

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**FACOLTÀ DI AGRARIA**  
**Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali**

TESI DI LAUREA IN SCIENZE FORESTALI ED AMBIENTALI

**INVESTIMENTI COMPENSATIVI VOLONTARI NEL SETTORE  
FORESTALE PER LA RIDUZIONE DI GAS SERRA:  
ORGANIZZAZIONE DEL MERCATO, RISCHI E  
POTENZIALITA'**

Relatore

Prof. Davide Matteo Pettenella

Laureando  
Brentegani Marco  
n° matricola 550248

Anno Accademico  
2007 – 2008

**Indice**

<b>Introduzione</b> .....	6
<b>1. Il settore primario nelle politiche di mitigazione</b> .....	8
1.1 LULUCF nel Protocollo di Kyoto.....	8
1.2 LULUCF nell'UE ETS.....	10
1.3 LULUCF in Italia.....	11
<b>2. Gli investimenti compensativi</b> .....	14
2.1 Il mercato del carbonio.....	15
2.2 Il mercato volontario.....	17
2.2.1 Struttura.....	18
2.2.2 I progetti.....	20
2.2.3 Certificazione e standard.....	21
2.2.3.1 CDM/JI <i>Standards</i> .....	23
2.2.3.2 <i>The Gold Standard</i> .....	23
2.2.3.3 <i>The Climate, Community and Biodiversity (CCB) Standards</i> .....	24
2.2.3.4 <i>Voluntary Carbon Standard (VCS)</i> .....	24
2.2.3.5 VER+.....	25
2.2.3.6 <i>The Carbon Fix Standard (CFS)</i> .....	25
2.2.3.7 <i>Plan Vivo</i> .....	25
2.2.3.8 Altri standard e <i>labelling</i> .....	26
2.2.4 Dimensione.....	28
2.2.5 Pro e contro.....	29

<b>3. Investimenti compensativi nel settore forestale</b> .....	31
3.1 I requisiti fondamentali.....	34
3.1.1 <i>Baseline</i> .....	34
3.1.2 Addizionalità.....	35
3.1.3 Permanenza/ Temporaneità.....	37
3.1.4 <i>Leakage</i> .....	39
3.2 Aspetti economico-commerciali.....	41
3.2.1 Misurazione degli assorbimenti.....	41
3.2.2 Sistemi di allocazione dei crediti.....	42
3.2.3 Convenienza degli investimenti.....	45
3.2.4 Schemi di certificazione per progetti forestali.....	46
3.3 Criticità.....	51
3.3.1 Rischio di rilascio della CO2 fissata.....	52
3.3.2 Sostenibilità degli investimenti.....	53
3.3.3 Monitoraggio e registrazione.....	54
3.3.4 Critiche generali.....	56
<b>4. Progetti forestali di compensazione volontaria in Italia</b> .....	57
4.1 Le agenzie di servizio.....	58
4.1.1 AzzeroCO2.....	59
4.1.2 <i>Life Gate</i> .....	60
4.1.3 <i>Eco-Way</i> .....	61
4.1.4 Fondazione Terra.....	63
4.2 I progetti forestali in Italia.....	64
4.2.1 Parchi per Kyoto.....	65
4.2.2 Impianto di teleriscaldamento a biomasse.....	68

4.2.3 Riqualficazione e protezione di aree boschive del parco del Ticino.....	69
4.2.4 Interventi di rimboschimento nella piana alluvionale della Lomellina e del Pavese.....	71
4.2.5 Progetto “No Effetto Serra <i>Forest</i> ” nel Comune di Arese.....	73
4.2.6 Iniziativa “Crea il tuo bosco” .....	74
4.3 Confronto tra i progetti italiani ed il <i>Draft Code of Best Practice</i> .....	74
4.3.1 Termini del confronto.....	75
4.3.2 Scopo del confronto.....	75
4.3.3 Il <i>Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers</i> .....	76
4.3.3.1 I requisiti del codice <i>Draft Code of Best Practice</i> .....	76
4.3.4 Schede di confronto.....	79
4.3.5 Risultati del confronto e commenti sui progetti.....	79
<b>5. Conclusioni</b> .....	<b>84</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>86</b>

## **Sommario**

Il mercato volontario del carbonio offre l'opportunità di acquistare crediti di emissione di CO<sub>2</sub> da progetti realizzati nel settore forestale per compensare emissioni relative ad una qualsiasi attività.

In questo lavoro vengono, nella prima parte, analizzate le principali caratteristiche di questo nuovo mercato in progressiva espansione: la sua struttura, i soggetti coinvolti, le dimensioni, le tipologie di progetto, gli standard appositamente sviluppati ed i punti critici.

L'attenzione viene successivamente indirizzata ai progetti forestali sviluppati per assorbire gas serra e alle caratteristiche che devono essere garantite nella loro realizzazione affinché assicurino un'azione concreta ed efficace nella mitigazione del riscaldamento globale.

L'ultimo capitolo è dedicato alla presentazione delle principali agenzie di servizio italiane e di alcuni progetti forestali realizzati sul territorio nazionale. Viene infine proposto un confronto tra i progetti in questione rispetto ad uno standard sviluppato dal DEFRA, il *Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers. Accreditation requirements and procedures.*

## **Abstract**

### **Voluntary carbon offset investments in the forestry sector: risks and potentials in the light of the Italian experience**

The voluntary carbon market offers the opportunity to sell CO<sub>2</sub> emission credits from forestry projects to offset emission from different human activities.

This study firstly gives details about the new growing market such as structure, agents involved in, standards, problems and then describes the main characteristics that forestry projects for GHG reduction should guarantee to ensure a reliable action against global warming.

The second part of the research deals with some forest offset projects realized in Italy by different local offset providers. These projects are analysed and compared using the “*Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers. Accreditation requirements and procedures*” defined by DEFRA.

## Introduzione

Nel dibattito sui cambiamenti climatici si può riscontrare come il settore agro-forestale sia spesso al centro dell'attenzione. Tale posizione si giustifica facilmente se si pensa al ruolo che sopporta sia come fonte che come serbatoio di *greenhouse gases* (GHG).

I dati di *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2007) confermano che la deforestazione e l'agricoltura sono causa del 33% delle emissioni globali di GHG (rispettivamente 18% e 15%), ma allo stesso tempo i terreni forestali ed agricoli offrono notevoli opportunità nelle strategie di mitigazione. E' stato stimato infatti che circa un terzo delle emissioni complessive di gas serra di origine antropica vengono riassorbite dagli ecosistemi terrestri, in gran parte dalle foreste (Grassi, 2007).

Le politiche sui cambiamenti climatici si sono orientate perciò, oltre ad individuare mezzi per contrastare la deforestazione, anche a mettere a punto strategie che valorizzino il ruolo del settore primario: i meccanismi flessibili e gli articoli 3.3. e 3.4 del Protocollo di Kyoto (PK) ne sono un chiaro esempio.

Accanto a strumenti avviati dalle istituzioni internazionali sta oggi prendendo piede un mercato ad adesione volontaria di crediti di emissione attraverso il quale enti pubblici e privati, imprese e cittadini possono compensare in parte o interamente le emissioni derivate da loro attività. Tra le iniziative proposte a tal fine godono di un largo impiego gli investimenti nel settore forestale che garantiscono un assorbimento di GHG attraverso la piantumazione di alberi, la riduzione dei fenomeni di deforestazione e degrado forestale o attraverso una gestione delle foreste che miri ad aumentarne lo *stock* di carbonio.

In questo lavoro verrà analizzato il ruolo degli investimenti compensativi nel settore forestale all'interno del mercato volontario delle quote di emissione:

verrà presentato il quadro politico che interessa gli investimenti compensativi nel mercato regolamentato da accordi internazionali ed introdotto il tema del mercato del carbonio con un particolare riferimento al commercio volontario di crediti di emissione. Verranno poi presi in considerazione gli investimenti compensativi nel settore forestale. L'ultimo capitolo sarà dedicato alla presentazione di alcuni progetti di compensazione in ambito forestale realizzati in Italia da alcune società che promuovono strategie di efficienza e risparmio energetico e compensazione delle emissioni attraverso varie tipologie di investimento.

## **1. Il settore primario nelle politiche di mitigazione**

Per meglio comprendere la collocazione di progetti per la compensazione delle emissioni è opportuno vedere anche come vengono concepiti all'interno degli strumenti politici di mitigazione sviluppati a livello internazionale, europeo e italiano. Questo quadro istituzionale interessa solamente quei paesi che hanno aderito al PK in base al quale risultano vincolati a soglie massime di emissione e che possono quindi utilizzare il meccanismo della compensazione per mantenersi entro il tetto stabilito.

### **1.1 LULUCF nel Protocollo di Kyoto**

Il PK vede nel settore agro-forestale un importante mezzo per contrastare l'effetto serra grazie alla capacità di fissare il carbonio nel suolo, nella biomassa e nei prodotti legnosi oltre che come fonte energetica rinnovabile.

Gli Articoli 3.3 e 3.4 definiscono rispettivamente le attività di “uso del suolo, variazione d'uso del suolo e selvicoltura” (*Land Use and Land Use Change and Forestry*, LULUCF) e “misure addizionali” ed il loro ruolo nell'assorbimento di GHG. “Gli Accordi di Marrakech (2001) e le successive decisioni all'interno delle *Conference of Parties* (COP) 8 , COP 9 e COP 10, hanno stabilito con maggior precisione le opzioni offerte dal settore agro-forestale nelle strategie nazionali e internazionali di mitigazione dell'effetto serra” (Gardi e Cavallo, 2005). Nello specifico le attività di cui all'Articolo 3.3, ossia afforestazione (A),

riforestazione (R) e deforestazione (D), devono obbligatoriamente essere computate nei bilanci nazionali di emissione.

Per le attività addizionali definite dall'Articolo 3.4, ossia gestione forestale (FM), rivegetazione (RV) e gestione di pascoli (GM) e coltivi (CM), viene invece lasciata ai singoli Stati la facoltà di scelta su quali inserire e quali escludere dai bilanci; tale decisione, che è stata presa entro il 31 dicembre 2006, ha impegnato gli Stati a considerare le misure addizionali scelte come obbligatorie nei propri rapporti nazionali sulle emissioni e gli assorbimenti di GHG.

Tutte le misure citate sono vincolate da due principi: devono aver avuto inizio dopo il 1990 e devono essere indotte dall'uomo, attuate quindi secondo uno specifico piano di interventi mirati alla riduzione delle emissioni.

La contabilizzazione di emissioni e assorbimenti per la definizione del bilancio è condotta in base a metodologie regolamentate dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), mentre la loro certificazione è a carico di ogni singolo Stato ma è suscettibile di verifica da parte dell'*United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC).

Vengono utilizzati due diversi approcci: il *net-net accounting* per contabilizzare le attività di RV, CM e GM come differenza tra le emissioni nette tra il 1990 ed il quadriennio 2008-2012 ed il *gross-net accounting* che permette invece di contabilizzare la quantità di carbonio che verrà assorbita o rimossa da attività di A, R e D avvenute dopo il 1990 calcolata come differenza di *stock* di carbonio nel periodo 2008–2012. Attività di FM vengono contabilizzate con il *gross-net accounting* ma con un tetto massimo di crediti ammissibili.

Per FM si intende un sistema di pratiche per la gestione e l'uso delle risorse forestali che soddisfino in modo sostenibile le funzione ecologiche, economiche e sociali delle foreste, pratiche per le quali, ai fini dell'inventariazione, vengono individuate due categorie: la prima, *broad category*, che considera le variazioni

degli *stock* di tutte le risorse forestali esistenti al 1990 e la *narrow category* che permette di inserire nei bilanci solo le variazioni di *stock* di aree interessate da interventi finalizzati ad aumentare gli assorbimenti di carbonio come l'allungamento dei turni, l'invecchiamento e la conversione dei cedui, la riduzione degli incendi e l'aumento della densità dei boschi (Peressotti *et al.*, 2007).

Gli accordi di Marrakesh prevedono inoltre uno sconto del 15% nei bilanci nazionali per eliminare l'aumento degli *stock* delle foreste dovuto a cause naturali, quali l'aumento di produttività legato alle maggiori concentrazioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera ed il fisiologico invecchiamento delle foreste.

Rispetto ad altre misure di mitigazione per la riduzione dei GHG, le LULUCF presentano due considerevoli limiti: la "saturazione" e la "non permanenza". L'assorbimento della CO<sub>2</sub> da parte di una foresta o di un suolo agricolo è limitato, raggiunge cioè un punto di saturazione oltre il quale non sono possibili ulteriori assorbimenti per limiti biologici; la quantità di CO<sub>2</sub> fissata, inoltre, può essere rilasciata nuovamente in atmosfera attraverso incendi, tagli e conversioni. Quest'ultimo limite è stato preso in considerazione introducendo il principio del "*once Kyoto land, always Kyoto land*" che vincola al costante monitoraggio del bilancio di emissioni i terreni inseriti nei sistemi di contabilità (Pettenella e Zanchi, 2006).

## **1.2 LULUCF nell'UE ETS**

Le politiche di attuazione del PK sono state concepite per spingere in una direzione di ammodernamento e adeguamento tecnologico soprattutto nel settore industriale ed energetico. L'Unione Europea, nel definire l'*European Union Emission Trading Scheme* (EU ETS), ha voluto quindi dare maggior peso a

misure di mitigazione che agissero coerentemente a tale principio, incentivandole attraverso la creazione di un mercato dei crediti di emissione (Tedeschi e Lumicisi, 2006).

Viste in quest'ottica, le attività di LULUCF non risultano pienamente in linea con gli obiettivi di Kyoto poiché prevedono uno scarso trasferimento tecnologico nella loro realizzazione. La non permanenza e la saturazione in assorbimento di tali progetti non permettono inoltre di evitare emissioni di GHG (come progetti di efficienza energetica: energia eolica, solare, ecc.), ma solamente un assorbimento temporaneo. Un'altro punto a sfavore deriva dalle incertezze ancora presenti nelle tecniche di misurazione degli assorbimenti da progetti nel settore agro-forestale (Pettenella, 2007).

L'UE ETS non prevede pertanto l'inserimento nel mercato dei crediti realizzati attraverso le misure di LULUCF e misure aggiuntive per tutto il primo periodo di impegno; allo stesso modo la direttiva *Linking*, 101/2004/CE, esclude anche la possibilità di convertire nell'UE ETS crediti *Certified Emission Reduction* (CER) ed *Emission Reduction Unit* (ERU) ottenuti con progetti di LULUCF attraverso, rispettivamente, i meccanismi flessibili del *Clean Development Mechanism* (CDM) e del *Joint Implementation* (JI).

Tutti gli assorbimenti effettuati attraverso queste attività verranno quindi misurati, convertiti in crediti e conteggiati nei bilanci nazionali, ma non sarà prevista una remunerazione ai gestori per il carbonio fissato.

### **1.3 LULUCF in Italia**

Recependo le direttive definite in ambito internazionale ed europeo, l'Italia ha delineato una sua politica di mitigazione attraverso un documento di programmazione, il "Piano Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas

responsabili dell'effetto serra 2003-2010", adottato con delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) 123/2002, che individua una serie di misure volte ad abbattere le emissioni di GHG sul territorio italiano tra le quali figurano una serie di interventi nel settore agro-forestale.

Per il coordinamento di tali interventi il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha realizzato il "Piano dettagliato per la realizzazione del potenziale massimo nazionale di assorbimento di carbonio, triennio 2004-2006" (PPNAC), strumento che pianifica l'azione politica nazionale di attuazione del PK nel settore agro-forestale individuando le modalità con le quali raggiungere gli obiettivi fissati per l'Italia. La strategia che sta alla base del PPNAC promuove interventi che mirano ad una più efficace gestione del patrimonio forestale esistente e la realizzazione di nuove piantagioni (Tedeschi e Lumicisi, 2006).

La gestione forestale è l'unica tra le attività addizionali ad essere stata inserita nei bilanci nazionali di carbonio. Il suo ruolo rientra nella *narrow category* e si concretizza pertanto con una gestione mirata ad aumentare gli *stock* per mezzo dell'allungamento dei turni. Al settore agricolo non è stato riconosciuto alcun ruolo nelle strategie nazionali di riduzione delle emissioni non inserendo nei bilanci le attività addizionali che lo coinvolgono.

Il PPNAC inoltre istituisce il "Registro Nazionale dei Serbatoi di carbonio agro-forestali", una struttura nella quale vengono certificati i crediti di carbonio sequestrato dai serbatoi agro-forestali, crediti sottratti poi dal bilancio nazionale. Il PPNAC è stato concordato nell'ambito della Conferenza Stato-Regioni nel Maggio 2005 e solo con D.M. del 1 aprile 2008 è stato ufficialmente istituito il Registro Nazionale.

Questo è composto da più strumenti che sono "l'inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI), l'inventario dei Stock di Carbonio d'Italia (ISCI), il Censimento

degli Incendi Forestali d'Italia (CIFI), l'inventario delle Emissioni da incendi forestali (IEIF). L'inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC), strumento permanente di monitoraggio delle foreste, è parte integrante del Registro". *“La responsabilità per la realizzazione, la tenuta e la gestione del Registro è attribuita al Ministero dell’Ambiente che si avvarrà della collaborazione dell’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) e del Corpo Forestale dello Stato”* (www.coldiretti.it).

L'inventariazione viene eseguita a livello regionale, coordinata a livello nazionale dal MATTM (Lumicisi, 2007).

In sede internazionale, la UNFCCC aveva inizialmente accordato all'Italia un tetto massimo di assorbimento per il FM estremamente basso. Questo dato, affetto da un errore di sottostima poiché attribuiva ad attività di gestione forestale un assorbimento massimo di 4,1 Mt annue, è stato rivisto nel novembre del 2006 alla COP 12 di Nairobi, ed è stato portato a 10,2 Mt CO<sub>2</sub> per anno.

Con la sola FM l'Italia dovrebbe quindi dimostrare di assorbire 10,2 Mt annue, a cui – stato agli obiettivi del PPNAC si dovrebbero sommare le attività di A e R, per le quali non viene imposto alcun *cap* nella rendicontazione, per un totale di assorbimento pari a 16,2 Mt CO<sub>2</sub> per anno.

## **2. Gli investimenti compensativi**

La stabilizzazione della concentrazione di GHG è diventata un imperativo per la nostra società data la gravità delle conseguenze che il loro aumento sta determinando. Vista la scala del problema è necessario uno sforzo globale per contrastare tale fenomeno che coinvolga un insieme di soggetti sempre più ampio, dalle autorità governative ai singoli cittadini.

Per portare la concentrazione di GHG entro soglie che non compromettano la sostenibilità della vita sulla terra le vie da percorrere sono soltanto due: ridurre le emissioni di GHG attraverso un radicale cambiamento del nostro attuale stile di vita e aumentare la capacità di assorbimento di GHG negli ecosistemi. Queste due ipotesi non andrebbero considerate come alternative l'una dell'altra ma portate avanti simultaneamente per avvicinarsi a quella che viene definita una *low carbon economy*. Oggi il progresso tecnologico fornisce i mezzi per ridurre considerevolmente le emissioni di GHG ma, dove queste risultano inevitabili, l'assorbimento appare come uno strumento strategico per la riduzione dei problemi del *global warming* (EPA, 2006).

Le misure per ridurre o assorbire gas serra o evitarne l'emissione si concretizzano in un'ampia gamma di interventi che sfruttano le energie rinnovabili, nuove tecnologie di efficienza energetica o che consentono di immagazzinare il carbonio nel sottosuolo o di fissarlo in componenti organici del suolo o nelle foreste.

Questo capitolo affronterà il tema degli investimenti compensativi e la loro collocazione nel mercato delle quote di carbonio alla luce delle opportunità che questo nuovo mercato sta offrendo e il crescente interesse suscitato tra organismi pubblici, imprese e privati.

Nell'avvicinarsi a questo argomento è opportuno ricordare che la priorità rimane l'eliminazione di tutte le emissioni evitabili e la via della compensazione è solo l'ultima delle alternative per far fronte al riscaldamento globale, non la sua soluzione.

## **2.1 Il mercato del carbonio**

In seguito all'UNFCCC sono stati messi a punto a livello governativo una serie di strumenti volti a ridurre il quantitativo di GHG nell'atmosfera terrestre.

Il più noto è sicuramente il PK (vedi cap. 1) con il quale si sono gettate le basi per la nascita di un mercato dei crediti di carbonio. Questo termine fa riferimento alla possibilità di acquistare e vendere quote che certificano una riduzione di GHG per permettere a soggetti pubblici e privati di rispettare i loro impegni di abbattimento delle emissioni (Point Carbon, 2006).

Il concetto di *compensazione* è alla base di questo tipo di mercato. Impedendo il rilascio di una tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente o assorbendone una che altrimenti sarebbe rimasta in atmosfera si neutralizza una tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente emessa. Quando attraverso un progetto di compensazione è dimostrata e verificata una riduzione delle emissioni di GHG rispetto alla situazione in assenza del progetto, vengono prodotti dei crediti (Capoor e Ambrosi, 2006). Un credito corrisponde ad una tonnellata di CO<sub>2</sub> compensata.

Nell'ultimo decennio lo scambio di crediti ha creato un vero e proprio mercato che si può distinguere in due diverse tipologie: una regolata politicamente e l'altra ad adesione volontaria. Alla prima fanno riferimento quei sistemi di riduzione delle emissioni previsti da accordi presi a livello governativo come il PK attraverso i meccanismi flessibili *Clean Development Mechanism* (CDM) e *Joint Implementation* (JI) e schemi basati sul principio del "cap and trade" come l'EU ETS. I partecipanti a questo mercato sono i paesi dell'Annex 1 del PK vincolati da tetti massimi di emissione. Rientra in questa categoria anche *New South Wales GHG Abatement Scheme* che impone obiettivi di riduzione all'omonimo Stato australiano pur non essendo l'Australia tra i paesi firmatari del PK.

La seconda tipologia è rappresentata invece da un mercato alternativo che consente ad enti pubblici, privati, imprese, cittadini di acquistare e vendere volontariamente crediti di emissione al di fuori di ogni contesto politico.

Anche nel mercato volontario sono presenti schemi che utilizzano il sistema del "cap and trade" vincolati da soglie di emissione; tra questi si possono citare l'*United Kingdom Emission Trading Scheme* (UK ETS) o il *Chicago Climate Exchange* (CCX).

Viste le diverse possibilità offerte da questo mercato ed il numero di partecipanti, la compravendita di crediti di emissione sta prendendo sempre più piede facendo registrare di anno in anno incrementi del volume di CO<sub>2</sub> scambiata.

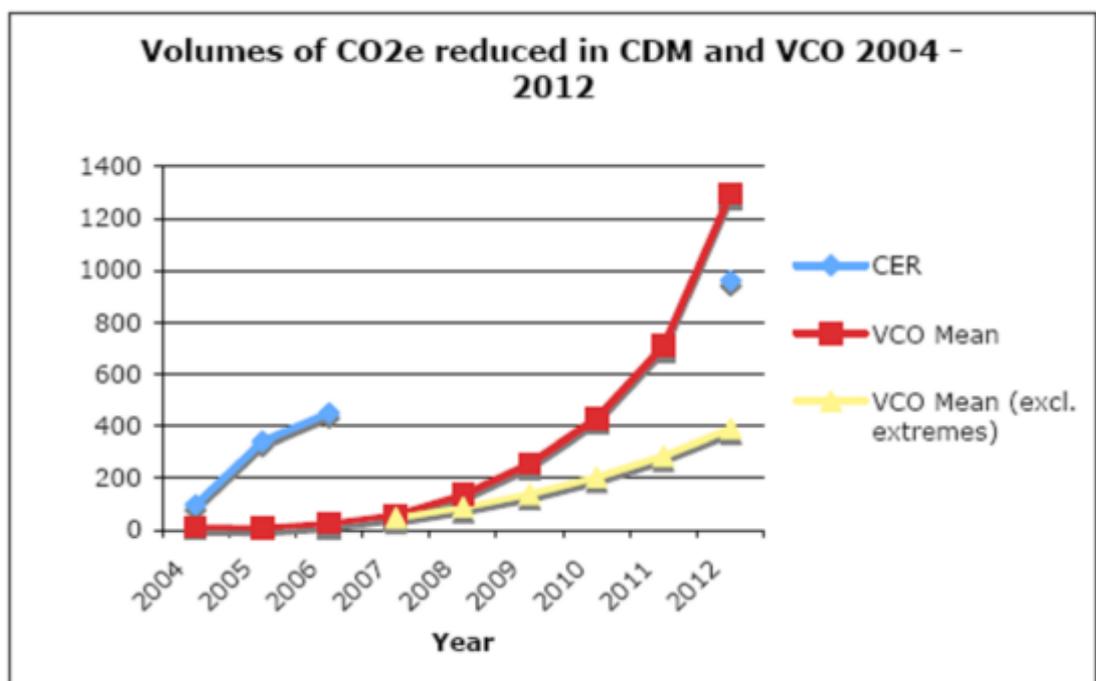
I rapporti di *World Bank* (Capoor e Ambrosi, 2007) e *Point Carbon* (2008) sull'andamento del mercato del carbonio confermano infatti che il numero di quote oggetto di transazione sono in continuo aumento (tabella 2.1 e figura 2.1). Si prevede che nel 2008 verranno scambiate sui mercati internazionali 42 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> che al valore attuale genereranno un volume di affari di circa 92 miliardi di dollari ([www.pointcarbon.com](http://www.pointcarbon.com)).

**Tabella 2.1.** Volume e valori delle transazioni nel mercato del carbonio ripartiti tra i diversi schemi e nel mercato volontario OTC (*over the counter*)

Mercati	Volume (Mt CO <sub>2</sub> )		Valore (milioni di Euro)	
	2006	2007	2006	2007
Mercato volontario OTC	14,3	42,1	37,4	165,4
CCX	10,3	22,9	24,5	46,3
<b>Totale mercato volontario</b>	<b>24,6</b>	<b>65</b>	<b>61,9</b>	<b>211,8</b>
EU ETS	1044	2061	15643	32070,3
CDM Primario	537	551	3715,6	4753,8
CDM Secondario	25	240	284,9	3489,5
JI	16	41	90,3	319,4
New South Wales	20	25	144,	143,4
<b>Totale mercato regolamentato</b>	<b>1642</b>	<b>2918</b>	<b>19877,7</b>	<b>40776,5</b>
<b>Totale mercato globale</b>	<b>1667</b>	<b>2983</b>	<b>19939,8</b>	<b>40988,4</b>

Fonte: Ecosystem Marketplace, New Carbon Finance, World Bank.

**Figura 2.1.** Dimensione del mercato del carbonio  
Volume del mercato (in milioni di t) regolamentato (CER) e di quello volontario (VCO)



## 2.2 Il mercato volontario

Il mercato volontario del carbonio è da ritenere il precursore dei mercati regolamentati (Hamilton *et al.*, 2007) se si considera che il primo investimento in un progetto di sequestro della CO<sub>2</sub> atmosferica avvenne nel 1989 attraverso la piantumazione di 50 milioni di alberi nelle *Western Highlands* del Guatemala (Smith K., 2007), molto prima della UNFCCC e dell'EU ETS. Soltanto negli ultimi tre anni, da quando è salita l'attenzione dei media sul problema del cambiamento

climatico, la popolarità del mercato volontario del carbonio è aumentata notevolmente ma la sua dimensione è ancora irrilevante ed il contributo alla riduzione dei GHG non è ancora significativo rispetto a quello fornito dal mercato regolamentato.

Tra i fattori che hanno contribuito all'espansione delle transazioni volontarie di crediti di carbonio, c'è sicuramente la presa di coscienza della necessità di agire per salvaguardare il pianeta che ha reso molti consumatori più attenti alla strategie adottate in questa direzione dalle imprese. Un comportamento eco-compatibile fa parte della responsabilità sociale delle imprese stesse e l'impiego di *reports* ambientali o attività di comunicazione mettono a conoscenza il cliente dell'impegno preso in questo campo. La compensazione delle emissioni si sta quindi affermando come importante strumento di *green marketing*. Questo tema va però trattato con una certa attenzione visto che il mercato volontario del carbonio non è ancora ben consolidato, presenta carenze di regolamentazioni e può perciò diventare sede di azioni spesso poco trasparenti dove l'interesse economico è preminente rispetto al desiderio di contribuire a rallentare il cambiamento climatico.

### **2.2.1 Struttura**

La riduzione volontaria delle emissioni interessa diversi soggetti, imprese, ONG, agenzie governative, singoli cittadini, conferenze ed eventi di vario genere, che ambiscono ad annullare le emissioni di una loro particolare attività o diventare interamente "*carbon neutral*", termine con cui ci si riferisce a chi ha un bilancio di emissioni pari a zero. Il voler contribuire a rallentare il riscaldamento del pianeta crea i presupposti per la domanda nel mercato volontario delle quote.

L'offerta è garantita da soggetti che realizzano investimenti di *carbon offset* attraverso progetti di efficienza energetica, di utilizzo di energie rinnovabili, di

impiego sostenibile dei materiali o di razionalizzazione dei trasporti che consentano un risparmio di emissioni rispetto ad un uso convenzionale delle risorse. Tale risparmio viene conteggiato, convertito in crediti di emissione ed immesso sul mercato. Questi interventi sono detti “diretti” e consentono di limitare le emissioni. Invece con gli interventi “indiretti”, come la compensazione attraverso l’acquisto di quote ottenute da progetti di forestazione ad esempio, è possibile andare ad abbattere quelle emissioni che risultano inevitabili.

Domanda ed offerta ovviamente si avvalgono di consulenti e progettisti al fine di individuare la soluzione più efficace alle proprie esigenze.

I crediti di emissione possono essere scambiati direttamente dai soggetti interessati alla transazione, cioè venduti da chi realizza l’investimento, proprietario dei crediti, a chi desidera compensare una sua attività: si tratta di un *over-the-counter* (OTC) *trading*.

Sul mercato del carbonio sono presenti anche soggetti intermediari che facilitano l’incontro tra domanda ed offerta. Sono nate infatti una serie agenzie con un portafoglio di servizi più o meno ampio nel campo del risparmio e dell’efficienza energetica e della compensazione. Oltre ad offrire consulenze per realizzazione di progetti in quest’ambito, spesso acquistano crediti da chi realizza un investimento di sequestro di GHG rivendendoli a chi ha necessità di compensazione. In Italia tra le più attive troviamo AzzeroCO2 Eco-Way ed Impatto Zero mentre a livello internazionale le più importanti sono *Carbon Neutral Company*, *Climate Care*, *FACE Foundation*.

Sono stati attivati inoltre dei mercati ad adesione volontaria regolati con sistema *cap and trade* (paragrafo 2.1) nei quali possono rientrare tutti i soggetti fin ora citati; tra questi il più ampio è il CCX (Ciccarese e Pettenella, 2008).

Vanno infine ricordati gli enti verificatori e certificatori, ed eventualmente organismi di accreditamento, che garantiscono la conformità a standard appositamente creati per il mercato delle quote di carbonio. Tra gli enti che

certificano assorbimenti delle emissioni al fine della loro introduzione nel mercato delle quote troviamo l'italiana Bios, Det Norske Veritas (DNV), TÜV Süd, ICILA e molti altri.

Agli standard viene invece dedicato il paragrafo 2.2.3.

### **2.2.2 I progetti**

Esistono, come accennato, varie tipologie di progetti per compensare le emissioni derivanti da un'attività inquinante. Se nei mercati regolamentati l'attività predominante è la distruzione di gas industriali, nel mercato volontario prevalgono i progetti di LULUCF ed investimenti in energie rinnovabili. Le attività di afforestazione e riforestazione sono in termini assoluti le più utilizzate per diversi motivi: innanzitutto la piantumazione di alberi è comunemente considerata una buona pratica per cui viene preferita ad altre opportunità di compensazione, in secondo luogo i terreni rimboschiti determinano generalmente una serie di esternalità positive sul territorio sede del progetto. Va considerato infine che il mercato del carbonio ha concesso una nuova fonte di reddito ai gestori forestali che hanno inserito nella loro offerta la vendita di crediti di emissione.

Harris, (2007) ha effettuato un studio sulla domanda di investimenti compensativi escludendo dall'offerta di crediti i venditori che propongono soltanto la selvicoltura come opzione per compensare le emissioni e considerando solo le agenzie che offrono una gamma più completa di servizi compensativi (LULUCF, energie rinnovabili, efficienza energetica ecc.). Viene rilevato che quando vengono offerte più alternative di compensazione la domanda è per oltre il 50% orientata verso investimenti in energie rinnovabili mentre soltanto un 13% sceglie di compensare le proprie emissioni attraverso attività di LULUCF. Questi dati ridimensionano un

poco l'apparente diffusione dell'utilizzo della forestazione nel mercato volontario del carbonio

Lo stesso autore classifica i progetti di compensazione in quattro categorie in funzione della loro dimensione calcolata in base alla capacità di assorbimento della CO<sub>2</sub>: si individuano così progetti micro (> di 5.000 t CO<sub>2</sub>/anno), piccoli (da 5.000 a < 20.000 t CO<sub>2</sub>/anno), medi (da 20.000 a < 50.000 t CO<sub>2</sub>/anno) e grandi (oltre 50.000 t CO<sub>2</sub>/anno). Sulla base di questa classificazione si riscontra una netta prevalenza di micro (in prevalenza di tipo LULUCF) e piccoli progetti rispetto a medi e grandi, a conferma della natura frammentata di questo mercato.

Per quanto riguarda la localizzazione dei progetti si è constatato che nel mercato volontario il 43% dei crediti realizzati proviene dal Nord America, il 22% dall'Asia, il 20% dal Sud America, il 6% da Europa e Russia, il 6% dall'Africa ed il 3% dall'Australia (Hamilton *et al.*, 2007).

### **2.2.3 Certificazione e standard**

Per dare garanzia al meccanismo di compravendita dei crediti sono necessari organismi di verifica e certificazione che assicurino la conformità dell'intero processo ad appositi standard; deve in sostanza essere assicurato che il progetto in questione realizzi effettivamente una riduzione delle emissioni. Una riduzione accertata di una tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente dà origine ad un credito denominato *Verified Emission Reduction* (VER). Nel mercato volontario sono commerciabili anche crediti CER ed ERU ottenuti rispettivamente da progetti di CDM e JI.

La certificazione di parte terza è fondamentale in questo settore per dare informazioni chiare ed incontestabili sulla qualità della compensazione, per definire la proprietà dei crediti realizzati e per garantire la trasparenza della compravendita. Si riscontra però una certa carenza di enti di certificazione con l'esperienza e le

adeguate conoscenze tecniche e per garantire un controllo esterno (Kollmuss *et al.* 2008).

Gli standard applicabili sono vari, i più riconosciuti a livello internazionale sono il CDM e *JI Standards*, *The Gold Standard*, *The Climate, Community and Biodiversity (CCB) Standards*, il *Voluntary Carbon Standard (VCS)*, il VER+, il *Carbon Fix Standard (CFS)* ed il *Plan Vivo*.

Esiste poi una serie di standard ideati autonomamente da agenzie private o sistemi di *labelling*. Molte delle aziende che sviluppano progetti di compensazione si servono infatti di una “autocertificazione”, il che non è sistematicamente un sinonimo di scarsa qualità del progetto ma è un chiaro segnale di mancanza di controllo esterno. Un importante elemento da considerare è il consenso di cui gode un determinato schema: alcuni sono supportati da organizzazioni governative, ONG, associazioni ambientaliste e godono quindi di maggior credibilità e riconoscimento rispetto a quelli creati e gestiti da agenzie private.

Tutti questi schemi si distinguono per il diverso approccio e le diverse attenzioni che ripongono nella certificazione; alcuni garantiscono più accurate procedure di conteggio e rendicontazione delle emissioni, altri sono più orientati ad assicurare che i progetti apportino benefici addizionali o siano realizzati con una logica di sviluppo sostenibile (Peskett *et al.* 2007).

Recentemente è stato sviluppato dal *Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)*, il “*Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers. Accreditation requirements and procedures*”. Si tratta di un codice volontario che definisce uno standard per la vendita di compensazioni, al quale possono accreditarsi le varie agenzie attive nel mercato delle compensazioni volontarie per garantire un’ulteriore qualità del servizio offerto. Tale standard verrà visto in modo più dettagliato nel par. 4.3 ed utilizzato come base di confronto per le compensazioni italiane realizzate attraverso progetti nel settore forestale.

Qui di seguito invece verranno brevemente presentati gli standard citati in questo paragrafo mentre nel successivo capitolo verrà dedicato un paragrafo (par 3.9) all'approfondimento degli standard *Carbon Fix Standard* (CFS) e *The Climate, Community and Biodiversity* (CCB) *Standards*, specifici per progetti nel settore forestale.

#### 2.2.3.1 CDM/JI Standards

Questo standard, previsto dal PK, è applicabile a progetti di efficienza e risparmio energetico, riforestazione e afforestazione realizzati nei paesi in via di sviluppo.

I progetti ottengono l'approvazione del CDM *Executive Board* (EB) dopo che sono stati validati da un *Designated Operational Entity* (DOE) secondo i requisiti dello standard. Un differente DOE verifica l'avvenuta riduzione delle emissioni e conduce ispezioni sul sito per assicurarne la loro conformità ([www.cdm.unfccc.int](http://www.cdm.unfccc.int)).

#### 2.2.3.2 The Gold Standard

E' uno schema supportato a livello internazionale da organizzazioni governative e non che garantisce la qualità di progetti di CDM, JI e compensazione volontaria realizzati con criteri di sostenibilità, ma non è applicabile a progetti di LULUCF.

Il processo di certificazione è del tutto simile al precedente: è prevista la validazione del documento di progettazione da un DOE accreditato da UNFCCC attraverso la quale si ottiene la registrazione al *Gold Standard*. I progetti sono poi sottoposti a monitoraggi da parte dei DOE sulla riduzione delle emissioni e sulla sostenibilità dei loro impatti. La conformità allo standard permette il mantenimento della certificazione.

Per ovviare al problema della vendita multipla, i crediti realizzati sono sottoposti ad apposite procedure di registrazione ed attraverso una codificazione sono invece collegati i crediti ottenuti da un stesso progetto che possiede doppia certificazione (*Gold Standard* e *CDM Standard*) in modo tale evitare un doppio conteggio ([www.cdmgoldstandard.org](http://www.cdmgoldstandard.org)).

#### 2.2.3.3 *The Climate, Community and Biodiversity (CCB) Standards*

Questo standard è stato ideato dalla *The Climate, Community and Biodiversity Alliance*, una collaborazione tra istituti di ricerca, imprese e ONG. Viene applicato a progetti di mitigazione dei cambiamenti climatici basati su LULUCF che garantiscono il raggiungimento simultaneo di ulteriori obiettivi; devono infatti soddisfare quindici requisiti e dimostrare di apportare benefici per il clima, la biodiversità e lo sviluppo socio-economico delle comunità locali. La conformità allo schema viene assicurata attraverso controlli e revisioni di un ente terzo accreditato che in base alla qualità dei risultati ottenuti conferisce al progetto l'attributo di *Gold* o *Silver* ([www.climate-standards.org](http://www.climate-standards.org)).

#### 2.2.3.4 *Voluntary Carbon Standard (VCS)*

Creato per garantire la credibilità degli investimenti compensativi volontari, questo standard richiede che i progetti rispondano a precisi requisiti quali la concretezza degli assorbimenti avvenuti, la loro misurabilità e permanenza, l'addizionalità rispetto ad uno scenario *business-as-usual*, verifiche indipendenti e che le quote sequestrate vengano utilizzate per una sola compensazione. A garanzia di ciò i crediti certificati vengono inseriti in un registro e cancellati non appena ceduti per

compensare una qualche attività. Tutti i progetti sono pubblicati in un apposito *database* ([www.v-c-s.org](http://www.v-c-s.org)).

Non è ancora applicabile a progetti di LULUCF, ma si sta considerando l'opportunità di adattare lo schema anche a tali progetti (Peskett *et al.*, 2007).

#### 2.2.3.5 VER+

E' uno standard sviluppato da TÜV SÜD, un DOE, lanciato nella metà del 2007 per la certificazione e verifica di quei progetti assimilabili a CDM e JI ma che non potevano essere attuati come tali. Attualmente la certificazione e la verifica vengono condotte “*in house*”, cioè sia il certificatore che l'*auditor* sono parte di TÜV SÜD ([www.global-greenhouse-warming.com](http://www.global-greenhouse-warming.com)).

Applicabile anche LULUCF ma solamente se realizzati con metodologie previste per i CDM e JI (Hamilton, 2007)

#### 2.2.3.6 The Carbon Fix Standard (CFS)

Il *Carbon Fix Standard* è stato attivato verso la fine del 2007. La sua applicabilità è limitata a progetti forestali e richiede una certificazione di parte terza da *auditors* autorizzati da CFS. Assicura che gli assorbimenti di GHG siano realizzati solamente attraverso progetti di cui si provata la sostenibilità. Grande attenzione viene riposta anche alla trasparenza pubblicando *online* tutta la documentazione riguardante i progetti eccetto i calcoli finanziari e i prezzi dei certificati di compensazione venduti. I crediti certificati da CFS possono essere acquistati sul sito *web* direttamente dal proprietario del progetto con un sovrapprezzo del 3% sul valore di

vendita. E' inoltre prevista l'opportunità di ottenere un marchio per un prodotto o un servizio le cui emissioni sono state compensate ([www.carbonfix.info](http://www.carbonfix.info)).

#### 2.2.3.7 *Plan Vivo*

*Plan Vivo* è uno standard sviluppato per progetti agroforestali realizzati per il sostentamento delle comunità agricole locali in modo sostenibile attraverso la creazione di crediti di emissione. E' stato creato da *Edinburgh Center for Carbon Management* (ECCM) ed oggi è gestito da un'organizzazione *no-profit*: *BioClimate Research and Development* (BR&D). Questa certificazione garantisce che i progetti rispondano a diversi requisiti come benefici sociali, mantenimento della biodiversità, trasparenza, addizionalità, permanenza attraverso un supporto tecnico scientifico. Attualmente sono operativi progetti in Messico, Uganda e Mozambico ([www.planvivo.org](http://www.planvivo.org))

#### 2.2.3.8 Altri standard e *labelling*

Sono disponibili sul mercato altri schemi di certificazione sviluppati da agenzie che propongono programmi di riduzione o compensazione delle emissioni ed utilizzati dalle agenzie stesse per certificare i loro progetti; rispetto ai precedenti questi risultano o più severi o più lassivi e non sempre utilizzano *auditing* di parte terza per cui è difficile giudicarne la credibilità (Tajab, 2006). Esistono infine sistemi di *labelling* che in base alla conformità a determinati requisiti consentono l'utilizzo di un'etichetta. *Climate Neutral Network*, per esempio, tra i cui membri figurano imprese, organizzazioni governative e associazioni ambientaliste, garantisce, attraverso l'apposizione del marchio *Climate Cool*, che prodotti o servizi abbiano

un impatto nullo sul riscaldamento globale ([www.climateneutralnetwork.org](http://www.climateneutralnetwork.org)). Dello stesso stampo è il marchio *Carbon Neutral* sviluppato da *Carbon Neutral Company* (ex *Future Forest*).

In tabella 2.2 vengono schematizzate le caratteristiche di quattro dei principali standard.

**Tabella 2.2.** Confronto tra 4 standard indipendenti di certificazione delle compensazioni di carbonio (Peskest *et al.*, 2007)

	<b>Obiettivo</b>	<b>Campo di applicabilità</b>	<b>Processo di valutazione</b>	<b>Valutazione dello sviluppo sostenibile</b>
<b><i>The Gold Standard</i></b>	Sviluppo sostenibile e salvaguardia ambientale. Coinvolgimento di <i>multi-stakeholders</i> e ONG	Mercato volontario: energie rinnovabili, miglioramento dell'efficienza energetica	Progetti valutati con criteri di sostenibilità, verifica di parte terza, <i>audit</i> annuale indipendente a campione	Attraverso indicatori di sostenibilità locali/regionali/globali, valutazione degli impatti ambientali e della sostenibilità sociale.
<b><i>CCB Standard</i></b>	Minimizzare il cambiamento climatico, supportare lo sviluppo sostenibile e la tutela della biodiversità. Coinvolgimento di <i>multi-stakeholders</i> , istituti di ricerca e ONG	CDM: LULUCF. Usato anche come riferimento per progetti nel mercato volontario	Documentazione del progetto attraverso 15 indicatori essenziali e 8 opzionali. Verifica di parte terza, è raccomandato l'accreditamento CDM per i verificatori	Puntando alla sostenibilità locale/regionale. Ogni indicatore richiede verifiche dettagliate e documentate

<b>VCS</b>	Riduzione delle emissioni. Coinvolgimento di <i>multi-stakeholders</i> in un processo guidato da organizzazioni internazionali in <i>partnership</i> con il settore privato	Mercato volontario: progetti di efficienza energetica. Non ancora applicabile a LULUCF ma la procedura è in via di sviluppo	Devono essere rispettati 10 criteri limite. Sono usati per l' <i>audit</i> , la verifica e la certificazione il GHG <i>Protocol</i> e standard ISO. Verifica di parte terza, registrazione per la tracciabilità dei crediti.	L'ente di verifica controlla che i progetti siano conformi alle norme locali e nazionali, evidenziando eventuali gli impatti negativi.
<b>CDM Standard</b>	Riduzione delle emissioni e contributo allo sviluppo sostenibile in PVS. Sviluppato per il PK.	Progetti CDM per energie rinnovabili, efficienza energetica, A/R.	7 fasi cicliche standardizzate per la realizzazione di progetti che devono essere approvati dal CDM <i>Executive Board</i> . Verifica di parte terza per la validazione e certificazione dei progetti.	Contribuisce allo sviluppo sostenibile in accordo con le indicazioni dei paesi ospitanti il progetto. Il processo prevede <i>check-lists</i> strutturate su più criteri. E' necessaria una documentazione degli impatti e delle testimonianze raccolte tra gli <i>stakeholders</i> .

#### 2.2.4 Dimensione

Determinare il volume del mercato volontario del carbonio risulta abbastanza complesso a causa del suo elevato grado di frammentazione e della grande quantità di progetti realizzati spesso a scala ridotta. Inoltre la mancanza di un sistema centralizzato di registrazione rende ancora più difficile la possibilità di ottenere stime piuttosto precise. Tuttavia molti studi sono concordi nell'affermare indiscutibilmente che esso sia da alcuni anni in continua crescita.

La generale espansione dei mercati regolamentati è accompagnata dalla crescita del commercio di crediti di emissione nel mercato volontario che ha registrato, solo nel 2006, un totale di 23,7 milioni di t di CO<sub>2</sub> scambiate per un valore di 91 milioni di dollari (Gillenwater *et al.*, 2007). Visto il *trend* attuale, alcune stime ipotizzano che nel 2010 si potrebbero raggiungere i 400 milioni di tonnellate (*House of Commons Environmental Audit Committee*, 2007) (figura 2.1).

Se il quantitativo di quote risulta in aumento, il volume d'affari che lo riguarda può subire ampie variazioni dovute al prezzo di scambio di una t di CO<sub>2</sub>. Diverse fonti confermano infatti che il *range* di variazione tra il prezzo minimo e il massimo pagato per una quota è assai ampio: Harris (2006) individua una variazione tra 0,39 e 29,36 Euro, mentre Bellassen e Leguet (2007) tra 0,64 e 49,77 Euro, nel CCX invece le quote vengono scambiate tra 0,64 e 3,19 Euro (www.chicagoclimatex.com)

Per dare una spiegazione a questo fenomeno basta pensare alle variabili in gioco nella realizzazione di un progetto di compensazione; sul prezzo finale vanno ad influire la tipologia e la dimensione dell'investimento, la sede, il tempo di ritorno, i costi burocratici, le esternalità, il profitto del progettista ed infine devono essere aggiunti i costi di certificazione ed i rincari dovuti ai vari passaggi dal venditore all'acquirente finale (Hamilton *et al.*, 2007).

### **2.2.5 Pro e contro**

Il mercato volontario del carbonio dimostra nel complesso una certa vivacità se si considerano tutti i soggetti che coinvolge ed il suo rapido sviluppo avvenuto negli ultimi tre, quattro anni. Se da un lato si riscontrano una serie di aspetti positivi che permettono di collocare il *carbon trading* tra le opzioni di mitigazione contro il riscaldamento globale, dall'altro si contrappongono una serie di criticità che portano a metterne in discussione la sua effettiva efficacia.

Compensare le emissioni è una pratica abbastanza diffusa tra le grandi aziende. L'attenzione alla propria responsabilità sociale è una delle principali motivazioni che spingono le imprese ad adottare tale strategia per allacciare benevoli rapporti con gli *stakeholders* e a mantenersi in buona luce verso l'opinione pubblica (Hoffman, 2006).

Occorre però considerare che la compensazione dovrebbe essere impiegata dopo aver adottato tutti i mezzi possibili per ridurre le emissioni, per cui sarebbe da condannare un utilizzo poco responsabile di tale sistema.

Lefevre (2005) infatti sostiene che gli investimenti compensativi contribuiscono a fondare la falsa credenza che sia possibile mantenere l'attuale regime di crescita e consumo. Ne condanna perciò la logica che li muove sostenendo che legittimano uno stile di vita inefficiente permettendo, attraverso il pagamento, di togliersi il peso dell'inquinamento procurato al pianeta.

Un'altro punto debole lo si può vedere nell'intervento del singolo che questa pratica incentiva: non esistono infatti sistemi di compensazione che incoraggino un'azione collettiva o politica ma, al contrario, il mercato volontario del carbonio affida a soggetti isolati l'onere di contrastare il cambiamento climatico attraverso azioni frammentate e scoordinate non inserite in un contesto ampio ed organico (Smith, 2007).

Stauber (2007) del *Centre for media and democracy* sostiene che la possibilità di compensare volontariamente le emissioni inquinanti alleggerisce la pressione sui governi che si sentono deresponsabilizzati dall'adottare misure politiche per risolvere un problema della collettività. In questo modo l'opinione pubblica si orienta a pensare che sia sufficiente la sola azione intrapresa dai singoli per attenuare il problema del riscaldamento globale quando invece sarebbe assai più efficace un intervento governativo che introduca maggiori regolamentazioni per il mercato volontario del carbonio affinché ne siano garantite l'efficienza e la credibilità.

La credibilità stessa del sistema è un fattore cruciale: i potenziali acquirenti devono avere i mezzi per distinguere investimenti compensativi che assicurano una certa qualità da altri che offrono minori garanzie. La mancanza di schemi di certificazione riconosciuti a livello internazionale (Taiyab, 2006) crea difficoltà a chi si deve orientare in questo nuovo mercato ancora scarsamente conosciuto e poco trasparente per la carenza di regolamentazioni.

Un interessante studio di Mihal e Fulton (2005) rileva come la partecipazione nel mercato del carbonio aumenti con l'aumentare del prezzo delle quote e diminuisca invece all'aumentare della probabilità di ricevere *audit* che verifichino la conformità agli standard. Questo è sintomatico del fatto che spesso dietro gli investimenti compensativi si nascondono casi di *green-washing*.

Probabilmente in un prossimo futuro il mercato volontario verrà adeguatamente regolamentato attraverso strumenti politici o di mercato per garantirne una maggior affidabilità; per il momento rimane un ottimo banco di prova sul quale testare nuove metodologie, tecnologie e procedure di riduzione delle emissioni che con le dovute attenzioni potranno essere adottate in modo più efficiente (Kollmuss *et al.*, 2008)

### **3. Investimenti compensativi volontari nel settore forestale**

Gli investimenti compensativi nel settore forestale sono tra i più frequentemente utilizzati nel mercato volontario come strumenti di assorbimento di GHG per la creazione di crediti di emissione. Piantare alberi o proteggere foreste che immagazzinano CO<sub>2</sub> nelle loro strutture legnose e nel terreno è effettivamente una buona opportunità, con un forte valore simbolico, facile da comprendere, ad un costo accessibile e quindi alla portata di tutti. Consente in sostanza alla società civile di rendersi responsabile in maniera del tutto volontaria alla lotta contro il riscaldamento globale attraverso strumenti di mercato ancora svincolati da un

controllo politico. La semplice logica del loro funzionamento nasconde tuttavia una serie di problematiche tali da indurre molti esperti del settore a mettere in discussione l'efficacia dei progetti di assorbimento ai fini della mitigazione del riscaldamento globale. Chiaramente non è messa in dubbio la capacità di fissazione del carbonio da parte degli organismi vegetali ma vengono semplicemente criticate le modalità con le quali viene sfruttata questa potenzialità. Diventa pertanto necessario individuare dei criteri che garantiscano la qualità di questi investimenti per poter rendere credibile ed affidabile quella che oggi appare come la più semplice e meno costosa opportunità di compensazione.

Nel presente capitolo verranno messi in evidenza i principi da rispettare nella progettazione di sistemi forestali per il sequestro dei GHG a partire dai quattro aspetti imprescindibili che condizionano la buona riuscita di un investimento di compensazione: la *baseline*, l'addizionalità, la permanenza/temporaneità ed il *leakage*. Verranno affrontati di seguito i temi della misurazione del carbonio stoccato, dell'allocazione dei crediti di emissione, i fattori che influiscono sulla convenienza degli investimenti e verrà infine presentata una panoramica degli elementi problematici relativi all'utilizzo delle attività forestali come strumenti di compensazione.

La necessità di seguire determinati criteri in fase progettuale ha l'obiettivo di ridurre al minimo gli elementi di incertezza che possono condurre ad esito negativo l'investimento sostenuto. Certamente risulta complesso delineare con estrema precisione l'andamento di un progetto di compensazione nel settore forestale a causa della numerosità delle variabili in gioco e della presenza di materiale biologico che comportano alcuni elementi di rischio imprevedibili.

Prima di analizzare nel dettaglio le tipologie di progetti è opportuno esporre le categorie generali di interventi nel settore forestale disponibili.

Nel PK le attività nel settore agro-forestale attraverso le quali è possibile sequestrare GHG all'atmosfera sono denominate LULUCF. Kollmuss *et al.* (2008) le

suddividono in tre categorie: la prima comprende progetti di assorbimento di gas serra attraverso la conservazione e l'incremento degli *stock* di carbonio esistenti e interventi volti ad aumentare la quantità di carbonio fissato dalle foreste, mantenendo le piante in piedi più a lungo rispetto al turno prestabilito dai piani di gestione convenzionali.

Nella seconda categoria rientrano le attività di afforestazione e riforestazione che permettono nuovi assorbimenti attraverso piantagioni su terreni marginali o abbandonati, con le quali il carbonio viene fissato nel legno e nel suolo; rientra in questa categoria anche la conversione di terreni agricoli in terreni boscati.

Infine la terza opzione è offerta da tecniche di gestione del suolo e cioè attraverso una particolare pratica agricola in grado di garantire un aumento del carbonio fissato.

Vengono invece esclusi dalle LULUCF previste dal PK una serie di interventi, definiti *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation of Forest*, (REDD) che mirano ad impedire la deforestazione ed il degrado di foreste esistenti ma che sono da considerare, a tutti gli effetti, tra le opportunità valide ad incrementare gli *stock* di carbonio fissati in ecosistemi terrestri e quindi utilizzabili nel mercato volontario del carbonio. L'impiego di REDD è molto importante se si considera che alcuni modelli prevedono che il 63% del carbonio sequestrato all'atmosfera dal 2002 al 2052 deriverà dalla riduzione della deforestazione in Sud-America, Asia ed Africa (Tavoni *et al.*, 2007).

Come ultimi, ma non meno importanti, progetti di compensazione nel settore forestale vanno citati anche quelli che sfruttano terreni agricoli, boschi e scarti legnosi per la produzione di biomassa come fonte energetica rinnovabile che, se usata in sostituzione combustibili fossili, permette di risparmiare emissioni e quindi generare crediti.

La questione degli investimenti compensativi nel settore forestale risulta tuttavia abbastanza controversa. Esistono infatti molte buone motivazioni a sostegno ma i punti a sfavore non vanno certo trascurati anche in virtù del fatto che circa un quarto delle emissioni globali sono provocate da LULUCF e dalla deforestazione (Taiyab, 2005).

I progetti in quest'ambito hanno la particolarità di poter apportare una serie di vantaggi non solo al clima ma anche sul piano socio-economico per le comunità

residenti nell'area di progetto: benefici ambientali come la conservazione della biodiversità, la regimazione delle acque, il controllo dell'erosione dei suoli, la creazione di habitat e un non trascurabile miglioramento del paesaggio. Queste esternalità se opportunamente valorizzate possono garantire una maggior efficienza dei progetti di compensazione rispetto ad usi alternativi del suolo (McCarney *et al.*, 2006). Il relativo basso costo di realizzazione di progetti nel settore agro-forestale per la creazione di crediti di emissione rende inoltre accessibile il mercato del carbonio anche a paesi che non hanno grossi capitali da investire in nuove tecnologie di risparmio energetico. I programmi di lotta alla deforestazione associati a nuove piantagioni sviluppati in paesi del sud del mondo possono garantire un buon potenziale di assorbimento dei GHG fornendo un enorme contributo contro il riscaldamento globale.

Non garantendo buoni risultati per obiettivi di lungo termine a causa degli eccessivi elementi di rischio che li accompagnano, sono però stati accantonati dalle politiche di mitigazione (Sohngen e Sedjo, 2004). Il loro impiego viene invece rivalutato se considerati nel breve periodo per la compensazione di una singola attività o per un'azienda come accade nel mercato volontario dove godono infatti di un ampio consenso.

### **3.1 I requisiti fondamentali**

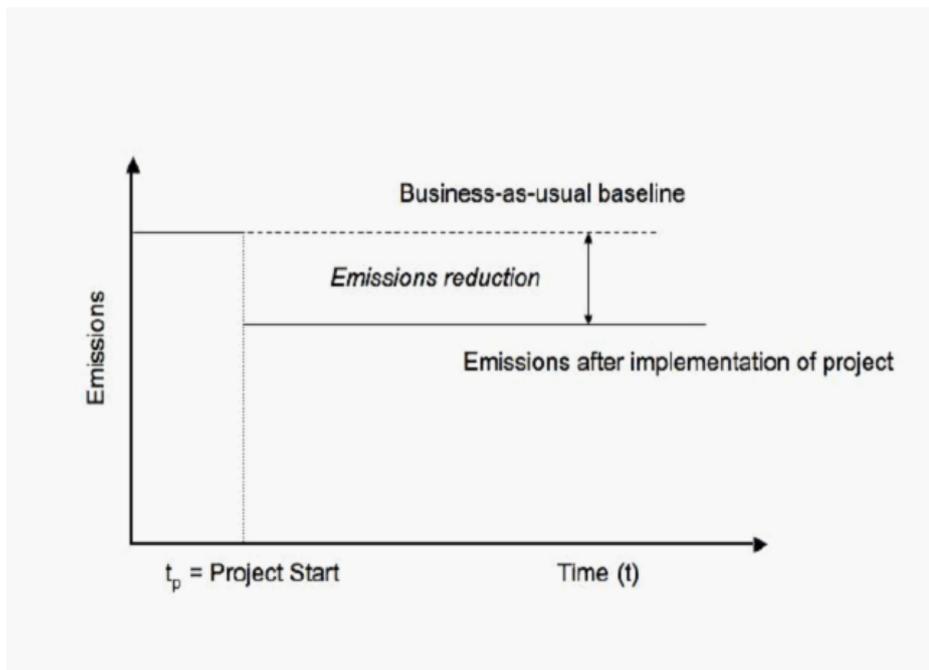
Come accennato nel precedente paragrafo, esistono quattro requisiti fondamentali per realizzazione di un progetto di compensazione. I principi di *baseline*, di addizionalità, di permanenza e di *leakage* devono essere garantiti per ogni tipologia di progetto compensativo. In questo capitolo verranno affrontati questi quattro punti facendo particolare riferimento alla loro applicazione in investimenti nel settore forestale.

### 3.1.1 *Baseline*

Per calcolare i benefici di un progetto di compensazione è necessario stabilire una *baseline*. Con questo termine si identifica il punto di partenza da cui misurare la variazione netta dello *stock* di carbonio conseguente alla realizzazione di un progetto e dal quale viene poi stabilito il quantitativo di crediti di riduzione delle emissioni ottenuti (Ruddell *et al.*, 2006). Viene individuato in funzione della quantità di GHG sequestrata dall'atmosfera considerando la situazione prima e dopo la realizzazione del progetto (figura 3.1). Per chiarire si può fare un esempio: consideriamo un terreno incolto sul quale vuole essere realizzata una copertura forestale, la *baseline* sarà costituita dal tasso di accumulazione di carbonio fissato nella biomassa dell'incolto, mentre l'incremento di assorbimento che seguirà la realizzazione del progetto verrà utilizzato per determinare la quantità di quote vendibili nel mercato. Questo esempio rappresenta la situazione più semplice ovvero il caso in cui il sistema si trovi isolato dal contesto in cui è inserito, per cui la creazione di un progetto di assorbimento su quell'appezzamento in sostituzione dell'incolto non ha conseguenze su assorbimenti o emissioni in altri terreni.

La *baseline* può essere considerata statica o dinamica: la prima non varia nel tempo mentre la seconda è periodicamente aggiornata sulla base di osservazione *ex-post* e la riduzione delle emissioni è calcolata in funzione dell'aggiornamento più recente (Kollmuss *et al.*, 2008).

**Figura 3.1.** Riduzione delle emissioni calcolata a in funzione della *baseline* (Bumpus e Liverman, 2007)



### 3.1.2 Addizionalità

Un progetto viene definito “addizionale” quando la sua realizzazione è motivata principalmente dal sequestro di GHG dall’atmosfera, e quindi la principale forma di ritorno monetario per il proprietario è data dalla vendita dei crediti di emissione.

Le piantagioni per legname da opera o per pasta di cellulosa con le quali vengono rifornite le industrie assorbono carbonio dall’atmosfera ma generano un flusso di rendite per i loro possessori: sono progetti che di norma sarebbero stati realizzati in ogni caso, al di là della convenienza derivata dal vendere crediti di emissione. In

sostanza per gli investimenti che garantiscono ritorni finanziari ai proprietari e offrono bassi costi di riduzione delle emissioni, occorre porre più attenzione nel verificare la loro addizionalità, mentre progetti i cui ritorni monetari sono legati alla CO<sub>2</sub> fissata, che necessitano di continui costi di gestione e che creano benefici di cui gode un'intera comunità possono essere considerati a priori addizionali (Chomitz, 2000).

Attività di gestione forestale che mirano ad incrementare gli *stock* di carbonio fissato possono essere considerate idonee a creare crediti di emissione e quindi sarebbero addizionali solamente se la convenienza per loro realizzazione fosse legata alla vendita dei crediti di emissione. Allo stesso modo progetti di afforestazione e riforestazione possono essere considerati addizionali solo se garantiscono alcuni benefici alla comunità (regimazione delle acque, miglioramento del paesaggio e della qualità dell'aria) di cui i proprietari non necessariamente si devono avvantaggiare finanziariamente; deve inoltre essere dimostrato che non sarebbero stati realizzati senza incentivi economici o senza l'abilitazione alla vendita dei crediti di emissione. Brevemente, si può ricondurre il principio dell'addizionalità alla capacità di alcuni progetti di procedere solo in presenza di pagamenti per la CO<sub>2</sub> fissata (Van Kooten e Sohngen, 2007).

Secondo Kollmuss *et al.* (2008), verificare l'addizionalità di un investimento è nella pratica un'operazione complessa ma ci si può affidare ad alcuni elementi che facilitano tale analisi. In primo luogo se il progetto funziona al di là di finanziamenti da politiche di mitigazione può essere addizionale ma necessita di un controllo più accurato. Il tasso di ritorno dell'investimento deve generalmente risultare inferiore di un tasso accettabile, e diventa conveniente solo in virtù della vendita della compensazione.

### **3.1.3 Permanenza/ temporaneità**

La questione della permanenza delle compensazioni nel settore forestale è sicuramente il punto più critico. Rispetto ad altri investimenti in tecnologie di risparmio energetico o energie rinnovabili come può essere la sostituzione di una caldaia a gasolio con pannelli solari termici, le attività di LULUCF non garantiscono una riduzione definitiva delle emissioni ma semplicemente un accumulo temporaneo di carbonio. Lo scoglio da affrontare riguarda la reversibilità dei GHG sequestrati all'atmosfera legata alla durata della vita degli alberi ed ai diversi rischi cui piantagioni e boschi sono esposti, come incendi, attacchi di parassiti e deforestazione. Per molti la temporaneità di questi *sink* non è compatibile con l'obiettivo della compensazione, sostenendo che in nessun modo può essere garantita la permanenza e che risultano più dannosi rispetto all'utilità che apportano (*House of Commons*, 2007).

In questi ultimi anni sono stati studiati sistemi che permettono di affrontare il problema della temporaneità; si tratta di metodi di conversione tra compensazioni temporanee e permanenti, assicurazioni, affitto di crediti che consentono di regolamentare la natura effimera dei serbatoi forestali permettendo l'utilizzo di attività di LULUCF per il sequestro di GHG secondo modalità che offrono più garanzia e trasparenza.

Per rendere confrontabili le compensazioni temporanee nel settore forestale con quelle permanenti si può stabilire una relazione tra queste due diverse forme di compensazione. È possibile stimare i benefici ambientali ed economici di una compensazione temporanea e compararli poi con quelli di una compensazione permanente al fine di individuare un fattore di conversione tra le due: invece di ottenere un credito per ogni tonnellata di CO<sub>2</sub> fissata si ottiene una frazione dello stesso.

Tra metodi di confronto più utilizzati troviamo il t-anno che relaziona una tonnellata assorbita in modo permanente con le tonnellate assorbite temporaneamente ogni anno da un progetto di LULUCF. Il fattore di conversione

proposto da IPCC (2000) è 1:50-150, quindi sono necessarie dalle 50 alle 150 quote assorbite in modo temporaneo per eguagliare una quota fissata permanentemente.

Altre forme di impiego per le compensazioni temporanee sono concesse per mezzo di sistemi che ne garantiscano l'affidabilità. Alcune imprese forestali dispongono a tal proposito di speciali tipologie di contratto attraverso cui assicurano che manterranno un determinato livello di *stock* di carbonio per un periodo di tempo definito servendosi di uno specifico piano di gestione del patrimonio boschivo (McCarney *et al.*, 2006). Attraverso polizze assicurative venditori e compratori possono essere coperti dal rischio di rilasci imprevisti di carbonio mentre altre assicurazioni possono garantire che un determinato impianto, alla fine del turno, sarà rimpiazzato da un altro *sink* o che la compensazione temporanea sarà seguita da una riduzione delle emissioni permanente (Van Kooten e Sohngen, 2007).

Sono possibili anche delle forme di noleggio per cui viene guadagnato un credito di emissione quando si affitta da un proprietario forestale una tonnellata di carbonio sequestrata all'atmosfera. Dopo il suo rilascio però si genera un debito. Chi prende in affitto il credito per un periodo di tempo determinato si assume la responsabilità di tale rilascio e dovrà saldare il debito al termine del contratto d'affitto acquistando o noleggiando nuovamente altre quote di compensazione temporanee o permanenti (Marland *et al.*, 2001). Per l'acquirente il vantaggio di questa pratica è legato alla possibilità di pagare una quota di compensazione mentre questa è fissata, senza avere costi aggiuntivi quando viene rilasciata ma si deve poi assumere l'onere di saldare i debiti che ne deriveranno. I proprietari possono beneficiare della vendita dei crediti realizzati dal loro terreno boscato senza venir caricati delle responsabilità delle emissioni che potrebbe generare l'abbattimento degli alberi a fine turno o la conversione ad altro uso di quel terreno (Sohngen e Sedjo, 2004). Questo metodo risulta d'altra parte oneroso per la necessità di un accurato e complesso sistema di registrazioni (Van Kooten *et al.*, 2007).

Al di là di tutte le alternative disponibili per ovviare al problema della temporaneità, va tenuto presente anche una rilevante questione sollevata da J. Hartzell (citato da Smith, 2007): egli sostiene infatti che le emissioni di CO<sub>2</sub> aumentano ad un tasso annuo (intorno al 2% negli ultimi 10 anni, [www.esrl.noaa.gov](http://www.esrl.noaa.gov)) molto più alto rispetto a quello con il quale vengono assorbite dagli ecosistemi terrestri. Ciò non significa che la compensazione con investimenti nel settore forestale sia inutile, ma che per contrastare il cambiamento climatico è necessario individuare una via più rapida.

### **3.1.4 Leakage**

*Leakage* è il termine con il quale si identificano incrementi o riduzioni di GHG legati al progetto ma che si verificano al di fuori dei confini del progetto stesso. Il tipico esempio è rappresentato dalla realizzazione di un programma gestionale per incrementare lo *stock* di carbonio fissato in una foresta; questo tipo di gestione, che si concretizza con un risparmio sui tagli o un allungamento dei turni, inevitabilmente provoca una riduzione dei prodotti legnosi che possono essere estratti da quella foresta. La conseguenza è una carenza nella disponibilità di legname sul mercato. Per soddisfare la domanda sarà quindi necessario aumentare la pressione su altre foreste intervenendo con tagli più consistenti. L'aumento del carbonio fissato nella foresta interessata dal progetto sarà in parte vanificato dal rilascio di carbonio al di fuori dei confini dello stesso per cui l'investimento non ha prodotto, in termini ambientali, nessun beneficio.

Il problema del *leakage* è strettamente connesso con il calcolo della *baseline*: in presenza di *leakage* infatti la *baseline* non può più essere calcolata solamente come differenza tra le emissioni *con* e *senza* progetto sull'appezzamento in cui verrà realizzato ma andranno tenute presenti anche le variazioni di assorbimenti

conseguenti al progetto in questione in zone esterne ai suoi confini (Chomitz, 2000).

Fenomeni di *leakage* possono essere determinati da diversi fattori: un'alterazione del rapporto tra domanda ed offerta a causa di variazione di disponibilità di prodotti forestali (Ruddell *et al.*, 2006), uno spostamento di un'attività che genera emissioni al di fuori dei confini del progetto, misure politiche o un elevato grado di competizione per l'uso del suolo (*International Greenhouse Partnerships Office*, 2001).

Nel settore forestale il problema delle variazioni impreviste degli assorbimenti assume dimensioni rilevanti: impatti negativi esterni a progetti locali possono ridurre l'efficienza dell'investimento stesso e aumentarne di conseguenza i costi. Alcuni studi confermano che possono incidere tra il 5 ed 93% sul valore dell'investimento (Murray *et al.*, 2004 e Sohngen e Brown 2004), per cui diventa fondamentale in fase di progettazione riporvi la massima attenzione.

Un grosso contributo a ridurre l'entità del problema può giungere da schemi di certificazione che possono riconoscere o meno crediti di emissioni anche in virtù della presenza o dell'assenza di fenomeni di *leakage*, evitando che vengano realizzati progetti che in realtà risultano convenienti solo dal punto di vista finanziario per il proprietario del fondo.

Non mancano tuttavia situazioni in cui gli effetti di *leakage* possono risultare positivi determinando ulteriori riduzioni di GHG al di fuori dei confini del progetto: una piantagione arborea per assorbire CO<sub>2</sub>, ad esempio, realizzata con criteri di sostenibilità, può provocare un aumento della disponibilità di legname sul mercato. Si avrebbe di conseguenza una minor pressione sulle foreste locali per la diminuzione di legname necessario a soddisfare la domanda e ciò porterebbe ad un aumento del carbonio fissato da queste rispetto alla situazione in assenza di progetto (Sohngen *et al.*, 1998).

## **3.2 Aspetti economico-commerciali**

Visti i requisiti che stanno alla base degli investimenti compensativi nel settore forestale verranno ora analizzate altre caratteristiche di questo tipo di progetti riguardanti aspetti di ordine economico-commerciale, quindi meno legati alla realizzazione tecnica del progetto stesso ma volti più ad una introduzione nel mercato del carbonio degli assorbimenti effettuati.

### **3.2.1 Misurazione degli assorbimenti**

I crediti di emissione rappresentano precise quantità di carbonio fissato o risparmiato che diventano una vera e propria merce acquistabile da compagnie e privati e sui quali vengono investiti capitali finanziari. Sono perciò necessari strumenti che permettano di definire con precisione i crediti derivanti da un certo investimento.

Le metodologie di misurazione sono molto complesse per cui generano un certa diffidenza sulla loro efficienza nel calcolare l'esatta entità degli assorbimenti realizzati (*House of Commons*, 2007). Le difficoltà sono legate ad una ampia serie di variabili che rendono il regime di assorbimento poco generalizzabile e fanno sì che il processo di misurazione risulti assai difficoltoso: il carbonio assorbito

dipende dalla specie, dall'età della foresta, dalla collocazione geografica, dalle caratteristiche particolari della stazione e da molti altri fattori. Va inoltre tenuto in considerazione che esistono diverse metodologie per stabilire i flussi di carbonio di una superficie forestale: una possibilità consiste nel conteggiare esclusivamente il carbonio fissato nelle componenti commerciali di un albero, per cui solamente quello presente nel fusto, altre lo misurano in funzione dell'intera massa arborea epigea o epigea ed ipogea insieme. Alcune misurazioni infine vi aggiungono anche una componente ecosistemica rappresentata dal carbonio fissato nel terreno (Van Kooten *et al.*, 2004).

Sono disponibili diversi *software* per la stima del carbonio fissato in un ecosistema in grado di simularne il flusso in maniera realistica a partire dai dati di *input*. Tra i più conosciuti troviamo CO2Fix, GORCAM e FullCAM. Quest'ultimo secondo Brotto (2007) risulta il più idoneo alla casistica italiana ma necessita dell'apporto di particolari adattamenti poiché tarato su specie australiane. Si tratta comunque di un modello adattabile a diverse tipologie di sistema (compresi i sistemi agroforestali) in grado di fornire un'alta definizione dei flussi e che permette di simulare sia trattamenti a fustaia che a ceduo.

L'impiego di questi strumenti produce una serie di informazioni sui flussi di carbonio che dipendono, oltre che dal *software* impiegato e quindi dai particolari *input* che ognuno di essi necessita, anche dalla qualità dei dati di partenza. Si può quindi capire come l'affidabilità dello strumento e l'accuratezza del suo utilizzo siano fondamentali per una stima il più possibile fedele alla situazione reale. Anche in questo caso sarebbe opportuno garantire la trasparenza nel processo di misurazione del carbonio fissato per assicurarne la corrispondenza con i crediti che vengono messi sul mercato.

Una volta definiti flussi all'interno di un sistema, va infine tenuto presente che non tutta la CO<sub>2</sub> fissata può essere conteggiata ai fini della conversione in quote di

emissione ma vale il principio per cui gli assorbimenti netti devono essere calcolati a partire dalla *baseline*.

### 3.2.2 Sistemi di allocazione dei crediti

La questione della permanenza influenza anche le modalità di riconoscimento dei crediti che ovviamente devono considerare la durata degli investimenti e la possibilità di rilascio del carbonio in un periodo futuro.

Esistono diverse modalità di allocazione dei crediti di emissioni derivanti da progetti nel settore forestale. Le prime tre sono basate esclusivamente sulla variazione degli stock di carbonio e sono: *Actual stock change*, *Simplified crediting* e *Average stock change*.

Il metodo basato sulla variazione attuale dello *stock* (*Actual stock change*) fornisce una quantità di crediti equivalente a tutto il carbonio sequestrato non appena questo viene fissato (Costa P. M. 2000); il numero di crediti è riconosciuto in base all'andamento della curva di assorbimento ed è quindi legato direttamente alle reali variazioni dello *stock* di carbonio. Chi investe in questo sistema ha la convenienza a prediligere specie a rapido accrescimento che permettano rapidi assorbimenti riducendo il periodo cui il progetto è esposto al rischio di incendi, schianti e attacchi parassitari che provocherebbero il rilascio di tutto il carbonio accumulato. Ha lo svantaggio di necessitare di un frequente numero di misurazioni della variazione degli *stock* che incide pesantemente sui costi di monitoraggio.

Il secondo metodo (*Simplified crediting*) risulta molto simile al precedente ma riconosce annualmente i crediti seguendo la curva di assorbimento in modo lineare. Con il metodo dello stoccaggio medio (*Average stock change*) i crediti vengono assegnati in funzione della quantità media di carbonio fissato durante il ciclo di produzione. In questo caso però non si ha una reale corrispondenza tra crediti

venduti e assorbimenti realizzati. Considerando la curva degli assorbimenti durante la vita di una pianta, i tassi di sequestro di CO<sub>2</sub> sono più elevati nei primi anni di vita e decresceranno con l'aumentare dell'età; l'assorbimento medio sarà maggiore quindi, se calcolato su una durata del progetto di 40 anni rispetto a 100 anni: questo induce gli investitori a preferire investimenti di breve durata per avvantaggiarsi di un tasso medio di crescita maggiore. Tutti questi metodi basati sulla variazione dello *stock* non assicurano la permanenza dell'attività di assorbimento (Lan, 2002). In figura 3.2 vengono rappresentate graficamente queste tre modalità di allocazione. Per incentivare la permanenza e quindi per fare in modo che la foresta o la piantagione svolga il suo ruolo di sequestro del carbonio per un orizzonte temporale più esteso, sono state sviluppate altre due metodologie di allocazione dei crediti che considerano il rischio della non permanenza e sono denominate: *Delayed full crediting* e *Buffered stock change crediting*.

La prima prevede il riconoscimento dei crediti soltanto al termine del ciclo produttivo previsto o dopo un determinato periodo di tempo arbitrariamente scelto (ad esempio 10, 50, 100 anni). Ovviamente utilizzando turni più lunghi si aumenta il rischio di rilascio della CO<sub>2</sub> fissata.

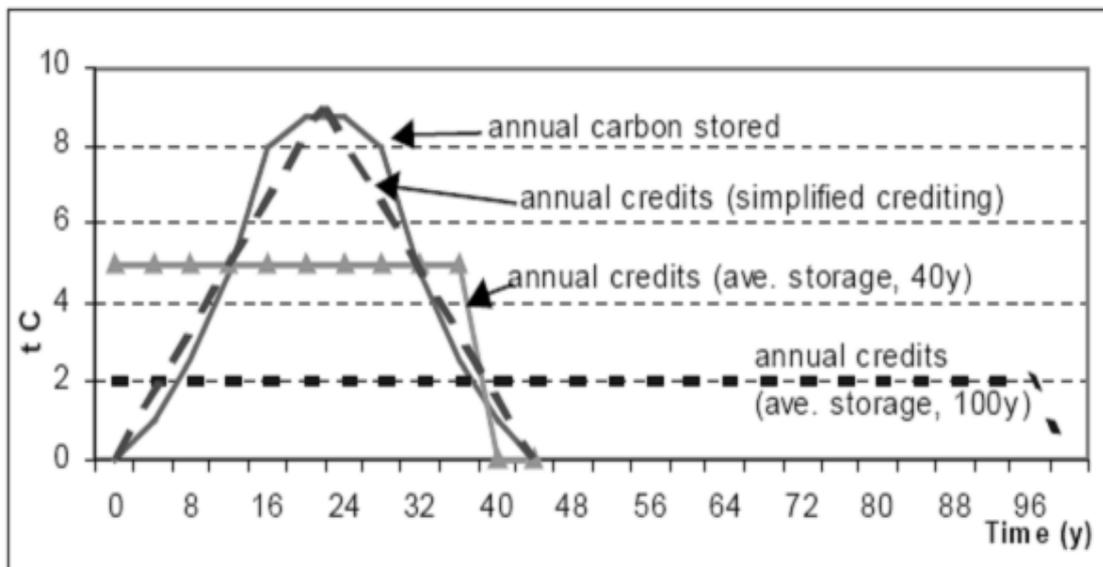
La seconda metodologia invece permette di ottenere soltanto una porzione di tutti i crediti derivanti dalla variazione dello *stock* di carbonio durante il periodo di crescita della foresta/piantagione, mentre i rimanenti vengono riconosciuti in un periodo futuro. In questo modo si limitano i crediti derivanti da attività di mitigazione non permanenti ma rimane comunque una parte di crediti a basso rischio che vengono riconosciuti non appena si verificano le relative variazioni nel carbonio fissato (OECD, 2001).

La scelta delle specie da utilizzare in un progetto di compensazione è legata al tipo di regime di allocazione dei crediti: con *Actual stock change*, *Simplified crediting* e *Average stock change* sono preferibili specie a rapido accrescimento poiché tali regimi prediligono investimenti di breve durata provvedendo annualmente a fornire

crediti di emissione al proprietario, mentre con *Delayed full crediting* e *Buffered stock change crediting* è possibile sfruttare un *crediting period* più lungo e quindi c'è la convenienza ad impiegare piante più longeve ma si ritarda la vendita dei crediti realizzati.

Un'ultima possibilità è offerta dall'impiego di crediti temporanei, ovvero crediti la cui validità equivale alla durata del progetto, al termine del quale dovranno essere rimpiazzati per non incorrere in debiti emissione.

**Figura 3.2.** Modalità di riconoscimento dei crediti: metodi basati sulle variazioni degli *stock* (OECD, 2001)



### 3.2.3 Convenienza degli investimenti

Investire in LULUCF per l'assorbimento di GHG può risultare più o meno conveniente in funzione di una grande varietà di fattori. I costi sostenuti vanno ad influire sul prezzo di una tonnellata di carbonio il cui *range* di variazione è molto ampio: a livello globale i costi oscillano mediamente tra i 6,5 e i 130 Euro/tCO<sub>2</sub> (Richards e Stokes, 2004) risultando tra i più bassi sul mercato della compensazione. Tra i fattori che incidono maggiormente sul costo finale per realizzare un credito di emissione troviamo sicuramente l'area geografica sede del progetto: risulta più conveniente investire in Paesi del sud del mondo dove i costi sono di gran lunga inferiori rispetto a quelli sostenuti in Europa e si riescono a raggiungere i 22,6 Euro/tCO<sub>2</sub> contro i 31-181 Euro/t mediamente sostenuti nel vecchio continente. In queste considerazioni va precisato che i diversi metodi con cui vengono calcolati tali valori influiscono sul risultato finale dello studio e non è quindi sempre possibile un confronto diretto dei dati a disposizione ma, a prescindere da ciò, si può comunque ritenere che la *location* del progetto giochi un ruolo centrale nel determinare il valore per tonnellata fissata se viene considerato il costo opportunità del terreno (Van Kooten e Sohngen, 2007). Tenendo conto di quest'ultimo fattore i costi medi per attività di assorbimento del carbonio nel settore forestale sono dalle 2 alle 3,5 volte maggiori rispetto all'ipotesi in cui questo non venga considerato (Manley *et al.*, 2005).

L'attrattività economica di un progetto è inoltre legata al regime di allocazione dei crediti: un ritorno dell'investimento in un momento futuro è certamente meno interessante rispetto ad un ritorno immediato per cui risulteranno più convenienti progetti che generano più velocemente crediti di emissione.

La variazione del tempo di allocazione e la durata del *crediting period* determinano ampie variazioni nel Valore Attuale Netto (VAN) di ciascun progetto anche fino ad un fattore 30 considerando un tasso di sconto del 5% (OECD, 2001). L'*Average*

*stock change*, in base alle considerazioni appena fatte, risulta più conveniente rispetto al *Delayed full crediting* per il quale la maggior parte dei crediti viene riconosciuta oltre i 50 anni dall'inizio del progetto.

Ovviamente sulla convenienza di un investimento hanno un loro peso anche altri fattori come ad esempio il tipo di attività compensativa intrapresa: afforestazione e riforestazione garantiscono costi inferiori rispetto all'agroforestazione, mentre si stanno registrando diminuzioni di costi in progetti di gestione forestale (Van Kooten *et al.*, 2007).

### **3.2.4 Schemi di certificazione per progetti forestali**

Gli schemi di certificazione più frequentemente adottati per progetti compensativi nel settore forestale sono il *Carbon Fix Standard (CFS)* e *The Climate, Community and Biodiversity (CCB) Standards* (Ciccarese e Pettenella, 2008).

Nella seguente schematizzazione verranno elencate le principali caratteristiche di questi due schemi per rendere possibile un sommario confronto:

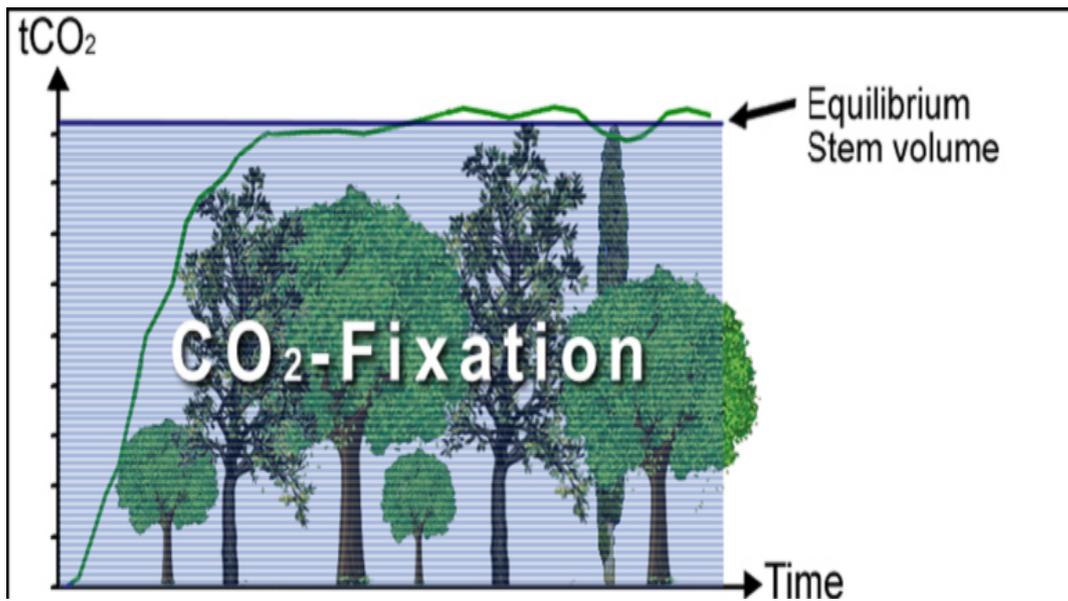
#### ***Carbon Fix Standard (CFS)* ([www.carbonfix.info](http://www.carbonfix.info))**

- *Baseline*: calcolata attraverso le migliori procedure disponibili (IPCC) in base alla biomassa legnosa e non legnosa.
- Addizionalità: garantita in accordo ai criteri individuati dall'UNFCCC.
- Permanenza: la durata minima di un progetto deve essere 20 anni (figura 3.3). Deve essere garantita la disponibilità di risorse per l'intera durata del progetto, sia finanziarie che capacità tecniche. Vanno mitigati gli eventi dannosi.

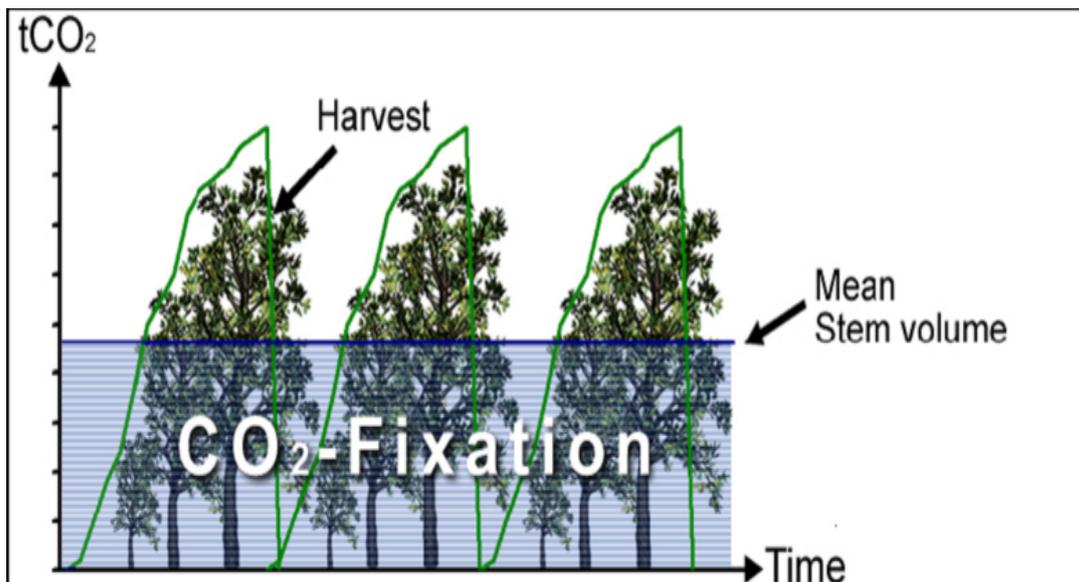
- *Leakage*: la sua consistenza deve essere valutata tenendo in considerazione le emissioni del progetto e quelle determinate dal progetto stesso ma al di fuori dell'area di progetto.
- Sostenibilità: il progetto deve garantire impatti ambientali e socio-economici positivi. I territori boscati vanno gestiti secondo i principi della Gestione Forestale Sostenibile (GFS). Non è concesso l'uso di Organismi Geneticamente Modificati (OGM). E' permesso l'uso di pesticidi ed erbicidi solo se documentato e se non incide sugli impatti ambientali e socio-economici.
- Conteggio VER: calcolati secondo la formula ed i fattori di conversione del CFS.
- Trasparenza: pubblicazione della descrizione e della documentazione relativa ad ogni progetto ad eccezione del nome di chi acquista i crediti certificati ed il loro prezzo. Sistema di registrazione dei VER certificati e venduti.

**Figura 3.3.** Permanenza della CO<sub>2</sub> fissata secondo il Carbon Fix Standard in funzione del tipo di gestione ([www.carbonfix.info](http://www.carbonfix.info)).

a. Con taglio selettivo o in caso di conservazione della foresta



b. Con trattamento a tagli periodici



*The Climate, Community and Biodiversity (CCB) Standards (CCBA, 2005)*

- *Baseline*: confronto tra situazione *con* e *senza* progetto con le metodologie di calcolo proposte da IPCC *Good Practice Guidance (GPG) for LULUCF*.
- *Leakage*: gli impatti negativi al di fuori dei confini del progetto devono essere calcolati e mitigati. Emissioni calcolate con metodologie IPCC GPG. Vanno valutati e mitigati anche gli impatti sulle comunità locali al di fuori dei confini del progetto.
- Biodiversità: il progetto deve avere impatti positivi sulla biodiversità. Non vi devono essere impatti sulle specie presenti nelle Liste Rosse. Non è concesso l'uso di specie invasive né di OGM ma solo quello di specie autoctone. Vanno valutati e mitigati gli impatti negativi al di fuori dei confini del progetto.
- Trasparenza: pubblicazione della documentazione di ogni progetto. Deve essere realizzata un'accurata descrizione del progetto con obiettivi e rischi.
- Sistemi di regolamentazione: non vi devono essere dispute sulla proprietà dell'area di progetto e non devono essere intaccati i diritti delle comunità locali. Il progetto deve privilegiare il loro coinvolgimento.
- Ambiente: il progetto deve garantire la conservazione delle risorse idriche e del suolo.

Da questa schematizzazione si può facilmente cogliere la diversa impostazione dei due schemi presentati. Il CFS ha un approccio più tecnico e rivolge maggiormente l'attenzione alle caratteristiche basilari di un progetto di compensazione (addizionalità, permanenza ecc.). Il CCB invece mira prevalentemente a garantire una sostenibilità generale del progetto nei suoi risvolti ambientali, sulle comunità

locali e sulla biodiversità. Il CCB inoltre fa riferimento ai principi del *Forest Stewardship Council* (FSC) per la gestione sostenibile delle foreste ma la certificazione secondo tale schema non sembra essere un requisito vincolante per accedere al CCB standard. Anche il CFS è orientato ad una gestione sostenibile delle foreste ma non fa nessun accenno a certificazioni di GFS.

Il CCB ha un campo di applicabilità più ampio e può venire utilizzato per tutti i progetti *land-based*, mentre i progetti di agroforestazione non possono essere certificati secondo lo schema CFS.

Un elemento positivo comune è il riferimento in entrambi gli schemi al IPCC GPG per le metodologie di calcolo degli assorbimenti.

Per orientare le scelte di un proprietario forestale tra gli schemi di certificazione attivi sul mercato occorre fare riferimento alle specifiche esigenze e dirigersi poi verso lo standard che meglio si sposa con gli obiettivi del progetto in questione.

Per fare un esempio che coinvolga i due schemi analizzati in questo capitolo, si può affermare con buona approssimazione che il CFS sia più adatto a situazioni in cui una buona gestione forestale (secondo i principi della GFS) sia ormai una pratica consolidata e dove si punti maggiormente a garantire l'affidabilità della compensazione nei suoi vari aspetti (in Europa ad esempio); il CCB invece appare più adatto a Paesi in cui lo sforzo per ottenere una GFS, nel rispetto dell'ambiente e delle comunità ad esso collegate, ha ancora bisogno di essere rimarcato e sembra essere predominante rispetto all'attenzione posta sull'obiettivo di sequestrare GHG. Sarebbe auspicabile un'integrazione di più standard al fine di garantire contemporaneamente una serie di caratteristiche del progetto che permettano ad un potenziale acquirente di avere una visione nitida dell'acquisto che si appresta a compiere: una trasparenza totale in quest'ambito assicurerebbe un'azione contro il riscaldamento globale che non nasconda fenomeni di *greenwashing* o azioni poco coerenti con l'obiettivo che questi progetti si prefiggono di raggiungere.

### **3.3 Criticità**

Come si è evidenziato nei precedenti paragrafi, nella realizzazione di un investimento compensativo esiste un'ampia serie di punti critici legati a diversi aspetti del progetto. Alcune incertezze sono di carattere tecnico e dipendono dalla definizione degli aspetti chiave come la corretta individuazione della *baseline*, la verifica che il progetto stesso sia addizionale, l'esclusione di problemi di *leakage*, la modalità con cui viene affrontato l'ostacolo della temporaneità degli assorbimenti e la procedura scelta per la loro misurazione. Dedicando una certa attenzione a questi punti si dovrebbe garantire per lo meno l'efficienza del progetto, ovvero che effettivamente vi sia un sequestro netto di GHG dall'atmosfera.

Purtroppo la mancanza di trasparenza ed una carenza di regolamentazioni rendono ancora poco chiare alcune procedure non garantendo all'utente una completa affidabilità del sistema.

Per dare credito a questi progetti in modo che vengano realmente messe in pratica tutte le loro potenzialità sono necessari dei sistemi di garanzia della qualità, quali l'adozione di *standard* che godano di un ampio riconoscimento internazionale. Fino a che mancherà una certa trasparenza nelle modalità di realizzazione e un costante monitoraggio della loro efficienza, rimarranno forti incertezze che possono compromettere i progetti compensativi nel settore forestale.

Le problematiche legate a questi investimenti non dipendono unicamente dalla loro riuscita tecnica ma vi sono altri elementi che incidono sul loro esito positivo e che si possono riassumere in: rischi di rilascio della CO<sub>2</sub>, sostenibilità dell'investimento e problemi di monitoraggio e registrazione degli assorbimenti.

### 3.3.1 Rischio di rilascio della CO<sub>2</sub> fissata

Supponiamo di aver seguito correttamente i criteri chiave (*baseline*, *leakage*, addizionalità, misurazione) in fase di progettazione e di essere già passati alla fase realizzativa del progetto con la piantumazione del materiale o con interventi di protezione di superfici boscate esistenti. La riuscita del progetto non è ancora garantita per la presenza di una forte componente di rischio assai difficile da prevedere.

Attacchi di insetti, funghi, schianti per varie cause e siccità sono rischi naturali a cui le foreste e le piantagioni sono esposte; eventi di questo tipo porterebbero ad un immediato rilascio della CO<sub>2</sub> assorbita vanificando l'intero lavoro. Anche gli incendi, naturali o meno, sono un altro elemento di incertezza che può restituire all'atmosfera il carbonio accumulato in anni di accrescimento degli alberi.

Tutte queste tipologie di rischio dipendono in varia misura dalle caratteristiche stazionali, dal clima, dalla specie arborea e devono perciò essere trattate accuratamente caso per caso. Tra le potenziali cause della perdita del carbonio accumulato si può anche citare la deforestazione, spesso legata alla necessità di ricavare illegalmente legname o spazio per l'agricoltura.

Per ognuno di questi potenziali eventi può essere individuata una particolare strategia di gestione e prevenzione più o meno efficace in relazione anche al tipo di rischio. Esistono però delle regole generali che consentono di limitare le eventuali perdite attraverso la previsione di possibili danni ed applicando alcuni accorgimenti come:

- escludere dall'area di progetto le zone con il più alto potenziale di rilascio degli assorbimenti;
- se l'ipotetico rilascio è stimabile è possibile includerlo nel calcolo della *baseline*, ossia calcolare preventivamente gli assorbimenti netti a partire un

- livello della *baseline* maggiore che comprenda nello scenario base eventuali emissioni esterne al progetto;
- scegliere un regime di allocazione dei crediti che incoraggi assorbimenti di lungo termine per ridurre gli impatti ambientali derivanti da assorbimenti di breve periodo (OECD, 2001).

### **3.3.2 Sostenibilità degli investimenti**

Gli investimenti compensativi risultano più convenienti se realizzati in Paesi dove i costi da sostenere per il progetto sono inferiori; non è un caso che circa  $\frac{3}{4}$  dei progetti promossi da aziende europee sia localizzato al di fuori dell'UE (Harris, 2007). Le maggiori compagnie europee come *The Carbon Neutral Company*, *Carbon Clear* e *Climate Care* offrono la possibilità di compensazione attraverso progetti realizzati in Paesi del continente africano, asiatico e sud-americano (Smith, 2007).

Sono frequenti in queste zone monoculture che portano pericolose conseguenze sull'ambiente e le comunità locali come l'impovertimento della biodiversità e del suolo, sia in acqua che in nutrienti. Queste piantagioni sono spesso realizzate su terreni derivanti dalla deforestazione compromettendo così l'economia di popolazioni locali che traggono sostentamento dalla foresta stessa. FERN, *World Rainforest Movement*, *Green Desert Movement* e *Rising Tide* hanno definito l'uso di monoculture arboree in Paesi in Via di Sviluppo (PVS) per compensare le emissioni industriali come "*carbon colonialism*".

Un altro problema legato alla deforestazione e ai REDD, riguarda i finanziamenti per attività di protezione delle foreste: spesso questi finanziamenti vengono intascati da *illegal loggers*, alimentando una logica perversa secondo la quale invece di punire i trasgressori, viene loro versato del denaro per fermare la loro

attività illegale (Wunder, 2008). Garantire la sostenibilità dal punto di vista sociale significa anche avere l'accortezza di impedire che si verifichino situazioni simili.

Per tutta questa serie di motivi è importante garantire la sostenibilità, non solo economica, di ogni progetto di compensazione. E' necessario evitare che la volontà di risolvere un problema causato dai paesi industrializzati vada a danno di Paesi che non ne hanno alcuna responsabilità o che si generino situazioni che oltrepassano il vincolo della legalità.

Applicando anche il criterio della sostenibilità, un progetto di LULUCF per la compensazione di emissioni potrà apportare una serie di benefici addizionali al semplice assorbimento come la regimazione delle acque, la tutela della biodiversità ed il mantenimento di un ecosistema del quale le popolazioni locali potranno trarre vantaggio.

### **3.3.3 Monitoraggio e registrazione**

Il monitoraggio degli assorbimenti è un'operazione fondamentale ai fini di determinare l'effettiva quantità di CO<sub>2</sub> fissata e che viene poi immessa nel mercato sottoforma di crediti di emissione. Operazioni di inventariazione e monitoraggio risultano d'altra parte tecnicamente complesse ed economicamente onerose (Cicarese e Pettenella, 2008) al punto da mettere a rischio la loro esecuzione per l'intera durata del progetto. Questo si può verificare nel caso in cui dei crediti temporanei vengano venduti quando si genera un corrispettivo assorbimento, ma nel momento in cui i costi di monitoraggio superano i ricavi dei crediti venduti quest'operazione viene abbandonata. Nel caso di un progetto che genera crediti a lungo termine, che vengono venduti all'inizio dell'attività, la situazione risulta più delicata: certificati e venduti i crediti, non vi è più alcun interesse nel continuare il monitoraggio e a questo punto il progetto può procedere diversamente da come

pianificato, assorbendo una quantità di CO<sub>2</sub> maggiore o minore di quella corrispondente ai crediti venduti (Dutschke *et al.*, 2004). Questo va chiaramente a vantaggio del proprietario del progetto.

Una volta identificati gli effettivi assorbimenti è necessario un sistema di registrazione che provveda alla loro tracciabilità. Un registro è di grandissima importanza per evitare doppi conteggi (o che uno stesso credito sia venduto a più clienti) e per sancire la proprietà dei crediti. Ogni quota compensata viene affiancata ad un numero seriale che la identifica; nel momento in cui quella quota viene acquistata per compensare una certa attività, viene ritirata dal registro insieme al codice identificativo in modo che non possa più essere rivenduta (Kollmuss *et al.* 2008). Secondo Broekhoff (2007) un sistema di registrazione deve contenere:

- una presentazione nella quale individuare informazioni sui progetti di compensazioni disponibili;
- un numero seriale associato ad ogni credito prodotto da ogni progetto;
- un sistema trasparente per rintracciare il proprietario ed il progetto da cui deriva ogni credito;
- la possibilità di risalire allo stato di ogni credito (ad es. se è già stato ritirato);
- i termini contrattuali per ogni progetto (ad es. per sapere chi si assume gli oneri di rimpiazzare eventuali debiti derivanti da un progetto fallito).

Nel mercato volontario non esiste tuttavia nessuna legge che obblighi società di compensazione a intraprendere azioni di monitoraggio e verifica degli assorbimenti né a tenere una registrazione dei crediti oggetto di compravendita. Queste società non sono nemmeno vincolate a seguire uno standard che attesti la qualità del loro servizio. Alcune adottano schemi di certificazione ma va sempre valutata la sua credibilità visto che spesso sono realizzati dalle medesime società che vendono crediti di emissione. Risulta quindi assai difficile orientarsi nell'acquisto di crediti

derivanti da buone pratiche. L'unico punto di riferimento rimane la certificazione di parte terza rispetto a schemi che godano di un discreto riconoscimento.

### **3.3.4 Critiche generali**

Vengono infine mosse anche critiche di più ampio respiro che mettono in discussione l'efficacia degli investimenti compensativi nel settore forestale.

Riprendendo il precedente paragrafo si evince che il riscaldamento globale va affrontato con sforzi ben più intensi, andando ad agire direttamente sulle principali cause delle emissioni per un loro consistente abbattimento ed utilizzando poi la compensazione soltanto come ultima delle opportunità, laddove una riduzione di emissione non sia più possibile. Questa posizione è concorde a quella sostenuta da molti ambientalisti: la via della compensazione, non solo con progetti in ambito forestale, distoglie l'attenzione dalla vera causa del riscaldamento globale ovvero l'utilizzo dei combustibili fossili.

Se si prendesse in seria considerazione di contrastare l'eccessiva concentrazione di gas serra nell'atmosfera terrestre fissandoli in sistemi forestali ci si troverebbe ad affrontare il problema dello spazio: per compensare le emissioni annuali olandesi servirebbe un'area boscata vasta tre volte l'Olanda ([www.fern.org](http://www.fern.org)), mentre un'area di 10 mila kmq (la superficie del Devon e della Cornovaglia) per quelle inglesi (Smith, 2007) e che devono essere mantenute per un tempo indefinito.

Occorre quindi dare il giusto peso agli investimenti di compensazione nel settore forestale, cercando di utilizzare tutti gli strumenti a disposizione per orientarsi al meglio in questo nuovo mercato ancora afflitto da una carenza trasparenza.

## **4. Progetti forestali di compensazione volontaria in Italia**

Seguendo la tendenza dei mercati internazionali del carbonio, anche in Italia il mercato della compensazione volontaria è in espansione. Sul territorio nazionale sono infatti sempre più numerose le iniziative intraprese da soggetti diversi che intendono ridurre il loro impatto emissivo ricorrendo ad investimenti di risparmio e assorbimento dei gas serra. In alcuni casi ci si avvale di progetti di compensazione attraverso attività di afforestazione, riforestazione o tutela dei patrimoni boschivi realizzati proprio in Italia.

Nella maggior parte dei casi chi intende usufruire di tali compensazioni si appoggia ad agenzie di servizio le quali generalmente calcolano il quantitativo di emissioni derivanti dall'attività che si desidera compensare e propongono le varie alternative per il raggiungimento di tale obiettivo. Tra queste opzioni c'è appunto la possibilità di acquistare dei crediti di emissioni derivanti da progetti forestali realizzati da soggetti terzi oppure l'opportunità di finanziare un progetto di tutela o rimboschimento su una superficie di dimensioni tali da assorbire le emissioni di una data attività.

Questo capitolo è dedicato agli investimenti forestali di compensazione volontaria realizzati in Italia legati alle maggiori agenzie di servizio attive. Si vedrà quindi quali sono, come sono organizzate e quali progetti propongono. Verrà infine proposto un sommario confronto tra i progetti analizzati e il "*Draft Code of Best*

*Practice for Carbon Offset Providers. Accreditation requirements and procedures*” sviluppato dal DEFRA (2008).

#### **4.1 Le agenzie di servizio**

Le maggiori agenzie di servizio (*offset providers*) che permettono compensazioni attraverso investimenti nel settore forestale in Italia sono *AzzeroCO2*, *LifeGate* ed *Eco-Way*. Come ricordato, queste agenzie offrono la possibilità di compensare le emissioni legate ad una particolare attività attraverso un programma che può includere progetti forestali di assorbimento dei gas serra la cui gestione è spesso affidata a organismi terzi (Parchi, Consorzi forestali, proprietari privati).

Si possono distinguere due diversi approcci degli *offset providers*: il primo consiste nell'acquistare crediti di emissione derivanti da progetti forestali che vengono poi rivenduti ai propri clienti; il secondo prevede invece direttamente la vendita dei benefici derivanti da un progetto di compensazione. Si può chiarire tale alternativa con due esempi: supponiamo di voler compensare l'utilizzo di una automobile a benzina per 10.000 km, equivalenti a circa 1.600 kg di CO<sub>2</sub> (media aritmetica tra i risultati ottenuti con i calcolatori di Impatto Zero e *AzzeroCO2*). Potremmo acquistare 1,6 crediti di emissione (tenendo presente che il credito è pari a 1 t di CO<sub>2</sub> compensata) oppure finanziare una piccola parte di un progetto forestale, espressa generalmente in metri quadrati piantati o sottoposti a un regime di conservazione sufficiente ad assorbire i 1.600 kg di CO<sub>2</sub>.

La modalità di compensazione proposta varia con l'agenzia scelta: AzzeroCO2 è orientata alla vendita di crediti di emissione mentre Impatto Zero ed *Eco-Way* propongono più spesso il finanziamento di un progetto forestale.

#### **4.1.1 AzzeroCO2**

AzzeroCO2 è una *Energy Service Company* (ESCO) con sede a Roma, fondata da Legambiente, Kyoto Club e dall'Istituto di ricerche Ambiente Italia. Offre la possibilità a enti pubblici e privati, imprese e cittadini di contrastare i cambiamenti climatici attraverso diverse opzioni di abbattimento dei gas serra o con l'acquisto di crediti di emissione.

L'approccio di AzzeroCO2 si può riassumere in tre punti:

- *Analisi*: utilizzando le metodologie sviluppate dal *World Resources Institute* (WRI), dal *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) e dall'IPCC vengono calcolate le emissioni di un'azienda, di una struttura o di un'attività di un cittadino. Il calcolo può anche essere eseguito attraverso un calcolatore *on-line*.
- *Interventi diretti*: sono proposti al cliente una serie di interventi che consentono di ottenere un miglioramento dell'efficienza energetica, di diversificare le fonti energetiche impiegate per un abbattimento delle emissioni prodotte.
- *Interventi indiretti*: sono l'ultima tappa del percorso attraverso la quale è possibile annullare le emissioni associate alle attività di un singolo, di

un'impresa o di un evento attraverso l'acquisto di crediti di emissione sul mercato volontario o l'acquisto di “prodotti AzzeroCO<sub>2</sub>” (energia, carta, cibo), per i quali sono state neutralizzate le emissioni relative al processo produttivo.

Sono state compensate interamente o in parte le emissioni prodotte da associazioni, aziende, consorzi, banche, editori, enti pubblici, partiti politici, festival convegni, fiere e pubblicazioni con interventi diretti e attraverso l'acquisto di crediti derivanti da progetti di rimboschimento, risparmio energetico, mobilità sostenibile e impianti da fonte rinnovabile realizzati in Italia o all'estero.

#### **4.1.2 *LifeGate***

*Life Gate* è una piattaforma che propone un nuovo modello economico in cui convivono profitti, rispetto per l'ambiente e attenzione per il sociale. Ha sede a Merone (CO). Offre alle aziende servizi di *Corporate Social Responsibility* (CSR) per un nuovo modo di fare impresa secondo elevati standard etici, sociali e ambientali. Rientrano in quest'ambito i progetti in campo ambientale “Impatto Zero”, “*LifeGate Energy* energia rinnovabile” e “*LifeGate Engineering*” attraverso i quali vengono proposte rispettivamente la compensazione delle emissioni, la promozione dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabile e consulenze per la realizzazione di impianti ad energie rinnovabili.

Impatto Zero, in particolare, è il progetto promosso da *LifeGate* per la compensazione volontaria delle emissioni attraverso interventi a carattere forestale. Oltre cinquecento imprese e migliaia di persone hanno aderito all'iniziativa compensando diverse loro attività con il finanziamento di progetti di riqualificazione, protezione e tutela della biodiversità in Italia e Costa Rica. Anche in questo caso sul sito *web* attraverso un calcolatore è possibile convertire le proprie emissioni relative all'abitazione, trasporto privato e trasporto pubblico in una

corrispondente superficie forestale da tutelare di cui viene mostrato il costo. Il calcolo viene eseguito attraverso fattori di conversione e dati dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e servizi Tecnici (APAT), di Amici della Terra - campagna *The Bet: La sCO<sub>2</sub>mmessa* facendo riferimento alle tecniche del *Life Cycle Assessment* (LCA) (Gorla, 2006).

#### **4.1.3 Eco-Way**

*Eco-Way* è un'azienda di consulenza nel settore dei cambiamenti climatici con sede a Milano. Fornisce assistenza specialistica per gestire finanziariamente la nuova *Commodity CO<sub>2</sub>* e sostiene aziende e pubbliche amministrazioni nella costruzione di progetti e nella valorizzazione e comunicazione del proprio impegno sul fronte ambientale.

Sono *partner* di *Eco-Way* varie associazioni industriali, Università, ONLUS, aziende ed enti di certificazione.

Il percorso che propone è denominato *Corporate Climate Responsibility* attraverso il quale con una serie di interventi sul fronte ambientale e dei cambiamenti climatici l'azienda si assume una responsabilità sociale sull'ambiente con vantaggi competitivi per il prodotto o servizio che offre.

Le tappe di tale percorso sono quattro:

- misura dell'impatto ambientale (o *carbon footprint*) complessivo dell'azienda e certificazione delle emissioni dirette ed indirette di CO<sub>2</sub>;
- riduzione degli impatti con l'impiego di energia rinnovabile, efficienza e risparmio energetico e progetti di eco-compatibilità (*car-sharing*, certificazione dei fornitori, gestione della catena di custodia, sistemi di gestione ambientale ecc.);

- compensazione delle emissioni residue attraverso progetti di rimboschimento e tutela ambientale o progetti speciali (contributo al recupero di aree specifiche colpite da incendi o altri eventi; sponsorizzazione di enti *non-profit* impegnati in campo ambientale);
- comunicazione e formazione ambientale per valorizzare l'investimento sostenuto e guadagnare consenso tra gli *stakeholders*.

Al termine del percorso è previsto l'utilizzo del marchio No Effetto Serra, sviluppato da *Eco-Way*, in quattro diverse forme: *forest*, per investimenti compensativi attraverso progetti boschivi o di tutela ambientale, *renergy*, per l'utilizzo di energie rinnovabili, *enersave*, per progetti di risparmio energetico e *credit*, per compensazione tramite acquisto di crediti di emissione. Questo marchio rappresenta l'effettivo e concreto impegno che si assumono le aziende nell'adottare e diffondere i comportamenti responsabili verso l'ambiente.

In tutti i casi il progetto viene verificato da un ente indipendente, mentre alle aziende viene rilasciato un marchio che attesta la conformità allo standard di No Effetto Serra.

Per il progetto No Effetto Serra Forest, *Eco-Way* richiede a degli enti di tutela ambientale la ricerca di progetti idonei alla compensazione. Tali progetti vengono proposti alle aziende clienti. Ogni progetto prevede alcuni *steps*: *Eco-Way*, con il supporto di un ente scientifico, calcola la quantità di CO<sub>2</sub> emessa dall'azienda, l'azienda sceglie uno dei progetti ambientali proposti e atti a compensare la CO<sub>2</sub> emessa, il progetto ambientale viene realizzato dall'ente di tutela ambientale e un ente di certificazione accreditato, ad es. RINA, verifica che le emissioni prodotte siano effettivamente compensate dal progetto forestale realizzato.

#### **4.1.4 Fondazione Terra**

Fondazione Terra è una ONLUS impegnata in progetti di recupero di aree soggette a dissesto idrogeologico, di salvaguardia di zone boschive abbandonate o degradate e di tutela delle risorse naturali e degli ecosistemi a rischio.

In *partnership* con *Eco-Way* si occupa della realizzazione e gestione di progetti forestali in Italia per la compensazione di gas serra aderendo al progetto No Effetto Serra *Forest*. Per la gestione operativa e tecnica di alcuni progetti in Lombardia si avvale della collaborazione del Consorzio Forestale “Unione Agricoltori di Pavia”.

Per il progetto No Effetto Serra, Fondazione Terra si fa carico di presentare ad *Eco-Way* i progetti forestali più idonei a compensare le emissioni, monitorare gli impianti boschivi che vengono realizzati e verificare il raggiungimento degli obiettivi.

Dopo che l'ente scientifico preposto calcola la quantità di CO<sub>2</sub> emessa, l'azienda sceglie uno dei progetti ambientali proposti da Fondazione Terra e un Ente di certificazione accreditato, RINA in questo caso, verifica che le emissioni prodotte siano effettivamente compensate dal progetto forestale.

## **4.2 I progetti forestali in Italia**

Le agenzie descritte sono promotrici, sul territorio italiano, delle principali iniziative di compensazione che valorizzano la capacità fissativa dei sistemi forestali.

I progetti presentati di seguito sono quelli più pubblicizzati e dei quali è quindi possibile reperire il maggior numero di informazioni sul *web*. Attraverso un

questionario, adeguato per ogni caso specifico in funzione delle conoscenze già in possesso, sono state raccolte informazioni sulle caratteristiche dei progetti, le modalità di gestione e di finanziamento, al fine di valutare in forma esaustiva le iniziative avviate.

Nel seguito verranno esaminati:

- il progetto del comitato Parchi per Kyoto e l'impianto di teleriscaldamento a biomasse in Valtellina promossi in collaborazione con AzzerCO2;
- il progetto di riqualificazione e protezione di aree boschive del Parco del Ticino realizzato in collaborazione con Impatto Zero;
- i progetti di rimboschimento proposti da Fondazione Terra in *partnership* con *Eco-Way* nel pavese;
- l'iniziativa "No Effetto Serra *Forest*" promossa da *Eco-Way* per il comune di Arese (MI);
- il progetto "Crea il tuo bosco" sostenuto da *AirOne* con il supporto del MATTM.

#### **4.2.1 Parchi per Kyoto**

Il comitato Parchi per Kyoto nasce per iniziativa del Kyoto Club e Federparchi, ONLUS il cui obiettivo è fornire un contributo alla tutela e alla valorizzazione dell'ambiente anche in termini di formazione, istruzione e ricerca scientifica. Nello specifico con il progetto Parchi per Kyoto all'interno di parchi regionali, nazionali e

internazionali, urbani e peri-urbani, aree idonee ad ospitare progetti di rimboschimento per l'assorbimento di gas serra. Quest'attività è supportata da azioni di informazione e comunicazione rivolte a cittadini, imprese e *media* necessarie anche alla raccolta di fondi.

Il progetto è realizzato in collaborazione con Legambiente, patrocinato dal MATTM e si avvale del supporto tecnico di AzzeroCO2.

Le aree prescelte vengono individuate all'interno di aree protette o in parchi urbani e vengono realizzati principalmente impianti di tipo naturaliforme mediante specie autoctone e su superfici non inferiori ai 5 ha. In ogni ettaro vengono piantumati da un minimo di 500 a un massimo di 1.000 alberi con criteri di conservazione della biodiversità e lotta al degrado del territorio.

Nel definire gli assorbimenti netti fissati con imboschimento viene considerata la *baseline* e il carbonio fissato viene perciò definito come differenza tra lo *stock* di carbonio dopo e prima del progetto.

L'intervento viene verificato da un ente terzo mentre ogni albero o area boscata verrà associata ad un codice che ne garantisce la tracciabilità. Tutti i crediti di emissione provenienti da tali progetti vengono registrati in un apposito documento che permette all'utente di individuare quali alberi abbiano neutralizzato le proprie emissioni.

I progetti di rimboschimento devono rispettare un "Codice etico" cioè un insieme di principi base e regole specifiche per assicurare la corretta realizzazione degli interventi di rimboschimento e la relativa rendicontazione dei crediti di assorbimento delle emissioni, in modo da garantire che gli assorbimenti siano reali, permanenti e sostenibili; in particolare sono adottati i seguenti criteri di investimento:

- Assorbimenti reali: deve essere provato, mediante documentazione dettagliata e Piano di rimboschimento, che gli assorbimenti siano stati o saranno effettivamente generati.

- Misurabilità, accuratezza e prudenza: gli assorbimenti devono essere quantificati utilizzando metodologie riconosciute a livello internazionale e precisamente stabilite da UNFCCC e IPCC, nel *Good Practice Guidance* per interventi LULUCF.
- Permanenza: deve essere assicurata la permanenza della foresta sull'area individuata per un arco temporale stabilito sulla base del ciclo di vita delle specie arboree piantumate (da 20 a 100 anni). Sono inoltre attivati sistemi di monitoraggio e antincendio ed in caso di calamità è previsto il ripristino e/o *buffer*. L'area rimboschita è vincolata dalla legge che regola i tagli per cui non è più possibile riconvertirla a terreno agricolo. La permanenza è inoltre garantita dal Codice Etico per la gestione dell'area.
- Sostenibilità: gli interventi di rimboschimento devono favorire la sostenibilità ambientale, sociale ed economica nei luoghi oggetto dell'intervento, garantita attraverso il Codice etico del Comitato Parchi per Kyoto.
- Manutenzione e monitoraggio: l'area deve essere curata secondo i criteri di corretta gestione riconosciuti a livello internazionale.
- Verifica da parte di un Ente indipendente: gli assorbimenti devono essere verificati da un Ente indipendente con comprovata esperienza e reputazione. In questo caso l'ente è il RINA per il quale è in via di perfezionamento l'accreditamento presso l'UNFCCC.
- Crediti di assorbimento e tenuta del registro: i crediti generati, corrispondenti agli effettivi assorbimenti di CO<sub>2</sub>, dovranno essere iscritti in un Registro oggetto di verifica esterna.
- Addizionalità: la realizzazione dell'intervento di rimboschimento dovrà apportare un cambiamento rispetto allo scenario-base: sono pertanto esclusi interventi di gestione dell'area che non prevedono la piantumazione di nuove aree. Il contributo proveniente dalla vendita dei crediti di CO<sub>2</sub> non è quasi mai sufficiente per finanziare l'intero progetto, ma deve essere decisivo per la sua realizzazione per garantire l'addizionalità.

- Trasparenza: le informazioni relative ai progetti devono essere rese accessibili ai soggetti a vario titolo interessati.

Singoli cittadini possono contribuire all'iniziativa versando un contributo di 20 Euro necessari alla piantumazione di un albero e così ripartiti:

- 12 euro per la piantumazione dell'albero;
- 4 euro per le attività parallele alla piantumazione (antincendio, segnaletica area, certificazione e registro emissioni, rintracciabilità e rendicontazione ai cittadini);
- 4 euro per il coordinamento e la comunicazione delle attività del Comitato.

Aziende ed enti possono invece contribuire con somme minime di 1.000 o 5.000 Euro per avere i crediti di annullamento iscritti nel registro e, nel primo caso, un cartellone con il proprio logo assieme a quello di altre aziende/enti apposto presso l'area riforestata, mentre nel secondo un cartellone raffigurante unicamente il proprio logo.

Attraverso apposite convenzioni stabilite tra AzzeroCO2 e gli enti di gestione delle aree interessati ad aderire a Parchi per Kyoto, vengono definiti nello specifico ruoli, competenze, diritti e doveri di tutti i soggetti coinvolti: AzzeroCO2, l'ente di gestione ed il proprietario del fondo.

Gli impegni di AzzeroCO2 riguardano, a proprie spese, la progettazione, il calcolo degli assorbimenti, la certificazione e l'istituzione di un registro dei crediti, il supporto per l'adempimento del progetto, la definizione delle modalità di comunicazione dell'iniziativa, l'acquisto dei crediti di emissioni derivanti da tale progetto e l'eventuale reperimento di contributi al rimboschimento e certificazione delle aree.

Il proprietario del fondo si deve impegnare ad attuare il progetto nei modi e tempi definiti dal progetto, a svolgere le attività di manutenzione a proprie spese e secondo le modalità previste dal progetto e dall'ente certificatore, a gestire il bosco per i venti anni fissati dal progetto, secondo le norme vigenti, a vendere ad

AzzerCO2 i crediti di emissione prodotti, a divulgare l'iniziativa e a trasferire eventuali contributi percepiti per il progetto ad AzzerCO2.

Infine l'ente parco ha il dovere di sovrintendere le attività di rimboschimento, di tenere congiuntamente con il proprietario il registro delle emissioni, di verificare che la gestione del bosco avvenga secondo le norme e gli accordi vigenti, di divulgare l'iniziativa e di trasferire ad AzzerCO2 eventuali contributi percepiti per l'attuazione del programma Parchi per Kyoto.

#### **4.2.2 Impianto di teleriscaldamento a biomasse**

L'impianto di teleriscaldamento e cogenerazione in Valtellina è stato sviluppato dalla Federazione Italiana Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili (FIPER) in collaborazione con AzzerCO2. L'impiego di biomassa in alternativa ai combustibili fossili consente di evitare emissioni di gas serra in virtù della rinnovabilità del combustibile legnoso e di ottenere, in seguito ad avvenuta certificazione, un corrispondente quantitativo di crediti di emissione.

I dati reperiti relativi agli impianti dei centri di Tirano e Sondalo risalgono al biennio 2004-2005.

Per quanto riguarda Tirano, sono attive tre caldaie con una potenza complessiva di 20MW. Lo sviluppo della rete di teleriscaldamento raggiunge i 28.785 m con 545 allacciamenti che servono 7.800 abitanti. Il centro di Sondalo conta invece due caldaie a biomassa eroganti complessivamente 10 MW. Lo sviluppo della rete è di 16.629 m con 322 allacciamenti per 4.500 abitanti.

Insieme i due centri bruciano annualmente circa 33.800 t di biomassa (circa 147.000 mcs) provenienti per oltre l'85% dalle segherie Valtellinesi e Camune. Sono inoltre stati messi in produzione impianti di SRF per la produzione di biomassa ma dei quali, nel 2005, non era ancora nota la quantità di biomassa fornita poiché non ancora giunti a fine turno.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> evitate annualmente ammontano a 10.000 t verificate e certificate da DNV per la conversione in crediti di emissione per il mercato volontario. Tali crediti vengono acquistati da AzzeroCO2 e rivenduti ai propri clienti per la compensazione di diverse attività, andando a costituire un incentivo economico per la società che gestisce tali impianti. 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 ([www.azzeroco2.it](http://www.azzeroco2.it)).

#### **4.2.3 Riqualificazione e protezione di aree boschive del parco del Ticino**

Il progetto Impatto Zero in Italia è promosso da *LifeGate* con l'obiettivo di compensare le emissioni di gas serra finanziando attività di riqualificazione e protezione di aree boschive, più precisamente nel Parco del Ticino, dove l'area complessiva dedicata a tale progetto è di 1.286.800 mq e nel Parco delle Cave di Milano.

La partnership con *LifeGate* prevede un'opera di rimboschimento e riqualificazione di 26 ettari di terreno situati in località Bosco Negri, nel comune di Zerbolò (PV).

Il progetto è verificato da Bios secondo la “Norma per la certificazione volontaria di prodotti/processi con emissione compensata di anidride carbonica”; il suo scopo è 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 CO<sub>2</sub> emessa con i processi produttivi e la CO<sub>2</sub> immobilizzata sotto forma organica da una superficie boscata oppure la riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> per adozione di specifiche tecniche produttive e/o colturali.

La certificazione è subordinata ad una analisi ambientale documentata delle effettive emissioni dell'attività che dovranno essere compensate e ad una stima che porti alla definizione documentata della superficie minima necessaria, delle specie forestali utilizzabili, del sesto minimo di impianto e degli interventi volti a garantire la corretta gestione della superficie forestale e delle piante che vi insistono.

L'area soggetta a certificazione deve ritenersi vincolata e su questa non sono pertanto permesse attività di edificazione, utilizzo agricolo intensivo, disboscamento; sono invece ammesse pratiche di manutenzione ordinaria e la realizzazione di studi scientifici non distruttivi.

La conformità è garantita da una verifica ispettiva almeno annuale presso il gestore della superficie boscata per controllare la corretta applicazione dei metodi di gestione ([www.certbios.it](http://www.certbios.it)).

Attraverso questo progetto *LifeGate* mette sul mercato la possibilità di compensare emissioni inquinanti senza ricorrere al riconoscimento di crediti ma semplicemente associando ad un dato quantitativo di emissioni una superficie forestale sufficiente ad assorbirlo.

#### **4.2.4 Interventi di rimboschimento nella piana alluvionale della Lomellina e del Pavese**

Fondazione Terra promuove progetti di tutela ambientale e conversione di terreni da agricoli a boschivi che coniugano l'obiettivo di mitigazione degli effetti dei gas serra con la possibilità di diversificare l'attività produttiva passando da colture irrigue ad arboricoltura. I progetti sono realizzati con la collaborazione del Consorzio Forestale "Unione Agricoltori di Pavia" che si occupa della gestione operativa e tecnica. La *partnership* con *Eco-Way* riguarda il progetto No Effetto Serra *forest* nel quale rientrano questi boschi. Obiettivo del progetto in questione,

giunto al quinto anno, è la compensazione delle emissioni relative alla produzione dell'agenda "Smemoranda 16 mesi" prodotta dalla casa editrice GUT.

Nella piana alluvionale della Lomellina, in provincia di Pavia, sono stati realizzati una serie di impianti denominati Bosco di Alagna, Bosco di Cassinetta, Bosco di Pancarana, Bosco di Sartirana e Bosco di Travacò Siccomario.

Si tratta di circa 106 ettari sui quali sono stati messi a dimora oltre 100 mila pioppi con un sesto d'impianto quadrato 3X3 m. Il turno previsto è di 15 anni, durante il quale sono predisposte le tradizionali cure colturali per i pioppeti: risarcimento delle fallanze, discatura per il contenimento delle infestanti, trattamenti fitosanitari secondo necessità ed eventuali irrigazioni di soccorso. A fine turno i pioppeti vengono utilizzati per scopi commerciali a beneficio del proprietario del fondo.

Il Bosco di Pavia invece, realizzato nella piana alluvionale pavese su una superficie di 4 ha, utilizza diverse specie tra cui frassino, farnia, ciliegio selvatico e ontano nero con specie accessorie come carpino bianco, pado, pallon di maggio, corniolo e biancospino; il sesto d'impianto è rettangolare 4,5X2 m.

Questo bosco viene gestito secondo modalità che ne favoriscono l'evoluzione verso una formazione naturaliforme con la prospettiva di mantenerlo per un tempo indefinito (non è previsto un turno).

I terreni su cui è realizzato il progetto vengono dati in comodato d'uso dal proprietario a Fondazione Terra che si assume la responsabilità di tutelare l'area per un periodo minimo pari alla durata del progetto. Il progetto in questione ha una durata di sei anni ed è stato avviato grazie ai fondi devoluti da *Eco-Way* a Fondazione Terra che sono stati decisivi per la realizzazione delle piantagioni.

La CO<sub>2</sub> assorbita dalle piantagioni viene stimata, tenendo in considerazione la *baseline*, con le procedure approvate dal UNFCCC ed il quantitativo calcolato viene controllato dall'ente di verifica. Obblighi contrattuali prevedono che il progetto garantisca come minimo l'assorbimento delle emissioni legate alla produzione dell'agenda; viene a tal fine sempre maggiorato il quantitativo di superficie

necessaria per tale assorbimento. Se non fosse ancora sufficiente, viene prolungata la durata del progetto o ampliata la sua superficie. Il progetto non viene considerato concluso, e quindi non viene approvato dall'ente di verifica, fino a che tutta la CO<sub>2</sub> prevista non è stata fissata. In caso di eventi meteorici disastrosi deve essere ripristinato l'impianto o sostituito con un'altro di pari valore in termini di CO<sub>2</sub> fissata.

L'ente verificatore di parte terza scelto per certificare questo progetto è RINA, il quale valuta preventivamente il progetto verificando le ipotesi di emissione e di assorbimento. Per l'intera durata del progetto vengono effettuate annualmente verifiche a campione ed infine, attraverso il controllo dei dati a consuntivo, viene rilasciata l'eventuale certificazione.

Il progetto, attraverso il marchio ambientale "No Effetto Serra *forest*", certifica l'avvenuta riduzione/compensazione delle emissioni di anidride carbonica prodotte dall'aziende avvenuta secondo le modalità previste dalle linee guida del marchio stesso. Tale marchio è stato sviluppato sulla base del PK e con il supporto del Dipartimento di Chimica e di Processo dell'Università Bonino di Genova e di RINA prendendo a modello il CDM Standard; la sua concessione è subordinata al benessere dell'ente di certificazione.

Non vengono riconosciuti crediti di emissione per la CO<sub>2</sub> fissata che possano essere immessi nel mercato volontario del carbonio. Viene utilizzata una forma di OTC *trading* per cui Fondazione Terra riceve dei fondi da GUT per mezzo di *Eco-Way* da destinare alla compensazione di una precisa quantità di emissioni attraverso progetti boschivi.

I valori di fissazione sono registrati da Eco-Way su un apposita scheda cliente e successivamente su un registro che annualmente è verificato da RINA al fine di impedire un utilizzo ripetuto di una stessa compensazione.

#### **4.2.5 Progetto “No Effetto Serra *Forest*” nel Comune di Arese**

L'Amministrazione comunale di Arese (MI), aderendo all'iniziativa “No Effetto Serra” promossa da *Eco-Way*, ha dato vita ad un progetto di compensazione delle emissioni legate a quattro sedi comunali attraverso attività di tutela di aree verdi pubbliche e private presenti sul territorio comunale.

Sono state calcolate le quote di GHG prodotte in un anno dall'uso di carta, acqua, metano ed energia elettrica del Municipio, della Sede del Settore Demografico, Socioeducativo e della Polizia Locale; l'ammontare totale di CO<sub>2</sub> emessa risulta pari a 189,31 t. Le aree verdi interessate dal progetto per l'assorbimento di tale emissioni sono 62 per una superficie complessiva di 51,4 ha.

Il progetto è stato realizzato con il supporto tecnico di *Eco-Way* mentre la verifica degli assorbimenti e le attività di monitoraggio vengono eseguiti da RINA, che concede il marchio *No Effetto Serra forest*.

#### **4.2.6 Iniziativa “Crea il tuo bosco”**

Si tratta di un'iniziativa promossa da *AirOne* in collaborazione con il MATTM attraverso la quale è possibile contribuire all'arricchimento delle aree verdi italiane e allo sviluppo del Sistema Nazionale delle Aree Protette.

Per ogni biglietto elettronico acquistato presso la compagnia *AirOne* vengono devoluti al MATTM 0,20 Euro da destinare al finanziamento di nuove piantagioni nei Parchi nazionali italiani con l'obiettivo generale di salvaguardare la biodiversità. Sul sito dell'organizzazione non sono reperibili ulteriori informazioni sull'iniziativa.

### **4.3 Confronto tra i progetti italiani ed il *Draft Code of Best Practice***

Alcuni dei progetti presentati verranno confrontati con il *Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers*, uno standard per il mercato volontario delle compensazioni sviluppato dal Dipartimento per l'ambiente del Governo inglese. La scelta di questo standard come termine di riferimento per i progetti italiani è dettata dal fatto che esso rappresenta il primo e più noto sistema di buone pratiche (o requisiti minimi), comunque ad adesione volontaria, definite a livello governativo da applicare ad un mercato non ancora definitivamente strutturato quale quello degli interventi di *Carbon offset*. Il rispetto di tali pratiche si rivela utile sia al fine di garantire i vari soggetti coinvolti nelle transazioni e, in particolare, gli investitori, sia per assicurare, in ultima istanza, lo sviluppo e l'efficacia di mercato stesso degli interventi di *Carbon offset*.

I progetti scelti per il confronto sono stati definiti in funzione della quantità e qualità delle informazioni a disposizione per ognuno di essi.

#### **4.3.1 Termini del confronto**

Poiché i progetti in questione non risultano ufficialmente aderenti allo standard, il confronto verterà solamente su quelle voci del *Draft Code of Best Practice* che trovano un riscontro nei progetti stessi ossia esclusivamente per i punti relativi agli ambiti di "Calcolo delle emissioni", "Integrità ambientale", "Informazioni per il consumatore", escludendo gli ambiti di "Amministrazione" e "Marchio di qualità" previsti dal codice stesso (vedi paragrafo 4.3.3.1).

Va inoltre tenuto presente che tutti i progetti considerati sono antecedenti la pubblicazione del codice, avvenuta nel febbraio 2008, e non è quindi da attendersi che la loro realizzazione sia stata pensata prendendo il codice stesso come

riferimento; ci si deve pertanto aspettare di riscontrare un certo grado di scostamento.

Il confronto avviene infine esclusivamente sulla base delle informazioni riguardanti i progetti acquisite dal *web* o rese disponibile dalle aziende od organizzazioni contattate attraverso la compilazione del questionario specificamente predisposto.

#### **4.3.2 Scopo del confronto**

Obiettivo del confronto è verificare quanto i progetti esaminati si trovano in linea con uno standard realizzato da un organismo (DEFRA) indipendente, *super partes* senza interessi particolari in questo tipo di investimenti se non quello di individuare strategie adeguate per contrastare il riscaldamento globale e garantire gli utenti dell'affidabilità del servizio commercializzato.

#### **4.3.3 Il *Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers***

Il “*Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers. Accreditation requirements and procedures*” è un codice volontario che definisce uno standard per la vendita di compensazioni. E' stato sviluppato dal DEFRA e accreditato da AEA *Energy & Environment*.

Investimenti compensativi volontari che rispondono ai requisiti richiesti da tale codice possono ricevere l'accreditamento e un'attestazione di qualità così da fornire agli investitori (privati cittadini o aziende) uno strumento che assicuri una certa garanzia sull'investimento che si intende sostenere.

L'accreditamento verso il codice può essere richiesto da qualunque fornitore di prodotti o servizi compensati o da agenzie che vendono compensazioni. Vi possono aderire anche *offset provider* con sede al di fuori dal Regno Unito.

#### 4.3.3.1 I requisiti del codice *Draft Code of Best Practice*

I requisiti del *Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers* consistono in ventidue punti suddivisi in cinque ambiti: Amministrazione, Calcolo delle emissioni, Integrità ambientale, Informazioni per il consumatore e Marchio di qualità. Sono definiti inoltre in altri cinque punti il ruolo del organismo di accreditamento.

##### Amministrazione:

1. l'accreditamento prevede il pagamento di una tassa da parte dell'*offset provider*;
2. l'*offset provider* deve dichiarare con documentazione firmata che si atterrà al codice;
3. il codice va seguito per un periodo minimo di 12 mesi a meno che non sia informato l'organismo di accreditamento della cessazione del rapporto.

##### Calcolo delle emissioni:

4. le emissioni devono essere calcolate con i fattori di conversioni forniti dal codice;
5. i fattori utilizzati devono essere documentati;
6. possono essere compensate solo le emissioni dirette;
7. possono essere proposti nuovi fattori di conversione non presenti nel codice ma devono essere autorizzati dall'organismo di accreditamento prima di essere usati;

8. vengono accreditate solo compensazioni per le emissioni calcolate per una particolare attività o per un preciso tempo determinato.

Integrità ambientale:

9. le compensazioni devono interessare solo i crediti previsti dal PK;
10. se la compensazione avviene attraverso attività forestali, deve essere garantito che i crediti vengano rimpiazzati quando questi scadono;
11. i crediti richiesti da un cliente devono essere disponibili entro 6 mesi dalla transazione;
12. i crediti venduti devono essere ritirati dal registro sul quale sono certificati entro 5 giorni;
13. l'*offset provider* deve rendere noto all'organismo di accreditamento che questa operazione sia stata eseguita.

Informazioni al consumatore:

14. devono essere fornite al consumatore informazioni riguardo il cambiamento climatico e l'importanza di ridurre le emissioni di GHG;
15. devono essere fornite informazioni sul ruolo della compensazione nel contrastare i cambiamenti climatici;
16. deve essere garantita la trasparenza sui prezzi;
17. il materiale divulgativo deve rispecchiare la natura della compensazione venduta.

Marchio di qualità:

18. solo le compensazioni accreditate possono esibire il marchio;
19. il marchio è protetto a *copyright* e il suo utilizzo è possibile solo su autorizzazione;
20. è necessaria l'adesione ai termini che regolano l'utilizzo del marchio;

21. i venditori di compensazioni accreditate devono seguire le linee guida su come e dove utilizzare il marchio;
22. le compensazioni accreditate devono essere distinte da quelle non accreditate vendute dallo stesso *provider*.

Ruolo dell'organismo di accreditamento:

- deve avere un sito *web* con un *database* degli *offset provider* accreditati
- deve rispondere alle domande sul codice o sul processo accreditamento;
- deve garantire la conformità al codice;
- deve essere organizzato in modo da recepire i reclami contro compensazioni accreditate;
- i reclami contro le decisioni dell'organismo devono essere prese in considerazione in assemblea.

#### **4.3.4 Schede di confronto**

In tabella 4.1 viene proposto il confronto tra i requisiti del *Draft Code of Best Practice* rispetto alle informazioni reperite sui progetti presentati.

Ad ogni requisito del codice viene contrapposto un valore da 1 a 5 in base all'aderenza del progetto rispetto al requisito considerato; 5 indica la massima aderenza. La sommatoria dei punteggi ottenuti consente di mettere in luce per ogni progetto lo scostamento complessivo dal codice (un punteggio di 55 indica completa aderenza) e confrontare in modo rapido, anche se sommario, i diversi progetti. Alcuni punti non risultano confrontabili e vengono indicati con la sigla NC. Dove è ritenuto opportuno, il valore è affiancato da note esplicative.

#### 4.3.5 Risultati del confronto e commenti sui progetti

Dall'applicazione del sistema di valutazione (tabella 4.1) si ricavano i seguenti *scores* per i progetti esaminati:

- Parchi per Kyoto: **44**,
- Riqualificazione e protezione di aree boschive del parco del Ticino: **28**,
- Rimboschimento nella piana alluvionale della Lomellina e del Pavese: **36**,
- Progetto “No Effetto Serra *forest*” nel Comune di Arese: **34**.

Nessuno dei progetti oggetto del confronto risulta perfettamente aderente al *Draft Code of Best Practice*, come era prevedibile aspettarsi per le ragioni già esposte nel paragrafo 4.3.1. Nessuno di essi infatti è stato realizzato prendendo come riferimento questo codice poiché tutti precedenti alla sua pubblicazione.

Il progetto Parchi per Kyoto risulta quello più in linea con il *Draft Code*, mentre gli altri punteggi presentano con una certa omogeneità un punteggio inferiore. La differenza è dovuta principalmente all'impiego di fattori di conversione del WRI riconosciuti dal codice, alla garanzia di permanenza delle aree boscate, alla trasparenza sui prezzi e del materiale divulgativo.

I progetti di Eco-Way (Comune di Arese e rimboschimenti in Lomellina e nel Pavese) hanno il vantaggio di essere certificati No Effetto Serra, marchio pensato sulla base del CDM Standard, ammesso dal PK e quindi compatibile con il *Draft Code*, ma purtroppo non risultano certificati per tale standard.

Per il progetto di Impatto Zero (riqualificazione Parco del Ticino), sulla base delle informazioni in possesso, si può riscontrare una buona trasparenza sui prezzi, mentre per gli altri requisiti presenta condizioni analoghe ai progetti di *Eco-Way*.

I progetti esaminati sono testimonianza di una buona varietà nella gamma di compensazioni con investimenti in attività forestali, ma, date anche le numerose criticità, è opportuno commentare brevemente le iniziative presentate.

Per quanto riguarda Impatto Zero ed il progetto di riqualificazione del parco del Ticino risulta difficoltoso dare giudizi vista la mancanza di informazioni.

Partendo dai requisiti fondamentali per gli *offset projects* si nota che il principio della *baseline* viene rispettato solamente in alcuni casi (Parchi per Kyoto e Rimboschimento nella Lomellina e nel Pavese), mentre non sembra essere considerato per la compensazione delle emissioni del Comune di Arese.

L'addizionalità pare essere garantita da tutti i progetti: i benefici ottenuti dalla compensazione rappresentano in tutti i casi un forte incentivo alla realizzazione del progetto stesso.

Il problema della permanenza si è dimostrato il punto critico più difficile da affrontare: soltanto Parchi per Kyoto dà la garanzia di protezione dell'area forestata oltre il termine del progetto grazie all'applicazione delle norme sui tagli vigenti nelle aree protette che non consentono la conversione a terreno agricolo.

La situazione italiana rende invece trascurabili i fenomeni di *leakage* visto che i terreni su cui vengono realizzati i progetti sono *ex coltivi* oppure aree boscate poste sotto tutela per le quali non sussistono problemi legati allo spostamento di attività che possono provocare emissioni fuori dai confini del progetto.

In tutti i casi vengono adottate strategie per garantire al cliente la qualità del servizio offerto, quali forme di certificazione indipendente e sistemi di registrazione delle compensazioni effettuate che impediscano doppie vendite.

Si riscontra ancora una scarsa aderenza a schemi riconosciuti e accreditati a livello internazionale che assicurerebbero maggiori garanzie ai consumatori; soltanto Eco-Way dichiara di aver realizzato il marchio No Effetto Serra *forest* sulla base dello standard valido per i CDM, ma i suoi progetti non sono certificati secondo questo standard.

Un aspetto positivo è che tutte le agenzie propongono la compensazione come passo successivo agli interventi di riduzione diretta. Nel proporre tale servizio, però, andrebbe ribadito maggiormente il concetto per cui per contrastare l'effetto serra è

molto più efficace una netta riduzione dei consumi rispetto a mantenere l'attuale regime emissivo e ricorrere alla compensazione.

L'iniziativa "Crea il tuo bosco" lanciata da *AirOne* merita un commento specifico. Pettenella (2008) afferma che si tratta "in termini un po' critici" di un esempio di *green washing* a fronte delle seguenti motivazioni: in primo luogo in Italia non c'è in generale la necessità di aumentare la superficie forestale dei Parchi ed il contributo versato *AirOne* avrebbe un impatto irrisorio sull'incremento della superficie boschiva nazionale. La vendita di *e-ticket* inoltre permette un risparmio di costi da parte della compagnia aerea, così facendo leva sull'ingenuità dei passeggeri, la compagnia aerea si avvantaggia di un'iniziativa ambigua. La nota più critica viene rivolta invece al Ministero dell'Ambiente, che come massima autorità in campo ambientale, co-partecipa alla realizzazione di tale progetto.

**Tabella 4.1.** Scheda di confronto tra il *Draft Code of Best Practice* ed alcuni progetti italiani

<b>Requisiti dello standard</b>	<b>Parchi per Kyoto</b>	<b>Riqualficazione e protezione di aree boschive del parco del Ticino</b>	<b>Rimboschimento nella piana alluvionale della Lomellina e del Pavese</b>	<b>Progetto “No Effetto Serra Forest” nel Comune di Arese</b>
Le emissioni devono essere calcolate con i fattori di conversioni forniti dal codice	<b>3</b> AzzerOCO2 utilizza metodologie WRI previste dal <i>Draft Code</i> (DC); nessun riferimento a ISO 14064. non previsto l'impiego di DC's <i>Guidelines</i>	<b>1</b> Impatto Zero utilizza metodologie APAT, e altre fonti bibliografiche (www.impactozero.it)	<b>1</b> Eco-Way utilizza metodologie e fattori approvate dall'UNFCCC	<b>1</b> Eco-Way utilizza metodologie e fattori approvate dall'UNFCCC
I fattori utilizzati devono essere documentati	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Possono essere compensate solo le emissioni dirette	<b>3</b> Sono in commercio prodotti AzzerOCO2, non chiaro se compensati con crediti derivanti da Parchi per Kyoto	<b>3</b> Vengono compensate anche emissioni relative a prodotti	<b>3</b> Vengono compensate anche emissioni relative a prodotti	<b>3</b> Vengono compensate anche emissioni relative a prodotti
Possono essere proposti nuovi fattori di conversione non presenti nel codice ma devono essere autorizzati dall'organismo di accreditamento prima di essere usati	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>
Vengono accreditate solo compensazioni per le emissioni calcolate per una particolare attività o per un preciso tempo determinato	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Le compensazioni devono interessare solo i crediti previsti dal PK	<b>1</b> Si tratta di crediti assimilabili a VER	<b>1</b> Viene venduta una compensazione senza passare per la certificazione dei crediti	<b>3</b> Il marchio No Effetto Serra viene posto sulla base del CDM Standard anche se non è certificabile come tale	<b>3</b> Il marchio No Effetto Serra viene posto sulla base del CDM Standard anche se non è certificabile come tale

Se la compensazione avviene attraverso attività forestali, deve essere garantito che i crediti vengano rimpiazzati quando questi scadono	<b>5</b> Viene garantita la permanenza da 20 a 100 anni	Informazione non disponibile	<b>1</b> La tutela dell'are è garantita solo per la durata del progetto	<b>1</b>
I crediti richiesti da un cliente devono essere disponibili entro 6 mesi dalla transazione	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>
Devono essere fornite al consumatore informazioni riguardo il cambiamento climatico e l'importanza di ridurre le emissioni di GHG	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
I crediti venduti devono essere ritirati dal registro sul quale sono certificati entro 5 giorni	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>
L' <i>offset provider</i> deve rendere noto all'organismo di accreditamento che questa operazione sia stata eseguita	<b>5</b> Il registro dei crediti è controllato dall'ente di certificazione indipendente	Informazione non disponibile	<b>5</b> Il documento su cui sono registrate le compensazioni è controllato da un ente di certificazione indipendente	<b>5</b> Gli effettivi assorbimenti sono certificati da un ente di verifica accreditato
Devono essere fornite informazioni sul ruolo della compensazione nel contrastare i cambiamenti climatici	<b>3</b> Viene poco chiarito il ruolo della compensazione negli interventi di mitigazione	<b>3</b> Viene poco chiarito il ruolo della compensazione negli interventi di mitigazione	<b>3</b> Viene poco chiarito il ruolo della compensazione negli interventi di mitigazione	<b>3</b> Viene poco chiarito il ruolo della compensazione negli interventi di mitigazione
Deve essere garantita la trasparenza sui prezzi	<b>5</b> I prezzi sono definiti nel contratto tra AzzeroCO2 ed il proprietario del fondo	<b>5</b> I prezzi sono visibili direttamente sul sito <i>web</i>	<b>2</b> Il progetto è frutto di un accordo tra enti privati per cui non sono pubblicati i prezzi	<b>1</b> Nella documentazione disponibile non sono presenti i costi del progetto
Il materiale divulgativo deve rispecchiare la natura della compensazione venduta	<b>4</b> Buona coerenza tra informazione fornita e progetto realizzato	Informazione non disponibile	<b>3</b> Rimangono alcuni dubbi sul progetto (es. come viene gestita la compensazione al termine del progetto)	<b>2</b> Rimangono alcuni dubbi sul progetto (addizionalità)

## 5. Conclusioni

Il riscaldamento globale e le conseguenze che provoca stanno stimolando azioni di mitigazione per ridurre la concentrazione di GHG nell'atmosfera. Rimane prioritaria la necessità di ridurre l'impatto delle fonti di emissione e soltanto come misura di accompagnamento ricorrere all'opzione della compensazione. Dato il potenziale di assorbimento che gli ecosistemi terrestri offrono, diventa opportuno sfruttare quest'opportunità permessa dal settore primario, sia attraverso il mercato regolamentato sia attraverso quello volontario.

Come evidenziato nel presente lavoro di tesi, gli investimenti compensativi nel settore forestale per la riduzione di GHG sono afflitti da una serie di problematiche che hanno portato ad escludere il loro impiego nel principale mercato del carbonio, l'EU ETS, ed il mercato volontario è ancora lontano dal garantire una sensibile impatto positivo contro il *global warming*.

Lo stesso mercato volontario risulta però in rapida crescita e sta guadagnando una buona attenzione tra le imprese, le istituzioni e anche i singoli investitori; tale processo ha portato alla definizione a livello governativo di linee guida che regolino i progetti e le transazioni in prospettiva di dare maggiori regole di trasparenza e garanzia, consentendo una espansione corretta del mercato e quindi impatti positivi sul clima (il *Draft Code of Best Practice* del DEFRA inglese ne è un primo esempio).

Trattandosi, quella del carbonio, di una forma di commercio piuttosto nuova e data la particolarità del bene in questione, c'è da aspettarsi che occorra del tempo perchè questo mercato si assesti e cioè che vengano emanate norme in materia, che siano definite le caratteristiche ottimali dei progetti forestali idonei all'assorbimento, che gli *offset providers* raggiungano una certa affidabilità e che i consumatori acquisiscano un sufficiente livello di informazione sull'acquisto che si prestano ad effettuare, in sostanza che tutto il sistema garantisca qualità e trasparenza.

Per il momento le imprese che investono volontariamente in progetti forestali per compensare delle proprie emissioni sono in maggioranza spinte dal ritorno in immagine che questa attività garantisce. L'unico elemento di certezza a cui si può far riferimento per avere una certa sicurezza che l'investimento sostenuto risponda a requisiti di qualità e trasparenza è una certificazione di parte terza da un ente accreditato in riferimento ad uno specifico e corretto standard di cui sia ampiamente riconosciuta la validità. Tale certificazione di parte terza potrà tutelare l'impresa stessa contro giudizi negativi da parte dell'opinione pubblica, l'*offset provider* garantendo la qualità del bene venduto ed i consumatori orientandoli negli investimenti più efficaci.

Per quanto riguarda la situazione italiana risulta apprezzabile lo sforzo sostenuto dalle varie agenzie nel cercare di offrire un buon servizio e una discreta trasparenza nelle diverse fasi della realizzazione di progetti di compensazione forestale, ma si riscontrano in alcuni casi incertezze su punti chiave in fase di progettazione in particolare per la risoluzione del problema della permanenza. Va riconosciuto il merito di garantire sistemi di certificazione e di registrazione delle compensazioni avvenute da parte di enti indipendenti e accreditati, ma va rilevato che in nessun caso vi è la certificazione rispetto a qualcuno dei principali standard validi per LULUCF.

A livello governativo in Italia non è ancora stato affrontato la questione del mercato volontario del carbonio lasciando la libertà ai diversi soggetti coinvolti di usufruire delle opportunità che offre.

## Bibliografia

Anderle A., Ciccarese L., Dal Bon D., Pettenella D., Zanolini E. 2002. Assorbimento e fissazione di carbonio nelle foreste e nei prodotti legnosi in Italia. Apat, Rapporti 21/2002, Roma.

Bellassen V., Leguet B. 2007. Voluntary Carbon Offsets: the Awakening. Caisse des Dépôts Climate Taskforce, Research report N°11. World Bank State and Trends, 2007.

BIOS CV CO2 D010. 2004. Norma per la certificazione volontaria di prodotti con emissione di CO2 compensata.

Broekhoff D. 2007. Voluntary carbon offset – getting what you pay for. Testimony before the House select Committee on Energy Independence and Global Warming U.S. House of Representatives. World Resources Institute.

Brotto L. 2007. Il *carbon sink* nelle attività forestali in pianura: tre casi d'applicazione del SW FullCAM. Dipartimento Territorio Sistemi Agro-forestali. Facoltà di Agraria. Padova.

Bumpus A. G. Liverman D. M. 2007. Accumulation by decarbonisation and the governance of carbon offsets. Environmental Change Institute, Oxford University Centre for the Environment. Oxford. Economic Geography.

Capoor, K. & Ambrosi, P. 2006. State and Trends of The Carbon Market 2006. International Emissions Trading Association (IETA) and The World Bank, Washington DC, USA.

Capoor, K. & Ambrosi, P. 2007. State and Trends of The Carbon Market 2007. International Emissions Trading Association (IETA) and The World Bank, Washington DC, USA

Carbon Fix Standard. 2008. Criteria. Version 2.0. CarbonFix e. V. Stuttgart, Germany.

CCBA. 2005. Climate, Community and Biodiversity Project Design Standards (First Edition). CCBA, Washington DC. May 2005.  
At: [www.climatestandards.org](http://www.climatestandards.org).

Chomitz K. M. 2000. Evaluating carbon offsets from forestry and energy projects: How do they compare? Development Research Group. World Bank.

Ciccarese L., Pettenella D. 2008. Gli investimenti forestali di carattere volontario per la compensazione delle emissioni di gas serra. (non pubblicato)

Convenzione tra AzeroCO2, Parco Adda Sud, e Proprietario del fondo.

Costa P. M. 2000. Carbon Accounting versus Project Financing. EcoSecurities. Unpublished Manuscript.

DEFRA. 2008. Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers. Accreditation requirements and procedures. Department for Environment, Food and Rural Affairs. London.

Dutschke M., Schlamadinger B., Wong J. L. P., Rumberg M. 2004. Value and Risks of Expiring Carbon Credits from CDM Afforestation and Reforestation. HWWA Discussion Paper 290. Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA). Hamburg Institute of International Economics.

Environmental Offset. Position Statement n. 9. January 2006. Environmental Protection Authority (EPA).

Gardi C. Cavallo C., 2005. L'agricoltura, una risposta a Kyoto. Il Suolo, 1-3.

Gorla S. 2006. Le Nuove Norme ISO 14064: un nuovo Standard sul Greenhouse Gas (GHG)

Grassi G (2007). Accordi sul clima scritti nel legno. Forest@ 4 (4): 340-341. [online] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.

Gillenwater M., Broekhoff D., Trexler M., Hyman J., Flower R. 2007. Policing the voluntary carbon market. Voluntary greenhouse-gas emission offset markets are in need of government oversight. Nature Reports Climate Change, Vol. 6, November 2007.

Gruppo di lavoro "Foreste e cambiamento climatico". 2005. Programmazione Sviluppo Rurale 2007-2013. Contributo tematico alla stesura del Piano Strategico Nazionale. Ministero Politiche Agricole e Forestali, Roma

Hamilton K. 2007. Carbon finance and the voluntary carbon market as a conservation tool. [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/ina/vortraege/20\\_KHamilton\\_GTZ.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/ina/vortraege/20_KHamilton_GTZ.pdf)

Hamilton K., Bayon R., Turner G., Higgins D. 2007. State of the Voluntary Carbon Market 2007. Picking Up Steam. New Carbon Finance, London.

Harris, E. 2006. IIED (International Institute of Environment & Development) Working Paper on The Voluntary Carbon Market: Current & Future Market Status, and Implications for Development Benefits.

Harris E. 2007. The voluntary carbon offsets market. An analysis of market characteristics and opportunities for sustainable development. International Institute for Environment and Development, London.

Hoffman A. J. 2006. Getting Ahead of the Curve: Corporate Strategies That Address Climate Change. The University of Michigan.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2000. Land Use, Land-use Change, and Forestry. New York: Cambridge University Press.

International Greenhouse Partnerships Office. 2001. Workbook on Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF) Projects.

Kollmuss A., Zink H., Clifford P. 2008. Making Sense of the Voluntary Carbon Market: A Comparison of Carbon Offset Standards. Stockholm Environment Institute and Tricorona. WWF Germany

Lan Y. 2002. Forestry projects: permanence and crediting accounting. School of Public Policy and Management, Tsinghua University

Lefevere, J. (2005) The EU Greenhouse Gas Emission Allowance Trading Scheme. In: Yamin, F. Climate Change and Carbon markets: A Handbook of Emission Reduction Mechanisms. Earthscan, London, UK, 75-149.

Manley, J., G.C. van Kooten,, T. Smolak. 2003. How Costly are Carbon Offsets? A Meta-Analysis of Carbon Forest Sinks. Working Paper, University of California, Berkeley. (citato da Stavins R. N., Richards K. R. 2005. The cost of US forest-based carbon sequestration. Pew Center on Global Climate Change).

Marland, G., K. Fruit and R. Sedjo, 2001. Accounting for Sequestered Carbon: The Question of Permanence. *Environmental Science & Policy* 4(6): 259-268.

Mihal D., M Fulton. 2005. The economic impact of non-compliance in the carbon-offset market. Department of Agricultural Economics. University of Saskatchewan

McCarney G. R., Armstrong G.W., Adamowicz W. L. 2006. Implications of a market for carbon on timber and non-timber values in an uncertain world. Canadian Agricultural Economics Society, Montreal.

Murray B.C., McCarl B.A., Lee H.C. 2004. Estimating Leakage from Carbon Sequestration Programs, *Land Economics* 80 (February): 109-124.

Organisation for Economic Co-operation and Development .2001. Forestry project: permanence, credit accounting and lifetime. International Energy Agency.

Peressotti A., Alberti G., Zuliani M., Delle Vedove G., Zerbi G., 2007. Il bilancio del carbonio nel comparto agro-forestale: opportunità dagli accordi internazionali. Dipartimento di Scienze Agrarie. Università degli Studi di Udine.

Peskett L., Luttrell C., Iwata M. 2007. Can standards for voluntary carbon offsets ensure development benefits? *Forestry Briefing* 13. July 2007. Overseas Development Institute (ODI).

Pettenella D., 2008. Comunicazione personale.

Pettenella D., 2007. Ruolo della gestione agro-forestale nelle politiche sui cambiamenti climatici e sulle energie rinnovabili. Cagliari, 27/2/2007.

Pettenella D., Ciccarese L., 2007. Come remunerare i gestori delle foreste per la CO2 fissata? *Alberi e territorio*. N.3, 2007. 36-42.

Pettenella D., Zanchi G., 2006. Inquadramento generale del Protocollo di Kyoto. Opportunità e limiti per il settore forestale. Pilli R., Anfodillo T., Dalla Valle E. (eds.) *Stima del carbonio in foresta: metodologie ed aspetti normativi*. Pubblicazione del Corso di Cultura in Ecologia, Atti del 42° corso, Università di Padova: 161-183. 2006

Pettenella D., Zanchi G. e 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. 1-22

Point Carbon (2006): "Carbon 2006." Hasselknippe, H. and K. Røine eds. 60 pages.

Richards, K., C. Stokes. 2004."A Review of Forest Carbon Sequestration Cost Studies: A Dozen Years of Research." Forthcoming: *Climatic Change*.

Ruddell S., Walsh M. J., Kanakasabai M. 2006. Forest Carbon Trading and Marketing in the United States. North Carolina Division of the Society of American Foresters (SAF).

Shaikh S. L., Sun L., Van Kooten G. C. 2007. Are Agricultural Values a Reliable Guide in Determining Landowners' Decisions to Create Forest Carbon Sinks? *Canadian Journal of Agricultural Economics* 55, 97–114.

Smith K. 2007. *The Carbon Neutral Myth. Offset indulgences for your climate sins.* Carbon Trade Watch, Amsterdam.

Sohngen, B., Brown S. 2004. *Measuring Leakage from Carbon Projects in Open Economies: A Stop Timber Harvesting Project in Bolivia as a Case Study.* Forthcoming: *Canadian Journal of Forest Research.*

Sohngen B., Mendelsohn R., Sedjo R. 1998. "The Effectiveness of Forest Carbon Sequestration Strategies with System-wide Adjustments".

Sohngen B., Sedjo R. 2004. *Carbon Sequestration Costs in Global Forests.*

Stauber J. 2007. *Comunicazione personale.* Nature. Reports Climate Change. The corporate race to cut carbon. doi:10.1038/climate.2007.31

Taiyab N. 2005. *The market for voluntary carbon offset: a new tool for sustainable development?* Gatekeeper 121, London.

Taiyab N. 2006. *Exploring the market for voluntary carbon offsets.* International Institute for Environment and Development, London.

Tavoni M., Sohngen B., Bosetti V. 2007. *Forestry and the Carbon Market Response to Stabilize Climate.* CCMP – Climate Change Modelling and Policy. Fondazione ENI Enrico Mattei.

Tedeschi V. e Lumicisi A. 2006. *L'attuazione del Protocollo di Kyoto nel settore forestale: il punto sulla situazione attuale e le prospettive future.* *Forest@3* (1): 3-5.

Teleriscaldamento Cogenerazione Valtellina Valchiavenna S.p.A. *Documento degli Amministratori. Esercizio 2004 – 2005.*

*The Voluntary Carbon Offset Market.* Sixth Report of Session 2006–07. 2007. House of Commons Environmental Audit Committee, London.

UNFCCC, 1997. *Protocollo di Kyoto della Convenzione sui Cambiamenti Climatici.* UNFCCC, dicembre 1997.

Van Kooten, G. C., A.J. Eagle, J. Manley and T. Smolak, 2004. *How Costly are Carbon Offsets? A Meta-analysis of Carbon Forest Sinks,* *Environmental Science & Policy* 7(4 August): 239-51.

Van Kooten G. C., Sohngen B. 2007. Economics of Forest Ecosystem Carbon Sinks: A Review. Resource Economics and Policy Analysis. Department of Economics University of Victoria, Victoria.

Van Kooten G.C., Wang Y., Laaksonen-Craig S. 2007. Carbon Sequestration in Forest Ecosystems as a Strategy for Mitigating Climate Change. Selected Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Portland, OR, July 29-August 1, 2007.

Wunder S. 2008. REDD & PES: CIFOR's Sven Wunder breaks down the acronyms. CIFOR News, march 2008, n. 45.

-2002. Legge 1.6.2002 n.120. Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997. Gazzetta Ufficiale n. 142 del 19 giugno 2002.

-2004. Direttiva 27.10.2004 n.101. Modifica della direttiva 2003/87/CE che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, riguardo ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto. Gazzetta Ufficiale n. 95 del 23 aprile 2004.

### **Siti consultati**

[www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)

[www.azzeroco2.it](http://www.azzeroco2.it)

[www.carbonfix.info](http://www.carbonfix.info)

[www.cdmgoldstandard.org](http://www.cdmgoldstandard.org)

[www.cdm.unfccc.int](http://www.cdm.unfccc.int)

[www.chicagoclimatex.com](http://www.chicagoclimatex.com)

[www.climateexchangeplc.com](http://www.climateexchangeplc.com)

[www.climateneutralnetwork.org](http://www.climateneutralnetwork.org)

[www.climate-standards.org](http://www.climate-standards.org)

[www.coldiretti.it](http://www.coldiretti.it)

[www.comune.aresse.mi.it](http://www.comune.aresse.mi.it)

[www.esrl.noaa.gov](http://www.esrl.noaa.gov)

[www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk)

[www.flyairone.it](http://www.flyairone.it)

[www.fondazioneterra.it](http://www.fondazioneterra.it)

[www.global-greenhousewarming.com](http://www.global-greenhousewarming.com)

[www.icila.org](http://www.icila.org)

[www.lifegate.it](http://www.lifegate.it)

[www.parks.it](http://www.parks.it)

[www.parchiperkyoto.it](http://www.parchiperkyoto.it)

[www.planvivo.org](http://www.planvivo.org)

[www.pointcarbon.com](http://www.pointcarbon.com)

[www.tuev-sued.com](http://www.tuev-sued.com)

[www.v-c-s.org](http://www.v-c-s.org)

