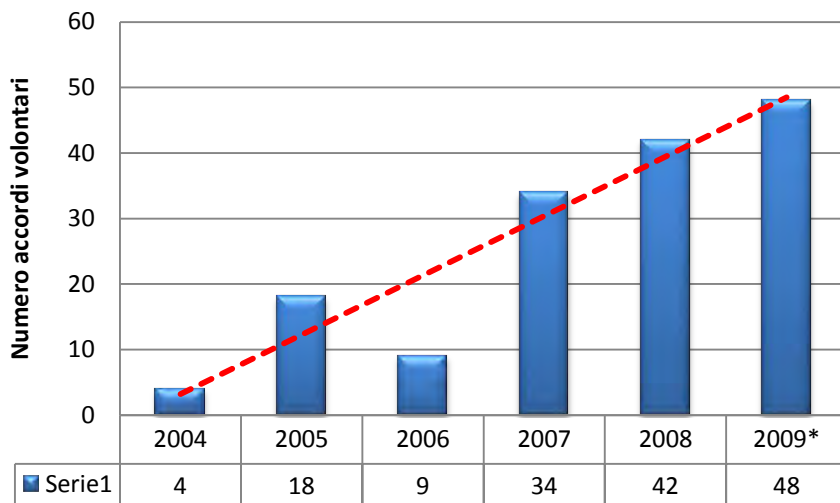
Quanti Accordi volontari ha stipulato: Tra il 2004 e il 2009 AzzeròCO₂ ha prodotto 139 Accordi volontari per l'azzeramento della CO₂. Dal momento che nel sito internet di questo Carbon Broker gli accordi sono suddivisi per anno solare, è stato possibile costruire il Grafico 6, da cui si ricava la netta tendenza alla crescita del numero di Accordi volontari tra il 2004 e il 2009.

A partire dal 2008, nel sito web di questo Carbon Broker, sono stati inseriti meno dati su ciascun accordo volontario. A causa di ciò, per lo studio complessivo del fenomeno, è stato possibile utilizzare soltanto i dati di 95 Accordi volontari su 139.

Quali sono le categorie di Accordi volontari più importanti (numericamente e/o quantitativamente): AzzeròCO₂ ha attribuito alle categorie di Accordi volontari denominazioni parzialmente diverse da quelle di Impatto Zero e di CO₂balance. Nel Grafico 7 è riportata, in percentuale, l'importanza relativa di ciascuna categoria.

Le prime tre categorie sono "aziende", "festival ed eventi" e "fiere" che da sole rappresentano il 62% degli accordi stipulati da AzzeròCO₂. Mettendo in relazione le categorie con l'anno in cui sono stati stipulati gli Accordi volontari, risulta che le categorie "aziende" e "festival ed eventi" hanno avuto un netto incremento a partire dal 2007, mentre la categoria "fiere", nello stesso periodo ha mostrato una leggera contrazione.

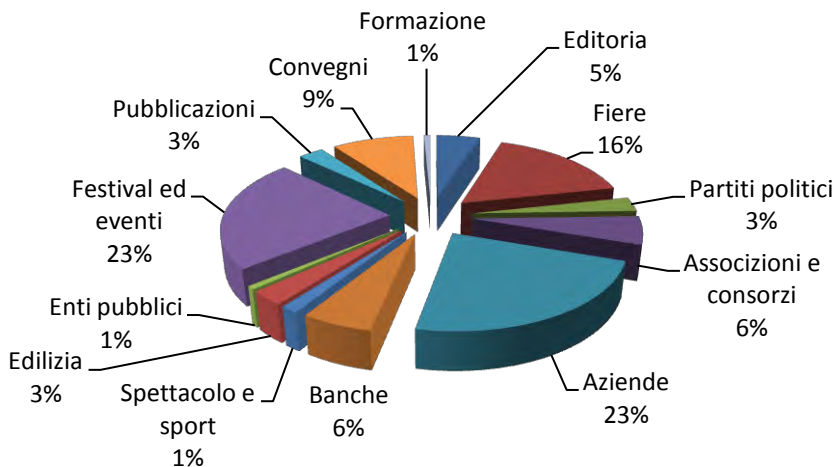
Grafico 6 - AzzeroCO₂: numero di Accordi volontari stipulati tra il 2004 e l'agosto 2009.



Fonte: nostra rielaborazione su dati AzzeroCO₂;

* dati del 2009 sono stati estrapolati al mese di dicembre a partire dai contratti ottenuti fino ad agosto 2009).

Grafico 7 - AzzeroCO₂: importanza delle varie categorie di Accordi volontari stipulati tra il 2004 e l'agosto 2009.



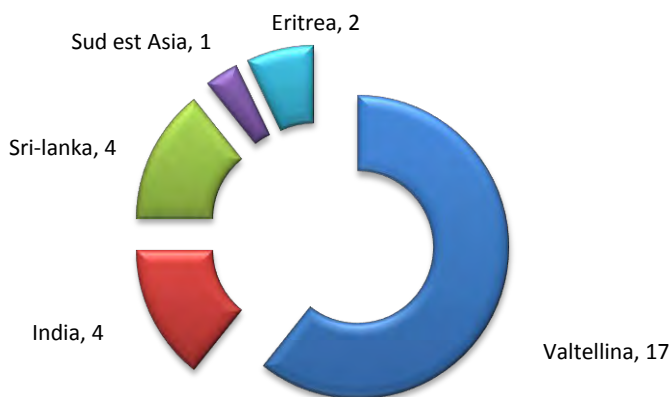
Fonte: nostra rielaborazione su dati AzzeroCO₂;

Come e dove vengono compensate le emissioni: Sul sito internet di AzzerCO₂ è possibile trovare informazioni relative agli Accordi volontari, ma per quanto riguarda il tipo di progetto utilizzato per azzerare le emissioni si trovano dati soltanto su 88 casi dei 139 totali. AzzerCO₂ ha scelto di utilizzare sia progetti forestali che progetti non forestali per compensare le emissioni dei propri clienti.

Tra i progetti di cui si hanno informazioni 28 sono di tipo NON forestale, si tratta cioè di iniziative finalizzate al risparmio energetico e/o all'evitata emissione in atmosfera di nuova CO₂ di origine fossile.

Il 61% circa dei progetti non forestali è stato soddisfatto in Italia con un Progetto di FIPER (Federazione Italiana Produttori di Energie da fonti Rinnovabili) collegato alla centrale a biomasse di Tirano (SO). L'azzeramento delle emissioni del restante 39% degli Accordi volontari su progetti NON forestali è stato possibile grazie ad iniziative di vario genere in Africa e in Asia (Graf. 8). Gli Accordi volontari con emissioni compensate grazie a progetti forestali sono 60.

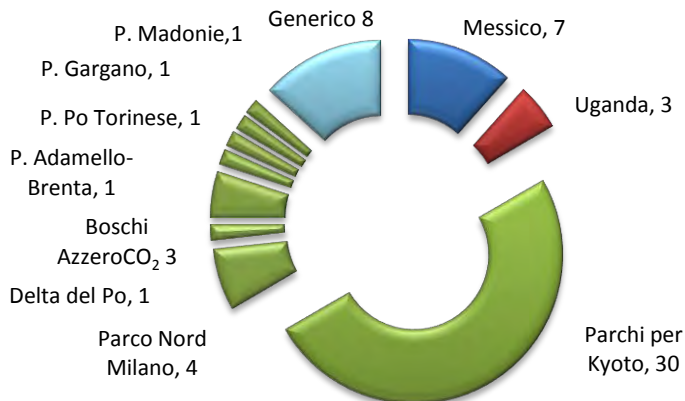
Grafico 8 - AzzerCO₂: distribuzione geografica dei progetti non forestali per la compensazione delle emissioni relative agli Accordi volontari, al 30 agosto 2009.



Fonte: nostra rielaborazione su dati AzzerCO₂;

Di questi il 30% è stato realizzato all'estero e il 60% Italia. Il 71% dei progetti italiani rientra nella categoria "parchi per Kyoto" di cui AzzerCO₂ è partner (Graf. 9). Complessivamente AzzerCO₂ ha azzerato il 32% delle emissioni dei propri contratti con progetti NON forestali e il 68% con progetti di carattere forestale.

Grafico 9 - AzzerCO₂: distribuzione geografica dei progetti forestali per la compensazione delle emissioni relative agli Accordi volontari, al 30 agosto 2009.



Fonte: nostra rielaborazione su dati AzzerCO₂;

Punti di forza del Carbon Broker: Tra i punti di forza di AzzerCO₂, ai fini di una maggiore diffusione degli Accordi volontari, si possono elencare:

- appartenenza a un progetto etico-ambientale (c.f.r. Codice Etico di P. per Kyoto) frutto dell'associazione di più soggetti *no-profit* e di un soggetto privato (Ambiente Italia s.r.l.). Ciò permette ad AzzerCO₂ di giovare della sinergia tra la spinta ideale e l'organizzazione imprenditoriale.
- minor numero di Accordi volontari rispetto a Impatto Zero, ma di maggiore entità. AzzerCO₂ ha infatti un valore medio di CO₂ compensata di circa 163 t/accordo contro le circa 24 t/accordo di Impatto Zero;

Punti di debolezza del Carbon Broker: Tra i punti di debolezza di AzzerCO₂, ai fini di una maggiore diffusione degli Accordi volontari, si possono elencare:

- insufficiente chiarezza nel calcolo dei crediti da attribuire ai progetti forestali per la compensazione della CO₂ emessa dai clienti;
- insufficiente chiarezza sulle strategie di compensazione dei singoli accordi;
- non si fa riferimento a "percentuali tampone" di crediti trattenute quale assicurazione su eventuali riduzioni della capacità di fissazione dei progetti utilizzati per la compensazione;
- bassa percentuale di clienti che azzerano con continuità le proprie emissioni, anche parziali.

Nome del Carbon Broker: CO₂balance Italia s.r.l.

Forma giuridica: CO₂balance è una società a responsabilità limitata del gruppo Entsorga Italia s.r.l., azienda specializzata nel trattamento dei rifiuti con sede a Tortona (AL).

Missione: Dal sito internet di CO₂balance, alla voce “missione” si trova quanto segue.

*Il cambiamento climatico è il più grande problema che attraversa attualmente l'umanità e il nostro pianeta. **CO₂balance** esiste per fornire alle imprese e ai privati cittadini informazioni facilmente accessibili. **co2balance** mira ad essere il principale organismo di gestione globale di emissioni di CO₂ attraverso la promozione della riduzione di produzione di CO₂ e la compensazione nel modo più ampio possibile.*

Obiettivo: Fornire consigli e consulenza sulla riduzione delle emissioni e sviluppare la gestione di progetti di compensazione di emissioni di CO₂ in tutto il mondo, utilizzando i finanziamenti dei clienti.

Chi sono i soggetti che ne fanno parte: Nel sito web di CO₂balance Italia non sono specificati altri soggetti di riferimento se non Entsorga s.r.l.. Tuttavia, per quanto non sia evidente nel sito internet di CO₂balance Italia, esiste un CO₂balance “internazionale” (www.co2balance.com) dal quale si rimanda direttamente al sito di CO₂balance Italia. Non è tuttavia chiaro se la società italiana si sia associata a quella internazionale o se ne sia una gemmazione.

Dove ha sede: CO₂balance Italia s.r.l. ha sede coincidente con la casa madre Entsorga. Pertanto l'indirizzo di riferimento è il seguente:

CO₂balance Italia s.r.l., Strada provinciale per Castelnuovo Scrivia, 7/9 - 15057 Tortona (AL)

Telefono +39 0131 811383

Fax +39 0131 873281

E-mail info@co2balance.it

Da quando opera: La casa madre, Entsorga s.r.l. è stata fondata nel 1997. Nel sito web di CO₂balance non è specificato l'anno di inizio dell'attività, ma tutti gli Accordi volontari segnalati sono stati stipulati nel 2008 e nel 2009. Ciò fa ipotizzare che le attività di CO₂balance Italia abbiano avuto inizio tra la fine del 2007 e l'inizio del 2008.

Come opera: CO₂balance opera aiutando i propri clienti a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e a compensare quelle residue, sia con progetti di carattere forestale che non forestale. Secondo quanto riportato nel sito di questa Agenzia di servizi, per quanto riguarda i progetti forestali *i terreni sono direttamente posseduti da CO₂balance; quando il progetto è stato completamente implementato la proprietà viene trasferita a una fondazione direttamente posseduta da noi al fine di assicurare la gestione a lungo termine della piantagione.*

Ogni anno i nostri progetti vengono verificati da un ente terzo che certifica sia l'addizionalità che l'effettiva realizzazione dei progetti. Vengono, inoltre, controllati i calcoli utilizzati, i registri CarbonZero sui quali vengono caricate le quote e la nominatività di assegnazione delle quote al fine di ovviare a una doppia o multipla vendita. Inoltre utilizziamo solamente il 90% dei crediti ottenuti mantenendoci una scorta di sicurezza degli stessi.

A quali procedure fa riferimento per il calcolo delle emissioni: Nel sito internet di CO₂balance Italia non sono riportate indicazioni su studi, ricerche, documenti presi a riferimento per il calcolo delle emissioni. Anche la realizzazione dei "calcolatori" *on-line* per valutare le emissioni sembra sia stata realizzata direttamente dal Carbon Broker. Infatti alla pagina <http://www.co2balance.it/co2calculators/> si dichiara che *CO₂balance ha creato una varietà di calcolatori che conteggiano la quantità di CO₂ (anidride carbonica) creata da diverse attività. Se desiderate potete compensare l'emissione calcolata, investendo attraverso uno dei nostri progetti. I calcolatori presenti sul sito servono al privato per calcolare la propria impronta, alle aziende eventualmente per farsi una idea dell'entità del progetto. Per queste ultime abbiamo un servizio mirato con contatto diretto al fine di seguirle nel servizio della compensazione.*

Nel sito internet di CO₂balance Italia non si trovano riferimenti a *partner* scientifici che abbiano supportato il lavoro della Società per la costruzione dei calcolatori *on-line* di emissioni utilizzati, ma si fa riferimento all'Università di Bournemouth (UK) come riferimento scientifico.

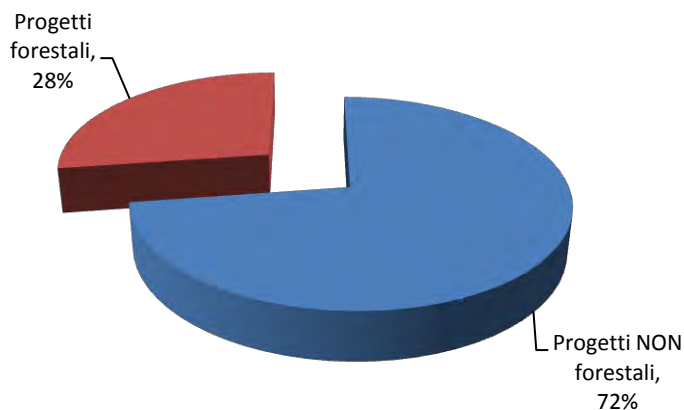
A quali procedure fa riferimento per il calcolo dell'assorbimento: Apparentemente CO₂balance Italia non fa riferimento a nessun tipo di procedura per il calcolo della fissazione della CO₂ relativa agli Accordi volontari. Le procedure si possono trovare indirettamente visitando il sito internet di soggetti di cui il Carbon Broker fa parte (CO₂balance "internazionale" con sede nel Regno Unito www.co2balance.com) o a cui è invece associato (ICROA) di cui si forniscono informazioni successivamente.

Chi sono i soggetti che certificano l'attività del Carbon broker: Nel sito di CO₂balance Italia, nella pagina in cui si trovano le FAQ (www.co2balance.it/il-

cambiamento-climatico/Domandefrequenti/) è specificato che ogni anno un ente terzo certifica l'operato del *Carbon Broker*, ma non viene indicato il nome dell'ente certificatore. Tuttavia questo *CO₂balance Internazionale* è membro di ICROA (International Carbon Reduction and Offset Alliance), associazione *no-profit* di "offset providers" (www.icroa.org/index.html). L'Associazione dichiara il fine di fare da portavoce per gli associati e di svolgere un ruolo di riferimento per gli Schemi di settore. Chi fa parte di ICROA accetta di aderire alla politica dell'Associazione e di adottare gli *standard* a cui essa fa riferimento. I membri che hanno adottato il codice ICROA sulle migliori pratiche, ogni anno, devono riferire in modo trasparente sulla loro conformità al suddetto codice. Nello stesso spazio si afferma che l'ente terzo controlla anche i registri *CarbonZero®* (www.carbonzerofederation.com) di cui *CO₂balance Internazionale* fa parte, al fine di evitare una doppia o multipla vendita. Ciò fa ipotizzare che *CO₂balance Italia* faccia uso di registri per annotare gli scambi di quote derivanti dagli Accordi volontari.

Quanti Accordi volontari ha stipulato: *CO₂balance* è il *Carbon Broker* che ha iniziato a operare in Italia più di recente rispetto a *Impatto Zero* e *AzzeroCO₂*. Le sue attività infatti hanno avuto inizio a partire dal 2008. Nel periodo compreso tra il suo esordio e l'agosto del 2009 ha favorito la sottoscrizione di 33 Accordi volontari. Il Grafico 10 mette in evidenza il rapporto percentuale tra progetti forestali e progetti non forestali.

Grafico 10 - *CO₂balance Italia*: rapporto percentuale tra progetti forestali e progetti NON forestali utilizzati da per la compensazione delle emissioni dei clienti fino al 30 agosto 2009.

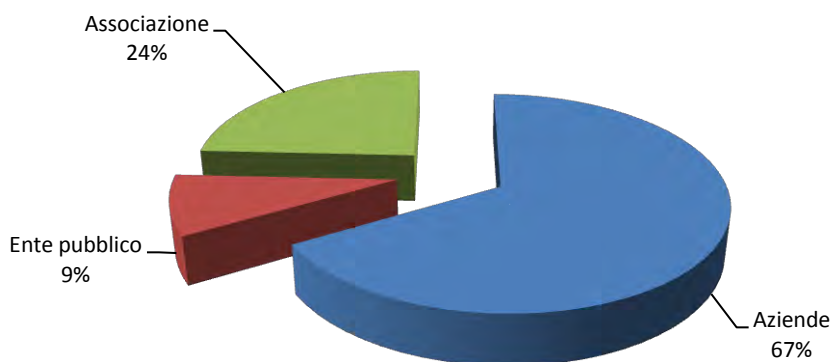


Fonte: nostra rielaborazione su dati *CO₂balance Italia*;

Quali sono le categorie di Accordi volontari più importanti (numericamente e/o quantitativamente): CO₂balance Italia è nata da poco tempo e ha, di conseguenza, un limitato numero di Accordi volontari all'attivo.

Dei 33 che sono stati sottoscritti e segnalati nel sito internet ufficiale tra il 2008 e il 20 agosto del 2009, 22 hanno riguardato aziende, 8 associazioni e 3 enti pubblici. Nel Grafico 11 sono evidenziate le proporzioni percentuali tra le tre categorie in cui CO₂balance Italia suddivide la propria clientela.

Grafico 11 - CO₂balance Italia: peso percentuale delle categorie di clienti fino al 30 agosto 2009.



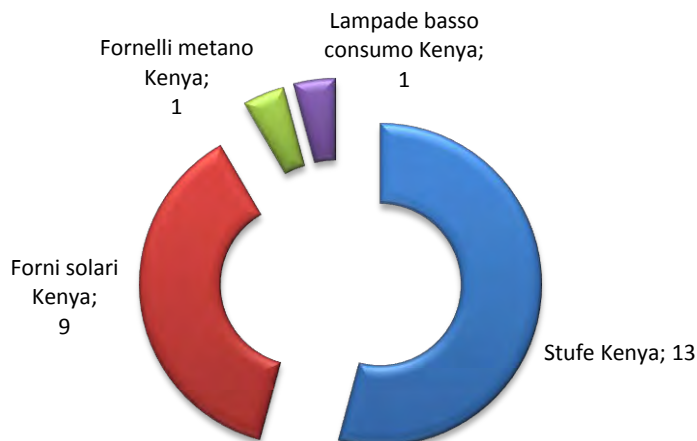
Fonte: nostra rielaborazione su dati CO₂balance Italia;

Come e dove vengono azzerate le emissioni: Dei 33 Accordi volontari stipulati grazie all'intermediazione di CO₂balance Italia, 24 (72% circa) sono stati azzerati con progetti NON forestali e solo 9 (28% circa) con progetti forestali. Tra i progetti NON forestali CO₂balance Italia azzerava la totalità degli Accordi volontari stipulati dai suoi clienti con progetti di riduzione delle emissioni in Kenya (Graf. 12).

È evidente in questo caso la presenza di un partner africano (che fa parte di CO₂balance Internazionale) con il quale CO₂balance Italia può attivare varie tipologie di progetto finalizzate alla compensazione delle emissioni.

Il Grafico 13 mette in evidenza che CO₂balance Italia, come Azzero CO₂, ha più referenti per la realizzazione di progetti forestali per la compensazione delle emissioni dei propri clienti. Infatti a fronte di soli 9 accordi azzerati in ambito forestale sono stati realizzati ben 5 progetti diversi.

Grafico 12 - CO₂balance Italia: distribuzione geografica dei progetti NON forestali utilizzati per la compensazione della CO₂ negli Accordi volontari che ha stipulato al 30 agosto 2009.



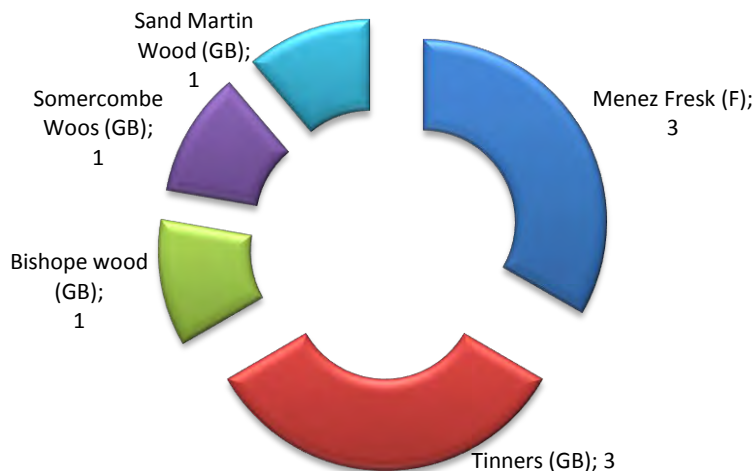
Fonte: nostra rielaborazione su dati CO₂balance Italia;

Di questi nessuno è in Italia, ma tutti si trovano in Europa. Dai dati presenti nel sito internet non è possibile risalire alla superficie afforestata, riforestata o di foresta gestita che può essere attribuita a ciascun progetto. È da notare che nel sito internet di questo Carbon Broker, nell'agosto del 2009, quando ha avuto luogo lo studio, non si fa menzione alla possibilità di ricorrere a progetti forestali per la compensazione, ma si propongono solo iniziative di sostituzione di stufe a bassa efficienza.

Punti di forza del Carbon broker: Tra i punti di forza di CO₂balance Italia, ai fini di una maggiore diffusione degli Accordi volontari, si possono elencare:

- appartenenza a un *network* internazionale, a sua volta inserito in un'associazione di imprese e *network* di imprese, impegnate nel Mercato degli Accordi volontari;
- impiego di un registro per evitare la vendita doppia o multipla dei crediti di carbonio;
- attivazione di un fondo tampone (*buffer*) pari al 10% dei crediti prodotti finalizzato a garantire il cliente sull'effettiva compensazione delle emissioni oggetto dell'accordo.

Grafico 13 - CO₂balance Italia: distribuzione geografica dei progetti utilizzati da per la compensazione della CO₂ negli Accordi volontari sottoscritti dai propri clienti al 30 agosto 2009.



Fonte: nostra rielaborazione su dati CO₂balance Italia;

Punti di debolezza del Carbon broker: Tra i punti di debolezza di CO₂balance Italia, ai fini di una maggiore diffusione degli Accordi volontari, si possono elencare:

- insufficiente chiarezza nel calcolo dei crediti da attribuire ai progetti forestali per la compensazione della CO₂ emessa dai clienti (comune agli altri due *Carbon Broker*);
- insufficiente chiarezza sulle strategie di compensazione delle emissioni dei singoli accordi (comune agli altri due *Carbon Broker*);
- bassa percentuale di clienti che azzerano con continuità le proprie emissioni, anche parziali (comune agli altri due *Carbon Broker*);
- insufficiente chiarezza sui metodi di certificazione e controllo degli Accordi volontari promossi e dei progetti utilizzati per l'azzeramento della CO₂;
- non vengono fornite informazioni sull'entità della CO₂ azzerata grazie agli Accordi volontari stipulati.

CAPITOLO 8

Metodi e criteri adottati nel Mercato volontario italiano per il calcolo della CO₂ emessa e stoccata

Al fine di avere la certezza della CO₂ effettivamente emessa e della quantità di crediti di carbonio realmente prodotti con un progetto di compensazione sarebbe necessario disporre di sistemi di calcolo scientifici e riconosciuti. Qui si descrivono le metodologie che i Carbon Broker dichiarano di aver adottato per il calcolo della CO₂ emessa e stoccata. Si riportano inoltre le metodologie utilizzate nel Mercato volontario da alcuni Enti pubblici e quelle proposte da alcuni Enti di ricerca.

8.1 Il calcolo della CO₂ emessa

I *Green house gases* (GHG), inclusi nel PK sono il biossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF₆). L'aumento dell'effetto serra è attribuito in gran parte alle emissioni di anidride carbonica (CO₂), connesse, per quanto riguarda le attività antropiche, principalmente all'utilizzo dei combustibili fossili.

In secondo luogo il metano (CH₄), la cui emissione è legata principalmente ad attività agricole (allevamento), smaltimento di rifiuti, settore energetico (principalmente perdite) e a seguire il protossido di azoto (N₂O), derivante principalmente da agricoltura e settore energetico (inclusi i trasporti) e da processi industriali.

Le emissioni di gas serra vengono convertite in termini di CO₂ equivalente moltiplicando la quantità emessa per il *Global Warming Potential* (GWP), potenziale di riscaldamento globale di ogni gas in rapporto al potenziale dell'anidride carbonica.

In questo paragrafo per semplificare si parlerà di CO₂ con riferimento alla CO₂ equivalente che rappresenta le emissioni totali di gas serra (GHG), pesate sulla base del loro contributo all'effetto serra.

Le Agenzie di servizio analizzate utilizzano sistemi diversi di calcolo delle emissioni a seconda del tipo di cliente. Nei loro siti Internet, a *persone o cittadini* che vogliono compensare le emissioni derivanti dalle loro quotidiane azioni (utilizzo di mezzi propri di trasporto, consumi energetici casalinghi, ecc), vengono proposti dei semplici calcolatori *on-line* delle emissioni prodotte.

Per le esigenze di aziende e imprese, si chiede invece di contattare direttamente il *Carbon Broker* per avere una consulenza specifica, data la complessità dei calcoli, la varietà di fonti di emissione da considerare e l'esigenza di predisporre e attuare piani specifici di riduzione delle emissioni, che non vengono invece richiesti agli altri soggetti (persone o cittadini).

Per i calcolatori *on-line* viene richiesto di compilare una scheda in cui vengono presentati determinati parametri di riferimento.

La metodologia applicata per i calcolatori non sempre viene dichiarata, ma sicuramente i calcoli sono estremamente semplificati e lo si evince dal tipo di dati che vengono richiesti.

Per Impatto zero e CO₂balance Italia vengono utilizzati addirittura valori medi già pre-impostati dal *Carbon Broker*.

Nel caso dei calcolatori *on-line* di **Azzeroco₂**

(<http://www.azzeroco2.it/calcolatore/>)

- *TRAGITTO IN MACCHINA*: quantità di Km o città di partenza e di arrivo - tipo di carburante – cilindrata (litri, in tre categorie) - n°viaggi in 1 anno.
- *TRAGITTO IN AEREO*: in Km.
- *CASA*: consumo annuale elettricità (KWh) - consumo annuale di gas (m³).

Una volta calcolate le emissioni della *macchina* e dell'*aereo*, il “cliente” può confrontarle con quelle che verrebbero prodotte, per lo stesso tragitto, prendendo il treno ed eventualmente cambiare progetto di viaggio.

Mentre per le emissioni domestiche (*casa*) vengono dati *alcuni consigli per consumare meno*.

Nel caso dei calcolatori *on-line* di **Impatto Zero**

(<http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/calcolatore.asp>)

- *IMPATTO MEDIO PERSONA*, considera 2 casi:
 - Nucleo familiare di tre persone (35 euro a bimestre di energia elettrica, 40 euro al mese di gas per riscaldamento e 300 Km al mese con mezzi pubblici), emette 787 Kg di CO₂ all'anno;
 - Persona sola (20 euro a bimestre di energia elettrica, 25 euro al mese di gas per riscaldamento e 300 Km al mese con mezzi pubblici), emette 1732 Kg di CO₂ all'anno.
- *IMPATTO MEDIO AUTO*: valori predeterminati (Km all'anno) per 2,5 persone distinguendo l'auto a benzina da quella a diesel.
- *IMPATTO MEDIO TESI*: tesi *standard* in 4/5 copie e lavoro di 6-8 mesi (oltre alla stampa sono considerati i contributi relativi agli spostamenti e all'energia utilizzata per lo svolgimento del lavoro).
- *CASA*: componenti nucleo familiare (n°) - consumo elettrico (euro o KWh a bimestre) - riscaldamento gasolio (euro o Kg o l all'anno), riscaldamento a gas (euro o m³ all'anno), rifiuti (Kg o sacchi mensili).
- *TRASPORTI PRIVATI*: persone che condividono il mezzo (n°) - auto a benzina o diesel (Km al mese) - moto (Km al mese).
- *TRASPORTI PUBBLICI*: treno- tram - metro (Km al mese) e aereo (Km all'anno).

- *NEUTRALIZZA IL TUO VOLO*
 - per un calcolo accurato: aeroporto di partenza e di arrivo - n° persone - andata o A/R;
 - per un calcolo rapido: un volo per una persona per distanze brevi (corrisponde a tutte le destinazioni europee) - distanze medie (corrisponde al volo Roma-Miami) - distanze lunghe (corrisponde al volo Roma-Perth, Australia).
- *NEUTRALIZZA LA TUA IMPRONTA AMBIENTALE*
 - consumo energetico annuale: elettricità (KWh o euro) - gas (m³ o euro) - gasolio (l) - carbone (t);
 - viaggi in auto all'anno: tipo di carburante (benzina, diesel o GPL) - cilindrata in tre categorie - distanza percorsa (Km o miglia);
 - viaggi in bus in un anno: distanza percorsa (Km o miglia);
 - viaggi in treno annuali: distanza percorsa (Km o miglia).
- *NEUTRALIZZA I TUOI VIAGGI IN MACCHINA*: tipo di carburante (benzina, diesel o GPL)- cilindrata (l, in tre categorie) - distanza percorsa annualmente (Km o miglia).
- *NEUTRALIZZA LE TUE EMISSIONI*: questo tipo di calcolatore viene utilizzato da chi conosce già i valori di emissione (in Kg o t di CO₂).

A proposito della metodologia adottata è importante evidenziare, come indicato anche da *The Greenhouse Gas Protocol Initiative* (www.ghgprotocol.org), che i calcoli per le emissioni di CO₂ dovute all'utilizzo di mezzi privati (macchina, moto, etc.) sono molto più accurati se viene riportato il consumo di carburante invece che la lunghezza del viaggio (quest'ultimo parametro invece è utile per il calcolo delle emissioni di CH₄ e N₂O). Mentre le agenzie di servizio che operano in Italia utilizzano unicamente i chilometri.

Questi sono i riferimenti metodologici per il calcolo delle emissioni dichiarati dalle Agenzie di servizio analizzate:

- **Impatto Zero:** APAT (*Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e servizi Tecnici*), Amici della Terra (*campagna The Bet: La sCO₂mmessa*) e I-LCA (Life Cycle Assessment). (http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/calcolatore_htm/calcolatore.htm)
- **Azzeroco₂** (<http://www.azzeroco2.it/index.php>): metodologie sviluppate dal WRI (*World Resources Institute*), WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*) e l'IPCC (*International Panel on Climate Change*). (http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=44)
- **CO₂balance Italia:** si trovano solo gli elementi sul calcolo utilizzato per compensare i viaggi in aereo³⁷ (<http://www.co2balance.it/co2calculators/flight/>). Non si trovano ulteriori informazioni su studi o documenti ufficiali a cui il calcolatore *on-line* faccia riferimento. Si può solo ipotizzare che, dal momento che tramite CO₂balance Internazionale è membro fondatore di ICROA, sia possibile che CO₂balance Italia faccia riferimento proprio ai documenti e agli studi a cui si ispira ICROA.

Per quanto riguarda i clienti che rientrano nella voce “aziende” o “imprese” i riferimenti metodologici utilizzati per il calcolo delle emissioni di gas a effetto serra non vengono esplicitamente segnalati. Vengono, però, chiamati in causa *partner* scientifici che hanno il ruolo di consulenti e di verificatori delle procedure di calcolo, come: il Politecnico di Losanna e di Torino e l'Università di Padova per

³⁷ CO₂balance usa il Radiative Forcing Index (RFI), un moltiplicatore di 2 per tutti i calcoli di aviazione. Una valenza scientifica suggerisce di usare un valore RFI pari a 2 come minimo. Le ricerche future potranno dare luogo a un cambiamento di questo valore che potrà aumentare per cause di cui per ora non si ha conoscenza. Il RFI è un moltiplicatore che permette di considerare gli effetti ambientali di tutte le emissioni di un aereo in quota. Questi effetti sono superiori a quelli della sola CO₂ emessa dalla combustione dei combustibili fossili. Le emissioni, in quota di NOX (ossido di Azoto) producono un impatto climatico simile in taglia alle emissioni di CO₂. L'IPCC (1999) ha valutato il RFI per l'aviazione nel 1992 pari a 2,7 con una estensione da 1,9 a 4,0. L'RFI per l'anno 2000 è stato calcolato essere approssimativamente 2 (Sausen et al., 2005).

Impatto Zero e l'Università di Bournemouth (UK) per CO₂balance Italia. Abbiamo provato a utilizzare i diversi calcolatori *on-line* disponibili nei siti web delle Agenzie di servizio per verificare i risultati, in termini di emissione di CO₂, inserendo in ciascuna gli stessi dati (Tab. 16). Da queste tre prove è evidente come i sistemi di calcolo delle emissioni delle tre Agenzie di servizio operanti in Italia forniscano risultati molto distanti l'uno dall'altro.

Tabella 16 - Risultati dei "calcolatori online" delle emissioni di CO₂ delle Agenzie di servizio.

	Impatto zero	AzzeroCO₂	CO₂balance.it
Prima prova: Calcolo delle emissioni di CO ₂ per un'automobile diesel, di cilindrata compresa tra 1400 e 2000 cc, che percorre 20.000 chilometri all'anno.	2.454 kg CO ₂	2.400 kg CO ₂	3.790 kg CO ₂
Seconda prova: Calcolo delle emissioni di CO ₂ generate da un viaggio aereo andata e ritorno tra Milano Malpensa e New York JFK (circa 12.900 km)	1.290 kg CO ₂	1.419 kg CO ₂	3.010 kg CO ₂
Terza prova: Calcolo delle emissioni di CO ₂ per un consumo annuo di elettricità pari a 1.000 kW e di 1.000 m ³ di gas per il riscaldamento di un'abitazione	3.382 kg CO ₂	2.600 kg CO ₂	2.450 kg CO ₂

Altri prodotti

Si riportano di seguito due esempi: uno riguarda l'impatto di alcuni prodotti finiti dal sito internet di Impatto Zero e l'altro riguardante la neutralizzazione delle emissioni dovute al processo di "stampo clima neutral" di un altro *Carbon Broker*, *ClimatePartner* (<http://www.climatepartner.de>) che opera limitatamente in Italia e in particolare sui progetti forestali. Impatto Zero, per il calcolo di prodotti finiti (Tab. 17) è stato considerato sia il contributo delle materie prime utilizzate che l'energia necessaria nelle diverse fasi di produzione e trasporto³⁸.

Tabella 17 - Emissioni di prodotti finiti.

PRODOTTO		CO₂ (g)
Libro (500 g)	Carta, inchiostro, rilegatura, trasporto	660
Quotidiano	Carta, inchiostro, piegatura	510
Sacchetto di plastica	Polipropilene, produzione, stampa	35
Sacchetto di carta	Carta, stampa, piegatura	15
Bicchieri di plastica	Polipropilene, produzione, stampa	11

Fonte: (http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/impatto_sec/come_prodotto.html).

Mentre per il processo di "stampo climaneutral" di *ClimatePartner*, il *Carbon Broker* dichiara che: il calcolo delle emissioni di CO₂ avviene secondo un processo

³⁸ La voce "trasporto", nel sito internet a cui si fa riferimento, non è dettagliata, pertanto non è possibile comprendere se il trasporto riguardi le materie prime o la distribuzione del prodotto finito.

standard sviluppato da ClimatePartner e validato dall'istituto indipendente DFG Institut für Energie, Ökologie und Ökonomie (Monaco di Baviera) che viene adattato alle diverse esigenze di ogni azienda grafica in modo individuale. Nel bilancio delle emissioni di un prodotto stampa vengono considerati in particolar modo i seguenti parametri:

- *Pre-stampa*
- *Lavorazione della carta*
- *Produzione della stampa*
- *Chimica, colori, lastra tipografica ecc*
- *Lavorazione*
- *Utilizzo di personale*
- *Parametri dello stabilimento [es. riscaldamento]*
- *Distribuzione.*

Le analisi di emissione di una brochure con 28 pagine (200 gr/m²) nel formato A4 (21 x 29.7cm), 5/5 colori, con una tiratura di 4000 esemplari forniscono le seguenti quantità di CO₂:

- *Carta: 2.644,24 kg*
- *Colori e vernici: 4,78 kg*
- *Impiego di macchinari: 118,60 kg*
- *Lastre tipografiche: 46,16 kg*
- *Trasporto: 169,21 kg*
- *Totale parziale: 2.982,99 kg*
- *Margine di approssimazione 10%, 198,30 kg*
- *Per un totale di 3.281,29 kg.*

Il calcolo delle emissioni dovuto alla produzione dei diversi tipi di carte avviene secondo un procedimento esclusivo ClimatePartner. La classificazione tiene conto di certificazioni FSC, la quota di recycling della carta e delle certificazioni ISO14001/EMAS delle sedi di produzione. Il Carbon Broker, inoltre, dichiara che con il calcolatore rapido, fornito da ClimatePartner, l'azienda grafica può calcolare istantaneamente le emissioni di qualsiasi prodotto a stampa realizzato nel suo stabilimento. La base dei calcoli è data dai parametri individuali della tipografia e dai dati del singolo prodotto stampa. La precisione ottenibile varia tra l'85 e il 90%. Il calcolatore permette inoltre di realizzare con rapidità, semplicità e affidabilità i preventivi per i clienti che richiedessero la stampa a emissioni ridotte. Dovrà poi periodicamente comunicare a ClimatePartner il tipo e il numero di pubblicazioni per le quali desidera l'acquisto e il successivo annullamento dei crediti di riduzione delle

emissioni [i crediti possono essere di diversi tipi VER, CER, Gold Standard³⁹]. Su questa base il cliente potrà contrassegnare il singolo prodotto stampa con l'aggiunta del marchio e del logo "climaneutral" oppure "stampato climaneutral nella tipografia..." (http://www.climatepartner.de/italy/images/stampa_0109_it.pdf)

Il prezzo di mercato della CO₂ da fissare a seguito degli Accordi volontari

Non tutti i soggetti permettono di calcolare esattamente il costo dell'azzeramento di ogni chilogrammo di CO₂. Di seguito sono riportati i prezzi che è stato possibile ricavare direttamente dalle informazioni disponibili sui siti internet.

Impatto zero, nell'agosto 2009, proponeva costi variabili a seconda dell'area geografica in cui si desidera azzerare le emissioni. In particolare:

- per azzerare le emissioni attraverso i boschi del Parco del Ticino si chiedevano 90€ ogni 0,5 t di CO₂. Tale cifra corrisponde a 0,18 €/kgCO₂ (180 € t CO₂);
- per azzerare le emissioni attraverso una foresta situata presso uno dei due Parchi in Costa Rica si chiedono 27 € per 0,387 t, pari a 0,07 €/kgCO₂ (70 € t CO₂), ma il costo scende se la quantità raddoppia. Per 775 kg di CO₂ compensata si chiedono infatti 42 €, che corrispondono a 0,055 €/kgCO₂ (55 € t CO₂).

AzzeroCO₂ segnalava un solo prezzo per l'azzeramento delle emissioni di CO₂, ed è collegato al funzionamento di un impianto di riscaldamento alimentato a biomassa situato in Valtellina. Il costo di 2.400 kg di CO₂ da azzerare è pari a 84 €, che corrispondono a 0,035 €/kg (35 € t CO₂).

CO₂balance Italia presenta un progetto che riguarda la fornitura di stufe ad alta efficienza in cambio di vecchie stufe a elevate emissioni di CO₂. Il progetto è sviluppato in Kenya. Il costo dell'azzeramento di una tonnellata di CO₂ è di 25 €, pari a 0,025 €/kg (25 € t CO₂).

Tabella 18 - Prezzi per la compensazione di un chilogrammo di CO₂ con progetti già attivi.

	Impatto zero	AzzeroCO₂	CO₂balance Italia
Boschi del Parco del Ticino	180 €/t CO ₂		
Foresta Parchi in Costa Rica	Da 55 €/t CO ₂ a 70 €/t CO ₂		
Impianto di riscaldamento a biomassa in Valtellina		35 €/t CO ₂	
Stufe ad alta efficienza in Kenya			25 €/t CO ₂

³⁹ I crediti generati dai progetti di Gold Standard sono conosciuti come GS VERs (Gold Standard Voluntary Emission Reductions).

8.2 Il calcolo della CO₂ stoccata negli ecosistemi forestali

Le attività umane, come lo sfruttamento di combustibili fossili e la deforestazione, influenzano fortemente la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera. Le foreste hanno un ruolo importante nel ciclo globale del carbonio, in particolare la biomassa presente negli alberi degli ecosistemi forestali di tutto il mondo rappresenta, insieme a quella del suolo, la frazione più importante di anidride carbonica fissata negli ecosistemi terrestri.

Nel 2007 la quantità totale di carbonio stimata negli ecosistemi forestali italiani è risultata pari a 1.165 milioni di tonnellate, di cui oltre il 49% si trova nei suoli e il 48% nella biomassa viva (Ciccarese e Pettenella 2009), dove prevale la componente epigea (Scarfò e Mercurio 2009). Se ne deduce che una stima precisa della biomassa arborea (fitomassa) è essenziale per poter valutare il contributo delle foreste al bilancio planetario di carbonio. La capacità delle foreste di fissare la CO₂ atmosferica è fondamentale sia ai fini della conoscenza e della gestione degli ecosistemi sia per gli aspetti economici che da essi derivano, come ad esempio il Mercato dei crediti di carbonio.

Partendo dal resoconto sulle metodologie adottate a livello internazionale, proposto nel Capitolo 3, analizzeremo adesso i metodi più utilizzati in Italia per i progetti forestali volontari per la fissazione di CO₂.

Metodologie utilizzate nei progetti volontari

La realizzazione di progetti forestali a carattere volontario consente ai diversi investitori pubblici e privati una maggiore flessibilità e una maggior gamma di opzioni di scelta, non essendo necessariamente soggetti alle limitazioni e alle regole imposte dal PK. I metodi utilizzati per la contabilizzazione del carbonio assorbito nelle attività forestali, in alcuni casi fanno capo a metodologie riconosciute a livello internazionale ma spesso non vengono specificati o descritti nel dettaglio, come spesso accade nei siti web delle Agenzie di servizio italiane. Consultando i siti web di queste sono infatti emerse carenze informative e differenze sulle metodologie utilizzate.

- **Impatto Zero:** nel sito internet di questa Agenzia di servizi non si parla di un metodo in particolare, ma si fa riferimento ai *partner* scientifici che si occupano di questo aspetto: Politecnico di Losanna, Politecnico di Torino e l'Università di Padova.

(http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/impatto_zero_faq.htm#4)

Viene riportata la bibliografia⁴⁰ di riferimento dichiarando che *la maggior parte* dei coefficienti adottati *sono quelli definiti* da tali *testi scientifici e che i* valori indicativi di assorbimento vengono espressi in superficie forestale. Impatto Zero utilizza quindi una propria procedura di calcolo delle emissioni basata solamente sulle indicazioni dei *partner* scientifici e dagli studi bibliografici proposti. Da notare che, tra la bibliografia che si dichiara di avere come riferimento, non compaiono studi effettuati in Italia o relativi al contesto italiano e in particolare per il Parco del Ticino, dove il Progetto Impatto Zero realizza le piantagioni per la fissazione della CO₂ calcola. Tale carenza di studi per ambiti territoriali specifici è però anche riscontrabile nei documenti sul tema della fissazione di carbonio realizzati da organismi di livello internazionale come le metodologie indicate dall'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).

- **AzzeroCO₂**: nel sito internet di questa Agenzia di servizi viene affermato che *le metodologie di contabilizzazione delle emissioni assorbite sono quelle stabilite dal protocollo di Kyoto, il calcolo delle emissioni assorbite e l'accrescimento è poi verificato dall'ente terzo certificatore: RINA s.p.a.* Si fa riferimento più nello specifico a una *metodologia semplificata per progetti small-scale CDM di forestazione: "Simplified baseline and monitoring*

40 Baldo G.L. et al., Life Cycle Assessment, uno strumento di analisi energetica e ambientale, 2000, Ipaservizi, Milano. Wackernagel M. e W. Rees, L'impronta ecologica, 1996, Edizioni Ambiente, Milano. Lenin Corrales, William Alpizar et al., "Estimacion de la Cantidad de Carbono Almacenado y Captado (masa aèrea) por los Bosques de Costa Rica", Luglio 1998. Ricerca svolta con il sostegno del Programma Ambientale Regionale per il CentroAmerica (PROARCA), il Central American Protected Area System (CAPAS) e la US Agency for International Development (USAID). Autori: Lenin Corrales, William Alpizar e altri. Questo documento è basato sulla ricerca "Potencial de Carbono y Fijacion de Dioxido de Carbono de la biomasa en pie por encima del suelo en los bosques de la Republica de Costa Rica" effettuata nel gennaio 1998 da Jorge Rodriguez, Lenin Corrales e Lawrence Pratt per il Centro Latinoamericano para la Competividad y el Desarrollo Sostenibile dell' Instituto Centroamericano de Administracion de Empresas (INCAE), col sostegno del Progetto BCIE-INCAE-HIID. «Propuesta de Ampliacion de la reserva Karen Mogensen F., Peninsula de Nicoya, Corredor Biologico Peninsular Costa Rica », Febbraio 2002. Autori: GEV (Guardie Ecologiche Volontarie), provincia di Modena: Prof. Dario Sonetti. ASEPALECO (Asociacion Ecologica Paquera, Lepanto y Cobano): Teresa Cerdas Rojas e Arnulfo Quiros Salazar. MINAE (Ministero dell'Ambiente e dell'Energia del Costa Rica): Luis Mena Aguilar (ACT - MINAE) e William Alpizar Zuniga (OCIC: Oficina Costarricense de Implementacion Conjunta). INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad): A.R. Gonzalez, F.H. Arias, H.A. Maizena, L.P. Chaves. Michel Campagna, "Le cycle du carbone et la forêt : de la photosynthèse aux produits forestiers », Dicembre 1996. Documento realizzato per la Direction de l'environnement forestier, Service de l'évaluation environnementale, Ministero delle Risorse Naturali, Governo del Québec. Sandra Brown, "Estimating biomass and biomass change of tropical forest", Forestry paper n. 134. Department of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Illinois. Urbana, Illinois, USA, 1997. Frischknecht R. e altri, "Oekoinventare von Energiesystemen", Gruppe Energie Stoff Umwelt ETHZ, pp. 1800 (1996). Haberstätter K. e altri "Inventaire é cologique relatif aux emballages", Cahier de l'Environnement n°250, BUWAL, Bern (1998). Roth C., Steiner A. "A l'affut de l'énergie grise", SIGA/ASS, Zurich (1999). Maibach M. e altri "Oekoinventar TTransporte - Grundlagen fur den oecologischen Vergleich von Transportsystemen und fur den Einbezug von Transportsystemen in Okobilanzen", SPP Umwelt, Modul 5, INFRAS (1999).

methodologies for small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism implemented on grasslands or croplands (ARAMS0001)".

(<http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/SSCAR/approved.html>).

AzzerCO₂ fornisce inoltre al cliente un valore indicativo di assorbimento: *ogni albero assorbe mediamente, nel suo ciclo di vita, tra 500 e 1000 Kg di CO₂ (da 0,5 e 1 t di CO₂).*

- **CO₂balance Italia:** nel sito internet di questa Agenzia di servizi non si fa riferimento a nessun tipo di procedura per il calcolo della fissazione della CO₂ relativa agli Accordi volontari.

Considerata l'assenza di un chiaro riferimento o di un esempio esplicativo sulla metodologia adottata per il calcolo dell'assorbimento di CO₂ da parte dei *Carbon Broker* italiani, riportiamo di seguito alcuni esempi di calcolo utilizzati sempre in Italia ma da altri soggetti che operano o hanno operato nel campo degli Accordi volontari. Il primo esempio è un *Progetto di compensazione delle emissioni di CO₂ equivalente collegate all'evento "Uniamo le Energie"* della Regione Piemonte e riguarda un intervento di afforestazione, mentre il secondo esempio riguarda l'applicazione del modello CO2FIX per quantificare i crediti di CO₂ equivalenti a ettaro generabili dalle attività di *Forest Management* (gestione forestale).

L'aspetto interessante di quest'ultimo modello è la possibilità di fornire previsioni in base ai diversi modelli gestionali adottati.

Primo Esempio

Dal documento informativo sul progetto di compensazione delle emissioni dell'evento "Uniamo le Energie", tenutosi a Torino a ottobre 2009, (www.regione.piemonte.it/energia) si possono conoscere i riferimenti metodologici e le fonti di dati utilizzati caso per caso per il calcolo della superficie e il numero di piante considerate.

Per il calcolo della CO₂ assorbita vengono utilizzate le linee guida IPCC a un livello alto di precisione (*Tier 3*), verificando che gli studi condotti sul territorio piemontese siano estendibili a superfici con simili caratteristiche ambientali. A titolo di esempio, vengono riportati alcuni valori di riferimento tra quelli più significativi emersi da una ricerca svolta appositamente per l'evento "Uniamo le energie" su tipologie di impianti realizzati alle nostre latitudini (vedi bibliografia⁴¹), definiti tramite differenti metodologie (Tab. 19).

Da una lettura dei dati stimano che un bosco planiziale in buone condizioni, alle nostre latitudini, catturi da 10 a 15 tonnellate di CO₂ ha⁻¹anno⁻¹.

Per la definizione dei coefficienti di assorbimento da applicare al caso specifico sono stati confrontati i più recenti studi realizzati sul territorio piemontese e nel resto del Nord Italia, selezionando gli scenari più rappresentativi e vicini a quello previsto dal progetto di compensazione, che risulta caratterizzato prevalentemente da micro-interventi di afforestazione con esemplari di latifoglie e specie arbustive, in aree caratterizzate da un assorbimento attuale sostanzialmente nullo come previsto dalle linee guida LULUCF.

Particolarmente utili per la definizione dei coefficienti di assorbimento sono risultate le misure effettuate dall'Istituto per le Pianta da Legno e l'Ambiente (IPLA spa) presso la stazione di monitoraggio del Parco La Mandria con la tecnica dell'*eddy covariance*, finalizzata a misurare i flussi di scambio di CO₂ con l'atmosfera del bosco di quercu-carpinetto presente. I dati, relativi al periodo 2003-2005, evidenziano un assorbimento medio di carbonio di 3 t ha⁻¹anno⁻¹, pari a 11 t

41 Bibliografia di riferimento: IPCC, "Good Practices for LULUCF"; Piemonte-Kyoto. Valorizzazione e integrazione di conoscenze regionali per l'attuazione degli obiettivi del protocollo di Kyoto in Piemonte (Fondazione per l'Ambiente Fenoglio); Valutazione dello stock di carbonio e delle capacità fissative delle foreste assestate e dei boschi di neoformazione nella regione Veneto (Elena Della Valle, Università degli Studi di Padova); Indagini sugli impianti arborei non da frutto (esclusi i pioppeti) effettuati con finanziamenti pubblici nella pianura Emiliano-Romagnola (De Simone, Fratello, Pattuelli, Ponti); Gestione forestale e CO₂. Il caso della Valle d'Aosta (Ciccarese, Kloehn, Lumicisi, Magri); Carbonio nei suoli degli ecosistemi semi-naturali piemontesi (Petrella, Piazzi); Newsletter dell'Osservatorio regionale Kyoto di Ibimet e Regione Toscana; Aggiornamento sul potenziale stoccaggio di CO₂ nelle foreste del Piemonte (Peterlin, Regione Piemonte, ARPA Piemonte, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2008*); Progetto "Parchi per Kyoto", www.parchiperkyoto.it; Progetto CARBOITALY: una rete nazionale per la misura dei *sink* forestali e agricoli italiani e lo sviluppo di un sistema di previsione dell'assorbimento dei gas serra.

ha⁻¹anno⁻¹di CO₂, e confermano i valori ottenuti da IPLA a partire dai dati dell'Inventario Forestale Regionale del Piemonte. Si è pertanto assunto come valore di riferimento cautelativo, per lo scenario previsto, quello di un assorbimento di 10 t ha⁻¹anno⁻¹di CO₂.

Tabella 19 - Valori di riferimento per tipologie di impianti realizzati alle nostre latitudini.

<i>TIPOLOGIA</i>	<i>ASSORBIMENTO⁴² (t di CO₂ ha⁻¹anno⁻¹)</i>	<i>note</i>
<i>Impianti di arboricoltura tradizionale</i>	<i>5-14</i>	
<i>Impianti di arboricoltura a rapida rotazione (SRF)</i>	<i>18-25</i>	
<i>Quercio-carpineto planiziale</i>	<i>11</i>	<i>Popolamento maturo</i>
<i>Pioppeto tradizionale</i>	<i>18-20</i>	<i>Turno di 10 anni</i>
<i>Prato stabile</i>	<i>5</i>	
<i>Fustaie della Regione Veneto (valore medio)</i>	<i>6</i>	
<i>Foreste di latifoglie in zone temperate (dati IPCC)</i>	<i>7</i>	<i>Solo biomassa epigea</i>

A scala ridotta, di ecosistema forestale, sono stati applicati alcuni modelli che si concentrano sulle variabili fisiche e sulle relazioni tecniche, per evidenziare l'andamento nel tempo della capacità fissativa e degli *stock* di carbonio associati a determinate pratiche gestionali. Modelli deterministici che consentono, con modalità trasparenti, di definire e valutare diverse ipotesi di scenario e ai quali possono essere facilmente associati dati sui costi per individuare le opzioni più efficienti.

42 Per il calcolo del carbonio (C) presente nella frazione secca della biomassa, viene in questo caso considerato la biomassa viva totale (ipogea ed epigea): si usa assumere che, in media, il 50% della materia secca di un albero è formato da carbonio, con un rapporto in massa tra anidride carbonica e carbonio pari a 3,664.

Quadro 3

Modelli deterministici di scenario: Tra i modelli più impiegati possono essere ricordati (Pettenella, 2007, Scarfò e Mercurio, 2009):

FullCAM: (Richards *et al.* 2005);

<http://www.climatechange.gov.au/ncas/activities/modelling.html>

Ideato e applicato in Australia. Composto da cinque sotto modelli. Stima le variazioni negli *stock* e nelle emissioni di carbonio e azoto quando si realizzano cambiamenti di uso del suolo introducendo nuovi sistemi di gestione. FullCAM modella tutti gli *stock* di carbonio e azoto e l'andamento dei flussi tra piante, residui, lettiera, suolo, minerali, prodotti legnosi e atmosfera.

GORCAM: (Marland & Schlamadinger 1995, Schlamadinger & Marland 1996);

<http://www.joanneum.at/gorcaml.htm>

Applicato in Canada. Consiste di più fogli di lavoro, in formato Excel, sviluppati per calcolare i flussi netti di carbonio dei diversi *stock*, ivi compresi l'impiego di carburanti fossili utilizzati per la coltivazione e la produzione di biocombustibili o la riduzione delle emissioni di carbonio conseguenti alla sostituzione dei combustibili fossili con biocombustibili e di materiali quali acciaio e cemento con prodotti legnosi.

CO2FIX: (Schelhaas *et al.*, 2004).

Applicato in nord - sud America e in Europa. Si serve del sotto modello YASSO per il suolo. È un modello per la stima degli *stock* di carbonio specificatamente sviluppato per investimenti forestali ed è basato su sei moduli: per la biomassa epigea, per il suolo, per i prodotti, per le produzioni di bioenergia, per la valutazione finanziaria dell'investimento, per la stima complessiva del sink di carbonio secondo diversi approcci metodologici. Il modello permette di simulare gli *stock* e i flussi del carbonio in alberi, suolo e, nel caso di foreste gestite, nei prodotti legnosi, così come i costi e ricavi finanziari e i crediti di carbonio che possono essere valutati applicando diversi approcci contabili. *Stock*, flussi, costi, ricavi e crediti di carbonio sono simulati con riferimento a un ettaro di superficie e a intervalli temporali di un anno.

Secondo Esempio:

Il modello **CO2FIX** è stato applicato per il calcolo dei crediti di carbonio da Scarfò e Mercurio (2009). Lo scopo dello studio dei due Autori è quello di quantificare i crediti di CO₂ equivalenti a ettaro (CO₂ eq ha⁻¹) generabili dalle attività di *Forest Management* (FM) di un bosco di faggio (223,95 ha). Questo modello rappresenta una fra le più moderne applicazioni per lo studio dei flussi di carbonio fra ecosistemi forestali e atmosfera, inoltre, esso consente di quantificare dinamicamente il sequestro potenziale di C, nei 5 pools stabiliti dall'UNFCCC⁴³.

CO2FIX è un modello a scala di ecosistema che consente di calcolare il C in foresta della biomassa (fitomassa), del suolo e dei prodotti legnosi con cadenza annuale o per un periodo di riferimento. Il modello è diviso in 6 moduli: biomassa (*biomass*), suolo (*soil*), prodotti (*products*), bioenergia (*bioenergy*), modulo finanziario (*finance module*) e di accreditamento (*carbon accounting module*).

Nello studio effettuato da Scarfò e Mercurio, sono stati utilizzati i primi due moduli. CO2FIX fornisce risultati in forma grafica e di tabelle ed è stato scelto perché consente di:

- 1) calcolare e stimare lo *stock* di C;
- 2) calcolare e stimare i flussi di C fra ecosistema e atmosfera e quindi la capacità di *sink* e di *source* quale conseguenza di un protocollo di gestione (utilizzazioni).

Gli accorgimenti necessari per l'impiego di questo modello sono quelli di utilizzare dati sito-specifici aggiornati⁴⁴. La stima deve essere considerata a valenza locale tenendo conto che il contenuto di C negli ecosistemi forestali è molto variabile. Si riportano, sintetizzati, i passaggi di tali calcoli.

CALCOLO E STIMA DELLO *STOCK* DI C:

$$C_{\text{stock tot}} = C_{\text{bio}} + C_{\text{suolo}} + C_{\text{prodotti}}$$

C_{bio} = C nella biomassa che include la necromassa in piedi;

43 I cinque pool di C: biomassa viva ipogea, biomassa viva epigea, necromassa legnosa, lettiera, suolo.

44 Fonti dei dati utilizzate per l'applicazione del metodo CO2FIX:

- densità basale: Giordano (1983);
- stock iniziale: Piano di gestione;
- periodo simulato 5 anni: 2008-2012 primo periodo d'impegno;
- coefficienti ripartizione biomassa: bibliografia. I valori per il faggio sono stati utilizzati per parametrizzare la crescita relativa delle radici, rami e foglie rispetto a quella del fusto;
- CAI (*Current Annual Increment*): Stimato tramite il metodo di Borggreve a livello di compresa forestale è considerato costante per l'omogeneità fisionomica del bosco e per la brevità del periodo di simulazione (5 anni);
- mortalità: nulla, per la brevità del periodo considerato;
- necromassa (a terra): bibliografia;
- utilizzazioni: Piano di gestione, parametrizzate tramite il piano dei tagli.

C_{suolo} = C nel suolo che include la necromassa giacente a terra;

C_{prodotti} = C nei prodotti legnosi (non è stato considerato).

C biomassa: Lo *stock* di carbonio e i flussi nella biomassa vengono quindi, calcolati come bilancio fra l'incremento corrente (CAI, *Current Annual Increment*) da una parte, e *turnover*, mortalità e utilizzazioni dall'altra parte, tramite un approccio a coorti (*cohort model approach*). Una coorte può essere definita come un gruppo di alberi o di altre specie vegetali che presentano le stesse caratteristiche di accrescimento, per cui è possibile trattarla come singola entità all'interno del modello. Grazie a questo tipo di approccio è possibile applicare il modello a popolamenti plurispecifici e/o pluristratificati o tenere conto, nel conteggio dello *stock* di C, di altri tipi di vegetazione (es. vegetazione arbustiva).

$$C_{\text{bio}} = \sum C_{\text{bio},i,t}$$

$C_{\text{bio},i,t}$ = C stoccato nella fitomassa della coorte i al tempo t (Mg C ha^{-1});

$$C_{\text{bio},i,t+1} = C_{\text{bio},i,t} + Kc (I_{\text{bio},i,t} - Mn_{i,t} - T_{i,t} - U_{i,t} - Mu_{i,t})$$

$C_{\text{bio},i,t+1}$ = stoccato nella fitomassa della coorte i al tempo t , per ogni nuovo periodo temporale (Mg C ha^{-1});

$C_{\text{bio},i,t}$ = fitomassa originaria;

$I_{\text{bio},i,t}$ = incremento di fitomassa, il modello usa come input il CAI che può essere calcolato attraverso le tavole alsometriche (da ricercare in base alle caratteristiche del popolamento), in funzione dell'età. Dal CAI viene calcolato il tasso di crescita per il compartimento foglie, rami e radici utilizzando coefficienti di allocazione (considerati costanti per il periodo considerato);

$T_{i,t}$ = *turnover* dei rami, foglie e radici;

$Mn_{i,t}$ = mortalità naturale, conteggiata dal modello come necromassa in piedi, può essere parametrizzata in funzione dell'età del popolamento o in funzione della biomassa totale per ogni singola coorte;

$U_{i,t}$ = utilizzazioni, parametrizzate come percentuale sottratta dalla biomassa totale nell'anno di riferimento nel periodo di simulazione. È possibile aggiungervi la quantità di residui di lavorazione che rimangono al suolo, come percentuale sottratta dalla biomassa asportata;

$Mu_{i,t}$ = mortalità causata dalle operazioni di utilizzazione, parametrizzata come percentuale della biomassa che muore dopo le operazioni di utilizzazione;

Kc = costante per trasformare la fitomassa in contenuto di C.

C suolo: (calcolato attraverso il modello YASSO, incluso come modulo in CO2FIX). Il modello CO2FIX stima i flussi di C annuali di entrata (Atm loss) e di uscita (Atm inc) dall'ecosistema a cadenza annuale come bilancio fra la produzione (biomassa prodotta, CAI) da una parte, e tassi di decomposizione del suolo (lettiera e legno morto giacente a terra, stimati dal modello YASSO) e dei prodotti (utilizzazioni) dall'altra. Per il C stoccato nei prodotti il modello fornisce 3 opzioni:

- può essere conteggiato per intero come rilasciato nell'atmosfera (per lo studio qui presentato e svolto da Scarfò e Mercurio);
- viene calcolata la progressiva decomposizione dei prodotti durante il ciclo di vita e le conseguenti emissioni di CO₂ attraverso il modulo prodotti;
- viene utilizzato il modulo della bioenergia che prende in considerazione le emissioni nell'atmosfera generate dallo sfruttamento dei prodotti come biomasse energetiche in sostituzione di combustibili fossili.

Calcolo e Stima dei flussi di C fra ecosistema ed atmosfera: La capacità di *sink* o di *source* dell'ecosistema viene calcolata attraverso i dati dei flussi annuali stimati dal modello per il periodo di simulazione.

$$\text{Sink}_{\text{tot}} = \sum \text{Sink}_t$$

$$\text{Sink}_t = \text{Atm loss}_t - \text{Atm inc}_t$$

Atm loss_t = carbonio sottratto all'atmosfera al tempo t;

Atm inc_t = carbonio immesso nell'atmosfera al tempo t.

I valori di *Atm inc* e *Atm loss* rappresentano il bilancio netto di tutti i cambiamenti che avvengono a livello della biomassa, del suolo e dei prodotti mentre i dati dei singoli compartimenti (fusto, foglie, ecc.) forniti dal modello non tengono conto di tali cambiamenti.

Nelle conclusioni dello studio di Scarfò e Mercurio(2009), sopra presentato viene confermata la validità del modello CO2FIX quale strumento per la stima del *sink* di carbonio di un popolamento forestale e dei relativi crediti generabili dalle attività di *Forest Management*. Inoltre la flessibilità di questo strumento si traduce:

- nella relativa facilità di reperire i dati di input sia per il modulo della biomassa che del suolo;
- nella possibilità di parametrizzare con precisione le attività di utilizzazione;
- nella possibilità di inizializzare il modello senza la necessità di disporre di dati storici (purché vi sia corrispondenza fra i dati osservati e quelli forniti dal modello).

L'attendibilità della stima di CO2FIX dipende soprattutto da due aspetti:

- dalla natura dei coefficienti stimati dal modello;
- dalla mancanza o dalla cattiva natura dei dati di input utilizzati per la stima del C.

Secondo alcuni autori per ottenere risultati attendibili è necessario:

- utilizzare il modello a scala locale (considerando che il contenuto di C negli ecosistemi forestali è molto variabile);
- utilizzare il modello per popolamenti omogenei sotto il profilo strutturale;
- utilizzare dati a valenza locale ed aggiornati.

Mentre, secondo altri autori i parametri di *input* che dimostrano di avere maggiore influenza sul sequestro di C calcolato tramite CO2FIX, sono la densità basale del legno, il contenuto di C del legno e il CAI.

Scarfò e Mercurio (2009) inoltre sottolineano il fatto che *l'applicazione di modelli per la simulazione delle quantità di carbonio residente e dei flussi tra i vari serbatoi di carbonio, nel caso di piantagioni come ad esempio quelle all'interno delle attività denominate A/R-CDM (Afforestation/ Reforestation-Clean Development Mechanism)* portano a stime meno affette da errori.

Con **CO2FIX**, oltre a quantificare il carbonio presente all'interno di un ecosistema forestale e di quello temporaneamente fissato nei prodotti finali fino al termine del loro ciclo di vita, è possibile ottenere previsioni in base a diversi modelli gestionali adottati. Un'esempio di quest'ultima applicazione è il caso studiato nella Magnifica Comunità di Fiemme (Cattoi *et al.* 2003), su un'area di 640 ha a prevalenza di pino cembro, larice e abete rosso. Vengono simulati 4 diversi scenari⁴⁵:

1. Continuazione gestione attuale
2. Diminuzione del 10% della ripresa
3. Diminuzione del 30% della ripresa
4. Tutela integrale.

45 Fonti dei dati utilizzate per l'applicazione del metodo CO2FIX per il caso studio nella Magnifica Comunità di Fiemme (Cattoi *et al.* 2003):

- dati sui popolamenti e loro gestione: Piano di assestamento, considerato che il dettaglio non scende al di sotto della particella e considerata la struttura multiplana di molte formazioni è stata scelta l'impostazione strutturale del modello CO2FIX;
- ripartizione del legname esboscato: vendite lotti boschivi, assortimenti di segheria, indicazioni ufficio tecnico forestale;
- caratteristiche evolutive dei popolamenti: rapporti dimensionali e di accrescimento tra cormomassa e chioma/radici e caratteristiche del suolo: bibliografia.

È stata valutata la convenienza economica per i diversi scenari confrontando le entrate che deriverebbero dalla vendita delle quote di emissione (2 prezzi di riferimento) con i mancati redditi (vendita di legname) a cui si andrebbe incontro per produrle. La convenienza maggiore risulta con una riduzione del 10% della ripresa.

Secondo Cattoi *et al.* (2003) è necessario considerare che per il quarto scenario l'affidabilità della stima è fortemente condizionata dalla stima dei ritmi di crescita a seguito dell'interruzione delle utilizzazioni. Infatti, per poter offrire sul mercato opzioni credibili per investimenti compensativi va certamente migliorata la base informativa attualmente disponibile, soprattutto in relazione ai soprassuoli lasciati all'evoluzione naturale. In particolare, per effettuare previsioni di stima degli *stock* di carbonio e dei possibili *sink* occorre sviluppare modelli che siano il più possibile chiari, anche per consentire confronti a livello internazionale.

I Progetti Forestali

Da anni, anche nell'ambito degli Accordi volontari, già numerosi sono gli investimenti realizzati in progetti forestali finalizzati alla fissazione della CO₂ e quindi alla produzione di crediti di carbonio. In questo capitolo verranno presentate le caratteristiche e le modalità di realizzazione di progetti forestali (seguiti da Carbon Broker e alcuni Enti Pubblici italiani) per contribuire all'attenuazione dei cambiamenti climatici. In particolare, si riporteranno esempi di azioni di imboscamento (realizzate in Italia e all'estero), che rappresentano la tipologia di progetto forestale più utilizzata dai soggetti (sia pubblici che privati) coinvolti nel Mercato volontario dei crediti di carbonio.

9.1 Percorsi e principi alla base dei Progetti Forestali

Per compensare l'emissione di CO₂, da parte di soggetti pubblici e privati, vengono realizzati interventi di forestazione o di produzione di energia da fonti rinnovabili (progetti *offset*). In entrambi i casi si producono crediti di carbonio: con i primi grazie all'assorbimento della CO₂ da parte degli alberi, mentre con i secondi si ottengono sotto forma di emissioni evitate (in quanto alternativi ai combustibili fossili).

Anche i progetti che riguardano l'energia prodotta da fonti rinnovabili interessano il settore forestale. Non sempre però le fonti di approvvigionamento per il funzionamento degli impianti a biomassa sono italiane e questo crea sicuramente una forte contraddizione dal punto di vista energetico e ambientale.

Di seguito vengono riportate le informazioni raccolte nei siti internet dei *Carbon Broker*, dalle interviste dirette realizzate agli operatori e nei documenti forniti da altri soggetti, come alcuni Enti Pubblici (Provincia di Milano e Trento) che hanno intrapreso azioni di compensazione attraverso progetti forestali.

Le parti di testo in corsivo evidenziano le citazioni testuali.

Nel caso dei tre *Carbon Broker* analizzati è necessario considerare che tutti dichiarano di arrivare al processo compensativo solo dopo aver provveduto a trovare, per i clienti, soluzioni di riduzione dell'emissione di gas a effetto serra. In realtà i dati relativi agli accordi stipulati si riferiscono solamente alle quantità di gas climalteranti compensate senza fare riferimento alle quantità di riduzione realizzate per ogni singolo accordo. Inoltre, gli approcci metodologici adottati per la compensazione delle emissioni residue dei clienti risultano molto diversi fra di loro.

A tale scopo si riportano schematicamente i principi ai quali si attengono per la scelta e la realizzazione di tali progetti e per la gestione dei crediti prodotti.

Azzeroco₂www.azzeroco2.it

Il percorso per arrivare all'azzeramento definito da questo Carbon Broker è il seguente:

- a) *determinare le emissioni di gas serra prodotte nello svolgimento delle singole attività;*
- b) *individuare le soluzioni più appropriate per la loro riduzione tramite interventi diretti e interventi indiretti;*
- c) *neutralizzare le emissioni attraverso l'acquisto di crediti di emissioni sul Mercato volontario.*

Per quanto riguarda più nello specifico i progetti forestali:

[\[http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=223&Itemid=241\]](http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=223&Itemid=241)

- *Ogni intervento di forestazione è condotto utilizzando specie autoctone locali nel rispetto del Codice Etico del Comitato Parchi per Kyoto (AA.VV., 2008), dei principi di gestione sostenibile delle foreste e della naturale biodiversità del territorio in cui gli alberi vengono piantumati.*
- *Dopo la realizzazione dell'impianto, il proprietario/gestore deve garantire la manutenzione dell'area per 20 anni e per gli anni successivi garantire la permanenza della dote del bosco nel rispetto delle norme vigenti sul taglio e la gestione forestale e nel rispetto del progetto di forestazione e delle indicazioni dei soggetti certificatori.*
- *I criteri di gestione sostenibile in termini di tagli e ripiantumazioni sono stabiliti nelle leggi regionali forestali.*

Tutti i crediti acquistati da AzzeroCO₂, rispettano i seguenti criteri:

(http://www.azzeroco2.it/index.php?option=com_content&task=view&id=82&Itemid=92)

- sono almeno di tipo VER (Verified Emissions Reductions), ovvero crediti verificati da un ente certificatore accreditato che svolge un'attività di controllo sulla base dei parametri dettati dal PK e dall'UNFCCC.
- I crediti acquistati vengono annullati in un apposito registro istituito da AzzeroCO₂. Ciò da una parte esclude la possibilità di vendere lo stesso credito più volte (double selling), dall'altra garantisce l'accessibilità delle informazioni a tutti i soggetti interessati (trasparenza).
- Il flusso di reddito generato dalla vendita dei crediti di riduzione delle emissioni dovrà contribuire alla realizzazione del progetto (addizionalità): i proventi della commercializzazione dei crediti di riduzione devono coprire una parte dei costi sostenuti per la realizzazione dello stesso. Inoltre, nel caso di progetti di forestazione, l'intervento di piantumazione deve apportare un cambiamento rispetto allo scenario-base in cui la forestazione non è prevista. Vengono quindi esclusi quegli interventi di gestione ordinaria e straordinaria che il Parco o il proprietario dell'area avrebbe comunque effettuato.

ImpattoZero

www.lifegate.it

Per arrivare alla compensazione questo Carbon Broker individua le seguenti tappe:

- a) calcolo delle emissioni climalteranti generate da un prodotto, un'attività, un evento;
- b) riduzione di queste emissioni grazie all'utilizzo di nuove tecnologie, materie prime più "eco" o un vero e proprio re-design del prodotto. Nella maggior parte dei casi, però, l'azione di riduzione, per quanto efficace, non è sufficiente e restano comunque delle emissioni "inevitabili";
- c) compensazione delle emissioni rimanenti con la creazione e tutela di nuove foreste che assorbono la CO₂.

I soggetti coinvolti nell'investimento compensativo sono:

(http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/impatto_sec/struttura.html)

- Cliente: Azienda, famiglia o persona, che sceglie di mettere a Impatto Zero un prodotto, un servizio, l'azienda.
- LifeGate: organizza il progetto, individua i terreni da riforestare, da proteggere. Garantisce che per ogni prodotto a Impatto Zero sia riqualficata e tutelata un'adeguata superficie di bosco o foresta in crescita.

- Partner scientifici: Politecnico di Losanna, il Politecnico di Torino e l'Università di Padova, calcolano le emissioni di CO₂ di uno specifico prodotto o servizio sul quale si vuole applicare il marchio Impatto Zero.
- Ente o Associazione Naturalistica: si occupa degli interventi di riforestazione, protezione e monitoraggio a lungo termine delle foreste e riceve un vincolo che garantisce la tutela dei terreni per 100 anni.
- Ente Certificatore: BIOS, riconosciuto dall'Unione Europea, certifica tutta la filiera di Impatto Zero garantendo che l'intero processo sia applicato in modo corretto.

(http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/impatto_zero_faq.htm)

Il Carbon Broker inoltre spiega che le opere di riqualificazione e tutela di un'area verde comprendono: il censimento degli alberi presenti, la loro catalogazione, il controllo dello stato di salute delle piante, la pulizia dell'area, la vigilanza, l'implementazione di sistemi antincendio, il rimboschimento sotto il controllo di ricercatori scientifici e biologi, lo svolgimento di ricerche scientifiche sulla biodiversità del luogo, la protezione dell'area con ogni mezzo adeguato, la realizzazione di campagne di informazione in loco. Tali opere sono affidate a organizzazioni esperte, con riconoscimenti internazionali, controllo scientifico, esperienza sul campo, capacità di monitoraggio. L'alta affidabilità dei partners ambientali garantisce, insieme al controllo generale dell'ente certificatore Bios, non solo la correttezza di tutto il progetto ma l'utilizzo migliore delle risorse e delle competenze.

CO₂balance Italia	www.co2balance.it
-------------------------------------	--

Questo Carbon Broker riassume la sua strategia in sei "regole d'oro":

(<http://www.co2balance.it/chi-siamo/Leseiregoledoro/>)

1. La riduzione dei consumi energetici e dell'impronta di CO₂ vengono prima della compensazione.
2. CO₂balance Italia non acquista crediti di compensazione da altre organizzazioni. Non siamo intermediari e utilizziamo solo progetti da noi intrapresi e controllati garantendo le promesse che facciamo. I nostri crediti sono gestiti su uno specifico registro, verificato annualmente da Enti Terzi di Certificazione, garantendo la possibilità di verificare che esistano e siano venduti a un solo Cliente.
3. I progetti di compensazione fondati su principi di efficienza energetica sono realizzati in nazioni e comunità dove la maggior parte dell'energia deriva da

combustibili fossili. In questo modo otteniamo il massimo rendimento di riduzione della produzione di CO₂ per ogni euro che investiamo.

- 4. Tutti i nostri progetti sono addizionali, ovvero creati con i fondi volontari investiti dai clienti appositamente per ridurre in modo efficiente le emissioni di CO₂. Sono pensati per ottenere il massimo dei benefici in termini ambientali e di qualità della vita delle popolazioni in cui i progetti sono realizzati. Siamo promotori di nuove possibilità di sviluppo e non mercanti di crediti di compensazione la cui provenienza resta ambigua e difficilmente conoscibile.*
- 5. La compensazione che avviene tramite afforestazione viene realizzata solo su terreni di proprietà della nostra organizzazione; in questo modo possiamo garantire la cura dei terreni forestali in maniera continuativa.*
- 6. Gli alberi per la compensazione vengono raccolti e sostituiti al termine del loro ciclo di vita e il legname raccolto è riservato a utilizzi a lungo termine. Assicuriamo in questo modo che il carbonio fissato nel legno non venga liberato.*

Povincia di Milanowww.provincia.milano.it

La Provincia di Milano raccoglie le richieste di società interessate ad acquistare crediti di CO₂ e a finanziare progetti di forestazione nel territorio della provincia. Il suo ruolo è quello di coordinare i soggetti coinvolti nel processo:

- Proprietari di terreni (pubblici e privati), mettono le aree a disposizione il progetto e ottengono i finanziamenti per la realizzazione dell'intervento di forestazione e la successiva manutenzione.
- Società, che vogliono volontariamente neutralizzare le emissioni mediante acquisizione di crediti certificati.
- Certificatore, società di certificazione di crediti di CO₂. Per meglio spiegare il ruolo svolto da questo soggetto è necessario portare l'esempio della "Convenzione per l'applicazione di uno schema di valutazione delle potenzialità di sequestro di CO₂ equivalente finalizzato alla certificazione dei crediti generati da impianti di forestazione nell'ambito del progetto Metrobosco" (24 ottobre 2008). Per la certificazione è stata coinvolta la società RINA s.p.a., in quanto aveva già sottoscritto un protocollo d'intesa con l'UPI – Unione Provincie d'Italia (c.f.r. Cap. 11).

Il ruolo svolto da RINA, per il primo "progetto pilota" di forestazione è stato, oltre a quello di validare i crediti generati, quello di esaminare, valutare e validare un primo progetto di forestazione scelto in accordo con la Provincia di Milano (Direzione Centrale Risorse Ambientali-DCRA) e definire le modalità di raccolta dati e delle metodologie di calcolo da utilizzare (cfr. Cap. 11). Tali procedure e metodologie una volta standardizzate hanno rappresentato anche la base formativa per alcuni tecnici della DCRA, del Parco Agricolo Sud Milano e del Settore Agricoltura della Provincia di Milano. Così che una volta acquisite tali competenze interne la Provincia di Milano ricorrerà a RINA per la sola certificazione dei crediti generati nei futuri progetti di forestazione.

Provincia Autonoma di Trentowww.provincia.tn.it

Obiettivo della Provincia Autonoma di Trento è la riduzione delle emissioni attraverso modelli energetici più efficienti. La Provincia ha l'obiettivo "*Trentino Zero Emission*", fissato dalla Provincia con la Legge Provinciale n. 5 del 2010, per ridurre le emissioni dei gas climalteranti, rispetto ai livelli del 1990, in misura del 50% entro l'anno 2030 e del 90% entro l'anno 2050. Una piccola parte (non

superiore al 5%) di tali riduzioni delle emissioni dovrebbe essere ottenuta non con interventi di risparmio ma tramite interventi di compensazione nell'ambito delle iniziative forestali e di tutela del suolo dei programmi di cooperazione decentrata.

Nel rapporto “Verso una Provincia ad emissioni zero – Progetti compensativi, volontari e aggiuntivi, attraverso interventi forestali nei Paesi in via di sviluppo” (AA.VV., 2008, Dipartimento Risorse Forestali della Provincia Autonoma di Trento, pp.40.) si afferma che:

Nell'ambito di un programma generale finalizzato all'idea di una “Provincia a zero emissioni”, viene sviluppata una linea di azione volta a un aumento degli stock di carbonio negli ecosistemi forestali. Questa prevede la realizzazione di interventi forestali nei Paesi in via di sviluppo, in collegamento con le iniziative di cooperazione internazionale ordinariamente promosse dalla Provincia Autonoma di Trento (PAT).

- *La compensazione deve essere dunque un'azione di tipo secondario; prima viene la riduzione delle emissioni, e una compensazione equivalente al 10% delle riduzioni previste dal Piano Energetico sembra essere una percentuale vicina ai valori comunemente accettati in ambito internazionale.*
- *La PAT non si avvale dei canali usuali degli investimenti compensativi, attraverso ad esempio l'acquisto di crediti di carbonio (VERs, Verified Emission Reductions) sul Mercato degli interventi volontari, ma inserisce autonomamente nei propri piani di cooperazione decentrata i progetti forestali compensativi che porterebbero alla fissazione di CO₂ auspicata.*
- *La PAT non punta solamente alla creazione di “Kyoto Forests” mirate al solo stoccaggio di carbonio, ma alla gestione di interventi integrati sostenibili che portino visibili benefici alla biodiversità e alle popolazioni locali dei PVS (Paesi in Via di Sviluppo) ospitanti i progetti.*
- *Oltre alle criticità legate all'intervento forestale in sé (verifica dell'effettiva addizionalità del progetto, problematiche sulla permanenza dello stoccaggio e sugli effetti di leakage, costi ulteriori per la registrazione dei crediti e il monitoraggio a lungo termine dei progetti), la PAT potrà scegliere i Paesi d'intervento e definire la tipologia degli interventi, con la possibile valorizzazione delle competenze che la Provincia ha acquisito nel campo della buona gestione forestale.*
- *L'attuazione di progetti su piccola scala, che diano maggiori possibilità di controllo sugli effetti verso le popolazioni interessate dall'intervento e, al contempo, insieme agli Organismi Volontari di Cooperazione allo Sviluppo che si occuperanno dell'esecuzione pratica del progetto, mantenere i contatti con i governi locali per diffondere lo standard proposto, proponendo loro*

regole di base per i successivi interventi sul territorio e capacità di gestione delle opportunità legate al Mercato dei crediti.

- *Lo sviluppo di una procedura che prenda spunto dagli standard specifici per gli interventi forestali compensativi (il Climate, Community and Biodiversity Standard e il CarbonFix Standard), ma che utilizzi anche tools e metodologie previste dal CDM, Clean Development Mechanism.*
- *In una fase successiva, creare un proprio Mercato di crediti di carbonio, ottenuti dalle attività nei PVS e non utilizzati, dove buyers esterni, nell'ambito delle transazioni di tipo volontario, possono affacciarsi e acquistare.*

Come ribadito dal verbale di deliberazione della giunta provinciale del 7 novembre 2008, inoltre la Provincia, con questo approccio, intende *dare avvio, in modo assolutamente innovativo, alla creazione di un sistema di garanzia, gestito da un ente pubblico, sugli effettivi impatti degli interventi di tipo volontario, che troppo spesso hanno evidenziato carenze circa la qualità e la trasparenza.*

Il primo passo per la realizzazione di propri intenti la Provincia Autonoma di Trento lo ha compiuto con l'organizzazione di un seminario (Trento, 18-19 settembre 2009): "Verso una provincia a emissioni zero. Progetti compensativi, volontari e aggiuntivi, attraverso interventi forestali nei Paesi in via di sviluppo" rivolto agli operatori di associazioni che si occupano di cooperazione internazionale e sviluppo, funzionari di enti interessati e tecnici progettisti.

Gli elementi, riportati in precedenza, che caratterizzano i percorsi e i principi di tre *Carbon Broker* e di due Amministrazioni provinciali in Italia non sono facilmente confrontabili fra loro. Le tre Agenzie operanti nell'ambito degli Accordi volontari, per la compensazione della CO₂, non forniscono informazioni (reperate nei loro siti web e dalle interviste dirette agli operatori) esaustive e si limitano a enunciare grandi propositi senza spiegare come questi vengono effettivamente realizzati.

Le due Province sono invece alla ricerca, e sembrano muoversi in tal senso, di nuove strategie per la realizzazione di Accordi volontari che non prevedano la presenza di *Carbon Broker*.

Infatti, la Provincia di Milano si pone come figura di intermediazione fra Aziende e proprietari di terreni da rimboschire per la produzione di crediti di carbonio e la Provincia Autonoma di Trento vuole occuparsi direttamente della compensazione di una parte delle proprie emissioni tramite la realizzazione di progetti forestali in Paesi in via di sviluppo.

Il progetto *CarboMark* **“Miglioramento delle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso i mercati volontari locali”** con durata 2009-2011 è cofinanziato dalla Commissione europea attraverso il programma LIFE + e ha come obiettivo la creazione di un mercato volontario dei crediti di carbonio nelle Regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia.

Al progetto partecipano le Regioni Veneto - in qualità di *lead partner* - Friuli Venezia Giulia, l'Università di Padova e Udine. Il mercato adotta come misure di mitigazione nell'ambito dei cambiamenti climatici attività forestali e agricole che sequestrano carbonio. Tale sequestro, “addizionale” rispetto alle pratiche di gestione agro-forestali correnti, si traduce in crediti di carbonio scambiati sul mercato locale che possono essere acquistati da emettitori locali come piccole medie imprese, società di servizi, *utilities* a compensazione di parte delle proprie emissioni.

Il progetto è nato per dare la possibilità ai piccoli emettitori di compensare le emissioni di gas serra localmente, per fornire delle opportunità di diversificazione del reddito ai proprietari forestali e infine per individuare delle soluzioni alle criticità dei crediti forestali nell'ambito del mercato volontario. In particolare i protocolli metodologici sviluppati dal progetto potrebbero costituire in futuro un riferimento per l'adozione di diverse misure di mitigazione forestale nel mercato volontario.

Le attività agro-forestali ammissibili nel mercato sono le seguenti:

- *gestione forestale responsabile*
- *forestazione urbana*
- *prodotti legnosi di lunga durata*
- *biochar*.

La metodologia sviluppata per ciascuna delle quattro categorie affronta problematiche e criticità comuni alle misure di compensazione agro-forestale nei mercati volontari e regolamentati del carbonio tra cui *in primis* l'addizionalità che tali azioni devono avere rispetto allo scenario corrente, la definizione della *baseline* di riferimento, la permanenza, la misurazione e il monitoraggio dei crediti nel tempo.

A titolo esemplificativo la permanenza dei crediti da gestione forestale è stata affrontata e risolta definendo un meccanismo di tipo “*buffer*”.

Tale meccanismo definisce un accantonamento di crediti proporzionale al rischio effettivo locale per ciascuna tipologia forestale in progetto di disturbi di

tipo abiotico e/o biotico che possono comportare un rilascio di carbonio. In tale modo i crediti messi da parte costituiscono una sorta di assicurazione a garanzia che il sequestro di carbonio e la compensazione siano portate a termine nelle quantità misurate, a prescindere da eventuali disturbi in foresta.

Il progetto ha un carattere innovativo per due motivi principali:

- definisce nuove metodologie per attività di compensazione quali l'utilizzo di prodotti legnosi di lunga durata e il *biochar*, ancora in fase sperimentale ma che in futuro potrebbero essere adottate diffusamente nel mercato volontario e in quello regolamentato;
- i quattro protocolli metodologici potrebbero costituire in futuro uno standard di riferimento per l'adozione di diverse misure di mitigazione agro-forestale nel mercato volontario a livello nazionale.

Il mercato *CarboMark* si pone come un progetto pilota che nell'eventualità di un elevato interesse e partecipazione da parte degli attori locali, potrebbe diventare un piattaforma permanente di scambio dei crediti di carbonio.

Sul fronte della partecipazione al mercato in una prima fase 20 tra proprietari forestali e Comuni hanno già aderito al mercato e si impegnano a metter in atto misure di gestione forestale e di forestazione urbana volte a potenziare il sequestro di carbonio. Sul fronte degli emittitori locali 20 piccole e medie imprese hanno già aderito nelle due Regioni interessate.

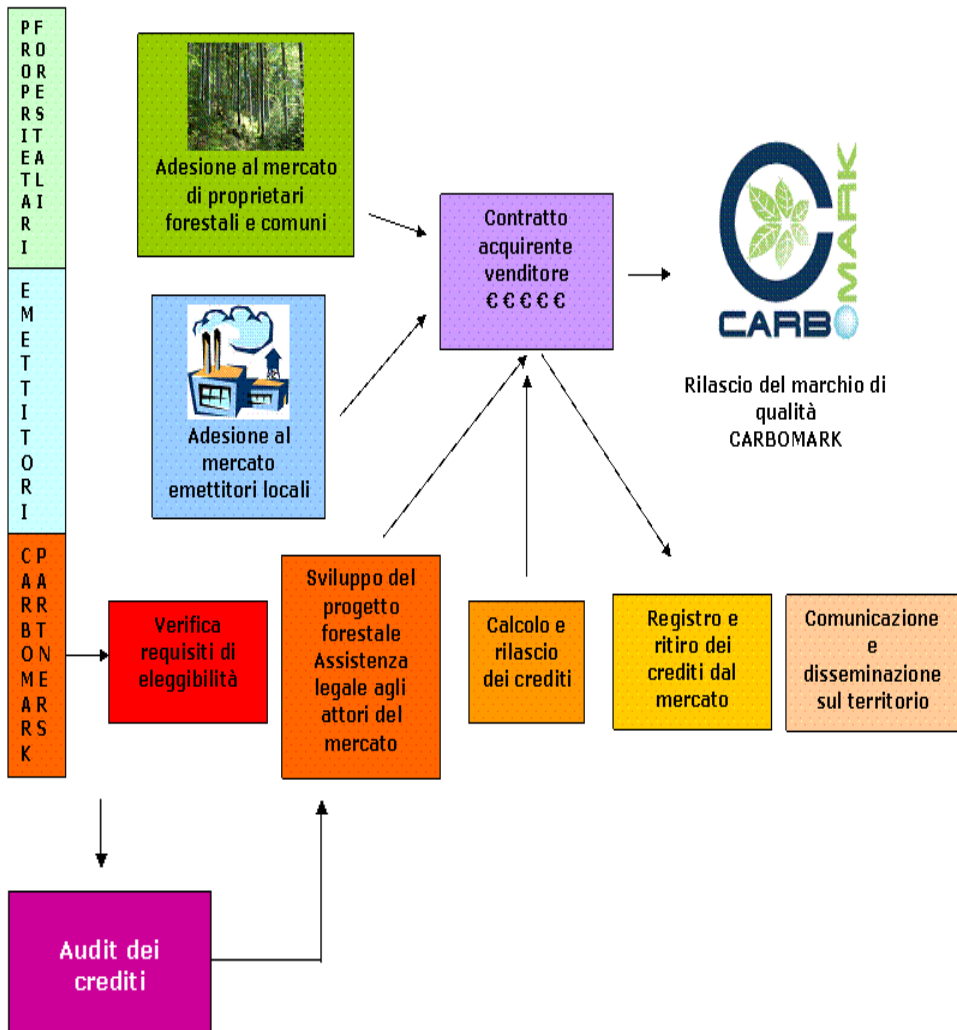
Il mercato non opera al momento con un sistema *cap and trade*, in quanto agli emittitori non viene attribuito un obiettivo di riduzione delle emissioni. Tuttavia gli emittitori si impegnano a predisporre un bilancio delle emissioni aziendali e a individuare i settori e le attività produttive dove è economicamente conveniente ridurre le emissioni alla fonte.

In questo contesto la compensazione delle emissioni con i crediti di carbonio acquistati sul mercato rientra nella prospettiva più ampia di una strategia di riduzione delle emissioni oltre che di compensazione.

Tra le motivazioni dominanti degli emittitori-investitori che hanno aderito al mercato vi sono i seguenti fattori:

- miglioramento dell'immagine aziendale con attività legate ai cambiamenti climatici;
- utilizzo del marchio CarboMark;
- investimento in azioni di mitigazione a carattere locale.

Figura 4 - Funzionamento del mercato dei crediti CarboMark.



Fonte: osservatorio.veneto@carbomark.org,
www.carbomark.org.

osservatorio.fvg@carbomark.org,

9.1.2 Tipologie di Progetti Forestali

Nell'analisi dei progetti compensativi che interessano il settore forestale sono state individuate quattro grandi categorie e fra queste la nostra attenzione è rivolta, in particolare, agli interventi di forestazione realizzati in Italia o all'estero dai *Carbon Broker* (Impatto Zero, AzzeroCO₂ e CO₂balance e ClimatePartner⁴⁶) e dalla Provincia di Milano.

Le Agenzie di servizio presentano i progetti tramite:

- una descrizione generale dell'area
- dati di superficie imboschita
- mappa più o meno dettagliata (in alcuni casi immagini satellitari).

Raramente si trovano foto delle piantagioni realizzate e indicazioni sulle caratteristiche d'impianto (specie, distanze, lavorazioni, ecc.) e di gestione. Questo tipo di informazione sembra possa essere fornita esclusivamente al cliente che acquista i crediti derivanti da un determinato progetto, infatti nei siti internet dei *Carbon Broker* si promettono al cliente maggiori dettagli sul progetto e la possibilità di visitare l'area imboschita di persona. Per ogni tipologia di progetto verranno individuati i seguenti aspetti:

- a. Nome del *Carbon Broker* e/o dei soggetti che svolgono un ruolo di intermediazione;
- b. Altri soggetti coinvolti nell'attuazione del Progetto forestale;
- c. Descrizione delle attività legate al Progetto forestale:
 - localizzazione delle aree
 - caratteristiche stagionali
 - specie utilizzate
 - densità d'impianto
 - tipo di gestione
- d. Metodi di calcolo dell'assorbimento di GHG e capacità di assorbimento attribuite ai progetti;
- e. Verifica e monitoraggio dell'effettivo assorbimento e certificazione dei crediti;
- f. Campagne di comunicazione;
- g. Altre informazioni.

⁴⁶ *ClimatePartner* <http://www.climatepartner.de/italy/> pur non essendo uno dei principali Carbon Broker operanti in Italia si è deciso di inserirlo in questo contesto, in quanto l'unico ad aver attivato contratti di compensazione attraverso progetto REDD.

PROGETTO DI FORESTAZIONE "BOSCHI AZZEROCO₂"

Nome del Carbon Broker e/o dei soggetti che svolgono un ruolo di intermediazione: *si tratta di un'iniziativa di forestazione in parchi urbani, promossa e realizzata da AzzeroCO₂.*

Altri soggetti coinvolti nell'attuazione del Progetto forestale: *iniziative realizzate in collaborazione con i proprietari delle aree interessate (Comuni e soggetti privati).*

Descrizione delle attività legate al Progetto forestale

- **localizzazione delle aree:** dalla mappa presente nel sito www.azzero2.it/images/progetti_offset.jpg, di AzzeroCO₂ vengono illustrati i numerosi progetti di forestazione ideati e la fase di realizzazione in cui si trovano: piantagioni realizzate (Parco Nord di Milano, Comune di Buccinasco-MI, Parco Fluviale del Po e dell'Orba-AL e VC, Parco Regionale Boschi di Carrega-PR) progetti che verranno realizzati entro primavera 2010 e progetti in fase di definizione;
- **caratteristiche stazionali:** non vengono riportate, probabilmente perchè variabili nei diversi progetti considerati;
- **specie utilizzate:** *specie autoctone locali;*
- **densità d'impianto:** nell'esempio riportato di seguito si parla di circa 1000 piante ad ettaro;
- **tipo di gestione:** vengono osservati *i principi di gestione sostenibile delle foreste e rispettata la naturale biodiversità del territorio in cui gli alberi vengono piantumati.*

Metodi di calcolo dell'assorbimento di GHG e capacità di assorbimento attribuite ai progetti: *il calcolo delle emissioni assorbite avviene seguendo le metodologie internazionali stabilite dal PK (cf.r. Cap. 8). Nelle pagine del sito non sono esplicitamente fornite indicazioni sulla capacità di assorbimento delle piantagioni arboree realizzate per la compensazione delle emissioni relative agli Accordi volontari, è però possibile ricavare indirettamente alcuni dati significativi.*

Lo si può fare per esempio riferendosi al convegno AzzeroCO₂ intitolato "Oltre la crisi: imprese sostenibilità e territorio" svoltosi il 5 maggio 2009, (<http://www.lanuovaecologia.it/view.php?id=32&contenuto=Agenda>), nel

quale si afferma che *l'impegno delle aziende e delle istituzioni coinvolte si è concretizzato con la piantumazione, nell'ambito del progetto Boschi AzzeroCO₂, di più di 12.000 alberi nel Parco Nord (circa 12 ettari) che hanno contribuito a compensare oltre 8.500 tonnellate di CO₂. Da ciò si può dedurre che AzzeroCO₂ considera:*

- di piantare circa 1.000 alberi per ettaro;
- che ogni albero debba fissare circa 708 kg di CO₂ nell'arco del proprio ciclo di vita;
- che alberi con 10 m² di area di insidenza per la chioma, posti a 3,3 m di distanza media, possano arrivare a produrre a fine ciclo (non determinato nell'informativa del sito web) una quantità di biomassa complessiva pari a circa 850 m³ di sostanza fresca per ettaro.

Pur mancando informazioni sulla lunghezza considerata per il ciclo di vita delle piante, sulla specie impiegata e sulla fertilità della stazione, sembra difficile che una piantagione così densa possa produrre un volume superiore a quello di un'abetina matura con oltre 300 piante a ettaro di 60 cm di diametro e 25 m di altezza.

Verifica e monitoraggio dell'effettivo assorbimento e certificazione crediti: *il calcolo e l'accrescimento è verificato dall'ente terzo certificatore, RINA e Università della Toscana.*

Campagne di comunicazione: *il progetto si contraddistingue per la sua tangibilità: trattandosi di parchi italiani, ciascun cittadino, ente pubblico o azienda che aderisce al progetto può verificare l'avvenuta piantumazione (Coli F., 2009).*

Altre informazioni: *il contributo al parco è fisso in relazione al potenziale di assorbimento del sito specifico e varia tra 3.000-6.000 euro l'ettaro, mentre il prezzo di vendita dei crediti di CO₂ è molto variabile perchè dipende dalla quantità, caratteristica del progetto e servizi congiunti di comunicazione e marketing.*

Molti degli investimenti dei clienti di questo *Carbon Broker* ricadono in Parchi per Kyoto, per questo di seguito daremo informazioni relative a tale progetto di cui AzzeroCO₂ è *partner* (c.f.r Quadro 4).

PARCO DEL TICINO

Nome del Carbon Broker e/o dei soggetti che svolgono un ruolo di intermediazione: Life Gate con il progetto Impatto Zero.

Altri soggetti coinvolti nell'attuazione del Progetto forestale: il Parco del Ticino. Inoltre il *Carbon Broker* dichiara che *la qualità degli interventi, dal punto di vista ambientale, culturale e sociale è garantita dal Centro di Etica Ambientale, con sede al monastero di Morimondo all'interno del Parco.*

Descrizione delle attività legate al Progetto forestale

- **localizzazione delle aree:** i Comuni, coinvolti da azioni di rimboschimento, sono segnalati nella cartina presente all'indirizzo web <http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/italia.htm>;
- **caratteristiche stazionali:** non si trovano riferimenti specifici per l'area interessata dal Progetto forestale;
- **specie utilizzate:** *il ciliegio selvatico, il pioppo tremolo, l'acero, l'olmo, il frassino, ma anche il nocciolo, il biancospino e la ginestra dei carbonai;*
- **densità d'impianto:** non viene specificata;
- **tipo di gestione:** sono progetti di rimboschimento, ma non viene specificato come verranno gestiti.

Metodi di calcolo dell'assorbimento di GHG e capacità di assorbimento attribuite ai progetti: nel progetto non vengono specificati i calcoli adottati per l'assorbimento di GHG da parte delle piantagioni realizzate, ma probabilmente i riferimenti sono gli stessi già descritti nel Capitolo 10 di questa pubblicazione. Nella sezione "Calcola il tuo impatto", all'indirizzo http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/calc_generico.asp?choose=10, si dichiara per il Parco del Ticino che 1000 m² di foresta assorbono in un anno 500 kg di CO₂. (pari a 0,5 kgCO₂/m²/anno). A partire da questi dati si può risalire a un valore indicativo del volume di biomassa fresca che ogni anno, secondo il sistema di calcolo utilizzato da Impatto Zero, incrementa la biomassa presente nelle aree utilizzate per assorbire le emissioni degli Accordi volontari (capacità di sink). Supponendo che tutto il materiale vegetale prodotto dagli alberi abbia, prudenzialmente, il 50% di contenuto idrico (es. pioppi ibridi - Giordano 1981) e prendendo come riferimento la massa volumica media di una rovere allo stato fresco (1.050 kg/m³ - Giordano 1981) si ricava che Impatto Zero attribuisce alle piantagioni del Parco del Ticino un incremento medio di 5,2 m³/ha/anno. Si tratta di incrementi possibili se ottenuti con nuove piantagioni.

Verifica e monitoraggio dell'effettivo assorbimento e certificazione crediti: non viene specificato nel progetto, ma si suppone che il soggetto coinvolto per questi aspetti sia BIOS (c.f.r. Cap. 12).

Campagne di comunicazione: nel Parco sono presenti dei cartelloni che segnalano le imprese che hanno riforestato la zona. (http://www.lifegate.it/it/eco/profit/impatto_zero/faq/). Inoltre chi contribuirà alla creazione e alla tutela di nuove foreste in Italia riceverà (http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/calc_generico.asp?choose=10):

- Attestato e mappa della riserva;
- 1 adesivo di Impatto Zero;
- Eco-gadget con semi biologici di girasole o margherita.

PROGETTI DI FORESTAZIONE DELLA PROVINCIA DI MILANO

In questo caso non verrà compilata la scheda applicata ai progetti forestali dei *Carbon Broker* prima esposti perché la nostra intenzione è quella di dare solo alcuni elementi su come si stanno muovendo alcune Amministrazioni pubbliche. Le informazioni di seguito riportate ci sono state fornite dal Responsabile Servizio Gestione Sistema Informativo Dati Ambientali della Provincia di Milano. Due sono i progetti forestali attualmente realizzati grazie al ruolo di intermediazione della Provincia di Milano.

Primo progetto: finanziato da ARVAL (noleggio auto a lungo termine), un progetto di forestazione, su circa 8 ettari, nel Comune di Corsico. L'ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste) si occupa della realizzazione dell'impianto e della manutenzione dell'area, per i primi 2 anni, che successivamente passa al Comune. La Società finanzia oltre alla piantagione anche le spese di manutenzione per 10 anni.

Secondo progetto: finanziato da *Europ Assistance* (compagnia assicurativa), un progetto di forestazione, realizzato e gestito con le stesse modalità del precedente, nel Comune di Gaggiano su una superficie di circa 13 ettari.

Infine è in corso di definizione il progetto di forestazione di 15 ettari nel Comune di Pero (MI). Finanziato prevalentemente da tre società private e dalla Regione Lombardia e, in parte minore, dal Comune di Pero e dalla Provincia di Milano.

Il costo di certificazione porta a fare investimenti su superfici di una certa importanza per rendere i progetti forestali economicamente più convenienti, come è possibile osservare dai costi di certificazione previsti da RINA e riportati nel Capitolo 11.

Quadro 4: Forestazione di Parchi per Kyoto

(<http://www.parchiperkyoto.it/forestazione.htm>)

Nome del Carbon Broker e/o dei soggetti che svolgono un ruolo di intermediazione: *Parchi per Kyoto è un grande progetto di forestazione realizzato da Federparchi e Kyoto Club (è un'organizzazione no-profit costituita da imprese, enti, associazioni e amministrazioni locali, impegnati nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra assunti con il PK), in collaborazione con Legambiente e con il supporto tecnico di AzzerCO₂ e finalizzato al raggiungimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto;*

Altri soggetti coinvolti nell'attuazione del Progetto forestale: Parchi e gli altri soggetti istituzionali.

Descrizione delle attività legate al Progetto forestale

- **localizzazione delle aree:** *gli alberi del progetto Parchi per Kyoto saranno piantumati in aree dedicate, all'interno dei parchi e delle aree urbane coinvolte. Viene riportata la mappa nel sito web: <http://www.parchiperkyoto.it/parchi.html>. Inoltre il Parco o il proprietario dell'area si doterà di un Progetto di forestazione in cui verranno definite le modalità di realizzazione dell'intervento, nel rispetto della normativa nazionale e dei criteri stabiliti dal PK nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). In particolare, il Progetto di Forestazione dovrà contenere la descrizione dettagliata dei seguenti punti (dal Codice Etico di Parchi per Kyoto):*
 - *aree oggetto di forestazione (ogni area avrà una superficie minima di 5 ettari)*
 - *specie arboree piantumate*
 - *densità di forestazione*
 - *altezza e dimensione che gli alberi raggiungeranno in fase di maturità*
 - *proprietà del terreno oggetto di forestazione*
 - *responsabile del Progetto di forestazione*
 - *ente o organizzazione che effettuerà la verifica*
 - *istituzione del Registro dei crediti di emissione*
 - *modalità di monitoraggio del progetto.*
- **tipo di gestione:** *il Parco o il proprietario dell'area gestirà il territorio oggetto di forestazione secondo i criteri di corretta gestione (Gestione Forestale Sostenibile)*

attualmente riconosciuti a livello internazionale (dal Codice Etico di Parchi per Kyoto).

Metodi di calcolo dell'assorbimento di GHG e capacità di assorbimento attribuite ai progetti: *gli assorbimenti di emissioni devono essere quantificati utilizzando metodologie riconosciute a livello nazionale ed internazionale. Sono esclusi gli interventi di protezione delle foreste che non comportino la piantumazione di nuove aree, poiché al momento oggetto di questo codice sono le attività di nuova forestazione e non di gestione forestale. La quantità di emissioni assorbita da un ettaro di foresta sarà determinata sulla base dell'applicazione delle metodologie riconosciute eleggibili e basate su studi scientifici di enti di ricerca con esperienza in materia, intergrate anche attraverso opportuni sopralluoghi di esperti del settore. Le emissioni assorbite non dovranno essere sovrastimate: nell'incertezza, nell'effettuare il calcolo degli assorbimenti dovranno essere scelte le assunzioni base, le valutazioni e le procedure più conservative. Uno specifico sistema di contabilizzazione delle emissioni assorbite dovrà azzerare il rischio di double-accounting (dal Codice Etico di Parchi per Kyoto). Si dichiara inoltre che ogni albero piantato permette l'abbattimento di una quantità stimata in circa 700 Kg di CO₂ nel corso del suo intero ciclo di vita.*

Verifica e monitoraggio dell'effettivo assorbimento e certificazione crediti: *gli interventi di forestazione saranno certificati da un Ente terzo (non viene specificato quale). I crediti di carbonio ottenuti con gli interventi di forestazione saranno inseriti in un registro, in modo da poter mostrare concretamente all'utente, in tutte le fasi del programma, quali siano gli alberi associati alle sue emissioni evitate.*

Campagne di comunicazione: *per contribuire alla campagna sono previste diverse modalità di raccolta fondi dedicate tanto ai singoli cittadini (punti raccolta allestiti nelle aree urbane, sms, carte di credito, ecc.), quanto alle aziende e agli enti pubblici che potranno avviare specifiche iniziative per sensibilizzare e coinvolgere i propri clienti/utenti.*

Le aziende, gli enti o i cittadini potranno partecipare in diversi modi:

- *Con un contributo per uno o più alberi (importo minimo 20 euro).*
- *Con un contributo per almeno 1.000 alberi. In questo modo l'azienda o l'ente che parteciperà, oltre ad avere iscritto i crediti di annullamento delle emissioni nel registro ufficiale, avrà anche il logo sull'apposita cartellonistica dell'area riforestata insieme ad altre aziende.*
- *Con un contributo per almeno 5.000 alberi. In questo modo l'azienda o l'ente che parteciperà, oltre ad avere iscritto i crediti di annullamento delle emissioni nel registro ufficiale, avrà anche il logo in esclusiva sull'apposita*

cartellonistica dell'area rifeostata

Il Comitato sta definendo altre opportunità di visibilità per le aziende e gli enti aderenti.

Altre informazioni: *i fondi raccolti da Parchi per Kyoto saranno gestiti con la massima trasparenza durante tutto il progetto. Per ogni 20 euro raccolti sarà piantato un albero. Il contributo sarà così suddiviso:*

- **60%:** *12 euro per la piantumazione dell'albero;*
 - **20%:** *4 euro per le attività parallele alla piantumazione (antincendio, segnaletica area, certificazione e registro emissioni, rintracciabilità e rendicontazione ai cittadini);*
 - **20%:** *4 euro per il coordinamento e la comunicazione delle attività del Comitato.*
-

Quadro 5: Parchi per Kyoto e Provincia di Pisa

Nel protocollo d'intesa tra Provincia di Pisa e Comitato "Parchi per Kyoto" onlus (Provincia di Pisa - Deliberazione n.49 del 13/05/2008 - Allegato1) sono stati sottoscritti obiettivi e compiti che ciascun soggetto coinvolto è tenuto a seguire. Il Comitato gestisce in modo partecipato e trasparente l'intero programma in collaborazione con Legambiente, con il supporto tecnico di AzzerCO₂ e con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente.

Obiettivo: *creare e rendere disponibili aree che possano ospitare interventi di forestazione come misura complementare all'abbattimento delle emissioni dei gas effetto serra, quale contributo all'attuazione del Protocollo di Kyoto.*

Le parti si impegnano *a neutralizzare emissioni di gas ad effetto serra e a generare i relativi crediti, mediante progetti di forestazione realizzati nel rispetto dei criteri di conservazione della biodiversità, lotta al degrado del territorio e mitigazione dei cambiamenti climatici, in aree all'interno del territorio gestito dalla Provincia e in aree limitrofe.*

Impegni di AzzerCO₂:

1. identificazione delle aree idonee a interventi di forestazione e indicazioni per l'ottimizzazione ai fini del massimo assorbimento delle emissioni di gas a effetto serra compatibile con le regole di tutela della biodiversità;
2. finanziare la Provincia per lo sviluppo e la realizzazione di un progetto di forestazione da realizzarsi in queste zone;
3. supportare la Provincia nell'istituzione di un registro delle emissioni di CO₂ assorbite dagli interventi di forestazione, in conformità alle regole di inserimento degli interventi nei registri nazionali mediante il coinvolgimento di un soggetto certificatore esterno;
4. definire con la Provincia e il soggetto certificatore le condizioni di manutenzione e di gestione delle aree una volta realizzate le piantagioni;
5. fornire supporto per gli altri adempimenti del progetto e per la definizione delle modalità di comunicazione dell'iniziativa.

Impegni della Provincia di Pisa:

- a) assicurare l'attuazione dei progetti di forestazione concordati;
- b) assicurare la manutenzione delle nuove aree boscate per almeno 20 anni, nel rispetto delle indicazioni contenute nei progetti di forestazione, dei soggetti certificatori e comunque nel rispetto delle leggi in materia di gestione forestale;
- c) promuovere, dopo il ventesimo anno, la conservazione della dote del bosco, nel rispetto delle leggi vigenti sul taglio e la gestione forestale e nel rispetto dei progetti di forestazione e delle indicazioni dei soggetti certificatori;
- d) comunicare e divulgare l'iniziativa nelle occasioni istituzionali;

e) sottoscrivere con il Comitato e i proprietari o gestori delle aree, contratti di compravendita dei crediti di CO₂ generati dagli interventi di forestazione. Il contratto dovrà disciplinare i seguenti aspetti:

- modalità e tempi di realizzazione degli interventi e quota di finanziamento a carico del Comitato;
- condizioni di certificazione di parte terza e istituzione del registro;
- condizioni di compravendita dei crediti certificati;
- modalità di comunicazione degli interventi realizzati.

I Parchi e gli altri soggetti istituzionali che attueranno il programma di forestazione riceveranno soltanto il contributo iniziale per l'acquisto e la messa a dimora degli alberi, mentre la manutenzione ordinaria sarà completamente a loro carico;

COSTA RICA (Riserva Karen Mogensen)

Nome del Carbon Broker e/o dei soggetti che svolgono un ruolo di intermediazione: Life Gate con il progetto Impatto Zero.

Altri soggetti coinvolti nell'attuazione del Progetto forestale: *ASEPALECO (Proprietario), Associazione ecologica di Paquera, Lepanto e Cobano. Organizzazione senza fine di lucro nata nel 1991 per impulso del Progetto di Sviluppo Rurale Integrale Peninsulare (Drip) per la conservazione ambientale nella penisola di Nicoya. Le sue competenze riguardano, oltre alla gestione del centro di educazione ambientale, mantenimento dei confini, etichettatura delle aree della riserva, base radio, vigilanza, riforestazione e tutela.*

Descrizione delle attività legate al Progetto forestale

- **localizzazione delle aree:** *i dettagli si trovano alla pagina web http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/progetti_sec/pr_costarica.htm*
- **caratteristiche stazionali:** non si trovano informazioni specifiche per l'area interessata dal Progetto forestale;
- **specie utilizzate:** la riforestazione viene effettuata con *specie originarie*
- **densità d'impianto:** non viene specificato;
- **tipo di gestione:** viene definito nel sito web di Impatto Zero come *un progetto di rigenerazione e conservazione della foresta tropicale;*

Metodi di calcolo dell'assorbimento di GHG e capacità di assorbimento attribuite ai progetti: *i metodi utilizzati non vengono specificati ma dal sito internet*

http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/calc_generico.asp?choose=10#, seppur in maniera indiretta, è possibile risalire alla capacità di fissazione che viene attribuita ai progetti forestali di cui si serve Impatto Zero per fissare le emissioni di CO₂. Nella sezione "Calcola il tuo impatto", all'indirizzo, si dichiara, senza indicare la procedura di calcolo, che 500 m² di foresta in Costa Rica assorbono in un anno 387 kgCO₂ (pari a 0,774 kgCO₂/m²/anno) mentre 1.000 m² assorbono 775 kg.

A partire da questi dati si può risalire a un valore indicativo del volume di biomassa fresca che ogni anno, secondo il sistema di calcolo utilizzato da Impatto Zero, incrementa la biomassa presente nelle aree utilizzate per assorbire le emissioni degli Accordi volontari. Per la Costa Rica se 500 m² fissano 387 kgCO₂/anno significa che 1 ettaro fissa ogni anno 7740 kg. Supponendo che tutto il

materiale vegetale prodotto dagli alberi abbia, prudenzialmente, il 50% di contenuto idrico (es. pioppi ibridi – Giordano 1981), ne deriva che la sostanza fresca prodotta in ciascun ettaro sarebbe pari a 15.480 kg. Ipotizzando che tale biomassa corrisponda alla massa volumica media di una "rovere" (1.050 kg/m³ – Giordano 1981) si ricava che Impatto Zero attribuisce alle foreste del Costa Rica un incremento medio di circa 8,0 m³/ha/anno.

Diverso sarebbe invece se tali incrementi fossero riferiti a foreste già esistenti, tutelate o gestite anche ai fini dell'azzeramento di emissioni di CO₂. In questo caso infatti le biomasse legnose per essere ammissibili, secondo quanto stabilito con il PK e le successive indicazioni dell'IPCC, devono essere indotte dall'uomo (*human-induced*), vale a dire devono essere intenzionali e conseguenti a interventi diretti, non derivanti da semplici fenomeni naturali. Inoltre, nelle foreste naturali, quando viene riconosciuto che un maggior incremento di biomassa è *human induced*, non può essere utilizzato più del 15% del volume prodotto per vendere crediti. Ne consegue che gli incrementi annui dichiarati da Impatto Zero per il Costa Rica, se fossero riferiti alla tutela o alla gestione di foreste esistenti, sarebbero eccessivi⁴⁷. Potrebbero invece non esserlo se riferiti a nuove piantagioni. Dal momento che nel sito ufficiale di Impatto Zero non è specificata la procedura di calcolo delle emissioni, così come non è specificato con sufficiente precisione se ciascun sottoscrittore di un accordo volontario ha azzerato le proprie emissioni in una nuova piantagione o nella tutela e gestione di foreste⁴⁸ già esistenti, non è possibile stabilire se il calcolo dell'assorbimento viene computato correttamente.

Verifica e monitoraggio dell'effettivo assorbimento e certificazione crediti:
non viene specificato.

47 Nel caso della Costa Rica, se la capacità di stoccaggio si riferisse soltanto al 15% di quella reale, l'incremento annuo in biomassa fresca sarebbe pari a 53,3 m³/ha/anno.

48 Secondo quanto riportato nel sito web con i progetti a Impatto Zero, le emissioni nocive di anidride carbonica, sono state compensate con: la riqualificazione e tutela della biodiversità nelle grandi foreste tropicali in Costa Rica. Tale affermazione non permette di stabilire se si tratta di nuove piantagioni o di foreste già esistenti. Dal sito dell'Ambasciata del Costa Rica (<http://www.ambasciatacostarica.org/ambiente-3.htm>) si evince che Lifegate ha stipulato un accordo con il Ministero dell'Ambiente locale e che interviene in riserve forestali (come del resto dichiarato anche nel sito di Impatto Zero), ma non permette di capire se, e in che misura, gli interventi di Lifegate si riferiscono a nuove piantagioni o alla tutela di foreste esistenti, dal momento che sono citate entrambe le possibilità. Che, a seguito di Accordi volontari, possano essere avviate più azioni di tutela forestale, non necessariamente tutte collegate alla fissazione della CO₂, viene confermato alla pagina http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/impatto_zero_faq.htm#7, dove, per spiegare cosa significa tutelare e riqualificare un'area si dichiara che *le opere di riqualificazione e tutela di un'area verde comprendono: il censimento degli alberi presenti, la loro catalogazione, il controllo dello stato di salute delle piante, la pulizia dell'area, la vigilanza, l'implementazione di sistemi antincendio, il rimboschimento sotto il controllo di ricercatori scientifici e biologi, lo svolgimento di ricerche scientifiche sulla biodiversità del luogo, la protezione dell'area con ogni mezzo adeguato, la realizzazione di campagne di informazione in loco.*

Campagne di comunicazione: nel sito web di Impatto Zero (http://servizi.lifegate.it/newimpattozero/calc_generico.asp?choose=10) si dichiara che chi contribuirà *alla creazione e alla tutela di nuove foreste in Costa Rica* riceverà:

- Attestato e mappa della riserva;
- 1 adesivo di Impatto Zero;
- eco-gadget con semi biologici di girasole o margherita.

PROGETTI REDD

(REDUCING EMISSIONS FROM DEFORESTATION AND FOREST DEGRADATION)

CONGO

Le informazioni riguardanti questo progetto sono state ricavate dal documento *Project design document form for safeguard of forest project activities* (verrà citato nella presente scheda come: "Documento Progetto"), redatto dall'Università degli Studi di Firenze e da *Planète sprl*. Disponibile anche sul sito web <http://www.eco2care.org/areapubblica-progetto01-01.html>. A tale scopo è stata effettuata una traduzione dal testo originale in lingua inglese.

Nome del Carbon Broker e/o dei soggetti che svolgono un ruolo di intermediazione: Registro *eCO₂care* (c.f.r Cap. 11) e il *Carbon Broker ClimatePartner*.

Altri soggetti coinvolti nell'attuazione del Progetto forestale: *Planète srl*, una società locale, che ha ottenuto una concessione per lo sfruttamento della foresta. La società ha tuttavia deciso di non intraprendere uno sfruttamento di tipo intensivo con tagli a raso o indiscriminati, ma di salvaguardare la biodiversità e l'integrità del patrimonio forestale seguendo una politica di utilizzo razionale e graduale e di riforestazione nel tempo. Al fine di supportare economicamente la rinuncia allo sfruttamento intensivo della foresta è necessario che ci sia un apporto finanziario derivante dai crediti di emissione di CO₂.

Descrizione delle attività legate al Progetto forestale: Questo Progetto prevede la salvaguardia della foresta in oggetto anche tramite infittimenti e riforestazione su piccola scala:

- **Localizzazione delle aree:** nel Progetto sono presenti documenti a scala sempre più dettagliata fino a riportare le coordinate geografiche dell'area interessata.
- **Caratteristiche stazionali:** vengono specificate le caratteristiche del clima, suolo, ecosistemi e presenza di specie rare e caratteristiche dei loro *habitat*.
- **Specie utilizzate:** per la scelta delle specie da utilizzare sono state privilegiate quelle già presenti nell'area, perché meglio si adattano all'ambiente della zona e sono in grado di rinnovarsi naturalmente. Viene effettuata un analisi fitogeografica delle specie inserite nel Progetto forestale.

- **Densità d'impianto:** non viene specificata, ma si entra nel dettaglio delle tecniche (dal vivaio fino alla messa a dimora, alla prevenzione degli incendi) e mezzi utilizzati per la piantagione.
- **Tipo di gestione:** il mantenimento dell'area rimboschita viene concordato con il *Service National Reboisement*. Inoltre per nove anni (il *Crediting period*) non verranno effettuati disboscamenti⁴⁹.

Metodi di calcolo dell'assorbimento di GHG e capacità di assorbimento attribuite ai progetti: in allegato al Progetto vengono riportate le equazioni utilizzate per il calcolo dell'assorbimento, la cui fonte è *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry Guidelines* (IPCC, 2003). Viene stimato un assorbimento da 6,8 a-13 t CO₂ equivalente all'ettaro per ogni anno;

Verifica e monitoraggio dell'effettivo assorbimento e certificazione crediti: il progetto di fattibilità è stato seguito dall'Università degli studi di Firenze. Una volta certificato l'intero progetto, da RINA s.p.a., i crediti sono stati iscritti al registro *eCO₂care* (cfr. Cap. 11);

Campagne di comunicazione: non viene specificato da *ClimatePartner*, nel caso di questo Progetto forestale, quale sia la procedura per pubblicizzare la neutralizzazione delle emissioni del cliente. Si trova però, nel sito internet di questo *Carbon Broker*, la notizia di un Convegno (Evento *Climateutral*) le cui emissioni sono state compensate con il Progetto in Congo.

⁴⁹ Le attività di conservazione della foresta includono la protezione da incendi, il controllo dei confini, l'assunzione e la formazione della popolazione locale, il controllo e monitoraggio della foresta, la valorizzazione delle produzioni locali (ad es. miele, caffè) al fine di evitare la deforestazione per gli usi di sopravvivenza della popolazione e il commercio illegale di legname. Una continua attività di riforestazione sarà inoltre avviata in tutte le aree che soffriranno di degradazione per il taglio illegale o per gli incendi. Il progetto apporterà dei benefici in termini ambientali in quanto la conservazione della foresta consentirà nel tempo l'accrescimento della massa arborea e quindi un maggior sequestro forestale della CO₂. Inoltre le ricadute sociali ed economiche sulla popolazione locale saranno ingenti perché permetteranno di facilitare l'uscita dall'economia di sussistenza creando dei posti di lavoro e un accesso al Mercato per i prodotti locali. Ai fini del conseguimento degli obiettivi del progetto è fondamentale l'apporto dei ricavi dai crediti di CO₂.

PROGETTO DI TELERISCALDAMENTO IN VALTELLINA (dal sito www.azzeroco2.it)

Questo progetto è stato sviluppato da FIPER – Federazione Italiana Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili in collaborazione con AzzeroCO₂ ed ha ad oggetto la generazione di crediti di emissione a partire da un impianto associato FIPER alimentato a biomassa.

L'impianto a biomassa fornisce elettricità e calore in cogenerazione a circa 400 utenti attraverso un sistema di teleriscaldamento ed è caratterizzato da un elevato profilo di sostenibilità ambientale. La biomassa utilizzata va infatti a sostituire il gasolio, combustibile che verrebbe altrimenti utilizzato per la produzione di energia, con evidenti benefici in termini di emissioni di CO₂ evitate. Inoltre, il legname utilizzato per alimentare la centrale proviene interamente dal territorio circostante ed è rappresentato da:

- 1. Scarti di segherie;*
- 2. Residui provenienti da manutenzione forestale;*
- 3. Potature.*

Le emissioni di CO₂ evitate annualmente ammontano a 10.000 tonnellate. Sulla base dell'Accordo di Programma siglato con AzzeroCO₂, FIPER si impegna a reinvestire i proventi derivanti dalla cessione dei crediti di emissione generati con questo progetto in nuovi programmi a favore delle fonti energetiche rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Gli Accordi volontari in Italia

In Italia, a partire dal 2003 e con frequenza crescente, sono stati stipulati Accordi volontari per la compensazione della CO₂ emessa. La maggior parte degli accordi è stata promossa da tre soggetti privati, anche se già dal momento dell'indagine (luglio-ottobre 2009) stavano prendendo forma anche alcune iniziative di enti territoriali. In questa parte della pubblicazione si descrivono le tipologie, le dinamiche e l'importanza degli Accordi volontari stipulati, dal 2003 al 2009, dai tre principali Carbon Broker operanti in Italia.

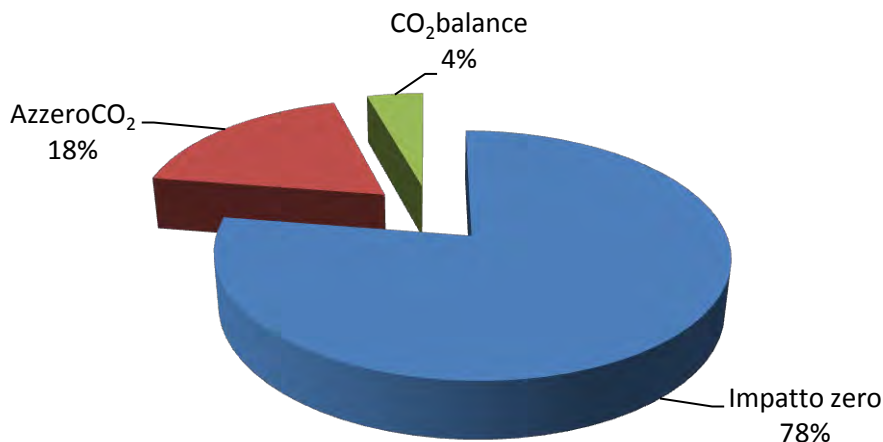
10.1 Numero Accordi volontari stipulati da soggetti operanti in Italia

I tre principali *Carbon Broker* operanti in Italia, tra il 2003 e il 2009, hanno favorito la sottoscrizione di 766 Accordi volontari (in media circa 10 accordi al mese). Di questi 592 sono stati stipulati dal progetto Impatto Zero, 139 da AzzerCO₂ e 33 da CO₂balance. Dal momento che le informazioni inserite nel sito internet di ciascun operatore non rispondono a criteri definiti di comune accordo o riferiti allo stesso Schemi internazionale, i dati forniti non sono omogenei se non per il numero complessivo degli accordi sottoscritti dai loro clienti.

Il Grafico 14 mette in evidenza come sul piano numerico Impatto Zero abbia un ruolo dominante rispetto agli altri operatori. Tuttavia, pur disponendo di dati parziali, risulta che il totale dei 592 accordi di Impatto Zero contribuiscono allo stoccaggio di circa 14.173 tCO₂ con una media di circa 24 t CO₂ per accordo, mentre AzzerCO₂, con solo 72 progetti su 139 di cui si conoscono i dati relativi all'entità della CO₂ compensata, contribuisce per 11.771 t CO₂ con una media di circa 163,5 t CO₂ per accordo.

CO₂balance Italia invece non quantifica le emissioni compensate dai propri clienti e, quindi, non rende possibile un confronto con gli altri *Carbon Broker* sul piano delle quantità di CO₂ compensate o sulle evitate emissioni.

Grafico 14 - Peso percentuale di ciascun *Carbon Broker* valutato in relazione al numero complessivo di Accordi volontari stipulati dal 2003 al 2009.



Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line *Carbon Broker*;

10.2 Dinamica degli Accordi volontari tra il 2003 e il 2009

Delle tre principali Agenzie di servizi operanti in Italia, soltanto AzzerCO₂ fornisce nel proprio sito internet dati che permettono di collegare il nome di ciascun soggetto che ha stipulato un accordo volontario con l'anno in cui tale accordo è stato sottoscritto.

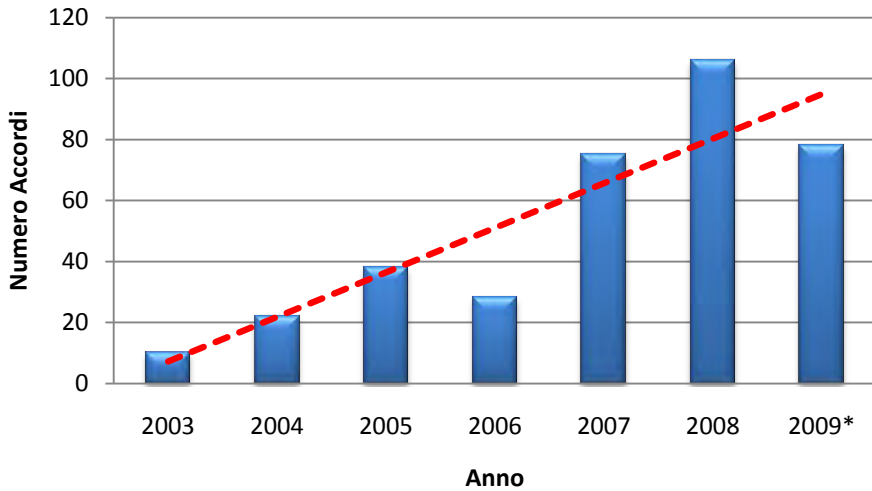
Dai 139 Accordi volontari segnalati da AzzerCO₂ si ricava che la tendenza è in chiara crescita (c.f.r. Graf. 6, Cap.7), ciò si può interpretare sia con una accresciuta capacità di penetrazione di questo singolo *Carbon Broker* nel Mercato degli Accordi volontari, sia come una più diffusa sensibilità verso i cambiamenti climatici, che come una più marcata coscienza dell'importanza dell'immagine ambientale quale strumento di *marketing* aziendale o di promozione di singoli eventi o prodotti. Anche i 33 Accordi volontari stipulati da CO₂balance Italia, tra il 2008 e il 2009, sono stati sistematicamente segnalati. Ciò non è invece accaduto per tutti i 592 accordi stipulati grazie all'intermediazione di Impatto Zero, ma solo per 203 (34,2%) di essi. Complessivamente si può quindi disporre di 375 dati distribuiti tra il 2003 e il 2009.

Elaborando congiuntamente i dati dei 3 principali *Carbon Broker* italiani si ricava il Grafico 15 che, nell'andamento conferma quanto già si può leggere nel Grafico 3, cioè una netta tendenza alla crescita nel periodo considerato, interrotta soltanto da un'inversione di tendenza nel 2006, poi annullata dai risultati degli anni successivi. I dati del 2009, che nel grafico sono stati estrapolati per poterli rendere confrontabili con gli altri anni, sembrano mostrare un regresso rispetto al 2008.

10.3 Tipo di progetti utilizzati per la compensazione delle emissioni di CO₂

Tra le tre principali Agenzie di servizi operanti in Italia è evidente una diversa strategia propositiva. Impatto Zero offre ai suoi clienti solo progetti forestali (c.f.r. Graf. 4 e 5, Cap. 7), AzzerCO₂ propone prevalentemente progetti forestali (c.f.r. Graf. 8, Cap. 7), mentre CO₂balance Italia propone prevalentemente progetti NON forestali (c.f.r. Graf. 12 e 13, Cap. 7). Considerando complessivamente i 722 Accordi volontari di cui si hanno informazioni su tipo di progetto utilizzato per compensare le emissioni di CO₂ si ottiene il Grafico 16. Da questo appare evidente come i progetti forestali, almeno numericamente, abbiano un ruolo preponderante. I progetti non forestali, infatti, rappresentano soltanto il 6,8%, contro il 93,2% dei progetti legati a afforestazione, riforestazione o a gestione forestale.

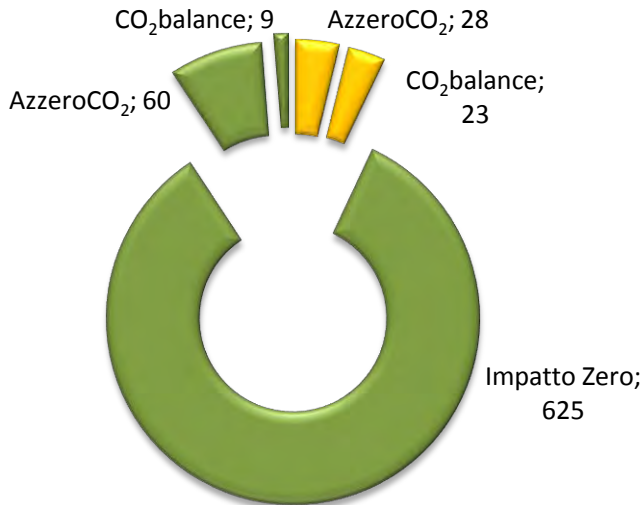
Grafico 15 - Andamento temporale degli Accordi volontari dei tre principali *Carbon Broker* operanti in Italia.



Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line *Carbon Broker*;

* I dati del 2009 si riferiscono a tutto l'anno ma sono stati estrapolati con una semplice proporzione a partire dal numero di Accordi volontari sottoscritti tra gennaio e agosto 2009, pertanto non possono essere considerati definitivi.

Grafico 16 - Confronto tra numero di progetti forestali e numero di progetti non forestali utilizzati dalle tre principali Agenzie di servizi operanti in Italia. In verde sono evidenziati i progetti forestali, mentre in giallo sono evidenziati i progetti non forestali.



Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line *Carbon Broker*;

È interessante notare come gli strumenti utilizzati per la compensazione, 746 in tutto, siano più numerosi degli Accordi volontari di cui si hanno informazioni (722). Ciò è spiegabile con il fatto che alcuni sottoscrittori di Accordi volontari, soprattutto clienti di Impatto Zero, hanno scelto di compensare le proprie emissioni distribuendole su più progetti. Lo stesso hanno fatto alcuni grossi clienti di AzzerCO₂. Si può ipotizzare che tale strategia possa essere determinata da motivi di carattere strategico o dall'esigenza di azzerare grandi quantità di CO₂.

Analizzando i dati raccolti sugli Accordi volontari per la compensazione delle emissioni di CO₂ stipulati dalle principali Agenzie di servizi operanti in Italia è possibile notare come non sia raro che alcuni clienti, soprattutto imprese estere operanti in Italia, scelgano di investire parte del *budget* per la compensazione in foreste italiane (più costose) e parte in progetti forestali da sviluppare all'estero.

Grandi quantità di CO₂, compensate soprattutto da clienti di AzzerCO₂, vengono invece spesso distribuite su più progetti, sia di carattere forestale che NON forestale, senza specificare l'entità di CO₂ compensata da attribuire a ciascuno strumento.

10.4 Aree geografiche in cui sono stati sviluppati i progetti forestali per la compensazione della CO₂ oggetto degli Accordi volontari

Dalla Tabella 20 è possibile ricavare sia la quantità di Accordi volontari sottoscritti da ciascun *Carbon Broker*, sia il numero e la distribuzione dei progetti forestali in ciascuna area geografica.

Tra le varie zone è evidente come la maggior parte degli accordi (75,4%) sia stata azzerata con progetti in Centro America. La lettura del Grafico 14 rende comunque chiaro che i soggetti italiani che investono in Accordi volontari per la compensazione della CO₂ emessa orientano il loro finanziamento prevalentemente in aree extraeuropee (77%), secondariamente nel territorio italiano (20,3%) e poi in Paesi che fanno parte dell'Europa (1,3%).

Considerando che il costo della compensazione varia a seconda del progetto e dell'area geografica in cui questo avviene e tenendo conto che i dati relativi alle superfici di riferimento di ciascun progetto non sono state riportate in maniera comparabile dai tre principali *Carbon Broker* operanti in Italia, non è possibile procedere a un confronto dei dati sulle superfici forestali di riferimento. Dati che, per quanto riguarda il solo Impatto Zero, mostrano come, ad esempio, il peso numerico degli interventi realizzati in Italia (15%) venga dimezzato se si va a valutare il peso della superficie su cui si è investito (8%).

Tabella 20 - Numero di accordi per singolo Progetto forestale e distribuzione geografica, suddivisi per Agenzia di servizi.

Carbon broker	Area geografica dei progetti forestali	n. accordi
Impato Zero	Costa Rica Riserva 1	448
	Costa Rica Riserva 2	75
	Parco del Ticino	95
	Valle Aniene	1
	Madagascar	3
	Toscana	1
	Parco Cave (MI)	1
	Carpraneta (MN)	1
Totale		625

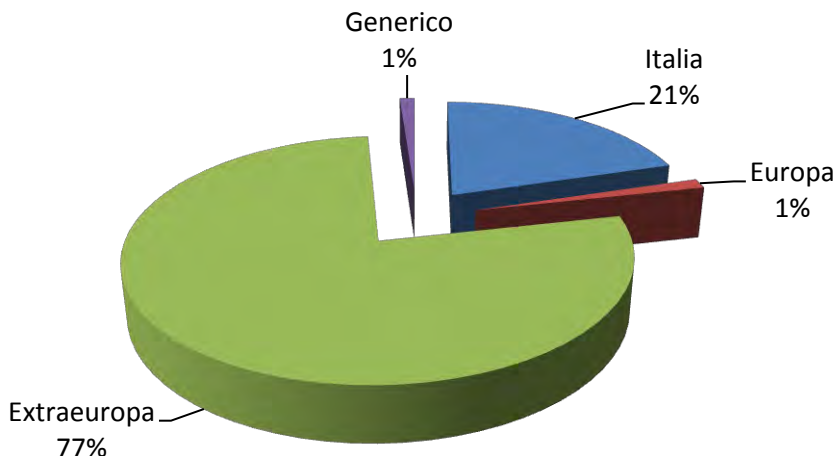
Carbon broker	Area geografica dei progetti forestali	n. accordi
AzzeroCO₂	Messico	7
	Uganda	3
	Parchi per Kyoto	30
	Parco Nord Milano	4
	Delta del Po	1
	Boschi azzeroCO ₂	3
	Parco Adamello-Brenta	1
	Parco Po Torinese	1
	Parco Gargano	1
	Parco Madonie	1
	Gnenerico	8
Totale		60

Carbon broker	Area geografica dei progetti forestali	n. accordi
CO₂balance	Menez Fresk (F)	3
	Tinnars (GB)	3
	Bishop's wood (GB)	1
	Somercombe Woods (GB)	1
	Sand Martin Wood (GB)	1
Totale		9

Carbon broker	n. accordi
Impato Zero	625
AzzeroCO₂	60
CO₂balance	9
Totale	694

Fonte: Nostra rielaborazione su dati *on-line Carbon Broker*;

Grafico 14 - Distribuzione geografica dei progetti forestali utilizzati dalle Agenzie di Servizi operanti in Italia per la compensazione delle emissioni di CO₂ derivanti dagli Accordi volontari.



Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line Carbon Broker;

10.5 Principali motivazioni di azzeramento delle emissioni di CO₂

Le tre principali Agenzie di servizi operanti in Italia suddividono gli Accordi volontari in categorie che comprendono sia tipologie di cliente (es. Area Protetta, banche, negozi) che prodotti o attività di cui sono state compensate le emissioni (es. prodotti, viaggi, pubblicazioni). Complessivamente sono state individuate, dalle Agenzie di servizi, 23 categorie (Tab. 21).

Spesso per ogni accordo volontario è possibile trovare nei siti internet ufficiali delle Agenzie di servizi una scheda che descrive la motivazione della compensazione e, nel caso di prodotti o attività, anche il soggetto che ha sottoscritto l'accordo.

Tuttavia non c'è un criterio chiaro o condiviso nella presentazione dei dati da parte dei tre principali *Carbon Broker*. Ad esempio, se si ordinano i dati per "categoria" dichiarata dal *Carbon Broker* risulta che AzzeroCO₂ ha sottoscritto 4 Accordi volontari con delle banche, mentre Impatto Zero non ha la categoria banche, per cui sembra non ne abbia sottoscritto nessuno.

Se però si ordinano i dati con il criterio del "nome" del soggetto che ha sottoscritto l'accordo volontario, risulta che Impatto Zero ha sottoscritto 9 accordi

con le banche e che alcuni “oggetti della compensazione” sono identici a quelli riportati nella categoria banche di AzzerCO₂. Ciò ovviamente ostacola l’individuazione delle tipologie di soggetti che fino a questo momento si sono dimostrate più interessate alla sottoscrizione di Accordi volontari per la compensazione di CO₂.

Tabella 21 - Numero di Accordi volontari per tipo di cliente o motivo della compensazione indicato dalle tre principali Agenzie di servizi.

Categoria di cliente, prodotto o evento indicato dal Carbon Broker	Nmero di Accordi volontari	% rispetto al numero
Eventi	215	29,78
Azienda	148	20,50
Editoria	114	15,79
Prodotti	62	8,59
Comunicazione & Consulenza	33	4,57
Negozi	24	3,32
Fiere & Convegni	22	3,05
Festival ed eventi	14	1,94
Musica	14	1,94
Svago e cultura	14	1,94
Associazione	11	1,52
Terapie Naturali	9	1,25
Associazione & Consorzi	7	0,97
Convegni	7	0,97
Banche	6	0,83
Viaggi	6	0,83
Ente pubblico	3	0,42
Pubblica Amministrazione	3	0,42
Pubblicazioni	3	0,42
Partiti politici	2	0,28
Sport e spettacolo	2	0,28
Stampa & Media	2	0,28
Area Protetta	1	0,14
Tot	722	100

Fonte: Nostra rielaborazione su dati *on-line Carbon Broker*;

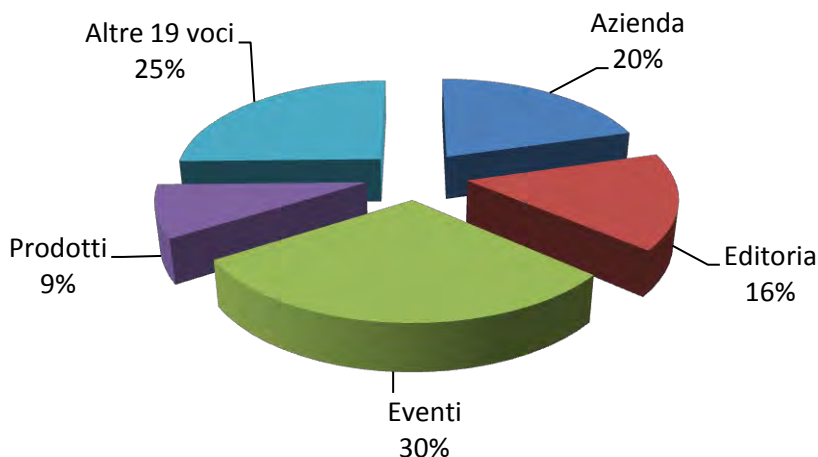
Tuttavia, a causa della disomogeneità delle informazioni relative a clienti, prodotti ed eventi che hanno portato alla sottoscrizione di Accordi volontari, non è possibile riordinare in maniera razionale i dati riportati nei siti internet delle Agenzie di servizi.

Per questo la Tabella 21, per quanto sia indicativa dell’ordine di gradezza del numero di Accordi volontari sottoscritti da ciascuna categoria, va considerata con prudenza, poiché alcuni dati nella realtà potrebbero essere parzialmente diversi.

Il Grafico 15 permette di capire che, almeno numericamente, ci sono 4 categorie di clienti, prodotti ed eventi che hanno un interesse molto più forte degli altri verso la compensazione volontaria delle emissioni di CO₂. Gli eventi, infatti,

rappresentano da soli il 30% degli accordi seguiti da aziende, editoria e prodotti. Le prime 4 categorie da sole rappresentano il 75% di tutti i 722 Accordi volontari di cui si hanno dati, mentre il restante 25% è composto dalle altre 19 voci di categoria.

Grafico 15 - Peso percentuale delle principali categorie di clienti, prodotti ed eventi per i quali è stato sottoscritto un accordo volontario per la compensazione della CO₂ emessa.



Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line Carbon Broker;

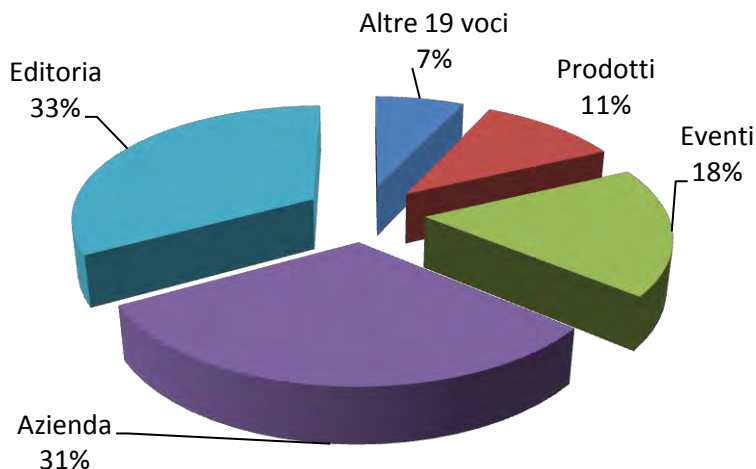
10.6 Categorie di clienti, prodotti ed eventi

AzzerCO₂ e CO₂balance Italia non forniscono indicazioni precise sulla superficie forestale su cui si è intervenuti a seguito di ciascun accordo volontario.

Per questo motivo il Grafico 16 deriva dall'elaborazione dei soli dati offerti dal sito *web* di Impatto Zero. La lettura del grafico rende evidente che le prime 4 categorie di sottoscrittori sono le stesse che avevano maggior peso numerico (Grafico 15). In questo caso però la percentuale di superficie forestale rappresentata dalle 4 categorie più importanti è del 93%, mentre le altre 19 voci rappresentano soltanto il 7%.

Tale informazione è disponibile solo per gli Accordi volontari sottoscritti da Impatto Zero che, almeno numericamente, raccoglie la maggior parte dei contratti (594 su 766).

Grafico 16 - Peso percentuale (in superficie) delle azioni in campo forestale che possono essere attribuite alle principali categorie di clienti, prodotti e servizi.



Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line Carbon Broker;

10.7 Quantità di CO₂ compensata con gli Accordi volontari

Per valutare la quantità di CO₂ compensata sono disponibili i dati di tutti i 594 Accordi volontari stipulati da Impatto Zero a cui si possono aggiungere le informazioni fornite da AzzerCO₂ su 66 dei 139 Accordi volontari segnalati nel proprio sito. In tutto quindi si dispone di 660 casi su 764 (86,4%).

In Tabella 22 i dati sono suddivisi in funzione della quantità di CO₂ azzerata. L'analisi della Tabella mette in evidenza che il 91,7% degli Accordi volontari è raccolto nelle classi comprese tra 0 e 100 tCO₂ e che quindi, nella maggior parte dei casi, la compensazione è stata effettuata su quantità di emissioni relativamente piccole di Anidride Carbonica.

La situazione cambia radicalmente se si prende in considerazione la quantità di Anidride Carbonica compensata. In tal caso infatti risulta che le prime tre classi per numero di Accordi volontari, 91,7% del totale, rappresentano soltanto il 24% della CO₂ compensata. Le tre classi che vanno oltre le 100 tCO₂, che raccolgono solo l'8,3% del numero di Accordi volontari, rappresentano invece il 76% dell'Anidride Carbonica fissata.

Analizzando complessivamente la quantità di CO₂ compensata con gli Accordi volontari si ricava che l'86,4% dei casi di cui è possibile avere i dati consultando i siti ufficiali delle principali Agenzie di servizi corrisponde a 29.860 tCO₂.

Estrapolando tale valore fino a farlo corrispondere al 100% degli accordi si può stimare che, fino all'agosto 2009, il meccanismo degli Accordi volontari abbia portato la compensazione di 34.560 tCO₂. Tale quantità, pur non essendo computabile ai fini degli impegni italiani relativi al protocollo di Kyoto, rappresenta complessivamente lo 0,1% dell'obiettivo di riduzione imposto all'Italia.

Tabella 22 - Numero di Accordi volontari in funzione della quantità di CO₂ compensata.

Entità delle emissioni compensate per accordo	Numero accordi volontari	% sul numero di accordi	CO ₂ compensata totale (t)	% sulla quantità di CO ₂ compensata
> 1.000 t	4	0,61	8.066,03	27,01
500-1000 t	9	1,36	6.217,91	20,82
100-500 t	42	6,36	8.425,00	28,21
10-100 t	200	30,30	5.779,47	19,36
1-10 t	327	49,55	1.324,98	4,44
< 1 t	78	11,82	46,674	0,16
Tot	660	100	29.860,064	100

Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line *Carbon Broker*;

Se si considera che la quantità di CO₂ compensata con gli Accordi volontari dovrebbe essere distribuita negli anni compresi tra il 2003 e il 2009, risulta evidente che attualmente tale meccanismo, per quanto virtuoso, incide per una percentuale molto bassa sulla compensazione delle emissioni italiane.

Bisogna tuttavia considerare che nella maggior parte dei casi si tratta di compensazioni che non riguardano l'intera attività di un'azienda, ma solo prodotti o attività parziali, e che gli Accordi volontari, per quanto ci sia una tendenza in crescita, fino ad oggi sono stati stipulati solo da un numero di soggetti compreso tra 600 e 700. Quantità che, se si tiene conto del fatto che il numero di aziende italiane iscritte alle CCIAA sono 5.294.471, può essere considerato esiguo (0,01%).

Se si ipotizzasse di estendere il meccanismo degli Accordi volontari così com'è, quindi anche con un gran numero di compensazioni di CO₂ parziali e di piccola entità, a tutte le imprese italiane⁵⁰, si ricava che il potenziale annuo degli Accordi

50 Escludendo quindi la compensazione delle emissioni Comuni, Comunità Montane, Province, Regioni, Ministeri e strutture statali decentrate, Enti Parco, Strutture Sanitarie, scolastiche e militari (appartenenti a Esercito, Carabinieri, Polizia di Stato, Guardia di Finanza e Corpo Forestale dello Stato) che si stima possano raggiungere circa 20-25.000 unità con vario potenziale emissivo. Si escludono anche i cittadini comuni.

volontari sarebbe di 46,3 MtCO₂, cioè una quantità superiore del 37% rispetto ai 33,6 MtCO₂ di riduzione inizialmente imposti all'Italia dal Protocollo di Kyoto.

10.8 Frequenza degli Accordi volontari stipulati dai singoli soggetti

Dall'analisi dei dati riportati nei siti internet dei tre principali *Carbon Broker* è stato possibile costruire la Tabella 23. Da questa risulta che i soggetti che hanno stipulato Accordi volontari tra il 2003 e il 2009 sono 560. Di questi, 475 hanno stipulato un solo accordo volontario, mentre 85 ne hanno stipulati due o più. Quindi solo poco più del 15% dei soggetti ha effettivamente dato continuità all'azione di compensazione, mentre il restante 85% ha sottoscritto accordi “*una tantum*”.

È tuttavia interessante notare che il peso del 15% dei soggetti più virtuosi cresce per oltre il 34% se si considera il numero di accordi stipulati e, raggiunge (solo per i dati di Impatto Zero) il 61% della superficie forestale rimboschita o gestita. Inoltre, i soggetti che hanno sottoscritto più di un accordo hanno anche un valore medio di superficie forestale di riferimento per ciascuno di esso più che doppio rispetto a chi ha stipulato un solo accordo.

Tabella 23 - Continuità dei soggetti che hanno stipulato Accordi volontari con Impatto Zero per la compensazione delle emissioni di CO₂.

	Accordi singoli	Accordi ripetuti
n° aziende	475	85
% aziende	84,82	15,18
n° accordi	475	247
%accordi	65,79	34,21
Superficie (m ²) - Solo per Impatto Zero	7.332.159	11.546.491
%superficie	38,84	61,16
Superficie media per accordo (m ²)	15.436	46.746

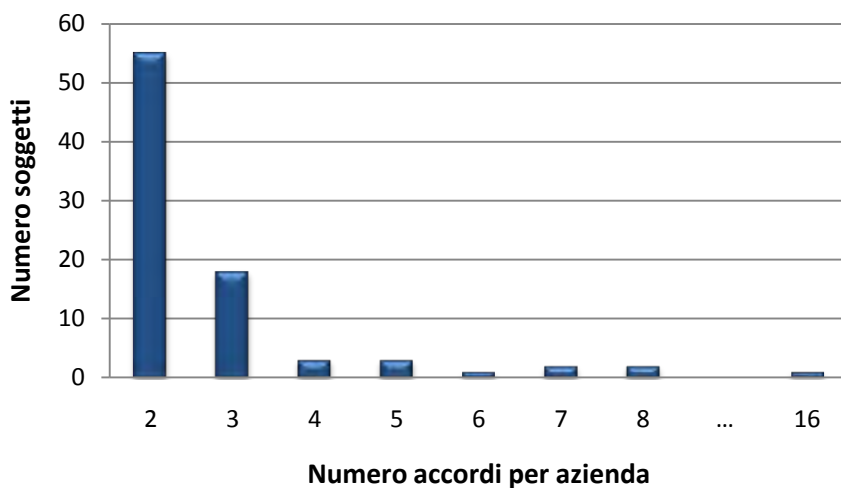
Fonte: Nostra rielaborazione su dati on-line *Carbon Broker*;

Nel Grafico 17 si fa riferimento ai “clienti virtuosi” delle Agenzie di servizi ed è rappresentato il numero di soggetti in ciascuna categoria di frequenza con cui sono stati sottoscritti gli Accordi volontari. È evidente che i soggetti virtuosi che hanno dato continuità alla loro azione di compensazione delle emissioni di CO₂ sono relativamente pochi. Infatti l'85,9% ha sottoscritto due o tre accordi e solo il 14,1% dei soggetti virtuosi (1,7% del totale) ne ha sottoscritti quattro o più.

Spicca su tutti la ditta “Edizioni Ambiente” che ha sottoscritto ben 16 Accordi volontari per compensare le emissioni di altrettanti libri. Edizioni Ambiente non ha

compensato grandi quantità di emissioni, ma dimostra la coerenza che sembra essere mancata alla maggior parte degli altri clienti delle tre principali Agenzie di servizi operanti in Italia.

Grafico 17 - Numero di soggetti che hanno sottoscritto due o più Accordi volontari.



Fonte: nostra rielaborazione su dati on-line *Carbon Broker*;

CAPITOLO 11

Quali sono i soggetti controllori e che ruolo svolgono

Nelle attività collegate ai progetti forestali sono generalmente presenti soggetti terzi e indipendenti che certificano la quantità di crediti di carbonio generati. In questo capitolo si forniscono informazioni sui certificatori che verificano i progetti utilizzati dai principali Carbon Broker italiani.

11.1 Chi attesta l'effettiva capacità di fissazione del carbonio degli investimenti compensativi realizzati dalle Agenzie di servizio operanti in Italia?

Un problema che si pone nell'organizzazione dei mercati relativi agli interventi di compensazione riguarda i sistemi di garanzia offerti sull'effettiva capacità di fissazione di carbonio degli investimenti (Pettenella, 2007). Sono tre le modalità per dimostrare la veridicità delle dichiarazioni:

1. attestazione dell'agenzia di servizio;
2. attestazione da parte di un organismo esterno;
3. certificazione di parte terza indipendente (accreditata).

In quest'ultimo caso un organismo di parte terza riconosce che il servizio fornito dall'Agenzia di servizio è conforme a un documento normativo (*standard*). Lo *standard* viene utilizzato, come documento di riferimento, anche nei casi di cui ai punti 1 e 2. Per garantire l'omogeneità di comportamento e la credibilità dell'organismo certificatore è necessario che avvenga l'accreditamento, quindi i soggetti coinvolti nel processo di certificazione sono:

- Ente di normazione, che emette lo *standard*;
- Ente di certificazione, che garantisce l'applicazione dello *standard*;
- Agenzia di servizio (facoltativa), può svolgere un ruolo di intermediazione fra il certificatore e l'Azienda;
- Azienda o Enti certificati, che intraprendono il percorso di certificazione sottostando alle regole dello *standard*;
- Ente di accreditamento. In Italia non esistono enti di accreditamento specifici per i certificatori operanti nell'ambito degli Accordi volontari per la compensazione della CO₂.

La Agenzie di servizio operanti in Italia difficilmente si fermano al primo tipo di attestazione, preferiscono dare maggiori garanzie ai clienti tramite il secondo sistema di garanzia, anche se riferendosi a organismi esterni molto diversi fra loro e non sempre accreditati.

AzzeroCO₂: dichiara nel proprio sito internet che *la certificazione da parte terza delle emissioni evitate consente ad AzzeroCO₂ di acquistare i crediti di emissione certificati immetterli in un registro delle emissioni e collocare le emissioni evitate sul Mercato*. I progetti di AzzeroCO₂ vengono sottoposti alla validazione e verifica di RINA s.r.l., che vanta l'accreditamento dell'UNFCCC per i progetti CDM anche nel settore afforestazione e riforestazione.

Impatto Zero: Life Gate dichiara che *l'intero processo di Impatto Zero è garantito da Bios ente certificatore riconosciuto dall'Unione europea*. BIOS s.r.l., Organismo di Controllo e Certificazione del metodo di produzione biologico, che non risulta accreditato da nessun organismo indipendente nel settore della certificazione di crediti di carbonio.

CO₂balance Italia: fa riferimento alla sola attestazione, sull'effettiva capacità di fissazione di carbonio degli interventi realizzati, da parte dell'Università di Bournemouth (UK).

È solo negli ultimi sei anni che questi due organismi di certificazione italiani (RINA e BIOS), prima citati, si stanno occupando di verifica e validazione di progetti per la riduzione di GHG. Questi organismi hanno una lunga storia nella certificazione, ma su fronti ben diversi come quelli per le produzioni biologiche (BIOS) o per la classificazione navale (RINA).

In comune hanno come riferimento le norme UNI ISO della serie 14064 e il PK ma nessuno sembra fare riferimento a *standard* internazionali utilizzati nel Mercato volontario dei crediti di carbonio (cfr. Cap. 4). Di seguito riportiamo alcune delle informazioni (ricavate dai siti web e dai documenti disponibili in essi) utili per la conoscenza degli organismi che operano in Italia, nell'ambito del Mercato volontario dei crediti di carbonio.

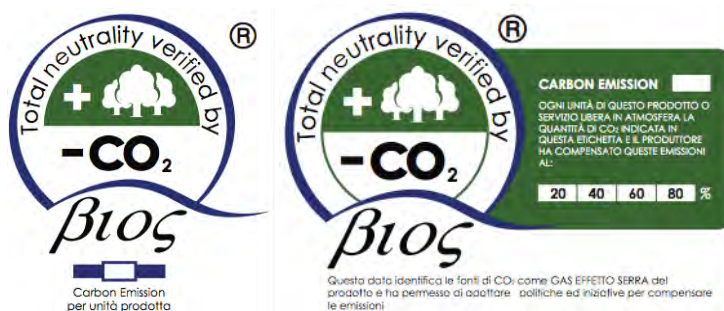
11.1.1 - BIOS

BIOS s.r.l. (www.certbios.it) è un Organismo di Controllo e Certificazione del metodo di produzione biologico ai sensi del Reg. CE 834/07 e 889/08 autorizzato dal Ministero per le Politiche Agricole e Forestali. Ha sede centrale a Marostica (VI), quattro sedi regionali in Friuli Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Lazio e Sicilia, una sede estera in Romania e dieci referenti regionali. Operativa dal 1999, la struttura negli anni si è internazionalizzata. BIOS a oggi conta circa 3.200 clienti. In Italia operano circa 70 tecnici ispettori.

BIOS è accreditata da SINCERT (Sistema Nazionale di accreditamento degli organismi di certificazione - ww.sincert.it) quale Organismo di Certificazione secondo la norma UNI CEI EN 45011. Inoltre è accreditata IFOAM (*International Federation of Organic Agriculture Movements*) e USDA NOP (*United States Departement of Agriculture - National Organic Program* - www.ams.usda.gov/nop/) e socio FEDERBIO (Federazione Italiana Agricoltura Biologica e Biodinamica - www.federbio.it).

BIOS s.r.l. si occupa prevalentemente di certificazione nel campo dell'agricoltura biologica e biodinamica, e gli organismi presso i quali è accreditata la struttura sembrano metterlo bene in evidenza dal momento che si occupano tutti di certificazione relativa alle tematiche sopracitate. Tuttavia nel "settore certificazione volontaria di prodotto" troviamo una voce specifica per la *certificazione volontaria di prodotti/processi con emissione compensata di anidride carbonica*. BIOS ha iniziato la sua attività in questo settore solamente nel 2004. (<http://www.certbios.it/?p=settevolontario>)

Figura 5 - BIOS, marchio del "prodotto con emissioni di gas serra compensate". Il primo (da sinistra) è il marchio per la "neutralità totale" mentre il secondo è a "neutralità parziale", viene anche indicato il livello di compensazione ottenuto (in percentuale).



Il documento di riferimento, redatto da BIOS, è rappresentato dalla "Norma per la certificazione volontaria delle emissioni e compensazioni di gas serra di prodotti/servizi" (16 dicembre 2009). Dove si specifica che lo scopo di tale norma è quello di *definire i requisiti minimi e le regole che le organizzazioni e i gruppi di organizzazioni (associazioni, consorzi, ecc.) devono seguire e porre in atto per ottenere come risultato il bilanciamento tra la CO₂ emessa con i processi produttivi e la CO₂ immobilizzata sotto forma organica da una specie vegetale oppure la riduzione di emissione di CO₂ per adozione di specifiche tecniche produttive e/o colturali (con particolare riferimento al metodo di produzione biologico)*.

Nel documento vengono evidenziati i seguenti aspetti:

Riferimenti normativi e legislativi - Fra questi possiamo citare la norma UNI ISO 14064 parte 1 (2006) ("Gas a effetto serra - Parte 1: Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione); il BS PAS 2050 (Specifica per la valutazione del ciclo di vita delle emissioni di gas ad effetto serra di prodotti e servizi); il D.lgs 216/2006 (Attuazione delle direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto) e Protocollo di

Kyoto. Inoltre si dichiara che l'adozione di altri standard volontari riconosciuti internazionalmente può essere riconosciuta a seguito di esame da parte di BIOS.

Accesso allo schema di certificazione - La certificazione può essere richiesta dalle organizzazioni che siano in conformità legislativa rispetto a quanto previsto dalla pertinente e applicabile legislazione ambientale per il prodotto per il quale è richiesta la certificazione volontaria ai sensi del presente documento.

Requisiti oggetto di certificazione e regole - I requisiti oggetto di certificazione previsti dalla presente norma e che l'Organizzazione deve rispettare sono i seguenti:

- a) la descrizione documentata delle caratteristiche del prodotto/servizio e dei processi attuati dall'Organizzazione per il suo ottenimento (viene riportato in allegato al documento BIOS uno schema per disciplinare tecnico).
- b) Effettuazione di una analisi ambientale documentata volta a definire la quantità di CO₂ emessa per l'ottenimento del prodotto/servizio.
- c) L'effettuazione di un calcolo/stima che porti alla definizione in modo documentato:
 - della superficie minima necessaria;
 - delle specie forestali utilizzabili;
 - del sesto minimo di impianto delle specie forestali;
 - degli interventi volti a garantire la corretta gestione della superficie forestale e delle piante che vi insistono per ottenere un utilizzo di CO₂ pari almeno a quanto calcolato come emissione al punto a).

Per i punti b) e c) devono essere utilizzati criteri e metodologie riportate su norme riconosciute o di cui l'organizzazione è in grado di dimostrare la validità scientifica e/o metodologica.

- d) L'impianto e la gestione della superficie forestale con i criteri emersi dalla applicazione del punto b). L'impianto e la gestione della superficie forestale, possono essere fatte direttamente dall'Organizzazione certificata o in modo indiretto, mediante accordo documentato con un altro soggetto. In quest'ultimo caso l'Organizzazione deve richiedere al soggetto individuato la sottoscrizione del rispetto di tutti gli impegni e i vincoli previsti dalla presente norma e in particolare quelli definiti al punto c).
- e) Indica la procedura da seguire qualora un unico progetto di certificazione veda coinvolte più organizzazioni produttive insieme a organizzazioni che gestiscono le superfici vegetali.

In alternativa o a complemento dei punti c) e d):

f) *L'effettuazione di un calcolo/stima che porti alla definizione in modo documentato del quantitativo di CO₂ non emesso in atmosfera per adozione di specifiche tecniche produttive e/o colturali (con particolare riferimento al metodo di produzione biologico) rispetto alle tecniche produttive e/o colturali precedenti tale adozione.*

g) *L'acquisizione dei crediti di CO₂ calcolati come al precedente punto f).*

Metodologia della verifica di conformità - La verifica della conformità alla presente norma viene svolta prevedendo le seguenti fasi.

Valutazione documentale iniziale che prevede: la verifica della conformità e della validità dei punti a), b), c), d), citati in precedenza.

Valutazione iniziale in campo che prevede:

- *Per organizzazioni singole, una verifica ispettiva iniziale presso i siti in cui si realizza il prodotto/servizio oggetto di certificazione e presso il gestore della superficie vegetale.*
- *Per progetti che prevedono più soggetti con un coordinatore, la verifica in campo consisterà nella verifica presso le sedi del coordinatore e una verifica a campione presso le diverse tipologie di soggetti coinvolti nel progetto per verificare la rispondenza ai requisiti della presente norma.*

Valutazione di sorveglianza annuale che prevede:

- *Per organizzazioni singole, una verifica ispettiva almeno annuale presso il gestore della superficie vegetale per verificare la corretta applicazione dei metodi di gestione;*
- *Per progetti di certificazione che prevedono più soggetti con un coordinatore, la verifica in campo consisterà nella verifica presso le sedi del coordinatore e una verifica a campione presso le diverse tipologie di soggetti coinvolti nel progetto.*

L'Organismo di certificazione si riserva di intensificare le verifiche ispettive in caso di gravi non conformità riscontrate nell'ambito dei normali controlli o segnalate da altri soggetti interessati.

Modalità di dichiarazione della conformità – *L'organizzazione certificata è autorizzata, sotto la propria responsabilità, a dichiarare la conformità del prodotto al presente disciplinare tecnico mediante apposizione del marchio del prodotto dell'Organismo di certificazione.*

11.1.2 - RINA

RINA S.p.A. (www.rina.org) è la società operativa del Registro Italiano Navale, ente fondato a Genova nel 1861. Il Gruppo RINA è presente in Italia e in tutto il mondo, con una struttura articolata nella Direzione Generale, a Genova, e in oltre 110 sedi periferiche, di cui 40 in Italia, con un totale di oltre 1300 persone direttamente occupate. Le principali aree di attività di RINA S.p.A. e delle società consociate sono la Classificazione di Navi, le attività di Certificazione e i Servizi avanzati all'industria. RINA si propone (dal 2005) *come partner certificativo idoneo per la verifica e certificazione delle emissioni di gas ad effetto serra (GHG) e dei relativi progetti di riduzione, mettendo a disposizione delle aziende una tradizione certificativa consolidata, una competenza sovrasettoriale, una struttura capillare, una visibilità internazionale, quale veicoli oggettivi di valore aggiunto. Grazie all'esperienza acquisita a partire già dal 1998 in materia di Global Warming Potential (effetto serra) e alla presenza di personale esperto e competente, RINA dispone oggi di diversi schemi e servizi per la verifica indipendente dei sistemi di monitoraggio e reporting dei GHG e dei progetti di riduzione delle emissioni, in accordo con quanto previsto dalle Direttive europee, dai Protocolli internazionali e dalle norme della serie ISO 14064, secondo l'applicazione di strumenti di riduzione dei GHG cogenti o volontari.*

Nel 2008 RINA è stato accreditato come *Designated Operational Entity* (DOE) presso l'UNFCCC (Agenzia Operativa dell'ONU) e sempre dalla stessa Agenzia, nel marzo 2009, è stato riconosciuto quale partner certificativo idoneo per validare/verificare i progetti CDM, aiutare nel percorso di proposizione di nuove metodologie all'UNFCCC, per i progetti forestali di *Afforestation/Reforestation*.

Da dicembre 2008 è in vigore (http://www.eco2care.org/Lineaguida_GHG_12_2008.pdf) la "Linea guida per la validazione e la verifica delle asserzioni volontarie relative ai gas a effetto serra". Con questa vengono definite e procedure applicate da RINA per la validazione e la verifica delle seguenti asserzioni volontarie:

- inventari di GHG e iniziative finalizzate a migliorare la gestione di GHG,
- progetti di riduzione di gas ad effetto serra per il rilascio di VER (*Verified Emissions Reductions*).

Si riportano di seguito gli elementi fondamentali che emergono, dal documento di RINA:

Riferimenti normativi e legislativi – Si fa riferimento ai seguenti documenti: *Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC); Procedure, Linee Guida, Regolamenti, Decisioni e Chiarimenti UNFCCC; PK; Accordi di Marrakech; Modalità e procedure per i Clean Development Mechanism (CDM M&P);*

Modalità e procedure semplificate per attività di progetti CDM di piccola scala (CDM M&P semplificate); Manuale IETA per la validazione e la verifica (VVM); Norme della serie ISO 14064.

Accesso allo schema di certificazione - *Il RINA può legittimamente non accettare richieste di validazione e verifica che riguardino organizzazioni sottoposte, o la cui produzione o attività sia sottoposta, a misure restrittive, sospensive o interdittive da parte di una pubblica Autorità.*

Requisiti particolari per la validazione e la verifica di progetti VER - *Il processo di validazione di progetti VER si prefigge di accrescere la certezza che il progetto VER produrrà la quantità stimata di riduzione delle emissioni, attraverso una successiva verifica del progetto VER stesso. In particolare dovranno essere validati:*

- a) la baseline del progetto;*
- b) l'addizionalità del progetto (la valutazione dell'addizionalità di un'attività di progetto dovrà stabilire se ci siano evidenze sufficienti a dimostrare che l'attività di progetto VER non è di per sé uno scenario di riferimento verosimile);*
- c) il piano di monitoraggio (MP);*
- d) la conformità del progetto ai criteri pertinenti, al fine di confermare che la progettazione, così come è documentata, è valida e ragionevole e risponde ai criteri identificati.*

La parte responsabile o proponente del progetto deve assicurare che il progetto relativo ai GHG sia conforme ai criteri di validazione e verifica identificati (programmi relativi ai GHG, iniziative volontarie di rendicontazione, norme o guide di buona pratica, Addendum RINA⁵¹), inclusi i principi e i requisiti delle norme della serie ISO 14064 e della presente Linea Guida. Inoltre i progetti VER devono appartenere ai seguenti scopi settoriali definiti dall'UNFCCC (riportano nel testo solo quelli che interessano il settore forestale): produzione energia (fonti rinnovabili e non rinnovabili) e afforestazione e riforestazione.

Nel documento di RINA si effettua una distinzione tra progetti di larga, piccola e micro scala:

- Progetti di Larga-Scala (LSP): VER > 15.000 t di CO₂e/anno;
- Progetti di Piccola-Scala (SSP): VERs > 5.000 e < 15.000 t di CO₂e/anno;
- Progetti di Micro-Scala (MSP): VERs < 5.000 t di CO₂e/anno.

⁵¹ Tali documenti non sono sono reperibili sul sito web di RINA e per questo non è stato possibile svolgere un approfondimento sui criteri di validazione e verifica.

I requisiti specificati in questo documento si riferiscono a tutti i tipi di progetti VER. Per i progetti di piccola e micro scala, sono previste alcune semplificazioni nel processo di validazione e verifica.

Il documento di progetto (PDD), o un documento equivalente utilizzato come base per la validazione deve essere completo e sufficientemente esauriente per fornire un'immagine accurata del progetto e della sua baseline. La documentazione dovrà essere preparato in accordo al par. 5.2 della ISO 14064-2 o secondo l'ultima versione del formato per i PDD di progetti CDM.

Nel soddisfare i criteri, la parte responsabile/il proponente del progetto deve come minimo:

- *descrivere il progetto VER e il suo contesto nel PDD,*
- *identificare le sorgenti, gli assorbitori ed i serbatoi di GHG controllati, correlati o influenzati dal progetto,*
- *determinare lo scenario di riferimento,*
- *identificare le sorgenti, degli assorbitori e dei serbatoi di GHG pertinenti lo scenario di riferimento,*
- *scegliere le sorgenti, gli assorbitori ed i serbatoi di GHG pertinenti per un monitoraggio o una stima regolari,*
- *quantificare le emissioni e/o rimozioni di GHG per le sorgenti, gli assorbitori e i serbatoi di GHG scelti,*
- *quantificare le riduzioni delle emissioni e gli aumenti delle rimozioni di GHG durante l'attuazione del progetto, applicare procedure di gestione della qualità per gestire dati e informazioni, compresa la valutazione dell'incertezza, pertinenti al progetto ed allo scenario di riferimento,*
- *stabilire e mantenere criteri e procedure per ottenere, registrare, compilare ed analizzare dati e informazioni importanti per quantificare e rendicontare le emissioni e/o le rimozioni di GHG pertinenti per il progetto e per lo scenario di riferimento (cioè un sistema di informazione sui GHG),*
- *definire la data di inizio del periodo di verifica che deve essere espressa in un formato gg/mm/aaaa.*

Nel caso di progetti di piccolo e larga scala, il PDD o il documento equivalente, deve contenere anche le seguenti informazioni:

- *aspetti/impatti ambientali e sociali,*
- *informazioni riguardanti il coinvolgimento delle parti interessate.*

Processo di validazione e verifica - *riguarda la validazione e la verifica di un'asserzione relativa ai GHG preparata da una parte responsabile nei confronti di*

criteri identificati⁵². La documentazione richiesta dal RINA (elenco riportato nella Linea Guida) è valutata dal RINA per conformità ai criteri di validazione e verifica identificati (programmi relativi ai GHG, iniziative volontarie di rendicontazione, norme o guide di buona pratica, Addendum RINA), inclusi i principi e i requisiti delle norme della serie ISO 14064 e della presente Linea Guida.

La visita sul sito nel caso di validazione di progetti VER è necessaria per effettuare le interviste con i soggetti interessati, quando il contesto del progetto non è ben conosciuto. Questa mira principalmente ad assicurare che il progetto sia stato attuato così com'è pianificato, a verificare che i sistemi di monitoraggio e le procedure reali siano conformi ai sistemi di monitoraggio e alle procedure descritte nel rapporto/piano di monitoraggio.

Le prove di verifica comprendono un'ampia varietà di attività, come rintracciare i dati per trovare omissioni o errori di trascrizione, ricalcolare le stime delle emissioni per confermare i calcoli d'ingegneria o riesaminare i documenti che attestano un'attività.

Al termine del processo delle interviste è consegnato alla parte responsabile un rapporto di validazione o di verifica dove sono tratte le conclusioni sul fatto che l'asserzione relativa ai GHG sia priva di discrepanza rilevante o meno, e se le attività di validazione o verifica forniscano un livello di garanzia ragionevole. Nel rapporto sono riportati i rilievi per i quali devono essere intraprese azioni, Richieste di Azioni Correttive (CAR) e gli ulteriori quesiti ed elementi (aspetti e evidenze oggettive) Richieste di Chiarimenti (CL), che devono essere trattati con la parte responsabile, prima della chiusura del processo di validazione e verifica.

Documentazione rilasciata alla fine del processo di validazione e verifica -

A completamento, con esito favorevole, del processo di validazione e verifica e previa convalida da parte dell'apposita Struttura Tecnica del RINA, è rilasciato alla parte responsabile, una Dichiarazione di Validazione o Verifica, contenente: dati della parte responsabile; quantificazione emissioni o rimozioni GHG; quantificazione delle rimozioni di GHG dovute al progetto (in CO₂e), per il periodo di tempo pertinente; conformità ai criteri di validazione e verifica identificati; data della dichiarazione di validazione o verifica e una firma autorizzata.

*Infine un capitolo specifico della Linea Guida RINA è dedicato al “**Registro eCO₂care**” (sito www.eco2care.org). Per rendere più facilmente gestibile la contabilizzazione dei crediti di tipo VER generati da diversi progetti certificati e per favorire il loro scambio sul Mercato, è stato realizzato questo registro che fornisce*

52 Se ad esempio la parte responsabile aderisce ad uno specifico standard/programma VER, i requisiti di questo standard/programma sono da considerarsi addizionali rispetto a quelli definiti nella ISO 14064 e nella presente Linea Guida RINA e saranno verificati da RINA durante il processo di validazione e verifica.

l'accesso ai progetti certificati da RINA in materia di riduzione di GHG. Il Registro VER eCO₂care aggiorna in tempo reale il Mercato dei crediti VER verificati. Al momento sembra riscuotere un limitato successo e lo dimostra il fatto che sono disponibili sul registro i crediti derivanti da un solo progetto che interessa il settore forestale con 61,800 VER.

Tabella 24 - Progetto REDD realizzato in Congo e presente nel registro CO₂care di RINA (cfr. Cap. 9).

Anno di registrazione	Progetto	Tipo	Paese	Validator
2008	<i>Samboko-Ituri Forest</i>	<i>Carbon sequestration</i>	Congo	RINA SpA
Account	VER registrati*	VER ritirati**	VER opzionati***	VER disponibili
IT-0001	100,000	27,000	11,200	61,800

Fonte: nostra rielaborazione su dati www.eco2care.org;

*VERs registrati tra quelli preventivati espressi in tonnellate di CO₂ equivalente all'anno (così come dichiarato dal proponente di progetto e validato dal RINA);

**VERs annullati dall'acquirente per compensare una pari quota di emissioni di CO₂;

***VERs trasferiti di titolarità, ma non ancora annullati;

Per garantire la necessaria indipendenza fra l'ente che effettua la certificazione dei crediti e la gestione di un registro dei crediti, quest'ultima è stata affidata al CE.Si.S.P (Centro interuniversitario per lo Sviluppo della Sostenibilità dei Prodotti, nato nel 2006) da febbraio 2008. I membri costituenti il Centro sono il DICheP dell'Università di Genova (che ne è anche la sede amministrativa), il DISMIC del Politecnico di Torino e la Scuola Superiore S. Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento di Pisa.

Inoltre il RINA, a gennaio 2008, ha stipulato un protocollo d'intesa con l'Unione Province d'Italia (UPI). In base a questo accordo, le parti intendono sviluppare la propria collaborazione in termini di:

- *sviluppare il bilancio delle emissioni nette di CO₂, per produrre dei dati provinciali che tengano conto non solo delle emissioni ma anche degli assorbimenti dovuti al patrimonio boschivo provinciale;*
- *definire strategie di riduzione delle emissioni basate su metodologie scientifiche riconosciute a livello internazionale;*
- *calcolare le effettive potenzialità di riduzione ottenibili con opportuni interventi;*
- *ottenere una riduzione delle emissioni verificata che generi crediti di emissione negoziabili con l'Autorità Nazionale Competente;*

- *sviluppare idonee figure professionali e adeguate competenze locali per la redazione dei bilanci territoriali di CO₂ e la gestione dei registri dei crediti.*

11.2 – I costi dell’attestazione da parte di un organismo esterno

Le uniche informazioni rintracciabili dai documenti pubblici sui costi di verifica e monitoraggio dei progetti forestali di compensazione riguardano RINA, nella “Convenzione per l’applicazione di uno schema di valutazione delle potenzialità di sequestro di CO₂ equivalente finalizzato alla certificazione dei crediti generati da impianti di forestazione nell’ambito del progetto Metrobosco” (24 ottobre 2008) già citata al capitolo 10. È interessante osservare come i costi di “certificazione” dei crediti (Tab. 25), pubblicati in tale accordo, siano poco convenienti nel caso di piccole superfici.

Tabella 25 - RINA, i costi della certificazione in base alle superfici che interessano il progetto forestale.

Numero aree	Dimensione area (ha)	Costo certificazione (euro)
1	< 5	1.200
1	> 5	1.800
>1	somma < 5	1.800
>1	somma > 5	2.200

Fonte: tratto dalla “Convenzione per l’applicazione di uno schema di valutazione delle potenzialità di sequestro di CO₂ equivalente finalizzato alla certificazione dei crediti generati da impianti di forestazione nell’ambito del progetto Metrobosco”;

Il costo della certificazione va a gravare sull’investimento compensativo e soprattutto scoraggia la realizzazione di piccoli progetti. Confrontando questi valori con quelli riportati al Capitolo 5, si può concludere che i prezzi proposti da RINA sono molto più bassi di quelli proposti dai principali Schemi operanti nel panorama internazionale. Tale considerazione però non tiene conto del diverso grado di rigore riscontrabile nella Linea Guida RINA e negli Schemi internazionali costruiti appositamente per i progetti forestali.

Nell’ambito italiano dei progetti di compensazione nel settore forestale una strada percorribile, nel futuro, potrebbe essere l’accreditamento con schemi di certificazione forestale, che hanno cominciato a organizzarsi in tal senso. *Forest Stewardship Council* (FSC), che opera per la certificazione volontaria della buona gestione e dei prodotti forestali, ha aperto un tavolo di lavoro internazionale (*Forest Carbon Working Group*) su certificazione FSC e progetti legati all’assorbimento del carbonio (in “Obiettivi/Attività in programma per l’anno 2009”). *Programme for Endorsement of Forest Certification schemes* (PEFC) Italia invita (nella *Newsletter* PEFC ottobre 2009 – Aggiornamento) i *proprietari e i*

gestori forestali a calcolare l'assorbimento netto di carbonio nella gestione forestale e a considerare anche queste informazioni quando sviluppano le strategie di gestione forestale. PEFC Italia collaborerà alla conoscenza e alla definizione di standard sull'assorbimento di CO₂ da parte delle formazioni forestali (compreso attività come la partecipazione in progetti a grande scala, monitoraggio del carbonio forestale, e/o certificazione dei crediti di carbonio).

TERZA PARTE

CONCLUSIONI

CAPITOLO 12

Criticità e opportunità degli Accordi volontari in Italia

Quanto presentato nei capitoli precedenti permette di definire sia la cornice internazionale, all'interno della quale si sviluppa il fenomeno degli Accordi volontari per la compensazione della CO₂, che la situazione italiana. In questo capitolo, partendo da quanto riportato in precedenza e seguendo i criteri dell'analisi SWOT, si definiscono i punti di forza e di debolezza, le minacce e le opportunità relative al Mercato della compensazione volontaria della CO₂ in Italia.

Analisi SWOT sulla realizzazione di Accordi volontari per l'azzeramento delle emissioni di carbonio in Italia.

PUNTI DI FORZA

- PF 1** - Crescente interesse da parte degli operatori pubblici e privati italiani per la compensazione delle emissioni di gas clima-alteranti ai fini di operazioni di marketing (c.f.r. Cap. 10).
- PF 2** - Oltre il 90% degli Accordi volontari stipulati in Italia viene compensato con progetti forestali (Capitolo 10).
- PF 3** - A causa dell'invecchiamento della classe imprenditoriale agricola⁵³ si registra un crescente interesse degli agricoltori italiani alla realizzazione di piantagioni arboree a basso fabbisogno di manodopera.
- PF 4** - Forte attenzione da parte dell'opinione pubblica al contenimento dei cambiamenti climatici.
- PF 5** - Interesse da parte degli agricoltori professionali (IAP) e dei selvicoltori a diversificare il reddito, anche con piantagioni arboree, in vista della riforma prevista per la PAC e le Politiche di Sviluppo rurale dopo il 2013⁵⁴
- PF 6** - Crescente attenzione da parte degli schemi di certificazione forestale (FSC e PEFC) per la produzione di crediti di carbonio (c.f.r. Cap. 11).

53 Censimento generale dell'Agricoltura, ISTAT 2000.

54 Common Agricultural Policy (CAP) post 2013.

- PD 1** - Eterogeneità e vaghezza dell'offerta di crediti di carbonio prodotti tramite progetti forestali (Cap.7 e 9).
- PD 2** - Incoerenza dei sistemi di calcolo delle emissioni tra un operatore e l'altro (c.f.r. Cap. 7 e 8).
- PD 3** - Difficoltà nella verifica sul campo dell'esistenza e della consistenza dei progetti forestali da parte di clienti reali e potenziali (c.f.r. Cap. 7 e 9).
- PD 4** - Mancanza di trasparenza nella descrizione dei progetti per l'assorbimento della CO₂ (c.f.r. Cap. 9).
- PD 5** - Mancanza di un registro unico dei crediti di carbonio venduti tramite Accordi volontari (c.f.r. Cap. 7).
- PD 6** - Assenza di soggetti certificatori specializzati e di riferimenti specifici per la certificazione degli Accordi volontari (c.f.r. Cap. 11).
- PD 7** - Mancanza di un riferimento unico nazionale per gli Accordi volontari (es. linee guida comuni) (c.f.r. Cap. 7).
- PD 8** - Impossibilità di detrarre dal Registro Nazionale dei Crediti di carbonio italiano i crediti venduti tramite Accordi volontari (c.f.r. Cap. 6).
- PD 9** - Impossibilità di contabilizzare la CO₂ fissata con gli Accordi volontari ai fini del PK (c.f.r. Cap. 6).
- PD 10** - Avversità da parte di alcuni "gruppi ambientalisti" nei confronti di una gestione attiva delle foreste.
- PD 11** - Frequente azzeramento di quantità marginali di emissioni al solo fine di poter attivare azioni di green marketing (c.f.r. Cap. 10).
- PD 12** - Percentuale bassa di clienti che praticano con continuità l'azzeramento delle proprie emissioni, totali o di singoli prodotti (c.f.r. Cap. 10).

- M 1** - Eccessivo peso alla compensazione rispetto alla riduzione delle emissioni.
- M 2** - Discredito del sistema degli Accordi volontari a causa della scarsa trasparenza e dell'incoerenza delle informazioni offerte (c.f.r. Cap. 7 e 9).
- M 3** - Appiattimento verso livelli bassi del rapporto tra emissioni totali ed emissioni compensate (c.f.r. Cap. 10).
- M 4** - In assenza di fonti di reddito integrative, anche provenienti dalla vendita di crediti di carbonio, c'è il rischio che si manifesti un forte abbandono delle aree forestali e rurali e il conseguente dissesto idrogeologico.
- M 5** - Rischio di doppia contabilizzazione tra Accordi volontari e il Registro Nazionale dei Crediti di carbonio (c.f.r. Cap. 6).

- 0 1** - Realizzare un protocollo d'intesa tra i *Carbon broker* italiani, i soggetti pubblici e le imprese interessate agli Accordi volontari per accrescere l'efficienza e la trasparenza del sistema.
- 0 2** - Permettere agli Accordi volontari di poter contribuire formalmente agli impegni sottoscritti con il Protocollo di Kyoto.
- 0 3** - Sviluppare nuovi boschi e nuove piantagioni da legno con conseguente produzione di energia rinnovabile e legname da opera (filiere a piccola e grande scala) per evitare l'emissione di "nuovo" carbonio in atmosfera o per fissare il carbonio in manufatti di lunga durata prima di trasformarlo in energia ed evitare l'emissione di nuovo carbonio.
- 0 4** - Valorizzare il 34% di superficie nazionale occupato da formazioni forestali.
- 0 5** - Gestire attivamente il territorio con conseguente riduzione dei rischi ambientali (dissesto e incendi).
- 0 6** - Ispirarsi all'organizzazione del Mercato volontario di crediti di carbonio già sviluppata in altri Paesi (c.f.r. Cap. 2, 3).

CAPITOLO 13

Obiettivi e proposte per un Mercato degli Accordi volontari trasparente ed efficiente

L'analisi SWOT può essere un utile strumento da cui partire per formulare considerazioni e proposte in merito a un determinato fenomeno. In questo capitolo si definisce una base di discussione utile per un confronto finalizzato alla regolamentazione e allo sviluppo di progetti forestali per la compensazione della CO₂ in Italia.

13.1 Sintesi di Proposte e Obiettivi

Il Mercato volontario dei crediti di carbonio rappresenta, oltre che sul piano etico, ambientale e sociale una grande opportunità anche sul piano imprenditoriale.

Se infatti lo scopo primo è quello di fissare la CO₂ presente nell'atmosfera per ridurre gli effetti del cambiamento climatico, non si può dimenticare che promuovendo gli Accordi volontari si favorisce direttamente il presidio del territorio, una gestione sostenibile degli ecosistemi forestali e, indirettamente, la produzione di reddito in aree marginali, l'occupazione e l'educazione dei cittadini a un uso consapevole non solo delle fonti generatrici di CO₂ ma soprattutto delle risorse ambientali e in particolare di quelle forestali.

Argomento quest'ultimo sul quale troppo spesso negli ultimi anni si assiste, politicamente e mediaticamente, a un approccio "conservatoristico" e, per la maggior parte delle realtà boschive Italiane, rischioso e controproducente per la salvaguardia della biodiversità e delle economie locali, per l'assetto idrogeologico e fitosanitario del nostro territorio.

Come evidenziato nell'analisi SWOT accanto ai punti di forza (PF) e alle opportunità (O), in Italia, per cogliere l'occasione insita nello sviluppo del Mercato degli Accordi volontari, ci sono importanti punti di debolezza e minacce da affrontare che con una visione lungimirante e sostenibile delle politiche di sviluppo e salvaguardia forestale possono essere superate.

Di seguito, proprio sulla base dell'analisi SWOT, si formulano Proposte e possibili Obiettivi con lo scopo di valorizzare i punti di forza, cogliere le opportunità, affrontare e risolvere i problemi e sventare, o almeno mitigare le minacce.

- A. *Predisporre Linee guida Nazionali per normare il Mercato degli Accordi volontari***, che siano condivise e partecipate da tutti gli attori oggi coinvolti nel mercato, e che si colleghino e riconoscano quanto è già stato fatto a livello internazionale, sia per ciò che riguarda il PK che gli Schemi internazionali.
- B. *Sensibilizzare la pubblica amministrazione, il mondo produttivo e l'intera società civile*** non solo sull'importanza di un comportamento responsabile per quanto riguarda le emissioni di gas clima-alteranti, ma anche sull'importanza della riduzione e sull'opportunità di attivare azioni volontarie per la compensazione delle proprie emissioni.
- C. *Promuovere, presso gli imprenditori agricoli e selvicolturali, la produzione di crediti di carbonio*** da vendere sul Mercato volontario ottenendo così un importante reddito integrativo, attraverso azioni di gestione del bosco esistente e investimenti in nuove piantagioni.
- D. *Sensibilizzare l'opinione pubblica del valore polifunzionale sotto da una corretta gestione delle risorse boschive*** promuovendo i progetti forestali e l'uso del legno quali strumenti efficaci a contenere i cambiamenti climatici in atto.
- E. *Promuovere un'etica dell'azzeramento e incentivare il green marketing*** che porti ad accrescere il numero di Accordi volontari e la quantità di emissioni evitate e/o compensate.
- F. *Riconoscere, a livello etico e finanziario ai proprietari e ai gestori forestali il ruolo svolto nel contenimento dei cambiamenti climatici***, ottenuto grazie a una corretta gestione del bosco e del territorio.
- G. *Istituire un sistema di registrazione unico dei crediti di carbonio*** per tutti gli operatori del Mercato volontario e un collegamento di questo con il Registro Nazionale dei Crediti di carbonio, in modo tale da riconoscerne il valore ed evitare qualsiasi rischio di doppia contabilizzazione.

13.2 Analisi delle Proposte e degli Obiettivi

Al fine di stimolare una discussione e proporre un dibattito sul tema proviamo di seguito ad argomentare, sulla base dei risultati della nostra indagine e alla luce dei processi internazionali in atto, le Proposte e gli Obiettivi precedentemente presentati.

Le azioni che vengono proposte, talvolta assolvono a più scopi; valorizzano un punto di forza e colgono un'opportunità, oppure colgono un'opportunità e di conseguenza sventano una minaccia. Per questo motivo abbiamo deciso di non seguire passo dopo passo i singoli elementi dell'analisi SWOT, ma di sforzarci in un esercizio di sintesi che possa diventare spunto e occasione di riflessione e approfondimento per tutti, raggruppando e analizzando sotto ogni nostra Proposta e Obiettivo le azioni, che a nostro avviso, sarebbe utile realizzare e perseguire.

A. Predisporre Linee guida Nazionali per normare il Mercato degli Accordi volontari, che siano condivise e partecipate da tutti gli attori oggi coinvolti nel mercato, che si colleghino e riconoscano quanto è già stato fatto a livello internazionale, sia per ciò che riguarda il PK che gli Schemi internazionali.

In Italia tra il 2003 e il 2009 sono stati sottoscritti 722 Accordi volontari attraverso l'azione dei principali *Carbon Broker* operanti nel Paese. Oltre a quella degli operatori privati si è registrata anche l'azione di alcuni enti pubblici (es. Province di Milano e Trento - c.f.r. Cap. 9) che autonomamente puntano a ottenere da progetti forestali la produzione di crediti di carbonio da scambiare con le emissioni di chi stipula Accordi volontari.

Da quanto risulta da questo studio oltre il 90% degli Accordi volontari stipulati dagli operatori privati, a seguito della riduzione, ha visto compensare le emissioni residue con crediti di carbonio prodotti da progetti forestali (PF 2). C'è dunque attività e interesse sia nei confronti degli Accordi volontari che dei progetti forestali, non solo in Paesi in via di sviluppo, ma anche nel territorio nazionale. Questo studio ha tuttavia evidenziato molti punti di debolezza nel modo di proporre e attuare gli Accordi volontari in Italia.

Tra questi spicca la poca trasparenza delle proposte e delle azioni, ma soprattutto l'eterogeneità e la vaghezza dell'offerta di crediti di carbonio prodotti tramite progetti forestali (PD 1), ma non vanno sottovalutati anche l'incoerenza dei sistemi di calcolo delle emissioni verificata nei siti internet dei *Carbon Broker* (PD 2), la difficoltà nella verifica sul campo dell'esistenza, della consistenza e dell'effettiva capacità di fissazione dei progetti proposti (PD 3), la mancanza di trasparenza nella descrizione dei progetti (PD 4).

A questo va aggiunto che non esiste un unico Registro nazionale per i crediti di carbonio venduti attraverso gli Accordi volontari (PD 5): ogni operatore ha un proprio registro che non comunica con quelli degli altri. Ciò fa ovviamente aumentare il rischio della doppia contabilizzazione dei crediti di carbonio venduti, con conseguente mancanza della reale compensazione delle emissioni di uno o più Accordi volontari.

A questo va aggiunto che, al momento dell'indagine, non esistevano certificatori specializzati sugli Accordi volontari per l'azzeramento delle emissioni di gas clima-alteranti, ma che operavano in questo campo organizzazioni anche molto estese, ma storicamente consolidate in campi completamente diversi (PD 6). In comune hanno come riferimento le norme UNI ISO della serie 14064 e il Protocollo di Kyoto, ma nessuno sembra fare riferimento agli *standard* internazionali utilizzati, anche ufficialmente da altri Stati, nel Mercato volontario dei crediti di carbonio

(c.f.r. Cap. 11). Alcuni soggetti sembrano operare addirittura senza un vero e proprio sistema di verifica di terze parti a garanzia dei clienti.

Ciò che risulta evidente è come il sistema degli Accordi volontari in Italia soffra della mancanza di un riferimento unico nazionale (PD 7) simile a quello degli operatori di altri Paesi come ad esempio Francia, Regno Unito e USA. Tale carenza da forza alla minaccia di un progressivo discredito del sistema di Accordi volontari operante in Italia (M 2), con notevole svantaggio da parte degli operatori privati stessi, dei clienti e dei *partner* che potrebbero sviluppare progetti forestali nel nostro Paese a sostegno dell'occupazione, della produzione di reddito nelle aree rurali marginali a rischio di spopolamento e nella tutela del territorio montano e rurale.

Ecco quindi che diviene di importanza strategica cogliere l'opportunità di predisporre, da parte dell'autorità nazionale, Linee guida (O 1) condivise che scaturiscano dalla partecipazione di tutti gli attori e i portatori di interesse, come ad esempio i *Carbon Broker*, i soggetti pubblici, i clienti e i partner degli Accordi volontari. La partecipazione a un processo del genere potrebbe portare anche a cogliere l'opportunità di ispirarsi, nel metodo e/o nei contenuti, all'organizzazione del Mercato volontario dei crediti di carbonio già sviluppatasi in altri Paesi (O 6).

L'esperienza francese, ad esempio, ha visto la mediazione dei ministeri dell'ambiente e dell'agricoltura e la partecipazione di tutti gli attori e i portatori di interesse per la realizzazione della "*Charte de la compensation volontaire des émissions de gaz à effet de serre*" (c.f.r. Cap. 4). Tale documento, calibrato sulle effettive capacità di contribuzione del territorio francese così come sulle esigenze di trasparenza e garanzia dell'efficacia della compensazione, è attualmente il riferimento unico per chi vuole operare in Francia nel campo degli Accordi volontari.

Per l'Italia i principali obiettivi nella costituzione di Linee guida per la compensazione volontaria di gas clima-alteranti potrebbero essere:

- a) Garantire la credibilità e l'affidabilità dei *Carbon broker* e del sistema degli Accordi volontari.
- b) Definire criteri minimi per svolgere l'attività di *Carbon Broker*.
- c) Coniugare lotta al cambiamento climatico e sviluppo locale.
- d) Armonizzare le definizioni relative alla compensazione volontaria.
- e) Definire metodi condivisi (o adottarne di già esistenti) per il calcolo delle emissioni, delle evitate emissioni e della fissazione di CO₂ che siano confrontabili con quelle adottate per il Protocollo di Kyoto.

- f) Definire una carta di principi e di procedure condivisa da tutti gli operatori impegnati nel meccanismo degli Accordi volontari e i portatori di interessi.
- g) Costituire un unico Registro nazionale per i crediti di carbonio venduti tramite Accordi volontari o disponibili per l'acquisto
- h) Realizzare un sito web di riferimento per gli Accordi volontari a uso di tutti i potenziali clienti che contenga la carta dei principi e i riferimenti dei *Carbon Broker* (accreditati).
- i) Definire criteri di certificazione specifici, *dando avvio, in modo assolutamente innovativo, alla creazione di un sistema di garanzia sugli effettivi impatti degli interventi di tipo volontario.*
- j) Creare un albo nazionale dei soggetti che hanno aderito agli Accordi volontari come clienti che preveda una gerarchia di azioni virtuose.

La realizzazione di Linee guida comuni anche in Italia è il presupposto per un vero e forte sviluppo del Mercato volontario, per contribuire efficacemente al contenimento dei cambiamenti climatici e per trasformare un problema nazionale e internazionale in un'opportunità di crescita e sviluppo per categorie e zone svantaggiate, di tutela e salvaguardia del patrimonio forestale del territorio nazionale.

B. Sensibilizzare la pubblica amministrazione, il mondo produttivo e l'intera società civile non solo sull'importanza di un comportamento responsabile per quanto riguarda le emissioni di gas clima-alteranti, ma anche sull'importanza della riduzione e sull'opportunità di attivare azioni volontarie per la compensazione delle proprie emissioni.

Questa azione può avvantaggiarsi dell'enorme pressione mediatica esercitata nell'ultimo decennio sui cambiamenti climatici e sul loro potenziale effetto negativo. Ciò ha accresciuto la sensibilità dell'opinione pubblica sulle variazioni del clima e sul ruolo del Protocollo di Kyoto, quale strumento sottoscritto da molti Paesi con lo scopo di contrastare il cambiamento. Meno chiaro è tuttavia il ruolo degli Enti locali, delle imprese e dei singoli cittadini che, pur non dovendo onorare direttamente gli impegni presi dal proprio Paese con il PK, possono ugualmente contribuire al contenimento dei cambiamenti climatici. Ciò può avvenire con un comportamento responsabile e, attraverso Accordi volontari, con la riduzione delle proprie emissioni e la compensazione di quelle residue. Se infatti anche nell'indagine condotta con questo studio risulta che tra il 2003 e il 2009 si è verificata una tendenza nettamente positiva del numero di Accordi volontari stipulati annualmente (c.f.r. Grafico 12), va anche considerato che si parte da una base di riferimento numericamente piccola. Ciò significa che gli Accordi volontari hanno coinvolto una percentuale molto bassa rispetto al potenziale bacino di soggetti pubblici e privati che potrebbero stipulare Accordi volontari. Se ad esempio si prendono in considerazione solo i soggetti imprenditoriali che hanno stipulato Accordi volontari, escludendo quindi Enti pubblici e privati, associazioni ed eventi, questi rappresentano appena lo 0,01% del potenziale italiano. .

Gli Accordi volontari, se diventassero una pratica diffusa, potrebbero assumere un'importanza rilevante nel contenimento dei cambiamenti climatici. A titolo indicativo, non considerando le riduzioni ed estrapolando le compensazioni parziali e saltuarie prodotte fino a oggi con gli Accordi volontari da tutte le imprese iscritte alle CCIAA italiane (esclusi enti, associazioni ed eventi), si ricava che il potenziale annuo sarebbe di 46,3 MtCO₂, cioè una quantità superiore del 37% rispetto ai 33,6 MtCO₂ di riduzione inizialmente imposti all'Italia dal PK (c.f.r. Cap. 10). Da ciò risulta evidente l'importanza di sviluppare questa azione che, avvantaggiandosi della sensibilizzazione prodotta nel tempo dai media e dopo il raggiungimento degli obiettivi del punto A, dovrà puntare a far conoscere gli Accordi volontari come strumenti affidabili, efficaci, alla portata di tutti e capaci oltre che di offrire a ognuno il proprio concreto contributo al contenimento dei cambiamenti climatici, anche per le imprese un'opportunità di *marketing* in un mercato sempre più attento e sensibile ai prodotti ad "impatto zero".

C. ***Promuovere, presso gli imprenditori agricoli e forestali, la produzione di crediti di carbonio*** da vendere sul Mercato volontario ottenendo così un importante reddito integrativo, attraverso azioni di gestione del bosco esistente e investimenti in nuove piantagioni.

La tendenza ormai tracciata della Politica Agricola Comunitaria (PAC) è quella di ridurre i finanziamenti all'agricoltura incrementando le azioni rivolte allo sviluppo socioeconomico delle aree e delle comunità rurali. Certe coltivazioni, come ad esempio i seminativi annuali, dovranno produrre reddito facendo ricorso a un mercato che non sembra in grado di pagare un prezzo capace di coprire i costi di produzione.

A questo va aggiunto che, secondo il censimento generale dell'agricoltura (2000), si sta registrando un progressivo e marcato invecchiamento degli imprenditori agricoli. L'età media degli agricoltori italiani era 56,1 anni, mentre la presenza di giovani imprenditori con meno di 35 anni, nonostante i recenti incentivi e un significativo incremento, rimangono tuttavia al di sotto del 10%.

La gestione del bosco esistente e/o la realizzazione di nuove piantagioni arboree finalizzate anche alla produzione di crediti di carbonio potrebbe trovare elementi di forza sia nella differenziazione della produzione agricola e silvicola (PF 5), sia nella bassa intensità di coltivazione che tali colture richiedono (PF 3), sia nella produzione di un reddito aggiuntivo per agricoltori proprietari e gestori forestali in particolare delle aree montane e marginali del Paese.

La gestione attiva delle foreste e la realizzazione di piantagioni a pieno campo o in filari, potrebbe quindi inoltre sventare la minaccia dell'abbandono di vaste aree rurali dedicate a colture marginali e del conseguente dissesto idrogeologico (M 4), riducendo così anche i rischi ambientali (perdita di biodiversità, incendi, ecc.) connessi a tale fenomeno (O 5). Gestire attivamente i boschi italiani permetterà di valorizzare una risorsa rinnovabile che rappresenta, come non mai nella storia degli ultimi mille anni della penisola, il 34% del territorio nazionale (O 4).

Gestire i boschi e realizzare piantagioni da legno, garantisce indubbi risultati positivi per il contenimento dei cambiamenti climatici. A questo va aggiunto che in una visione imprenditoriale e soprattutto politica di lungo periodo, la trasformazione di parte del materiale prodotto in energia rinnovabile e legname da opera (O 3) può anche diventare una importante opportunità di sviluppo socioeconomico, garantendo continuità alle azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Per ottenere i risultati efficaci e "sostenibili", secondo l'eccezione più ampia del termine, il coinvolgimento dei rappresentanti del mondo agricolo e silvicolo nello sviluppo della proposta presentata al punto A di Linee guida Nazionali per

normare il Mercato degli Accordi volontari, risulta un passaggio obbligato e auspicabile.

Siamo consapevoli che promuovere presso gli imprenditori agricoli e forestali la gestione del bosco e la realizzazione di nuove piantagioni non risolverà completamente i problemi, ma si rivelerà un'azione preziosa e utile non solo per gli indubbi benefici sul cambiamento climatico in atto ma anche nello sviluppo socioeconomico del territorio montano e rurale, grazie alla produzione di redditi integrativi, nella tutela ambientale e nel presidio del territorio, contrastando così lo storico problema dell'abbandono delle aree marginali del Paese.

D. Sensibilizzare l'opinione pubblica del valore polifunzionale di una corretta gestione delle risorse boschive promuovendo i progetti forestali e l'uso del legno quali strumenti efficaci a contenere i cambiamenti climatici in atto.

Anche nel caso di questa proposta la sensibilizzazione dell'opinione pubblica nei confronti dei temi legati ai cambiamenti climatici (PF 3) assume un ruolo cruciale. Il patrimonio forestale nazionale è stato oggetto nei secoli di un intenso sfruttamento rappresentando, fino a un recente passato, un'importante fonte di reddito e occupazione soprattutto in ambito rurale e montano.

Dalla metà del secolo scorso le foreste hanno assunto sempre più un ruolo meno rilevante nell'economia nazionale a seguito del progressivo abbandono delle aree rurali e montane, con la conseguente diminuzione delle attività imprenditoriali legate alla selvicoltura e alla pastorizia. Al progressivo aumento della superficie forestale non ha fatto però seguito un aumento nelle utilizzazioni produttive e degli investimenti privati.

La distorta visione che sempre più prende piede nella nostra società, secondo cui le utilizzazioni in foresta vengono direttamente collegata a un danno ambientale, dovrebbe essere superata. Le caratteristiche ecologiche ma soprattutto storiche dei boschi europei e in particolare di quelli Italiani non sono paragonabili alle caratteristiche e le problematiche delle foreste tropicali. L'azione dell'uomo in foresta rappresenta nella nostra cultura e nella nostra storia una presenza costante che ha portato a modellare e definire il paesaggio forestale nazionale che oggi con vincoli e norme vogliamo tutelare spacciandolo per naturale. Un importante passaggio socio-culturale si avrà quando sarà chiaro come l'uomo, proprio attraverso una corretta gestione può coniugare l'utilizzo storico delle foreste con la salvaguardia ambientale e l'assetto del territorio, compensando inoltre ciò che inevitabilmente immette in atmosfera.

La realizzazione di strumenti di comunicazione chiari, di facile apprendimento e diffusi con continuità, a partire dalle scuole fino ad arrivare agli adulti, permetterà di superare il grave punto di debolezza della gestione attiva dei boschi: l'avversione di alcuni gruppi di ambientalisti che non riescono a distinguere fra un taglio del bosco effettuato con criteri di gestione sostenibile e uno di "rapina" e a inquadrare un'azione locale in un contesto globale come il contenimento dei cambiamenti climatici (PD 10).

Un altro importante punto che necessita di essere approfondito attraverso una corretta comunicazione è l'impiego del legno a fini energetici. Questa opportunità non rappresenta la panacea ai problemi energetici e alla mitigazione del cambiamento climatico ma se, in ambito locale, fosse correttamente dimensionata alle esigenze energetiche e alle potenzialità di approvvigionamento, potrebbe

sicuramente rappresentare un contributo rilevante. L'impiego della risorsa lignea in efficienti sistemi di trasformazione energetica riduce la dipendenza da fonti fossili portando notevoli benefici ambientali connessi, tra l'altro, alla evitata immissione di nuovo carbonio nel ciclo naturale.

L'uso del legno come surrogato di elementi in acciaio, alluminio, cemento o plastica consentirà di stoccare a lungo grandi quantità di carbonio e, se non trattato chimicamente, permetterà un facile smaltimento con restituzione di energia rinnovabile. La promozione dell'impiego del legno non dovrà essere indiscriminata. I cittadini non dovranno accontentarsi della sola materia prima, ma dovranno essere spinti a scegliere prioritariamente materiale di provenienza locale, prodotto nel rispetto delle norme di tutela ambientale e secondo i principi della gestione sostenibile.

A questo proposito un importantissimo ruolo è svolto dai sistemi di certificazione forestale (FSC e PEFC) sempre più attenti alla produzione di crediti di carbonio (PF6). Sempre in questo contesto importante ruolo può anche essere svolto nell'ambito degli "acquisti verdi".

E. Promuovere un'etica dell'azzeramento e incentivare il green marketing

che porti ad accrescere il numero di Accordi volontari e la quantità di emissioni evitate e compensate.

Dimostrare attenzione per l'ambiente in un mercato sempre più sensibile a queste tematiche porta indubbi vantaggi alle imprese, agli enti, alle associazioni e alle manifestazioni di qualsiasi genere. Contribuire al contenimento dei cambiamenti climatici azzerando le proprie emissioni di gas clima-alteranti è una delle azioni alla portata di tutti e facilmente "spendibile" se si intende attivare una campagna di *green marketing*. Da questo studio risulta tuttavia che ci sono due punti di debolezza da superare. Il primo riguarda la quantità di gas clima-alteranti che viene azzerata (PD 11): nei 722 casi presi in considerazione è facile trovare grandi imprese che azzerano piccole o piccolissime quantità di gas clima-alteranti per attivare poi più costose campagne di *marketing* e comunicazione sulla loro attenzione all'ambiente.

Il secondo punto di debolezza è invece la discontinuità con cui vengono azzerate le emissioni (PD 12). Se si osserva il Grafico 17 si può notare come solo pochi soggetti sottoscrivano più di un accordo volontario e pochissimi più di due accordi. La Tabella mostra come su 560 soggetti solo 85 (15,2%) ripeta più di una volta l'azzeramento delle proprie emissioni periodiche. Da qui risulta evidente la minaccia di appiattimento verso occasioni sporadiche e bassi rapporti tra emissioni totali ed emissioni effettivamente considerate ai fini dell'azzeramento (M 3). Inoltre è importante contrastare l'idea che per presentarsi all'opinione pubblica con un'immagine di soggetti attenti all'ambiente basti compensare le emissioni senza tenere conto delle possibilità di effettiva riduzione delle stesse razionalizzando i processi produttivi o le attività di servizio (M 1).

Per tutto questo diviene strategico far conoscere i principi su cui si basa il processo di azzeramento delle emissioni e promuovere un'etica dell'azzeramento che metta in evidenza il valore della continuità, della riduzione delle emissioni prima della compensazione, della progressiva o, meglio, immediata considerazione di tutte le emissioni di gas clima-alteranti e non di piccole frazioni al solo fine di attuare strategie di *green marketing*. Se questi valori saranno diffusi i cittadini, e quindi i consumatori, saranno in grado di riconoscere e premiare i soggetti effettivamente più virtuosi e ignorare chi invece stipula Accordi volontari occasionali e di piccola entità, non per una reale attenzione all'ambiente, ma per soli fini di promozionali.

F. Riconoscere, a livello etico e finanziario ai proprietari e ai gestori forestali il ruolo svolto nel contenimento dei cambiamenti climatici, ottenuto grazie a una corretta gestione del bosco e del territorio.

La storica interazione tra l'uomo e il bosco è avvenuta e continua ad avvenire attraverso la selvicoltura, l'insieme delle tecniche di coltivazione che consentono di ottenere dal bosco benefici oggi non solo economici, ma anche ecologici e sociali. Incentivare lo sviluppo del settore produttivo legato al patrimonio forestale significa valorizzare e tutelare il 34% della superficie nazionale (0.4) occupato oggi da formazioni forestali. Come evidenziato dal Programma Quadro per il Settore Forestale (PQSF, Mipaaf, 2008) solamente attraverso una gestione attiva del patrimonio forestale, può essere garantita la multifunzionalità e la diversità delle risorse forestali, valorizzando le enormi potenzialità produttive, occupazionali e di sviluppo delle aree montane e rurali e garantendo indubbi benefici ambientali (salvaguardia della biodiversità, riduzione dei rischi di dissesto e incendi, contenimento ai cambiamenti climatici). A tal proposito i Principi di gestione forestale sostenibile (Processo Pan-europeo, MCPFE), esplicitamente e fortemente richiamati sia nella Strategia forestale dell'UE (1999/C/56/01), sia nel D.lgs nazionale di orientamento n. 227/2001, e nelle relative Linee di programmazione forestale, che nel PQSF risultano quanto mai attuali. A livello europeo questi principi vengono nuovamente ribaditi nel il Libro Verde *La protezione e l'informazione sulle foreste nell'UE: preparare le foreste ai cambiamenti climatici* (COM(2010)66) con cui la Commissione europea ha iniziato un processo partecipato di definizione e condivisione degli obiettivi per una nuova politica forestale comune.

I "Servizi senza prezzo o esternalità positive" garantiti da una gestione attiva e che definiscono la multifunzionalità del patrimonio forestale (servizi ricreativi, sociali, culturali e ambientali tra cui il contenimento dei cambiamenti climatici), sono sempre più riconosciuti e richiesti dalla società moderna ma il loro valore economico, e la conseguente reddito che da queste attività può essere percepito risulta di difficile valutazione e, soprattutto, non trova ancora valido interesse e concrete proposte dal mondo politico. Logica vorrebbe che tali scelte favorissero gli operatori, che garantiscono questi servizi, determinando qualche seppur minimo processo di internalizzazione dei benefici che il settore primario genera con la gestione delle risorse forestali. Solamente attraverso forme di incentivazione alla gestione attiva del patrimonio forestale si può quindi garantire un efficace azione di adattamento ai cambiamenti climatici in atto, una conseguente salvaguardia del territorio e lo sviluppo delle aree montane. Il servizio di *sink* di carbonio delle foreste italiane, a un prezzo ipotetico di 5 €/t CO₂

può essere valutabile intorno ai 51 milioni di euro⁵⁵ per anno (c.f.r. Cap. 2). Sembrano quindi legittime le aspettative da parte dei proprietari forestali rispetto a un'internalizzazione di tale servizio.

Secondo quanto previsto dal Registro Nazionale dei Serbatoi di carbonio Agroforestali le attività selvicolturali di gestione realizzate rischiano però di non essere riconosciute ai gestori, in quanto l'approccio di rendicontazione del carbonio si basa sull'assunzione implicita che la proprietà dei crediti non sia del proprietario del bosco ma dello Stato stesso. La gestione e il rimboschimento realizzati da proprietari e gestori forestali, anche a proprie spese, risultano quindi attività conteggiate dallo Stato nell'ambito del Protocollo di Kyoto, ma non remunerate per chi investe o lavora in foresta. Un passo fondamentale per creare un meccanismo economico di compensazione dovrebbe essere il Registro Nazionale, ma che inoltre, per la sua natura campionaria, non potrà rilevare puntualmente il contributo fornito dai singoli proprietari e gestori. In alternativa esiste un'altra possibilità, a costi d'implementazione praticamente nulli: la creazione di fondi regionali il cui ammontare sia proporzionale alle stime di C sink registrato nell'IFNC, che messi a disposizione dell'amministrazione potranno essere utilizzati per incentivare interventi forestali che abbiano effetti positivi nell'assorbimento di gas di serra. Non bisogna poi dimenticare che la realizzazione di progetti forestali che abbiano anche lo scopo di produrre crediti di carbonio ha una sua complessità tecnica da superare. (C.f.r cap.2). Complessità legata al costo economico delle attività di inventariazione e monitoraggio e al fatto che, anche per questi elementi di complessità, c'è il rischio di privilegiare gli interventi su grandi superfici dove è facile realizzare economie di scala negli investimenti e nella valutazione dei relativi effetti, spiazzando quindi gli interventi su piccola scala. Non è quindi facile trovare un corretto equilibrio tra grandi progetti con ottimi effetti di immagine ed economie di gestione ma forte impatto paesaggistico e ambientale e micro-realizzazioni con effetti più diffusi, maggiore controllo sociale delle popolazioni interessate, ma costi di gestione e monitoraggio più alti. Il settore forestale italiano, deve prendere consapevolezza del ruolo che può svolgere, proponendosi parte attiva nel contesto delle opportunità e degli effetti associati alle politiche di lotta ai cambiamenti climatici, dove l'assorbimento di CO₂ rappresenta solamente uno dei molteplici servizi ecosistemici e sociale offerti dalle foreste. Assorbimento che nella gestione attiva del patrimonio forestale nazionale, si aggiunge a quelli di produzione e di beni e servizi ambientali.

55 In sede ministeriale, assumendo un prezzo di riferimento di 20 €/t CO₂, si è arrivati a stime molto superiori; 5 €/t fanno riferimento non tanto al Mercato europeo delle quote di carbonio (dove gli interventi nel settore primario non possono essere oggetto di scambio), ma al Mercato volontario dove i VERs (*Verified Emissions Reductions*) hanno attualmente valori medi intorno ai 3-5 €/t.

G. Istituire un sistema di registrazione unico dei crediti di carbonio per tutti gli operatori del Mercato volontario e un collegamento di questo con il Registro Nazionale dei Crediti di carbonio, in modo tale da riconoscerne il valore ed evitare qualsiasi rischio di doppia contabilizzazione.

Come già accennato nella proposta A, in Italia ogni operatore gestisce un proprio Registro dei crediti di carbonio scambiati con gli Accordi volontari. Ciò costituisce un punto di debolezza (PD 9) in quanto potrebbe portare, anche involontariamente, alla doppia contabilizzazione dei crediti di carbonio prodotti con un singolo Progetto forestale.

Inoltre, in Italia, il rischio di doppia contabilizzazione non esiste solo tra gli operatori del Mercato volontario, ma c'è anche la minaccia che ciò si verifichi anche tra questi e il registro dei crediti riferiti al Mercato regolato (M 6) generando inoltre un serio problema di credibilità per gli impegni volontari. Secondo quanto riportato nel Capitolo 6 di questo studio, l'attuale Registro dei serbatoi di carbonio in Italia è *al momento sprovvisto di sistema di individuazione e registrazione di progetti volontari, che permetta di escludere tali crediti dal bilancio nazionale al fine di evitare il doppio conteggio.*

Ciò è evidentemente una grave limitazione, non solo del Mercato degli Accordi volontari in Italia, ma anche e soprattutto alla possibilità che possano essere sviluppati progetti forestali nel nostro Paese. Non solo, a causa di questo problema sarà scoraggiata qualsiasi iniziativa finalizzata ad attenuare i cambiamenti climatici attraverso progetti che prevedano la gestione attiva di foreste o la realizzazione di piantagioni arboree ad hoc, anche in assenza di finanziamenti pubblici.

Così facendo l'Italia non solo perde l'opportunità di trasformare la soluzione a un problema globale in una risorsa locale, ma rischia di non riuscire a coinvolgere imprese, enti e semplici cittadini nella lotta ai cambiamenti climatici attraverso un meccanismo che, in altri Paesi europei, non costa nulla allo stato e trova nel Mercato risorse autonome e crescente efficacia.

Ecco quindi che diviene di importanza fondamentale non solo armonizzare in un unico Registro quelli in dotazione degli operatori privati, ma anche trovare un collegamento tra questi e il Registro nazionale dei Serbatoi di carbonio.

Il presente glossario si propone di facilitare la comprensione dei termini tecnici e degli acronimi presenti nel testo.

Adaptation (adattamento): regolazione o riorganizzazione dei sistemi naturali o antropici in risposta ai cambiamenti climatici e ai loro effetti, sia verificati sia futuri, in grado di ridurre gli impatti o di cogliere le opportunità positive (IPCC). Si possono identificare diversi tipi di adattamento, tra cui: anticipatorio, autonomo e pianificato.

Addizionalità finanziaria: si verifica solo là dove i beneficiari di un investimento, finalizzato alla fissazione di CO₂, non possono trovare convenienza economica nel realizzarlo in assenza di un contributo collegato alla vendita di crediti di carbonio.

Addizionalità tecnica: le attività realizzate con gli investimenti finalizzati alla fissazione di CO₂, devono essere caratterizzate da una intenzionalità esplicita (rispetto alle condizioni ordinarie, “business as usual”) per influire effettivamente sulle condizioni climatiche.

Afforestation (afforestazione): conversione in foresta, per azione antropica, di un’area che non sia stata foresta per almeno 50 anni; l’afforestazione può essere realizzata per mezzo di piantagione, semina e/o un intervento antropico di sostegno all’affermazione delle modalità naturali di propagazione.

AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Settore (attività territoriali-LULUCF- con aggiunta di agricoltura) a cui si fa riferimento nelle Linee guida IPCC per la predisposizione degli inventari dei gas serra (IPCC, 2006).

APAT: Agenzia per la protezione dell’Ambiente (oggi ISPRA).

AAUs: Assigned Amount Units. Permessi di emissione, ciascuno pari a una tonnellata di CO₂ eq., allocati fra i Paesi firmatari del Protocollo di Kyoto tenendo conto delle emissioni storiche al 1990 e dell’impegno di riduzione preso.

Azzeramento delle emissioni: l’azzeramento volontario delle emissioni di CO₂ collegate a una determinata azione o prodotto, a un servizio o all’attività di un’intera azienda, consiste in due azioni successive: la massima riduzione possibile delle emissioni e la compensazione di quelle residue.

A/R: Afforestation/Reforestation (Afforestazione/Riforestazione).

Baseline: la quantità di emissioni di gas serra che sarebbero state emesse in assenza delle azioni e delle politiche adottate o del progetto compensativo.

Business as usual: come “Baseline”.

Carbon Broker – Agenzia di Servizio: sinonimi utilizzati in questa pubblicazione per indicare un soggetto che svolge un ruolo di consulenza per la riduzione delle

emissioni e di intermediazione tra chi intende acquistare (clienti) e chi invece produce crediti di carbonio (*partner*).

Cap and trade: è un sistema del Mercato regolato che impone a una serie di comparti economici più energivori di non superare annualmente un tetto di emissione (*cap*), specificato per ogni impianto. Le imprese possono ridurre le proprie emissioni rispetto al *cap* allocato tramite interventi di risparmio energetico o la riduzione dei livelli di produzione, mettendo sul Mercato (*trade*) le quote di emissione non utilizzate a favore di imprese con esigenze opposte.

Carbon sequestration: processo che conduce alla sottrazione di anidride carbonica dall'atmosfera, sia attraverso processi biologici (fotosintesi clorofilliana) o processi geologici (stoccaggio di anidride carbonica in giacimenti geologici).

Carbon sink: il termine *sink* (letteralmente pozzo) è usato per indicare ogni processo, attività o meccanismo che porta a un bilancio positivo tra quantità di gas serra emessi in atmosfera e rimossi dall'atmosfera in un determinato intervallo di tempo.

Carbon source: ogni processo, attività o meccanismo che rilascia gas serra aerosol, o un precursore di questi ultimi, in atmosfera.

Carbon stock: quantità complessiva di Carbonio (C) immagazzinata nella biomassa viva (epigea, ipogea), morta e presente nel suolo, riferita a una ben precisa area geografica (o superficie) in un determinato momento.

CCBS: *Climate, Community and Biodiversity Standard*.

CCX: *Chicago Climate Exchange*, è il sistema di Mercato volontario più ampio al mondo dove si scambiano i VERs. Opera secondo uno schema dove le imprese su base volontaria stabiliscono un limite di emissione che devono rispettare obbligatoriamente. Chi riduce al di sotto del target stabilito può vendere o capitalizzare per i periodi successivi mentre chi emette al di sopra del target può acquistare strumenti finanziari CCX.

CERs: *Certified Emission Reductions*, l'unità di credito prodotto da un progetto CDM, che corrisponde a una tonnellata di CO₂ equivalente. Un CER rappresenta la riduzione di emissioni di gas serra pari a una tonnellata di CO₂ equivalente. Generati da progetti CDM.

CDM: *Clean Development Mechanism* è uno degli strumenti flessibili previsto dall'articolo 12 del Protocollo di Kyoto. Il meccanismo CDM consente ai Paesi dell'Allegato I di investire in progetti in grado di ridurre le emissioni di gas serra da realizzare nei Paesi in via di sviluppo ma anche di favorire lo sviluppo tecnologico, economico e sociale di questi ultimi.

CFS: *Carbon Fix Standard*.

Cliente: soggetto interessato all'azzeramento delle proprie emissioni di gas clima-alteranti. Negli Accordi volontari il cliente si rivolge al *Carbon Broker* per acquistare i crediti di carbonio prodotti dal *partner* con un progetto finalizzato alla fissazione di CO₂ atmosferico o a evitare l'emissione di nuova CO₂.

CO₂eq: i gas serra hanno effetti diversi sul riscaldamento globale. Le emissioni di gas serra vengono, quindi, convertite in termini di CO₂ equivalente (CO₂eq). Per dare loro omogeneità viene usato il *Global Warming Potential (GWP)*, l'indice che consente di convertire i diversi gas in CO₂eq. Fatto pari a 1 il GWP di una molecole di CO₂, il GWP di una molecola di CH₄, nell'arco di 100 anni di vita, è pari a 21; quello dell'N₂O è pari 310.

Compensazione: consiste essenzialmente nell'acquisto di crediti di carbonio per controbilanciare una corrispondente quantità di emissioni.

Credito di carbonio: corrispettivo d'una tonnellata di anidride carbonica equivalente (tCO₂eq) non emessa in atmosfera o sottratta a questa da qualsiasi attività realizzata attraverso investimenti specifici.

ERUs: *Emission Reduction Units. Unità di crediti relativi a una tonnellata di CO₂ e generati da progetti di Joint Implementation (JI).*

Ente certificatore: organismo di parte terza che garantisce la conformità del servizio fornito dal *carbon broker* a un documento normativo (*standard*).

ET (Emission Trading): meccanismo di flessibilità introdotto dal Protocollo di Kyoto che riconosce la condizione di esercitare un commercio di crediti di emissione tra i Paesi dell'Allegato I del PK (ossia i Paesi industrializzati), per esempio tra un Paese che abbia conseguito una diminuzione delle proprie emissioni di gas serra superiore al proprio obiettivo e un Paese che viceversa non sia stato in grado di rispettare i propri impegni di riduzione delle emissioni di gas serra.

EU-ETS: l'ET è stato implementato nell'Unione europea con la creazione dell'*Emission Trading System (EU-ETS)*. È uno strumento economico di politica ambientale di tipo *cap and trade*, applicato alle emissioni di gas serra.

Forest management (gestione forestale): complesso di pratiche per la conduzione e l'uso sostenibile di una foresta finalizzate al conseguimento di rilevanti funzioni ecologiche (quali ad es. la fissazione di CO₂ o la tutela della diversità biologica), economiche e sociali. Una delle opzioni territoriali riconosciute dall'articolo 3.4 del Protocollo di Kyoto per raggiungere gli impegni di riduzione nel periodo d'impegno 2008-2012.

GHG, Green-house Gas (gas ad effetto serra): un gas atmosferico, sia di origine naturale sia antropico, che assorbe o emette radiazioni a specifiche lunghezze d'onda nello spettro dell'infrarosso. Questa proprietà è alla base dell'effetto serra.

Vapore acqueo (H₂O), anidride carbonica (CO₂), biossido di azoto (N₂O), metano (CH₄) e ozono (O₃) sono i principali gas serra atmosferici.

GWP: *Global Warming Potential*, potenziale di riscaldamento globale di ogni gas atmosferico in rapporto al potenziale di riscaldamento dell'anidride carbonica.

IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*.

ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

JI (Joint Implementation): meccanismo di flessibilità introdotto dal Protocollo di Kyoto, che consente ai Paesi dell'Allegato I di realizzare progetti per la riduzione delle emissioni di gas serra in un altro Paese industrializzato e di utilizzare i crediti derivanti, per adempiere agli impegni internazionali di contenimento o riduzione delle emissioni.

Leakage: perdita di gas serra causata da effetti collaterali di segno opposto a quelli dell'investimento finalizzato alla fissazione di CO₂ (investimento compensativo) e da questo dipendenti, che avvengono al di fuori dei confini del progetto. Nel contesto dei cambiamenti climatici, *carbon leakage* è il risultato di interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni di gas serra in un'area geografica (a scala stazionale o nazionale) che porta a un aumento delle emissioni di gas serra in un'area adiacente. Per esempio, se un intervento di afforestazione su una superficie agricola di una regione produce, per recuperare terreno agricolo, la conversione di una foresta in una superficie agricola, si produce un fenomeno di *leakage*. Nel contesto dei progetti REDD, un sinonimo di *leakage* è l'espressione *emissions displacement*.

LULUCF: *Land Use, Land Use Change and Forestry*. Uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e foreste: gruppo di attività territoriali previste dal Protocollo di Kyoto come meccanismo valido per il raggiungere gli obiettivi di riduzione e contenimento dei gas serra (IPCC, 2003).

MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

MiPAAF: Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

Mitigation (mitigazione): *si intendono le attività tese a ridurre le emissioni di gas serra di natura antropogenica.*

Paesi Allegato I dell'UNFCCC: Paesi industrializzati OCSE e con economia in transizione.

Paesi Allegato B del Protocollo di Kyoto: sono 38 Paesi, gli stessi dell'Allegato I a esclusione di Turchia e Bielorussia.

Partner: soggetto che produce crediti di carbonio attraverso specifici progetti. Negli Accordi volontari il *partner* cede al *Carbon Broker* i crediti di carbonio che ha prodotto affinché possano essere successivamente venduti al "cliente" ai fini della compensazione.

Permanence: la permanenza e la non reversibilità di una riduzione di emissioni di gas serra. La non-permanenza è un limite per le attività territoriali che portano al sequestro di carbonio, in quanto il carbonio immagazzinato in un ecosistema è teoricamente in ogni momento suscettibile al ritorno in atmosfera a causa di disturbi di varia natura (malattie, incendi, intemperie, ecc.).

Protocollo di Kyoto (PK): è il trattato internazionale, approvato in ambito UNFCCC, ratificato in occasione della terza sessione della Conferenza delle Parti, entrato in vigore nel 2005, quando è stato raggiunto il quorum minimo di Paesi industrializzati responsabili di almeno il 55% delle emissioni di gas serra. Esso richiede ai 38 Paesi industrializzati e a quelli con economia di transizione di ridurre entro il periodo 2008-2012 le emissioni complessive di gas serra del 5,4 rispetto a quelle del 1990 (anno di riferimento).

PVSS: *Plan Vivo System Standard*.

REDD: *Reducing Emissions from Deforestation and Forests Degradation*. Attività di conservazione delle foreste in Paesi terzi, tese alla riduzione delle emissioni di gas serra legate alle attività di deforestazione e degradazione delle foreste.

RGGI: *Regional Greenhouse Gas Initiative* (www.rggi.org)

Riduzione: consiste nell'insieme di azioni che permette di ridurre la quantità di gas a effetto serra emessa a seguito di specifiche attività.

Reforestation (rimboschimento): conversione, per azione antropica, in foresta di un terreno già in precedenza forestale, ma che nel passato è stato convertito ad altri usi, realizzata per mezzo di piantagione, semina e/o azione antropica di sostegno all'affermazione di modalità naturali di propagazione.

RMUs: *Removal Units*. Crediti relativi a una tonnellata di CO₂ eq. Generati da attività LULUCF.

UNFCCC: *United Nations Framework Convention on Climate Change* (Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici). L'UNFCCC è stata approvata nel 1992 a Rio de Janeiro e a oggi è stata siglata da 192 Stati. Il suo obiettivo primario è la stabilizzazione della concentrazione dei gas serra in atmosfera, per non causare pericolose interferenze antropogeniche con il sistema climatico.

VCS: *Voluntary Carbon Standard*.

VERs: *Verified Emission Reductions*, unità di riduzione di gas serra nel Mercato volontario, verificata da un soggetto indipendente.

Bibliografia

- AA.VV. (1982), *Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani*; Raccolta a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento.
- AA.VV. (2008), *Codice etico per i progetti sostenibili di forestazione in Italia e per la generazione di crediti di assorbimento delle emissioni di CO₂*. Comitato Parchi per Kyoto (Disponibile in: www.parchiperkyoto.it/codiceEtico.html).
- AA.VV., (2008), *Programma Quadro per il Settore Forestale (PQSF)*; MIPAAF, Roma (Disponibile in: www.reterurale.it)
- AA.VV. (2009), *Verso Copenhagen: Linee Guida per la contabilizzazione delle riduzioni di CO₂ degli enti locali*; Agenda 21 Locali Italiane, Modena (Disponibile in: www.a21italy.it)
- Anonimo (2009), *The carbon count*; Nature 460: p. 436.
- Alberti G., Marelli A., Piovesana D., Peressotti A., Zerbi G., Gottardo E., Bidese F. (2006), *Accumulo di carbonio e produttività delle piantagioni legnose (Kyoto Forest) del Friuli Venezia Giulia*; Forest@ 3: pp. 488-495.
- Alisciani F., Carbone F. (2010), *L'esperienza neozelandese del Mercato dei crediti di carbonio per le aziende forestali*; L'Italia Forestale e Montana/Italian Journal of Forest and Mountain Environments 65 (3 - 2010): pp.299-311.
- Bovio G., (2007), *Metodo degli effetti riscontrabili per la determinazione del livello di danneggiamento conseguente a incendi forestali*; A cura di Ciancio et al.: Valutazione dei danni da incendi boschivi. AISF CFS, pp.85-95.
- Brown S. e Masera O. (2003), *Supplementary methods and good practice guidance arising from the Kyoto Protocol*, LULUCF projects. Chapter 4.3: pp. 4.89-4.120. In: *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Edito da: J. Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe, and F. Wagner. *The Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC and The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Hayama, Kanagawa, Japan. (in: www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/Chp4/).
- Bonomi A, Droghei G, Lumicisi A (2009), *Lo schema EU-ETS ed i crediti forestali: analisi di possibili scenari per il periodo 2013-2020*; In Forest n. 6/2009, pp. 349-356

- Britton B. Stephens, Kevin R. Gurney, Pieter P. Tans, Colm Sweeney, Wouter Peters, Lori Bruhwiler, Philippe Ciais, Michel Ramonet, Philippe Bousquet, Takakiyo Nakazawa, Shuji Aoki, Toshinobu Machida, Gen Inoue, Nikolay Vinnichenko, Jon Lloyd, Armin Jordan, Martin Heimann, Olga Shibistova, Ray L. Langenfelds, L. Paul Steele, Roger J. Francey, A. Scott Denning, (2007), *Weak Northern and Strong Tropical Land Carbon Uptake from Vertical Profiles of Atmospheric CO₂*; Science vol. 316, n. 5832, pp. 1732 – 1735.
- Capor, K., Ambrosi, P. (2006), State and trends of the carbon market 2006, World Bank and International Emissions Trading Association, Washington, USA.
- Cattoi S., Ciccarese L., Pettenella D., Zanolini E. (2003), *Fissazione di carbonio e investimenti compensativi: un caso di studio nella Magnifica Comunità di Fiemme*; Atti SISEF 3: 55-58.
- Ciccarese L., Pettenella D., (2009), *Il settore primario e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra*; Sherwood – Foreste ed Alberi Oggi, n. 15 (8/2009); *Prodotti legnosi come deposito di gas serra: opportunità per le imprese del legno?* Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi n. 15 (8/2009): pp. 23-27.
- Ciccarese L., Pettenella, D. (2008), *Compensazione delle emissioni di gas serra. Gli investimenti forestali di carattere volontario*. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi n. 14 (8/2008): pp. 5-9.
- Ciccarese, L., Pettenella, D., & Zanchi, D. (2006), *Il settore primario e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. Tra strumenti diretti di compensazione e politiche generiche di sostegno del settore*; Politica Agricola Internazionale (5), pp. 27-48.
- Ciccarese L., Brown S., Schlamadinger B., (2005), *Carbon sequestration through restoration of temperate and boreal forests*; Chapter 7: 111-120. In: John Stunturf e Palle Madsen (editori). *Restoration of temperate and boreal forests*; CRC Press/Lewis Publishers. CRC Press. Boca Raton, USA. 569 p. ISBN 1-56670-635-1.
- Ciccarese L, Trexler M.C., (2004), *Il ruolo del Mercato dei gas serra nel ricompensare la selvicoltura*; Sherwood – Foreste ed Alberi Oggi n. 100 (5/2004), pp. 21-25.
- Ciccarese L, Pettenella D. (2002), *Il PK dopo Marrakesh: l'attuazione in ambito forestale*; Sherwood – Foreste ed Alberi Oggi n. 80 (7/2002), pp. 5-9.
- Coli F., (2009), *Il ruolo di AzzerCO₂ nelle strategie di riduzione delle emissioni di CO₂*; Master post-laurea di I livello in “Turismo e ambiente”. Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Pisa.

- Commissione Europea, (2009). *Report from the commission to the European Parliament and the Council Progress Towards achieving the Kyoto objectives*. Commission staff working document. Accompanying the (required under article 5 of decision 280/2004/EC of the European Parliament and of the Council concerning a mechanism for monitoring community greenhouse gas emissions and for implementing the Kyoto Protocol) Bruxelles, 12.11.2009.
- Corona P., (2000). *Introduzione al rilevamento campionario delle risorse forestali*; CUSL Editrice, Firenze.
- Cowie, A.L., Kirschbaum M.U.F., Ward M. (2007), *Options for including all lands in a future greenhouse gas accounting framework*. Environmental Science & Policy n.10 (4): pp. 295-305.
- Denman K.L., G. Brasseur, A. Chidthaisong, P. Ciais, P.M. Cox, R.E. Dickinson, D. Hauglustaine, C. Heinze, E. Holland, D. Jacob, U. Lohmann, S. Ramachandran, P.L. da Silva Dias, S.C. Wofsy e X. Zhang (2007), *Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry*. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- De Vries P.G., (1986), *Sampling Theory for Forest Inventories*; Berlin, Springer-Verlag.
- ECOFYS, (2006), *The Gold Standard: Voluntary emission reductions (VERs). Manual for Project Developers, Version 5*. Ecofys; Disponibile al sito: www.cdmgoldstandard.org/ (citato il 29 gennaio 2009).
- EEA, (2009), *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2008. Tracking progress towards Kyoto targets*; EEA Report n. 5/2008, p. 178; ISBN 978-92-9167-981-2 (Disponibile a sito http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2008_5/en/ghg_trends_2008.pdf) (citato il 29 gennaio 2009).
- EEA, (2008), *European forests. Ecosystems conditions and sustainable use*; EEA Report n. 3/2008, p.105; ISBN 978-92-9167-354-4 (Disponibile a sito http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2008_3/en) (citato il 29 gennaio 2009).
- European Commission, (2006), *EU Action against climate change*; The EU Emissions Trading System. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. p.28; ISBN 978-92-79-08726-4.

- FAO (2006), *Global Forest Resources Assessment 2005*, Progress towards sustainable forest management, FAO Forestry Paper n. 147, p. 320.
- Fattorini, L. (2006), *Applying the Horvitz-Thompson criterion in complex designs: a computer-intensive perspective for estimating inclusion probabilities*, *Biometrika*.
- Federici, S., Vitullo, M., Tulipano, S., De Lauretis, R., & Seufert, G. (2008), *An approach to estimate carbon stocks change in forest carbon pools under the UNFCCC: The Italian case*; In *Forest* n.1/2008, pp. 86-95. <http://www.sisef.it>
- Fischlin, A., G.F. Midgley, J.T. Price, R. Leemans, B. Gopal, C. Turley, M.D.A. Rounsevell, O.P. Dube, J. Tarazona, A.A. Velichko, (2007), *Ecosystems, their properties, goods, and services*; In *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, pp. 211-272.
- Frey C., Penman J., Hanle L., Monni S. e Ogle S. (2006). Chapter 3: Uncertainties. Volume 1: General Guidance and Reporting. In: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Preparato dal National Greenhouse Gas Inventories Programme (H.S. Eggleston et al., editori). Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, Institute for Global Environmental Strategies, Kanagawa, Japan. ISBN 4-88788-032-4.
- Gallego F.J. (1995) *Sampling frames of square segments*. EUR 16317, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Giordano G., (1981), *Massa volumica (densità) commerciale*. In *Tecnologia del legno* (vol. I): pp. 933-934, UTET (TO).
- Global Forest Coalition (2009), *REDD-realities. how strategies to reduce emissions from deforestation and forest degradation could impact on biodiversity and indigenous peoples in developing countries*; Paraguay.
- Global Witness. (2009), *Trick or treat? REDD, development and sustainable forest management*, London.
- Greenpeace. (2009), *The economics of 2°C and REDD in carbon markets* Greenpeace summary of KEA3 report: "*REDD and the effort to limit global warming to 2°C: Implications for including REDD credits in the international carbon market*".

- Grieg-Gran, M., Porras, I., & Wunder, S. (2005), *How can market mechanisms for forest environmental services help the poor?* In World Development, vol. 33, n. 9, pp. 1511–1527.
- Gullison R.E., P.C. Frumhoff, J.G. Canadell, C.B. Field, D.C. Nepstad, K. Hayhoe, R. Avissar, L.M. Curran, P. Friedlingstein, C. D. Jones, C. Nobre (2007), *Tropical Forests and Climate Policy*. Science n. 316, pp 985 – 986.
- Hamilton, K., Sjardin, M., Marcello, T., & Shapiro, A. (2009), *Fortifying the foundation: State of the voluntary carbon markets 2009*.
- Hamilton, K., Sjardin, M., Marcello, T., & Xu, G. (2008), *Forging a frontier: State of the voluntary carbon markets 2008*, Washington, DC, and New York: Ecosystem Marketplace and New Carbon Finance.
- Hamilton, K., Bayon, R., Turner, G., & Higgins, D. (2007), *State of the voluntary carbon market 2007*, Picking Up Steam. *The EcoSystem Marketplace, New Carbon Finance*.
- Houghton R.A. (2005), *Aboveground Forest Biomass and the Global Carbon Balance*. In Global Change Biology n. 11, pp. 945-958.
- IPCC, (2007), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis; Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, p.996 ISBN 978-0-521-88009-1 hardback - ISBN 978-0-521-70596-7 paperback.
- IPCC, (2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., p.976 ISBN 978 0521 88010-7 hardback ISBN 978 0521 70597-4 paperback.
- IPCC, (2006), *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Preparato dal National Greenhouse Gas Inventories Programme*. Edito da Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. e Tanabe K. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan.
- IPCC, (2006), *Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use*; In: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Preparato dal National Greenhouse Gas Inventories Programme. Edito da Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. e Tanabe K. Institute for Global Environmental Strategies (IGES),

- Hayama, Japan.
- IPCC, (2003), *Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry*; Penman J., M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe and F. Wagner (Eds). IPCC/OECD/IEA/IGES, Hayama, Japan.
- IPCC, (1996); In <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/index.html>.
- ISPRA, (2009), *Italian greenhouse gas inventory 1990-2007*; National Inventory Report 2009. Annual Report For Submission Under The UN Framework Convention On Climate Change And The European Union's Greenhouse Gas Monitoring Mechanism.
- Lattazzi, P., (2009), *Gli strumenti di mercato e la riduzione delle emissioni climalteranti*; In Politiche di forestazione ed emissioni clima alteranti (a cura di) Paoloni L., Studi e Materiali di diritto agrario; Edizioni Tellus, Roma.
- La Motta S., Stefanoni M. (2009), *Chapter 4. Policies and measures*; In: Angeloni M., Dramis G., Perrella G., Bordet M., Caminiti M.N., La Motta S., Contaldi M., De Lauretis R. Castellari S. (general coordinators and editors). Italy's Fifth National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change. Ministry for the Environment, Land and Sea. p. 236; (Disponibile al sito http://unfccc.int/resource/docs/natc/ita_nc5.pdf).
- Lumicisi A., Valentini R., (2009), *Foreste, selvicoltura e assorbimento di carbonio*. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 529-531.
- Lumicisi A., Tedeschi V., Vitullo M., Federici S., Pompei E. (2007), *Il ruolo dello Stato e delle Amministrazioni Regionali e Locali nell'applicazione del PK nel settore forestale*; Forest@ n.4 (3/3007): pp. 246-249.
- Lumicisi, A. (2007), *Foreste e Protocollo di Kyoto, i negoziati in corso*; Alberi e Territorio n. 9:pp. 14-17.
- Lumicisi, A., S. Federici, and V. Tedeschi, (2007), *Il registro nazionale dei serbatoi forestali di carbonio*; Silvae n. 9.
- Magnani F., Grassi G., Tonon G., Cantoni L., Ponti F., Vicinelli E., Boldreghini P., Nardino M., Georiadis T., Facini O., Rossi F. (2005). *Quale ruolo per l'arboricoltura da legno italiana nel protocollo di Kyoto? Indicazioni da una "Kyoto forest" della pianura emiliana*. Forest@ 2: 333-344.
- Malhi Y., J. T. Roberts, R.A. Betts, T.J. Killeen, W. Li, C.A. Nobre. *Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon*. Science 319: 169 – 172.

- Marland G., Schlamadinger B. (1995). Biomass fuels and forest management strategies: How do we calculate the greenhouse-gas emissions benefits? *Energy* 20: 1131-1140.
- MATTM (2006). Ministry for the Environment, Land and Sea, December 2006. *Report on the determination of Italy's assigned amount under Article 7, paragraph 4, of the Kyoto Protocol.* (in http://unfccc.int/files/national_reports/initial_reports_under_the_kyoto_protocol/application/pdf/aa-report-notificato.pdf).
- MCPFE-UNECE/FAO, (2007), *State Of Europe's Forests 2007*; The MCPFE report on sustainable forest management in Europe. Jointly prepared by the MCPEF Liaison Unit Warsaw, UNECE and FAO. Warsaw.
- Merger, E. (2008). *Forestry carbon standards 2008: A comparison of the leading standards in the voluntary carbon market and the state of climate forestation projects.* (Disponibile in www.carbonpositive.net).
- Mery, G., Alfaro, R., Kanninen, M., & Lobovikov, M. (2005), *Forest in the global balance. changing paradigms*; IUFRO world series, vol. 17. IUFRO, Vienna.
- Milne R. e Pateh Jallow B. (2003), *Basis for consistent representation of land areas*; Chapter 2: 2.1-2.29. In: *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Edito da: J. Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buen-dia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe, and F. Wagner. The Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC and The Intergovernmental Panel on Climate Change. Hayama, Kanagawa, Japan. (Disponibile in www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/Chp2/)
- Moutinho, P., Santilli M., Schwartzman S., Nepstad D., Curran L., Nobre C.. (2005). *Tropical deforestation and Kyoto Protocol Climatic Change* 71:267-276.
- Nabuurs G.J., Masera O., Andrasko K., Benitez-Ponce P., Boer R., Dutschke M., Elsiddig E., Ford-Robertson J., Frumhoff P.C., Karjalainen T. (2007), *Forestry*; In: *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 851 p. Paperback (ISBN-13: 9780521705981) ISBN 978-0-521-88011-4 hardback.
- Nabuurs G.J., Ravindranath N.H., Paustian K., Freibauer A., Hohenstein W., Makundi W. (2003), *LUCF sector good practice guidance*; Chapter 3: 3.1-3.312. In: *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry* (Edito da J.

- Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe, and F. Wagner). The Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC and The Intergovernmental Panel on Climate Change. Hayama, Kanagawa, Japan. Disponibile al sito http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/Chp3/
- Nepstad D.C. (2007), *The Amazon's Vicious Cycles. Drought and Fire in the Greenhouse Ecological and Climatic Tipping Points of the World's Largest Tropical Rainforest, and Practical Preventive Measures*; WWF International, Gland/Switzerland. p. 23 (Disponibile al sito http://assets.panda.org/downloads/amazonas_eng_04_12b_web.pdf)
- Nepstad D.C., C.M. Stickler e O.T. Almeida (2006), *Globalization of the Amazon Soy and Beef Industries: Opportunities for Conservation*; Conservation Biology n. 20(6): pp. 1595-1603.
- Penman J., M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R Pipatti, L Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe, e F. Wagner (2003), *Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types*; The Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC and The Intergovernmental Panel on Climate Change. Hayama, Kanagawa, Japan. p.32. (Disponibile al sito <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm>)
- Peskett, L., Luttrell, C., & Iwata, M. (2007), *Can standards for voluntary carbon offsets ensure development benefits?* London, UK: Overseas Development Institute.
- Pettenella D. (2007), *Il ruolo del settore agricolo-forestale nei cambiamenti climatici: modelli e politiche*; Agriregionieuropa, giugno 2007.
- Pettenella D. (2007), *Gli interventi volontari di riduzione delle emissioni di gas serra*. Silvae n. 9, pp. 11-22.
- Pettenella, D., & Zanchi, G. (2006), *Inquadramento generale del protocollo di Kyoto. opportunità e limiti per il settore forestale*; In R. pilli, T.Anfodillo, E.Dalla Valle (eds), *stima del carbonio in foresta: Metodologie e aspetti normativi*, atti del 42° Corso Di Cultura In Ecologia, Università Di Padova: n. 1-10 (Disponibile in www.tesaf.unipd.it/Sanvito/dati/Atti_42CultEcol_2006.pdf).
- Pettenella D., Zanchi G., Ciccarese L., (2006), *Il settore primario e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. Tra strumenti diretti di compensazione e politiche generiche di sostegno del settore*; Politica Agricola Internazionale, n. 5,; pp. 27-48.

- Povellato, A., Bosello, F., Giuseppe, G. (2007), *Cost-effectiveness of green house gases mitigation*; Environ. Sci. Policy.
- Pilli, R., Anfodillo, T., & Valle, E. (2007), L'applicazione del PK nel settore forestale: Il ruolo dello stato e delle regioni e le necessarie sinergie. *Forest@* n.4 (2): pp.147-150. (Disponibile in www.sisef.it/).
- Richards G., Evans D., Reddin A., Leitch J. (2005), *The full-CAM carbon accounting model (Version 3.0)*, User Manual.
- Rietbergen- McCracken J., (2008), *Green carbon guidebook*; WWF International (Disponibile in www.panda.org).
- Rypdal K., e Paciornik N. (2006), Chapter 1: *Introduction to the 2006 Guidelines. Volume 1: General Guidance and Reporting. In: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*; Preparato dal National Greenhouse Gas Inventories Programme (H.S. Eggleston et al., editori). Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, Institute for Global Environmental Strategies, Kanagawa, Japan. ISBN 4-88788-032-4.
- Romano R. (2010), *Gli investimenti volontari nel campo agricolo e forestale finalizzati alla compensazione delle emissioni di CO₂*; *Agriregionieuropa*, Anno 6, N. 21, Giugno 2010, pp. 34-36.
- Sausen R., Isaksen I., Grewe V., Hauglustaine D., Lee D. S., Myhre G., Köhler M. O., Pitari G., Schumann U., Stordal F., Zerefos C., (2005), *Aviation radiative forcing in 2000: an update on IPCC (1999)*; *Meteorologische Zeitschrift*, Volume 14, n. 4, August 2005, pp. 555-561(7).
- Scarfò F., Mercurio R. (2009), *Il calcolo dei crediti di carbonio: il modello CO2FIX v.3.1 applicato a una faggeta sotto Forest Management nel sud Italia*; In *Forest@* n. 6: pp. 215-228.
- Schlamadinger B., N. Bird, S. Brown, P. Canadell, L. Ciccarese, B. Clabbers, M. Dutschke, J.Fiedler, A. Fischlin, C. Forner, A. Freibauer, N. Hoehne, T. Johns, M. Kirschbaum, A. Labat, G. Marland, A. Michaelowa, L. Montanarella, P. Moutinho, D. Murdiyarsa, W. Ohyantcabal, N. Pena, J. Penman, K. Pingoud, Z. Rakonczay, E. Rametsteiner, J. Rock, M. J. Sanz, U. Schneider, A. Shvidenko, M. Skutsch, P. Smith, Z. Somogyi, E. Trines, M. Ward e Y.Yamagata (2007), *A synopsis of land-use, land-use change and forestry (LULUCF) under the Kyoto Protocol and Marrakesh Accords*. *Environmental Science & Policy* n. 10 (4): pp. 271-282.
- Schlamadinger B., T. Johns, L. Ciccarese, M. Braun, A. Sato, A. Senyaz, P. Stephens, M. Takahashi, X. Zang (2007). *Options for including land use change in a climate*

- agreement post-2012: improving the Kyoto Protocol approach*. Environmental Science & Policy n. 10 (4): pp. 295-305.
- Schlamadinger B., K. Boonpragod, H. Janzen, W. Kurtz, R. Lasco, P. Smith (2003), *Supplementary methods and good practice guidance arising from the Kyoto Protocol*. Chapter 4: 4.1-4.88. In: Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry. Edito da: J. Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe and F. Wagner. The Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC and The Intergovernmental Panel on Climate Change. Hayama, Kanagawa, Japan. Disponibile al sito www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/Chp4/ (citato il 3 marzo 2008)
- Schlamadinger B., Marland G. (1996), *Carbon implications of forest management strategies*; In: "Forest ecosystems, forest management and the global carbon cycle" (Apps MJ, Price DT eds), NATO ASI Series, vol. I 40: pp. 217-232.
- Schelhaas, M.J., P.W. van Esch, T.A. Groen, B.H.J. de Jong, M. Kanninen, J. Liski, O. Masera, G.M.J. Mohren, G.J. Nabuurs, T. Palosuo, L. Pedroni, A. Vallejo & T. Vilén (2004), *CO2FIX V 3.1 – A modelling framework for quantifying carbon sequestration in forest ecosystems*. Wageningen; Alterra, Alterra-rapport n. 1068. 120 blz.; 60 figs.; 4 tables.; p. 95 refs.
- Sedjo, R. (2006), *Forest and biological carbon sinks after Kyoto*; Resources For The Future, Washington.
- Soares-Filho, B., Merry, F., Moutinho, P., Schwartzman, S., Almeida, O. T., Rivero, S., et al. (2007), *The costs and benefits of reducing carbon emissions from deforestation and forest degradation in the Brazilian Amazon*; (and a word about the DR of Congo). Presentation at: CIFOR forest day, December 8, 2007 Bali UCS session: Carbon market and other funding for reducing emissions from tropical deforestation.
- Schreuder, H.T., Gregoire, T. G. and Wood, G.B. (1993), *Sampling Methods for Multiresource Forest Inventory*; J. Wiley and Sons, Inc. p.446.
- Stern, N. (2009). A blueprint for a safer planet: How to manage climate change and create a new era of progress and prosperità. Bodley Head, London.
- Tedeschi *et al.*, (2006), Le perdite di carbonio attraverso i processi respiratori negli ecosistemi terrestri: alcuni recenti risultati; In Forest@ n.3. pp. 317-319.
- UNFCCC, (2009). *Copenhagen Accord*; Decision -/CP.15.The Conference Of The Parties.

- UNFCCC, (2007), *Report of the review of the initial report of Italy*; FCCC/IRR/2007/ITA 10 December 2007 Paragrafo 126, p 29. (Disponibile in <http://unfccc.int/resource/docs/2007/irr/ita.pdf>).
- UNFCCC, (2005), *United Nations Framework Convention on Climate Change*; Decision 16/CMP.1. Land use, land use change and forestry. FCCC/KP/CMP/2005/8/Add. 3, p. 3.
- UNFCCC, (2002), *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Decision 14/CP.7. Pp.54-67. In FCCC/CP/2001/13/Add.1. Conference of Parties. Report on the Conference of the Parties on its Seventh Session, held in Marrakech from 29 October to 10 November 2000. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties . 69 p. United Nations Office at Geneva. Geneva (Schweizerland). (Disponibile in <http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a01.pdf> - citato il 3 marzo 2008).
- Valatin, G. (2009). *Forestry carbon: Valuation, discounting and risk management. discussion paper*; Forest research northern research station, Roslin, U.K.
- Van der Werf, G. R., Morton, D. C., DeFries, R. S., Olivier, J. G. J., Kasibhatla, P. S., Jackson, R. B., et al. (2009), *CO₂ emissions from forest loss*; Nature Geoscience n. 2, pp. 737 - 738.
- World Bank. (2002), *Revised forest strategy*; World Bank, Washington, DC.

UNFCCC, (<http://cdm.unfccc.int/Registry/index.html>);

INFC, 2005 (www.sian.it/inventarioforestale);

Afforestation/Reforestation Clean Development Mechanism (A/R CDM) (<http://cdm.unfccc.int/index.html>);

Climate, Community and Biodiversity Standard (CCBS) (www.climate-standards.org);

Carbonfix Standard (CFS) (www.carbonfix.info);

Plan Vivo System and Standard (PVSS) (www.planvivo.org);

Voluntary Carbon Standard (VCS) (www.v-c-s-.org);

Forestry UK (www.forestry.gov.uk/forestry/inf-d-7m8fm2);

Comitato Parchi per Kyoto (www.parchiperkyoto.it);

Legambiente (www.legambiente.eu);

Kyoto Club (www.kyotoclub.org);

Ambiente Italia srl (www.ambienteitalia.it);

International Carbon Reduction and Offset Alliance (ICROA), (www.icroa.org/index.html);

CarbonZero (www.carbonzerofederation.com);

The Greenhouse Gas Protocol Initiative (www.ghgprotocol.org);

Provincia Autonoma di Trento (<http://www.provincia.tn.it/>);

ClimatePartner (www.climatepartner.de/italy/);

La Nuovaecologia (www.lanuovaecologia.it/view.php?id=32&contenuto=Agenda);

Ambasciata del Costarica (www.ambasciatacostarica.org/ambiente-3.htm);

SINCERT (Sistema Nazionale di accreditamento degli organismi di certificazione ([ww.sincert.it](http://www.sincert.it));

United States Department of Agriculture National Organic Program (USDA NOP) (www.ams.usda.gov/nop/);

Federazione Italiana Agricoltura Biologica e Biodinamica (FEDERBIO) (www.federbio.it);

BIOS s.r.l. (www.certbios.it);

RINA (www.rina.org);

Registro eCO₂care (www.eco2care.org);

Carbon Broker operanti in Italia:

Azzeroco2 (www.azzeroco2.it);

CO2balance (www.co2balance.it);

LifeGate (www.impattozero.it);

Altri brokers operanti a livello internazionale sono:

Carbon Footprint (www.carbonfootprint.com);

Carbon Forestry (www.carbonforestry.co.uk);

Carbon Leaf (www.carbonleaf.co.uk);

Carbon Me (www.carbonme.org);

Carbon Positive (www.carbonpositive.net);

Carbon Responsible, (www.carbonresponsible.com);

Climate Stewards (www.climatestewards.net);

Climate Warehouse (www.climatewarehouse.com);

Climate Wedge (www.climatewedge.com);

Cool Earth (www.coolearth.org);

Correct Carbon (www.correctcarbon.co.uk);

Envirotrade (www.envirotrade.co.uk);

EcoSecurities (www.ecosecurities.com);

Evolution Markets (www.evomarkets.com);

Face Foundation (www.stichtingface.nl);

Flying Forest (www.FlyingForest.org);

Forest Carbon (www.forest-carbon.co.uk);

Futuro Forestal (www.futuroforestal.com);

Future Forests (www.futureforests.co.uk);

Grow a Forest (www.growaforest.com);

GroPower (www.GroPower.net);

Greenstone Carbon Management (www.greenstonecarbon.com);

Klimafa (www.Klimafa.com);

Mycarbondebt (www.mycarbondebt.com);

Plan Vivo (www.planvivo.org);

Ripple Africa (www.rippleafrica.org);

The CarbonNeutral Company (www.carbonneutral.com);

Treeflights (www.treeflights.com);

Trees for Cities (www.treesforcities.org);

World Land Trust – Carbon Balanced (www.carbonbalanced.org).