

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA**

---

**FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA GESTIONALE**

*INSEGNAMENTO: ECOLOGIA INDUSTRIALE*

**IL MERCATO DELLE QUOTE DI EMISSIONE DI GAS SERRA:  
PRIMA ATTUAZIONE**

**CANDIDATO:**

Tommaso Passante  
Spaccapietra

**RELATORE:**

Chiar.mo Prof.  
Francesco Santarelli

Anno Accademico 2008/09

Sessione I

Introduzione.....	3
L'effetto serra .....	4
Cause .....	6
Conseguenze economiche .....	8
Il protocollo di Kyoto .....	13
Obiettivi .....	14
Linee di intervento.....	15
Settore usi civili .....	15
Settore dei trasporti .....	18
Settore industriale .....	20
Il meccanismo dell'emission trading .....	24
Settori industriali coinvolti .....	25
Autorizzazione ad emettere e fissazione del cap .....	26
Meccanismo di assegnazione e restituzione delle quote.....	28
Il sistema di verifica.....	29
La titolarità ed il trading delle quote.....	30
I gestori del mercato.....	31
EXAA.....	31
NordPool .....	31
Pownext.....	32
GME.....	32

SANDECO <sub>2</sub> .....	33
CCX.....	34
I costi di partecipazione al mercato .....	34
Quote e derivati.....	35
L'andamento .....	38
Efficacia del sistema .....	44
Conclusioni .....	49

## Introduzione

Questa tesi si colloca all'interno di una scienza chiamata ecologia industriale, la quale si occupa della pianificazione e della gestione ecosostenibile dei sistemi produttivi. Si tratta di una disciplina quanto mai attuale visto che uno dei temi più trattati ultimamente a livello europeo, ma anche mondiale, è, appunto, lo sviluppo sostenibile in tutte le sue sfaccettature. Uno degli aspetti sicuramente più discussi è quello dell'effetto serra, dei gas che lo causano e delle possibili soluzioni a questo problema. Ed è proprio allo studio di questi argomenti che sarà rivolto questo lavoro. I metodi proposti per la soluzione di tale problema, come vedremo, saranno suddivisi secondo il settore a cui sono indirizzati: settore civile, settore dei trasporti e settore industriale. Dal momento che quest'ultimo è il settore che più contribuisce alla generazione dei "gas serra" sono di particolare rilievo le soluzioni rivolte ad esso. Di forte interesse è la creazione di un mercato di scambio delle quote di emissione di questi gas a cui partecipano i soggetti interessati, secondo regole simili a quelle vigenti nelle borse azionarie. Su questo tema si rivolgerà maggiormente l'attenzione, con l'obiettivo di fare un'analisi di questo sistema. Lo scopo è quindi quello di capire i meccanismi di funzionamento teorico, la sua applicazione effettiva da parte delle industrie dei settori interessati, la validità di questo metodo nell'ottica della diminuzione di emissione in atmosfera dei gas serra e di poterne valutare quindi l'efficacia e l'andamento nel tempo. Il naturale percorso verso tali conclusioni inizierà naturalmente da una presentazione del problema che ha spinto a prendere dei provvedimenti in tale direzione e degli effetti che esso ha sull'ambiente, passando poi per l'esposizione delle cause che stanno alla base di tali problemi e arrivando poi a descrivere i vari provvedimenti presi nei vari ambiti responsabili.

## **L'effetto serra**

Come prima cosa è necessario spiegare cos'è l'effetto serra, dal momento che si tratta del sintomo per limitare il quale si stanno prendendo tutte le precauzioni di cui parleremo.

La terra è continuamente investita dalle radiazioni solari. Alcune radiazioni solari sono riflesse dalle nuvole e dai componenti gassosi dell'atmosfera. La parte assorbita dalla stratosfera (10-50 km sopra la superficie) conduce alla formazione dello strato di ozono, che protegge la terra dalle più potenti radiazioni ultraviolette e la parte assorbita dalla troposfera (0-15 km dalla superficie) serve al riscaldamento.

Quando l'energia solare trasmessa colpisce la superficie terrestre, una parte viene riflessa verso lo spazio e il resto viene assorbito dai materiali della superficie che di conseguenza si scaldano. La superficie riscaldata viene raffreddata con scambio termico verso l'atmosfera tramite i fenomeni di conduzione e convezione, tramite l'evaporazione acqua e l'emissione di radiazioni infrarosse. Gran parte di queste ultime viene assorbita dai gas serra nell'atmosfera e una piccola porzione finisce direttamente nello spazio tramite quella che è conosciuta come "finestra infrarossa". Questa è la banda di spettro con valori di lunghezza d'onda di 750-1250  $\text{cm}^{-1}$ , che non viene assorbita dai componenti dell'atmosfera, tranne dall'ozono. L'assorbimento delle radiazioni terrestri dai gas serra è il principale contribuente al riscaldamento dell'atmosfera e a sua volta permette all'atmosfera di raffreddarsi emettendo radiazioni infrarosse in tutte le direzioni, in basso una frazione contribuisce al cosiddetto effetto serra e il resto scalda la superficie. L'atmosfera emette verso lo spazio sufficienti radiazioni infrarosse da poter garantire un equilibrio a lungo termine, nel quale 235  $\text{Wm}^{-2}$  di radiazione solare sono assorbiti dal sistema atmosfera/superficie, che emette lo stesso flusso di infrarossi verso lo spazio.

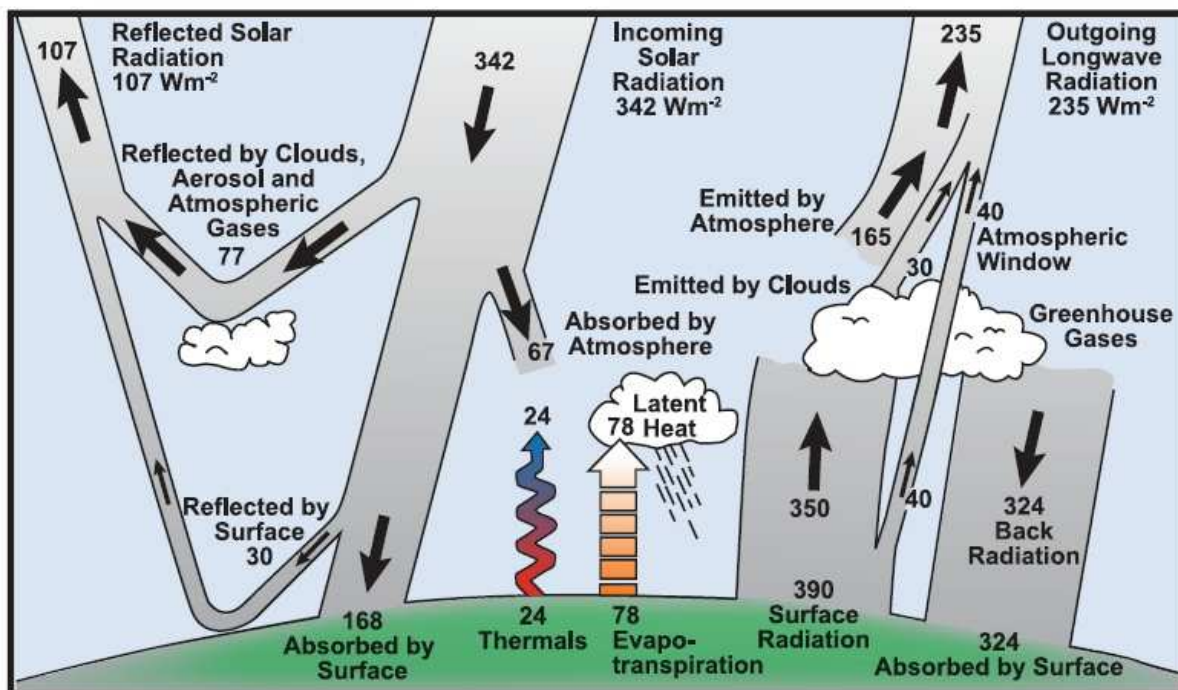


Figura 1<sup>1</sup>

L'effetto è naturale ed estremamente utile per la vita sulla terra in quanto, in mancanza di esso, la temperatura media sarebbe di  $-19^{\circ}\text{C}$ . Il problema nasce quando l'immissione nell'ambiente di determinati gas, aumenta la capacità dell'atmosfera di trattenere i raggi infrarossi tra la superficie terrestre e gli strati alti dell'atmosfera. Il principale risultato dell'eccessivo Effetto Serra è l'innalzamento della temperatura terrestre dovuto agli infrarossi. Si calcola che nei prossimi 35~40 anni la temperatura possa aumentare di circa  $2^{\circ}\text{C}^2$ ; sembrano molto pochi ma in realtà si tratta di una grossa variazione che può provocare grandissimi problemi, primi fra tutti: l'estensione delle zone aride di  $400\sim 800\text{ km}^2$  verso nord, l'innalzamento del livello del mare di  $70\sim 150\text{ cm}$  dovuto allo scioglimento dei ghiacci e sconvolgimenti climatici di grande portata. I gas ritenuti responsabili dell'effetto serra sono principalmente: il biossido di carbonio, comunemente detto anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ), l'ossido d'azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ), il metano ( $\text{CH}_4$ ), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC), l'esafluoruro di zolfo ( $\text{SF}_6$ ). Possiamo notare dal grafico1 che i primi due

<sup>1</sup> Fonte: <http://www.barrettbellamyclimate.com>

<sup>2</sup> Fonte: Rapporto Stern Ottobre 2006

gas nominati sono, tra i gas serra, quelli emessi in maggior quantità (più del 90% del totale dei gas serra). E' normale quindi che le relative norme e trattazioni si siano concentrate soprattutto su di essi<sup>3</sup>.

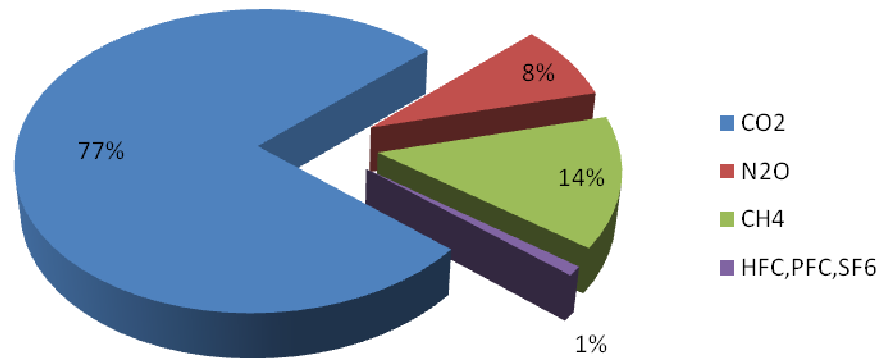


Grafico 1

## Cause

L'anidride carbonica nasce da alcuni processi naturali e da processi artificiali. La produzione naturale di anidride carbonica può avvenire come sottoprodotto di fermentazione, decomposizione termica, o direttamente da pozzi naturali di biossido di carbonio. Come già spiegato però, la produzione per vie naturali è non solo accettabile, ma addirittura necessaria. La generazione di CO2 che determina i risultati negativi dell'effetto serra è quella artificiale. Sostanzialmente si immette del biossido di carbonio nell'ambiente ogniqualvolta avvenga una combustione di combustibili carboniosi. Da qui possiamo capire i tre grandi insiemi di attività da tenere sotto controllo per limitare i gas serra.

- Nel settore usi civili i principali fattori che contribuiscono all'effetto serra sono il riscaldamento degli ambienti e il riscaldamento dell'acqua.

<sup>3</sup> Elaborazione di dati del World Resource Institute (WRI) – <http://www.wri.org>

- Per quanto riguarda il settore dei trasporti, qualsiasi mezzo dotato di motore a combustione interna genera inevitabilmente una certa quantità di CO<sub>2</sub>.
- Infine c'è il settore industriale, in cui quasi tutti i processi di lavorazione svolti richiedono processi di combustione con relative conseguenze per l'ambiente.

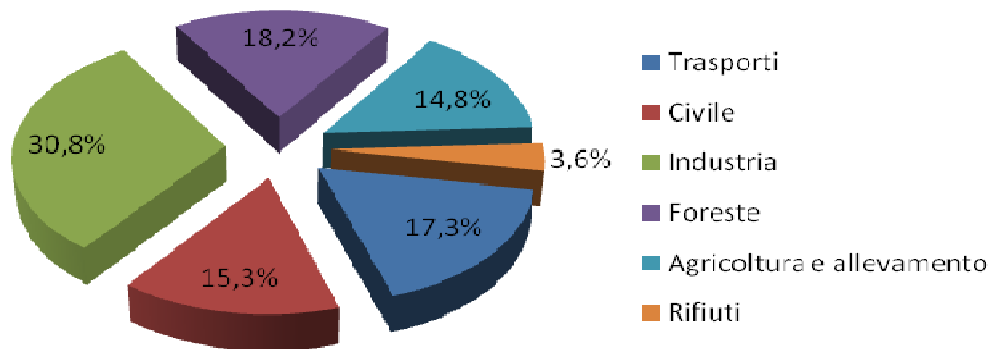
Da complessi grafici provenienti dal “World Resources Institute” ho potuto estrarre ed elaborare dei dati in modo da ottenere la quantificazione percentuale di gas serra emessi a livello mondiale suddivisi in base al settore specifico. Raggruppando poi i dati in macro-settori è stato possibile ottenere i risultati che vediamo in tabella<sup>3</sup> per poi comprenderli in modo più chiaro nel grafico successivo<sup>4</sup> (grafico 2).

Trasporti	Gomma	9,9%	17,3%
	Aria	1,6%	
	Rotaia,nave e altro	2,3%	
	Combustione carburanti non allocata	3,5%	
Civile	Edifici residenziali	9,9%	15,3%
	Edifici commerciali	5,4%	
Industria	Ferro e acciaio	3,2%	30,8%
	Alluminio e metalli non ferrosi	1,4%	
	Impianti vari	1,0%	
	Carta e stampa	1,0%	
	Cibo e tabacco	1,0%	
	Prodotti chimici	4,8%	
	Cemento	3,8%	
	Altre industrie	5,0%	
	Perdite tecnologia e sviluppo	1,9%	
	Estrazione di carbone	1,4%	
	Estrazione di petrolio, raffineria e processamento	6,3%	
Foreste	Deforestazione	18,3%	18,2%
	Rimpiazzamento foreste	-2,0%	
	Raccolto	2,5%	
	Altro	-0,6%	
Agricoltura e allevamento	Uso di energia per l'agricoltura	1,4%	14,8%
	Suoli dedicati all'agricoltura	6,0%	
	Bestiame e concime	5,1%	
	Coltivazione del riso	1,5%	
	Altri tipi di agricoltura	0,8%	
Rifiuti	Discariche	2,0%	3,6%
	Acque reflue e altro	1,6%	

**Tabella 1**

<sup>4</sup> Elaborazione di dati del World Resource Institute (WRI) – <http://www.wri.org>





**Grafico 2**

E' quindi evidente che i settori in cui conviene concentrare gli sforzi per progredire nel tentare di diminuire le emissioni, nonché quelli che più si ripercuotono sulla vita di tutti i giorni, soprattutto nei paesi più industrializzati, dove quindi i settori secondario e terziario sono molto più presenti rispetto al primario, sono quelli civile, industriale e dei trasporti, che da soli costituiscono già ben più di metà delle emissioni totali. Per questo essi saranno i settori trattati in questo testo, focalizzando il nostro interesse su quello industriale e le soluzioni proposte al suo interno.

## **Conseguenze economiche**

Nonostante la difficoltà nella previsione delle conseguenze economiche di un fenomeno di questo tipo e la situazione di dibattito ancora aperta sull'effettivo collegamento fra effetto serra e cambiamenti climatici, si possono fare delle ipotesi sicuramente realistiche pensando ad una ripercussione del fenomeno soprattutto su attività di tipo agricolo per via della sensibilità delle colture ai cambiamenti climatici e si possono chiaramente stimare danni ingenti sia a colture che a infrastrutture e proprietà dovuti allo scatenarsi di eventi

catastrofici fuori dall'ordinario come uragani o inondazioni di calore (per queste ultime ipotesi possiamo effettivamente basarci anche sull'esperienza, che porta a ricordare un numero straordinario di questo tipo di avvenimenti negli ultimi anni. C'è però qualcuno che si è cimentato nel tentativo di quantificare i danni portati dal cambiamento climatico in corso. Fra le varie trattazioni circolanti su questo argomento, la più nota è sicuramente quella di Nicholas Stern, economista britannico incaricato dal governo del regno unito di fare degli studi sui risvolti economici del cambiamento climatico. In questo rapporto pubblicato nell'ottobre 2006 Stern parla, fra le altre cose, di costi per i paesi in via di sviluppo:

“ ...

*A causa della posizione geografica, dei bassi redditi e della maggiore dipendenza dai settori più sensibili al clima come l'agricoltura, gli impatti del cambiamento climatico per i paesi poveri e in via di sviluppo sono proporzionalmente più grandi e la loro capacità di adattarsi più piccola.*

*Alcuni studi hanno valutato i costi già sopportati e stimato i possibili costi futuri che questi paesi dovranno sostenere a causa degli effetti del cambiamento climatico. Si calcola, ad esempio, che il settore rurale contribuisca per il 21% del PIL in India e per il 39% in Malawi e che sia impiegato in tale settore il 61% della popolazione in Asia del Sud e il 64% nell' Africa sub-sahariana. La riduzione della produttività e dei redditi agricoli aumenterà la povertà delle famiglie e ridurrà la loro capacità di investire. Fra il 1998 e il 2000, nell' Etiopia nord-orientale la siccità ha indotto perdite di raccolto e di bestiame corrispondenti ad una media di circa \$ 266 per famiglia, un valore superiore al reddito medio annuale di oltre il 75% delle famiglie. A questi effetti immediati si aggiunge anche l'effetto dell'aumento dei prezzi del cibo: nel periodo 1991-92, nello Zimbabwe, sono aumentati del 72%.*

*Le perdite globali provocate dai disastri naturali ammontavano a circa \$ 83 miliardi durante gli anni '70 e a circa \$ 440 miliardi negli anni '90. I costi degli eventi estremi rappresentano la maggiore percentuale di perdita di PIL in questi paesi, anche se i costi assoluti sono più alti nei paesi sviluppati dato il più alto valore monetario delle infrastrutture. Il FMI (Fondo Monetario Internazionale) ha calcolato il costo dei disastri naturali per i paesi a basso reddito pari a oltre il 5% del PIL fra il 1997 e il 2001.*

*Il cambiamento climatico, oltre a peggiorare la qualità ambientale, riduce i redditi ed aumenta la spesa pubblica nazionale, peggiorando la situazione di bilancio di questi paesi. Con il tempo c'è, quindi, un rischio reale che il cambiamento climatico abbia implicazioni avverse per la loro crescita e il loro sviluppo: si calcola che, fino a 145-220 milioni di persone in più vivranno con meno di \$ 2 al giorno nel prossimo futuro.*

*I livelli di reddito influenzano anche la salute e i tassi di mortalità. I maggiori rischi per la salute determinano l'effetto indiretto dell'aumento della povertà. La denutrizione, ad esempio, riduce la capacità delle persone di lavorare e compromette lo sviluppo mentale ed educativo del bambino, con effetti dannosi per tutto l'arco della vita. Tali fattori rappresentano un serio rischio per la promozione dello sviluppo nei paesi poveri. Tuttavia, poco può essere fatto per la mitigazione dei gas serra in questi paesi e, perciò, un certo grado di adattamento sarà essenziale, nonostante il fatto che già oggi molti paesi in via di sviluppo stanno lottando per far fronte agli effetti avversi del cambiamento climatico.*

*...”*

*e di costi per i paesi sviluppati*

*“ ...*

*Per alcuni paesi sviluppati il cambiamento climatico può avere inizialmente effetti positivi; tuttavia, a temperature più alte, anche queste economie affronteranno un maggiore rischio di danni su vasta scala (dalla seconda metà di questo secolo).*

*Alcune regioni stanno già subendo evidenti danni soprattutto a causa di siccità (nell'Europa meridionale) e degli eventi estremi quali uragani e tifoni (in particolare negli Stati Uniti), inondazioni ed onde di calore (in Europa settentrionale e centrale).*

*Gli aumenti degli eventi estremi potrebbero condurre a danni significativi alle infrastrutture e saranno particolarmente costosi per le economie sviluppate che investono ogni anno un considerevole importo di capitale fisso (circa il 20% del PIL). L'onda di calore del 2003 in Europa, ha provocato 35.000 morti e perdite agricole che hanno raggiunto i \$ 13 miliardi. Tale evento diventerà abituale dalla metà di questo secolo.*

*Gli eventi estremi influenzano anche il commercio e i mercati finanziari globali, provocando danni alle comunicazioni ed un aumento dei costi delle assicurazioni. Tali eventi climatici hanno già determinato una perdita dello 0,5-1% del PIL mondiale dalla metà del secolo e continueranno ad aumentare man mano che la temperatura globale aumenta.*

*Per il nord degli Stati Uniti uno studio stima, ad esempio, un beneficio netto iniziale di circa l'1% del PIL, ma una successiva perdita anche per piccoli aumenti di temperatura. Un aumento del 10% nell'intensità degli uragani, potrà far raddoppiare i costi annuali, con una conseguente perdita annuale media del PIL dello 0,13% l'anno. Sopra i 3°C di aumento della temperatura, la perdita totale è stimata intorno al 5 - 20% del PIL, anche con un efficace adattamento.*

*I costi delle inondazioni in Europa probabilmente aumenteranno, a meno che non vengano rafforzate la prevenzione e la gestione. Nel Regno Unito, ad esempio, le perdite annuali per inondazione potranno aumentare da circa lo 0,1% allo 0,2 - 0,4% del PIL se gli aumenti globali di temperatura raggiungeranno i 3-4°C.*

*Il cambiamento climatico influenzerà, dunque, il reddito economico nel mondo sviluppato; se da un lato sarà possibile e più facile rispetto ai PVS moderare i costi attraverso l'adattamento, di per sé ciò comporterà un ulteriore dispendio di risorse.*

*...”*

Lo stesso Stern, nel suo rapporto, prevede la possibilità che i modelli per i calcoli da lui stesso effettuati migliorino la loro efficacia, presupponendo quindi la possibilità che queste stime possano peggiorare.

Stern si è inoltre espresso riguardo alle difficoltà e ai costi di mitigazione del fenomeno. Egli stima che per evitare l'irreversibilità degli effetti del cambiamento climatico le concentrazioni di gas (CO<sub>2</sub>eq) dovranno essere comprese in un intervallo tra i 450 ppm e i 550 ppm (parti per milione).

Attualmente la concentrazione di gas climalteranti è pari a 430 ppm e il suo tasso di crescita aumenta progressivamente. E' fondamentale, dunque, agire fin da ora: più si ritarda la messa in atto di misure di mitigazione, più difficile sarà raggiungere l'obiettivo sperato.

Le informazioni quantitative sui costi e sui benefici economici globali dell'adattamento sono attualmente ancora molto limitate. Molti studi indicano,

tuttavia, che i benefici derivanti dall'attuazione di tali misure supereranno i costi. Per la maggior parte dei paesi e per alcuni specifici settori, quali la difesa litoranea, i costi di adattamento potrebbero essere inferiori allo 0,1% del PIL per aumenti fino a 0,5 m del livello del mare, mentre i danni potrebbero essere ridotti dell'80-90% con un adeguato sistema di protezione litoranea.

Nel settore agricolo, invece, alcune valutazioni suggeriscono che misure relativamente semplici e a basso costo potranno ridurre le perdite di rendimento di almeno il 30-60% rispetto al caso senza adattamento.

Infine, i costi per rendere resistenti al cambiamento climatico le infrastrutture e le costruzioni nei paesi OCSE potrebbero raggiungere annualmente i \$15-150 miliardi (lo 0,05-0,5% del PIL).

Possiamo quindi riassumere nella seguente tabella i punti principali che emergono da questo trattato:

I costi dei danni del cambiamento climatico sono stimati pari ad una perdita media compresa tra il 5% e il 20% del consumo pro-capite medio globale.
I costi della mitigazione sono previsti pari ad una perdita dell'1% del PIL pro capite medio globale.
I costi dell'adattamento sono incerti, ma i benefici che esso comporta sono previsti superiori ai costi.
E' necessario ed urgente attuare un'azione decisiva di mitigazione delle emissioni di gas serra e di adattamento agli effetti avversi dei cambiamenti climatici.
I governi in tal senso svolgono un ruolo importante, ma l'azione dovrà essere globale e coordinata dalle istituzioni internazionali, anche al fine di sostenere i paesi più poveri e quelli in via di sviluppo.

Tabella 2

## Il protocollo di Kyoto

Essendo sempre più discusso il tema dei gas serra, tutti i paesi del mondo e in particolare quelli della comunità europea si stanno muovendo organizzando incontri su questo argomento per formulare ipotesi, idee, soluzioni. Il risultato dell'ultimo di questi incontri è il "Protocollo di Kyoto"<sup>5</sup>. I contenuti di questo protocollo riguardano ovviamente non tanto fatti specifici, quanto obiettivi comuni e linee guida da seguire per ogni paese. Lo stesso articolo 2 delega i provvedimenti specifici al singolo stato, in accordo con la propria situazione nazionale:

“... ”

*Ogni Parte inclusa nell'Allegato I, nell'adempiere agli impegni di limitazione quantificata e di riduzione delle emissioni previsti all'articolo 3, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile:*

*a) Applicherà e/o elaborerà politiche e misure, in conformità con la sua situazione nazionale, come:*

*i) Miglioramento dell'efficacia energetica in settori rilevanti dell'economia nazionale;*

*ii) Protezione e miglioramento dei meccanismi di rimozione e di raccolta dei gas ad effetto serra, non inclusi nel Protocollo di Montreal, tenuto conto degli impegni assunti in virtù degli accordi internazionali ambientali;*

*promozione di metodi sostenibili di gestione forestale, di imboscamento e di rimboscamento;*

*iii) Promozione di forme sostenibili di agricoltura, alla luce delle considerazioni relative ai cambiamenti climatici;*

*iv) Ricerca, promozione, sviluppo e maggiore utilizzazione di forme energetiche rinnovabili, di tecnologie per la cattura e l'isolamento del biossido di carbonio e di tecnologie avanzate ed innovative compatibili con l'ambiente;*

*v) Riduzione progressiva, o eliminazione graduale, delle imperfezioni del mercato, degli incentivi fiscali, delle esenzioni tributarie e di sussidi, che siano contrari all'obiettivo della Convenzione, in tutti i settori responsabili di emissioni di gas ad effetto serra, ed applicazione di strumenti di mercato;*

*vi) Incoraggiamento di riforme appropriate nei settori pertinenti, al fine di promuovere politiche e misure che limitino o riducano le emissioni dei gas ad effetto serra non inclusi nel protocollo di Montreal;*

---

<sup>5</sup> Consultabile su: [http://www2.minambiente.it/sito/settori\\_azione/pia/docs/protocollo\\_kyoto\\_it.pdf](http://www2.minambiente.it/sito/settori_azione/pia/docs/protocollo_kyoto_it.pdf)

vii) *Adozione di misure volte a limitare e/o ridurre le emissioni di gas ad effetto serra non inclusi nel Protocollo di Montreal nel settore dei trasporti;*

viii) *Limitazione e/o riduzione delle emissioni di metano attraverso il suo recupero ed utilizzazione nel settore della gestione dei rifiuti, come pure nella produzione, il trasporto e la distribuzione di energia;*

...”

Per questo motivo, per analizzare le soluzioni proposte, bisognerà sempre fare riferimento a quelle di un paese, nel caso in cui non siano state prese in accordo e collaborazione con gli altri stati della comunità.

## **Obiettivi**

La politica dell'UE per il clima e l'energia si propone per il 2020 i seguenti ambiziosi obiettivi:

- ridurre i gas ad effetto serra di almeno il 20% rispetto ai livelli del 1990 (del 30% se gli altri paesi sviluppati assumeranno impegni analoghi);
- incrementare l'uso delle energie rinnovabili (eolica, solare, biomassa) giungendo al 20% della produzione totale di energia (livello attuale  $\pm$  8,5%);
- diminuire il consumo di energia del 20% rispetto ai livelli previsti per il 2020 grazie ad una migliore efficienza energetica.

In particolare:

- Per le centrali elettriche e le industrie ad alta intensità di energia: riduzione delle emissioni del 21% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2020.

Questo obiettivo potrà essere raggiunto rilasciando via via sempre meno autorizzazioni di emissione nel quadro del sistema di scambio di quote di emissioni (che spiegheremo ampiamente nei capitoli seguenti) che copre il 40% circa del totale delle emissioni dell'UE.

- Per i settori che non rientrano nel sistema di scambio (ad es. i trasporti - ad eccezione del trasporto aereo, che sarà integrato nel sistema nel 2012 -, l'agricoltura, i rifiuti e le famiglie): riduzione delle emissioni del 10% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2020 con obiettivi nazionali vincolanti (con riduzioni più consistenti per i paesi più ricchi e incrementi limitati per quelli meno prosperi).
- Entro il 2020 il 20% dell'energia nell'insieme dell'UE dovrà provenire da fonti rinnovabili. tramite obiettivi nazionali vincolanti (dal 10% per Malta al 49% per la Svezia).

Almeno il 10% del carburante utilizzato per i trasporti in ogni paese dovrà provenire da fonti rinnovabili (biocarburanti, idrogeno, elettricità “verde” ecc.). I biocarburanti dovranno rispettare determinati criteri di sostenibilità.

- Promozione dell’uso sicuro delle tecnologie di cattura e stoccaggio geologico del carbonio, che potrebbero a lungo andare ad eliminare la maggior parte delle emissioni di CO<sub>2</sub> provenienti dai combustibili fossili utilizzati per la produzione di elettricità e nell’industria.

## **Linee di intervento**

### ***Settore usi civili***

Nel settore domestico si stanno sempre più diffondendo tecniche per limitare l’impatto ambientale. Esse sono divise principalmente in due filoni: il primo riguarda piccoli accorgimenti che possono essere messi in atto da chiunque in qualsiasi momento o investimenti che comunque possono essere fatti su un’abitazione di vecchia costruzione, spesso anche con sovvenzioni da parte dello stato, il secondo filone riguarda determinate caratteristiche che devono essere rispettate nella costruzione di nuovi edifici, molte delle quali sono addirittura regolate da norme legislative. Tralasciando i vari tipi di raccolta differenziata, tecniche di riciclaggio e riutilizzo (che servono a diminuire l’impatto ambientale domestico, ma non precisamente l’immissione dei gas serra nell’aria) gli accorgimenti più comuni da adottare appartenenti al primo filone sono, ad esempio, quello di tenere i termostati a 18-19°C piuttosto che a 20 o 21°C, di fare in modo che il bruciatore che scalda l’acqua non funzioni tutta la giornata ma solo in un arco di tempo di qualche ora, assumendo di riuscire a concentrare l’utilizzo dell’acqua calda in quelle ore. Sempre da applicare a case di vecchia costruzione, ma con una spesa relativamente consistente, sono l’applicazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica tramite la luce solare e l’installazione di pannelli solari per il riscaldamento dell’acqua o di altri fluidi utili al riscaldamento degli ambienti abitativi. Per quanto riguarda soluzioni di un differente livello, esistono una serie di criteri regolanti la coibentazione delle



nuove case, l'utilizzo di energie alternative, come ad esempio quella solare o quella geotermica, per la produzione di calore o elettricità. Come già accennato, tutte le modifiche o i progetti di entrambi i filoni sono stati regolamentati da leggi, in modo da poter certificare le prestazioni energetiche di ogni edificio. In particolare: Il D.Lgs. 192/2005 che ha recepito in Italia la direttiva europea 2002/91/CE, aveva stabilito una serie di misure dirette a ridurre il consumo di energia di tutti gli edifici presenti sul territorio italiano, introducendo la Certificazione energetica degli edifici. Successivamente due disposti legislativi hanno innovato di recente il regime giuridico relativo alla riqualificazione energetica degli edifici:

1. il D.Lgs. 311/2006 (Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 192/2005) modifica la disciplina della certificazione energetica e la metodologia di calcolo per il rendimento energetico degli edifici;

2. il D.M. 19 febr 2007 (Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente) prevede detrazioni d'imposta per spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, considerando la detrazione del 55% per le spese documentate sostenute entro il 31 dicembre 2007 relative ad interventi di ri-qualificazione energetica degli edifici ed individua le tipologie di spese ammesse e la procedura da seguire per fruire dei benefici fiscali.

La novità di maggior rilievo è costituita dal fatto che il D.Lgs.311/2006 estende l'ambito di applicazione della certificazione energetica a tutti gli edifici nuovi e preesistenti. Pertanto nella modalità attuale l'obbligo dell'Attestato di Certificazione Energetica (art. 6 e art. 11 comma 2) si applica:

- Dal 2 febbraio 2007
  - i. A tutti gli edifici di nuova costruzione;
  - ii. A tutti gli edifici esistenti oggetto di ristrutturazioni integrali degli elementi edilizi costituenti l'involucro dell'edificio di superficie utile superiore a 1000 mq;
- Dal 1° luglio 2007
  - i. A tutti gli edifici di superficie utile superiore a 1000 mq nel trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile;
- Dal 1° luglio 2008

i. A tutti gli edifici di superficie utile fino a 1000 mq nel trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile;

- Dal 1° luglio 2009

i. A tutte le unità immobiliari nel trasferimento a titolo oneroso della singola unità immobiliare.

Il testo della finanziaria 2008 (Legge 24 dicembre 2007 n. 244) mantiene l'impostazione prevista dalla Finanziaria 2007 completando il panorama degli interventi incentivati (ammessi anche interventi su coperture e pavimenti e installazione di caldaie anche non a condensazione) e prorogando fino al 2010 le detrazioni fiscali del 55%.

Incentivo: 55 % delle spese sostenute entro il 31/12/2010

Modalità: l'incentivo è previsto come detrazione fiscale sull'IRPEF ripartita a scelta in un numero di quote annuali di pari entità non inferiore a 3 e non superiore a 10

Interventi incentivati:

1. riduzione di EP (Prestazione Energetica) rispetto a limiti (non ancora emanati);

2. interventi su edificio o parti di esso, di strutture opache o finestate, rispettando limiti sulle trasmittanze (non ancora emanati);

3. installazione di pannelli solari per l'acqua calda sanitaria;

4. sostituzione intera o parziale di impianti di climatizzazione invernale con nuovi impianti anche non a condensazione (in questo caso il limite temporale per sostenere la spesa è fissato al 31 dicembre 2009).

Regole: Le regole con i nuovi limiti validi fino al 2010 sono quelle riportate nel Decreto del Ministro dello sviluppo economico e dell'economia e Finanza del 7 aprile 2008.

Per fruire delle agevolazioni non sarà necessario predisporre l'Attestato di Qualificazione Energetica (o di certificazione ove previsto) nei casi di sostituzione di infissi in singole unità immobiliari e per l'installazione di pannelli solari per l'acqua calda sanitaria. Per tutti gli altri casi è necessario l'Attestato di Certificazione Energetica per accedere agli incentivi ed alle agevolazioni di qualsiasi natura fiscale correlati in qualsiasi modo all'intervento sull'edificio, sugli impianti o sulle modalità d'esercizio.

## ***Settore dei trasporti***

Nel settore dei trasporti, la ricerca su motori sempre meno inquinanti è sempre approfondita, in particolare, oltre a migliorare le prestazioni emissive dei tradizionali motori diesel o a ciclo otto, si sta cercando di studiare o migliorare sistemi funzionanti con energie alternative, come ad esempio i motori elettrici. Il progresso in questo campo sta inevitabilmente portando verso una tendenza principale che è la diminuzione della cilindrata dei motori, portando quindi un triplice effetto positivo: diminuzione di emissioni, diminuzione dei consumi e diminuzione del volume del propulsore, il che si traduce in un aumento dello spazio per l'alloggiamento di sistemi ibridi. Oltre alla ricerca strettamente sui propulsori si nota nel campo dei trasporti anche una più generale ricerca per quanto riguarda tutta una serie di accorgimenti "satellite" che partecipano alla riduzione dell'emissione dei gas serra. Il più diffusi di questi accorgimenti sono vari filtri che trattano i gas di scarico, poi ci sono dispositivi "attivi" come i sistemi di spegnimento automatico del motore ad auto ferma (ad esempio al semaforo) e riaccensione automatica al momento di ripartire. Un accorgimento di questo tipo è ovviamente utile soprattutto in città quando le auto sono soggette a soste frequenti anche prolungate e può arrivare a ridurre del 3-5% le emissioni di CO<sub>2</sub> e può ridurre il consumo fino al 15%. Tornando invece alle prestazioni inquinanti dei motori, i cambiamenti che si riflettono più di tutti sull'attività di tutti i giorni sono "soluzioni temporanee" come blocchi del traffico, targhe alterne e ancor più la classificazione delle auto secondo determinati canoni "euro n" significativi delle diverse fasi di miglioramento di efficienza dei veicoli e conseguente facoltà di circolare in determinati giorni, orari, luoghi. In particolare, questa classificazione, secondo la legge è così definita<sup>6</sup>:

Euro 0: Sono tutti i veicoli (privi di catalizzatore) immatricolati fino al 31/12/1992. Si tratta di veicoli inquinanti che (tranne casi particolari come le auto d'epoca) in alcune città non possono circolare liberamente neppure al di fuori dei blocchi del traffico. In Italia ce ne sono ancora ben 4.800.000.

Euro 1: Normativa entrata in vigore per tutte le auto immatricolate dopo il 1/1/1993. Ha introdotto l'obbligo per la casa costruttrice di montare la marmitta

---

<sup>6</sup> Fonte: <http://www.europa.eu>

catalitica e di usare l'alimentazione a iniezione. In Italia ce ne sono ancora circa 6.000.000. I limiti: 2,72 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,97 g/Km per gli ossidi di azoto e gli idrocarburi incombusti, 0,14 g/Km per il particolato.

Euro 2: Normativa entrata in vigore per tutte le auto immatricolate dopo l'1/1/1997. In Italia ce ne sono circa 9.470.000. I limiti: introdotti limiti più severi per i motori diesel: 1,0 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,7 g/Km per gli ossidi di azoto e gli idrocarburi incombusti, 0,08 g/Km per il particolato. Per i motori benzina, 2,2 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,5 g/Km per gli ossidi di azoto e gli idrocarburi incombusti.

Euro 3: Normativa entrata in vigore per tutte le auto immatricolate dopo l'1/1/2001. In Italia ce ne sono circa 8.380.000 (è il gruppo più numeroso).

I limiti: questo protocollo separa i valori relativi a idrocarburi incombusti e ossidi di azoto per i motori benzina. Per i motori diesel: 0,64 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,56 g/Km per gli ossidi di azoto e gli idrocarburi incombusti, 0,05 g/Km per il particolato. Per i motori benzina, 2,30 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,15 g/Km per gli ossidi di azoto e 0,20 g/Km per gli idrocarburi incombusti.

Euro 4: Normativa entrata in vigore per tutte le auto immatricolate dopo l'1/1/2006. In Italia ce ne sono già circa 5.300.000. I limiti: Per i motori diesel: 0,50 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,30 g/Km per gli ossidi di azoto e gli idrocarburi incombusti, 0,025 g/Km per il particolato. Per i motori benzina drastica riduzione per le emissioni di anidride carbonica: 1,0 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,08 g/Km per gli ossidi di azoto e 0,10 g/Km per gli idrocarburi incombusti. Attualmente, i motori Euro 4 sono gli unici motori a benzina e diesel a cui è generalmente consentita la circolazione durante i blocchi del traffico. Le autovetture diesel devono però essere dotate di filtro antiparticolato.

Euro 5: Normativa che entrerà in vigore per tutte le auto omologate dopo l'1/9/2009 e immatricolate dopo l'1/1/2011. E' attualmente in fase di ratificazione. I limiti (dati proposti): Per i motori diesel: 0,50 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,23 g/Km per gli ossidi di azoto e gli idrocarburi incombusti, 0,005 g/Km per il particolato. Per i motori benzina, 1,0 g/Km di CO<sub>2</sub>, 0,06 g/Km per gli ossidi di azoto e 0,075 g/Km per gli idrocarburi incombusti.

Euro 6 (non ancora formulate le ipotesi relative ai limiti di emissione): Normativa che entrerà in vigore per tutte le auto immatricolate dopo l'1/1/2015.

Si notano a tal proposito anche incentivi monetari dello stato per la rottamazione di vecchi veicoli inquinanti per promuovere la sostituzione degli stessi con veicoli più ecologici.

### ***Settore industriale***

Con la stesura del protocollo di Kyoto sono stati proposti diversi strumenti per giungere ai risultati desiderati di diminuzione delle emissioni. In particolare essi sono sostanzialmente tre e vanno sotto i nomi di:

- Joint implementation (JI);
- Clean development mechanism (CDM);
- Emission trading;

I tre meccanismi hanno in comune la propria *ratio* che si può esprimere secondo il seguente concetto: considerato che i costi di abbattimento delle emissioni di gas a effetto serra variano a seconda delle diverse aree di sviluppo, se i paesi sottoposti a vincolo di emissione, ai sensi del protocollo di Kyoto, sono liberi di abatterli in qualsiasi area del mondo, allora tali paesi sceglieranno di ridurli nelle zone che presentano le opportunità più convenienti sotto il profilo economico. In questo modo, gli stati industrializzati potranno abbattere le emissioni non solo all'interno del proprio paese, ma anche esportando tecnologie pulite negli stati in via di sviluppo (progetto CDM) o in quei paesi che, pur avendo un vincolo alle emissioni, si trovano in uno stato tecnologico più arretrato, quali, ad esempio, gli stati dell' Est europeo (progetto JI). Secondo quanto previsto dal protocollo, la finalità di questi meccanismi consiste sì nella riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, ma anche nell'attribuire alle imprese investitrici un utile. Infatti, la riduzione di CO<sub>2</sub>, che si ottiene dall'attuazione di questi meccanismi flessibili, viene premiata con il rilascio di cosiddetti "crediti", che assumono differente denominazione a seconda del meccanismo da cui derivano. Si avranno dunque le *certified emission reductions* (Cers) qualora la riduzione sia stata ottenuta da un progetto CDM, le *emission reduction units* (Erus) invece derivanti dai progetti JI. Per tali crediti, l'art.17 del protocollo di Kyoto, prevede, come accennato poco fa, la possibilità che possano essere oggetto di commercio (*trading*) tra gli Stati o anche tra privati.

In pratica, secondo il criterio JI (o azione congiunta) due o più stati di quelli elencati nell'allegato I della convenzione UNFCCC, possono attuare un progetto congiuntamente in uno dei paesi dell'allegato. Il progetto, per essere accettabile deve, ovviamente, generare come risultato una riduzione delle emissioni alla sorgente, o un miglioramento della depurazione allo scarico dei fumi in atmosfera, superiore a quello che si sarebbe ottenuto se i paesi avessero investito separatamente senza collaborazione JI. I progetti JI possono essere realizzati secondo due procedure: Track1 e Track2. La differenza sta nel fatto che qualora il paese ospitante il progetto risponda a determinati requisiti di idoneità stabiliti al punto 21 della decisione 9/CMP.1<sup>7</sup>, allora la procedura di JI avverrà in modo semplificato e tutte le funzioni del controllo e verifica delle emissioni di CO<sub>2</sub> effettivamente risparmiate verranno verificate dall'organo del paese ospite (Track 1). Nel caso in cui il paese ospite non possieda i sopra detti requisiti (Track 2), tutte le fasi del controllo e di verifica delle emissioni verranno condotte da un organo terzo rispetto alle Parti e cioè dal Comitato Supervisore presso l'UNFCCC, coadiuvato dall'ente accreditato, che può essere anche ente accreditato per i progetti CDM.

Il meccanismo CDM consente ai paesi evoluti di esportare ed implementare nei paesi in via di sviluppo (quindi non compresi nell'allegato I alla convenzione UNFCCC) nuovi progetti con nuove tecnologie che permettano contemporaneamente uno sviluppo sostenibile, la riduzione delle emissioni, flessibilità per i paesi sviluppati nelle metodologie per rispettare i limiti e gli obiettivi fissati in termini di riduzione dei gas serra e portando allo stesso tempo lavoro e tecnologie avanzate nei paesi meno sviluppati. Al fine di considerare un progetto quale progetto "CDM", è necessario seguire una determinata procedura che si articola secondo una fase iniziale di presentazione del progetto, seguita da un'apposita istruttoria e concludentesi con approvazione e registrazione del progetto. L'organo competente per tale procedura è l' Executive Board (EB), presso il segretario dell' UNFCCC (organo che ha sede a Bonn).

Come possiamo notare dalla tabella2 e dai grafici seguenti (grafici 3 e 4), ad oggi sono stati registrati un totale di 1928 progetti CDM. I paesi che più hanno investito sono il Regno Unito, la Svizzera, l'Olanda, il Giappone e la Svezia e i

---

<sup>7</sup> <http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/eng/08a02.pdf>

paesi che ospitano il maggior numero di questi progetti sono principalmente Cina, India, Brasile e Messico.

Paese investitore	N° progetti CDM
Regno Unito e Irlanda	567
Svizzera	407
Olanda	212
Giappone	206
Svezia	117
Germania	95
Spagna	59

Paese investitore	N° progetti CDM
Canada	40
Italia	40
Austria	37
Francia	36
Danimarca	31
Finlandia	28
Norvegia	22
Altri	31

Tabella 3

### Progetti CDM - Paesi investitori

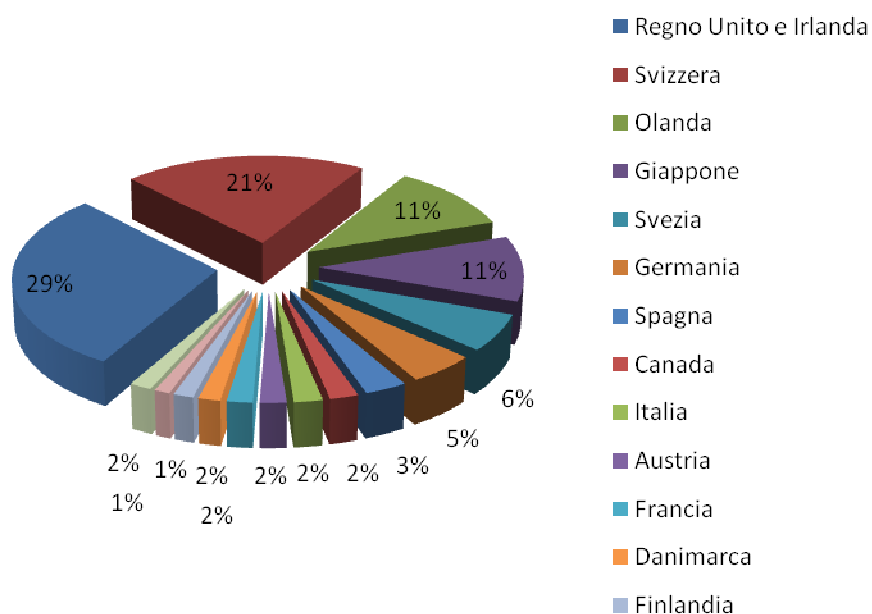


Grafico 3

## Progetti CDM - Paesi ospitanti

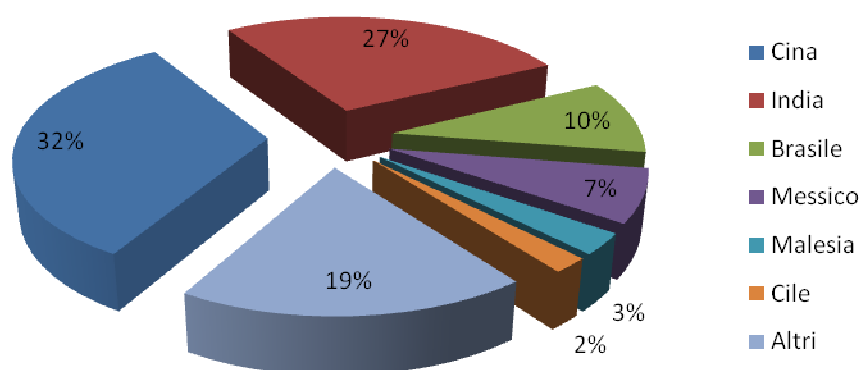


Grafico 4

Il meccanismo dell'emission trading, come si intuisce dal nome, permette e regola lo scambio di quote di emissione tra soggetti "autorizzati" ad emettere. La regolamentazione dello scambio di quote nel protocollo di Kyoto può essere trovata nell'articolo 17 e nei punti 3.10 e 3.11. Dal momento che sono brevi possiamo riportarli di seguito:

### "Art.17

*La Conferenza delle Parti definirà i principi, le modalità, le norme e le linee guida pertinenti, in particolare per la verifica, la preparazione dei rapporti e la contabilità relativa al commercio dei diritti di emissione. Le Parti incluse nell'Allegato B potranno partecipare al commercio di diritti di emissione al fine di adempiere agli impegni assunti a norma dell'articolo 3. Ogni scambio di questo tipo sarà integrativo delle misure adottate a livello nazionale per adempiere agli impegni quantificati di limitazione e riduzione delle emissioni previsti dal presente articolo."*

### "Art.3.10

*Tutte le unità di riduzione delle emissioni, o tutte le frazioni di una quantità assegnata, che una Parte acquista da un'altra Parte, conformemente alle disposizioni di cui agli articoli 6 o 17, sarà sommata alla quantità assegnata alla Parte che l'acquista."*



*“Art.3.11*

*Tutte le unità di riduzione delle emissioni, o tutte le frazioni di una quantità assegnata, che una Parte trasferisce ad un'altra Parte, conformemente alle disposizioni di cui agli articoli 6 o 17, sarà sottratta alla quantità assegnata alla Parte che la trasferisce.”*

## **Il meccanismo dell'emission trading**

Spieghiamo meglio il funzionamento di tale meccanismo.

Al fine di creare un trading delle emissioni, il legislatore comunitario ha previsto un sistema basato sulla determinazione, ad opera di ogni Stato membro, di un quantitativo massimo annuale di emissioni di anidride carbonica, il cosiddetto *cap*, quantitativo che deve essere approvato dalla Commissione europea. Tale *cap* viene espresso in “quote di emissione”, cioè il diritto ad emettere una tonnellata di biossido di carbonio equivalente (european unit allowances EUAS).

Lo stato membro assegna le suddette quote a determinati soggetti appositamente autorizzati “ad emettere gas ad effetto serra”, i quali, quindi, diventano legittimati ad emettere in atmosfera tanti quantitativi di CO<sub>2</sub> quanti quelli assegnati. E, dunque, al fine di creare un mercato, il meccanismo stabilisce che i soggetti autorizzati possano decidere di commercializzare determinati quantitativi di quote, nell’ottica in cui l’andamento delle proprie emissioni indichi che l’azienda rimanga nell’anno all’interno del *cap* fissato. Gli impianti che stanno emettendo più del previsto e si ritroveranno a fine anno ad aver oltrepassato il limite assegnato, invece, si vedranno costretti ad acquistarne un quantitativo pari a quelle emesse oltre il limite assegnato. L’azienda è autorizzata a comprare e vendere anche senza curarsi di calcoli precisi e fondati riguardanti le proprie emissioni nel caso in cui decida di mettere in atto determinate azioni finanziarie (nello stesso modo in cui si fanno operazioni azionarie con i titoli in borsa). Resta invalicabile il fatto che, indipendentemente dal prezzo delle quote in quel momento, se a fine

anno l'azienda avrà oltrepassato il limite, dovrà acquistare le quote mancanti e pagare l'ammenda pecuniaria prevista.

Il fine ultimo dello schema previsto dall'*emission trading* comunitario, dunque, è quello di indurre le imprese a ritenere più conveniente l'investimento in tecnologie ambientalmente sostenibili rispetto all'acquisto delle quote sul mercato ed il pagamento delle sanzioni.

Si è discusso molto riguardo alla diversificazione del metodo per la difesa dell'ecosistema dal surriscaldamento globale dal precedente sistema solamente "*command and control*" a questo "*market based instrument*", ovvero uno strumento economico-finanziario che mira ad incentivare la tutela ambientale attraverso meccanismi di mercato.

In realtà, da un punto di vista giuridico, la novità di questa normativa consiste nell'aver creato un vero e proprio "bene", giuridicamente inteso, che lo Stato decide di assegnare a determinati soggetti appositamente autorizzati, legittimandoli così ad emettere i quantitativi di CO<sub>2</sub> a loro attribuiti sotto forma di "quote di emissione".

### ***Settori industriali coinvolti***

La posizione dell'UE riguardo ai settori industriali coinvolti nel dell'emission trading scheme (ETS) prevede la seguente classificazione dei partecipanti al sistema:

#### Attività energetiche:

- impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20 MW (esclusi gli impianti per rifiuti pericolosi o urbani);
- raffinerie di petrolio;
- cockerie;

#### Produzione e trasformazione dei metalli ferrosi:

- impianti di arrostitimento o sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati;
- impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora;

- industria dei prodotti minerali;
- impianti destinati alla produzione di clinker (cemento) in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 500 tonnellate al giorno, o in altri tipi di forni aventi una capacità di produzione di 50 tonnellate al giorno;
- impianti per la fabbricazione del vetro compresi quelli destinati alla produzione di fibre di vetro, con capacità di fusione di oltre 20 tonnellate al giorno;
- impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura, in particolare tegole, mattoni, mattoni refrattari, piastrelle, gres, porcellane, con una capacità di produzione di oltre 75 tonnellate al giorno e/o con una capacità di forno superiore a 4m<sup>3</sup> e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m<sup>3</sup>;

Altre attività:

impianti industriali destinati alla fabbricazione:

- a) di pasta per carta a partire dal legno o altre materie fibrose;
- b) di carta e cartoni con capacità di produzione superiore a 20 tonnellate al giorno.

Da una stima secondo la commissione europea, gli impianti ricadenti nel sistema dell'ets sono circa 11500, di cui 1200 sono collocati sul territorio italiano.

Nonostante siano esclusi dal meccanismo settori di non poca importanza ai fini delle emissioni di biossido di carbonio, la direttiva ha previsto (art.30, comma 2) la possibilità di proporre una revisione della norma, da parte della commissione stessa, che preveda l'inclusione nel meccanismo dell'ets di altri comparti industriali, tra i quali il settore dei trasporti, dell'industria chimica e dell'alluminio.

***Autorizzazione ad emettere e fissazione del cap***

Ogni impianto, rientrante nelle attività elencate nella Direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003, deve, innanzitutto, essere munito di apposita autorizzazione:

*“Art. 4*

*Autorizzazione ad emettere gas a effetto serra*

*Gli Stati membri provvedono affinché, a decorrere dal 1° gennaio 2005, nessun impianto possa esercitare le attività elencate all'allegato I che comportano emissioni specificate in relazione a tale attività, a meno che il relativo gestore non sia munito di un'autorizzazione rilasciata da un'autorità competente”*

La Comunità Europea ha inoltre demandato agli stati membri di fissare, per ogni anno solare, il tetto massimo alle quote di emissione, i cosiddetti cap.

Come già accennato in precedenza, il meccanismo previsto dall'emission trading è basato sul sistema *cap and trade*, meccanismo secondo il quale la fissazione di un numero prestabilito di quote di emissione è fondamentale per il funzionamento del mercato dei permessi di emissione. Sulle conseguenze dovute alla fissazione di tetti restrittivi per le quote di emissione si è discusso molto, questo favorirebbe un aumento della domanda con un conseguente aumento del prezzo di mercato delle quote. In questo modo, a fronte di un elevato prezzo delle quote, le imprese sarebbero incentivate ad investire in tecnologie pulite in quanto più convenienti. L'effetto della sovrabbondanza delle quote sul loro prezzo si è visto proprio nel corso del 2006. In seguito ai dati rilasciati dalla Commissione il 15 maggio 2006, relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> del 2005, il prezzo delle quote sul mercato ha subito una forte flessione. La Commissione aveva rilevato come gli Stati membri avessero pienamente rispettato i tetti di emissione fissati, emettendo mediamente più del 2,4% in meno rispetto ai tetti di emissione di CO<sub>2</sub> assegnati. Questa comunicazione ha sortito un duplice effetto: da un lato, la Commissione ha deciso di rivedere in modo più restrittivo le quantità di emissioni autorizzate, dall'altro il prezzo delle quote sul mercato ha subito una drastica riduzione anche oltre al 50%. Fortunatamente, il primo periodo di riferimento, iniziato nel 2005, aveva una durata prevista triennale, in modo da avere la funzione di “periodo di rodaggio”. Nel secondo periodo di riferimento infatti, tra il 2008 e il 2012, la Comunità europea, in seguito all'analisi dei piani nazionali di assegnazione, ha portato il livello massimo di emissioni di CO<sub>2</sub> a 2,08 miliardi (-10,4%, pari a circa 224 Mt CO<sub>2</sub> rispetto ai piani d'assegnazione 2005-2007, che prevedevano 2155

Mt/anno). Con questo si realizza una diminuzione media su quelle del 2005-2007 del 6%.

### ***Meccanismo di assegnazione e restituzione delle quote***

Avvenuta l'approvazione del Pna proposti dagli Stati membri da parte della Commissione, essi possono procedere con l'assegnazione delle quote su base annuale ai soggetti autorizzati. La direttiva stabilisce che le modalità di assegnazione delle quote vengano disciplinate da ciascuno Stato membro con il proprio Pna. Tuttavia l'art. 10 della direttiva statuisce che, per il primo periodo di riferimento, almeno il 95% delle quote debba essere assegnato a titolo gratuito, mentre a partire dal 2008 tale percentuale dovrà scendere al 90%.

L'art. 30 della direttiva 2003/87/CE prevede che venga valutata, a far data dal 2013, l'ipotesi di ricorrere al metodo dell'asta per l'assegnazione delle quote. Tale metodo è già stato recepito da alcuni Stati membri che nell'assegnazione delle quote hanno previsto sia il meccanismo della vendita che quello dell'asta. Essi sono per la precisione: Danimarca, Ungheria, Slovenia, Gran Bretagna, Lituania e Irlanda. E' opportuno evidenziare l'importanza di attribuire le quote ricorrendo all'asta, come fatto anche dal WWF in un documento di luglio 2006, dato che in questo modo si assolverebbe a una duplice funzione: non solo si metterebbe in pratica il principio comunitario del "chi inquina paga", ma soprattutto i ricavi ottenuti potrebbero essere utilizzati dagli stati stessi per incentivare l'utilizzo di tecnologie pulite.

Oltre ai metodi per l'assegnazione delle quote, la normativa prevede poi i metodi per la contabilizzazione delle stesse: ogni Stato membro dovrà mantenere aggiornato un registro in cui compaiano le quote assegnate e quelle effettivamente emesse da ogni impianto, per poi calcolare quante quote verranno restituite. Se un'impresa sarà stata particolarmente virtuosa da emettere meno quote rispetto al suo cap, restituirà solo la parte di quote emesse, potendo vendere le rimanenti ad altri soggetti autorizzati oppure terze parti che abbiano deciso di entrare nel sistema ets a scopo di lucro, come strumento finanziario (è possibile infatti aprire un conto quote per poter acquistare e vendere, esattamente come si fa con le azioni in borsa).

## ***Il sistema di verifica***

Il fatto di considerare le emissioni di CO<sub>2</sub> un bene comune, la cui gestione e limitazione nei suoi quantitativi spetta esclusivamente allo Stato, comporta inevitabilmente che lo Stato effettui anche il controllo su tali beni. Secondo l'impianto previsto dal d.lgs. n.216/2006 il controllo sui quantitativi emessi di anidride carbonica non è effettuato direttamente dallo Stato o da un proprio organo investito di tale funzione, ma si configura nel seguente modo: il gestore predispone una propria dichiarazione relativa ai quantitativi emessi nell'anno solare precedente. Ai fini di questa dichiarazione è necessario installare e utilizzare un'adeguata strumentazione all'interno dell'impianto, costituita da sonde per prelevare dei campioni dai fumi di scarico, una cabina monitoraggio e un sistema di raccolta e analisi dei dati. Gli stessi strumenti devono essere mantenuti regolarmente e certificati. Tale dichiarazione, corredata da firma digitale del gestore dell'impianto, viene verificata da un soggetto privato "accreditato" ai sensi dell' art.17 del d.lgs. n. 216/2006<sup>8</sup>, soggetto che controlla la conformità della dichiarazione del gestore al sistema di monitoraggio presente presso l'impianto.

Per quanto riguarda invece le verifiche di conformità degli scambi, gli atti di registrazioni di vendita o acquisto delle quote sui registri personali e nazionali, nel regolamento CE n. 994/2008 della Commissione dell'8 ottobre 2008 si parla di controlli automatici che vengono effettuati dopo ogni operazione da parte dell'amministratore di ogni registro interessato e da parte del CITL (Commissione sotto forma di banca dati elettronica standardizzata). Questi controlli sono possibili grazie all'assegnazione di codici univoci di ingresso e uscita per ogni operazione svolta, in modo da riconoscere immediatamente un

---

<sup>8</sup> Il Comitato, sulla base di proprio regolamento, accredita i verificatori dotati di adeguata professionalità e che dimostrano di conoscere:

- a) le disposizioni del presente decreto e della direttiva 2003/87/CE, nonché le specifiche e gli orientamenti adottati dalla Commissione europea ai sensi dell'art.14, paragrafo 1 della direttiva stessa;
- b) le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative attinenti alle attività sottoposte a verifica;
- c) tutte le informazioni esistenti su ciascuna fonte di emissione, con particolare riguardo al rilevamento, alla misurazione, al calcolo e alla comunicazione dei dati.

problema di qualsiasi tipo riscontrabile quando i codici non combaciano. In queste occasioni l'operazione viene immediatamente bloccata per verifiche e risoluzione del problema.

### ***La titolarità ed il trading delle quote***

Al fine di creare un mercato delle quote di emissione la direttiva ha previsto che le stesse possano essere oggetto di compravendita. Il soggetto partecipante obbligatoriamente al sistema ET (quindi il soggetto autorizzato ad emettere) può rivestire il ruolo di “venditore” delle quote di CO<sub>2</sub> quando decide di mettere in vendita sul mercato una parte delle proprie quote. Il soggetto che, invece, deciderà di acquistare delle quote, per motivi di strategie finanziarie o di necessità per rientrare nei cap assegnati, è definito “acquirente”.

La direttiva ha previsto che le quote possano essere acquistate e vendute anche da soggetti non rientranti obbligatoriamente nel sistema dell' ET, ma anche da “qualsiasi persona”(definita dall'art.3 come qualsiasi persona fisica o giuridica sia pubblica sia privata) a condizione indispensabile che essa sia titolare presso uno o più registri nazionali di un “conto deposito personale”.

Stabilito questo è necessario evidenziare che la compravendita di quote di CO<sub>2</sub> può essere avviata in due modi: o direttamente tra venditore e acquirente, tramite la sottoscrizione di un contratto, oppure per mezzo delle cosiddette piattaforme di scambio, definite anche “borse dei fumi”. In questo secondo caso le borse rivestono il ruolo di intermediario o per meglio dire di “central counter party” nelle transazioni che avvengono sulla piattaforma di riferimento. L'intermediario assume il rischio finanziario per l'eventuale inadempienza di una delle parti, assicura l'effettivo trasferimento dei permessi e garantisce la sicurezza e la segretezza delle transazioni concluse.

All'atto pratico, dopo la conclusione di una transazione in un giorno qualsiasi di trading, le quote scambiate sono trasferite dal conto del venditore a quello del compratore in un brevissimo lasso di tempo. Nonostante questo tempo non sia fissato a priori per tutte le piattaforme si tratta sempre di un arco di poche ore o giorni. Nel caso della piattaforma ECX, ad esempio, le quote vengono “trasferite” tra le 18:30 del giorno in cui si chiude la contrattazione e le 19 del secondo giorno lavorativo dopo la transazione. Contestualmente viene annotata

l'operazione al registro di competenza e viene trasferita la somma di denaro dovuta.

### ***I gestori del mercato***

Le piattaforme oggi operative sono numerose e sono gestite quasi sempre da gestori dei mercati elettrici. Facciamo una breve panoramica sulle più importanti.

#### **EXAA<sup>9</sup>**

Dopo la liberalizzazione del mercato elettrico austriaco EXAA diventa il gestore del mercato elettrico per l'Austria e chiude con successo il suo primo giorno di trading il 19 marzo 2002. A differenza del periodo iniziale, in cui EXAA esordì con 12 partecipanti al mercato elettrico, ora è diventata un gestore di mercato di prodotti energetici europeo, con più di 40 partecipanti appartenenti a 10 paesi. Oltre alla funzione base di mettere in contatto venditori e acquirenti, EXAA è responsabile del buon fine delle transazioni finanziarie e assume il rischio della controparte in tutte le transazioni eseguite. Negli anni il territorio del mercato e le funzioni di EXAA sono via via cresciute, in particolare, nel giugno 2005, inizia la gestione del mercato delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

#### **NordPool<sup>10</sup>**

Lo scopo della “Borsa dell'energia Nordica” è quello di offrire un mercato di scambio dove stipulare contratti fisici e finanziari tra i paesi nordici (Finlandia, Svezia, Danimarca, Norvegia). Il suo mercato “fisico” costituisce più del 60% del valore totale di tutto il consumo di energia delle regioni nordiche. NordPool, come nel caso precedente, provvede a gestire l'incontro fra le parti e la formazione del prezzo, per poi concludere con la stipulazione dei contratti.

---

<sup>9</sup> <http://en.exaa.at>

<sup>10</sup> <http://www.nordpool.com>



NordPool gestisce inoltre un mercato di CO2 ed è stata la prima borsa in Europa a offrire contratti standard per i permessi di emissione (EUAs) e i crediti di CO2 (CERs).

### **Powernext<sup>11</sup>**

Anche in Francia, l'introduzione di una borsa per la compravendita di elettricità, è una diretta conseguenza della liberalizzazione del mercato elettrico. Nasce quindi Powernext, che conta oggi tre mercati complementari, trasparenti e anonimi, supportati da affidabili piattaforme elettroniche:

- Powernext Gas Spot e Powernext Gas Futures lanciate a fine novembre 2008;
- Powernext GRTgaz, risultato della collaborazione con uno dei principali azionisti (GRTgaz appunto).

### **GME<sup>12</sup>**

Il Gestore del mercato elettrico S.p.A. (GME) è la società, costituita dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale S.p.A., a cui è affidata l'organizzazione e la gestione economica del mercato elettrico, secondo criteri di neutralità, trasparenza, obiettività e concorrenza tra produttori e che assicura, inoltre, la gestione economica di un'adeguata disponibilità della riserva di potenza.

Con l'avvio operativo del mercato elettrico, avvenuto il 31 marzo 2004, è nato in Italia il primo mercato organizzato dell'elettricità, analogamente alle esperienze già maturate in ambito internazionale.

La creazione di un mercato elettrico corrisponde a due esigenze ben precise:

- stimolare la concorrenza nelle attività, potenzialmente competitive, di produzione e vendita di energia elettrica, attraverso la creazione di una piattaforma di mercato;

---

<sup>11</sup> <http://www.powernext.fr>

<sup>12</sup> <http://www.mercatoelettrico.org>

- favorire la massima efficienza nella gestione del dispacciamento dell'energia elettrica, attraverso la creazione di un mercato per l'acquisto delle risorse per il servizio di dispacciamento.

Il mercato elettrico, comunemente indicato come “borsa elettrica italiana”, consente a produttori, consumatori e grossisti di stipulare contratti orari di acquisto e vendita di energia elettrica per il giorno successivo. Le transazioni si svolgono su una piattaforma telematica alla quale gli operatori si connettono attraverso la rete internet, con procedure di accesso sicuro, tramite certificati digitali, per la conclusione on-line di contratti di acquisto e di vendita di energia elettrica.

Nell'ambito dell'organizzazione e gestione economica del mercato elettrico, al GME è affidata, inoltre, l'organizzazione delle sedi di contrattazione dei certificati verdi (attestanti la generazione di energia da fonti rinnovabili), dei titoli di efficienza energetica (cosiddetti “certificati bianchi”, attestanti la realizzazione di politiche di riduzione dei consumi energetici) e delle Unità di Emissione.

### **SENDECO<sub>2</sub><sup>13</sup>**

SENDECO<sub>2</sub> fornisce una piattaforma elettronica di negoziazione, attraverso internet, che si propone come unione tra le PMI che desiderino accedere al mercato di emissioni in forma diretta e le grandi imprese. Per le PMI, SENDECO<sub>2</sub> offre accesso alla liquidità garantita dalle grandi compagnie europee ed dalle entità finanziarie partecipanti nel mercato di emissioni. Alle grandi imprese, SENDECO<sub>2</sub> offre la liquidità aggregata dei partecipanti piccoli e medi alla quale avrebbero difficilmente accesso da soli. In entrambi i casi, grazie alla sicurezza che garantisce la controparte centrale della Borsa, le operazioni sono garantite al 100% e si minimizzano i rischi di inadempimento esistenti in altri mercati tradizionali.

Presente già da più di quattro anni in Spagna, Italia e Portogallo, SENDECO<sub>2</sub> garantisce una liquidità unica paneuropea dove tutti i partecipanti, come stabilisce la normativa comunitaria, possono scambiare liberamente i Diritti di

---

<sup>13</sup> <http://www.sendeco2.com>

Emissione e i Crediti di Carbonio. Nel suo piano di crescita ed espansione, SENDECO2, con uffici a Barcellona, Madrid, Lisbona e Milano, prevede di ampliare prossimamente le sue delegazioni europee aprendo nuovi uffici nei paesi del Nord ed Est del vecchio continente.

#### **CCX<sup>14</sup>**

Chicago Climate Exchange (CCX) gestisce l'unico sistema di cap e scambio per tutti i gas serra. Le riduzioni ottenute tramite CCX sono le uniche riduzioni fatte in nord-america tramite un regime di conformità, che impegna legalmente e che prevede verifiche di terze parti indipendenti "dall'autorità regolatoria per l'industria finanziaria" (FINRA, formalmente NASD).

Citiamo infine due organizzazioni che, a differenza delle altre, nate a livello nazionale, si sono costituite a livello europeo, diventando quindi ottimi strumenti di scambio quote e di connessione tra i mercati energetici a livello internazionale. Esse sono European Energy Exchange (EEX<sup>15</sup>) e European Climate Exchange (ECX<sup>16</sup>).

#### ***I costi di partecipazione al mercato***

La partecipazione allo scambio in questi ambiti comporta dei costi, di simile entità per tutte le piattaforme. A titolo indicativo potremmo quantificarli come circa 1.000 € una tantum per l'accesso al mercato e circa 10.000 € come deposito cauzionale per garantire solvibilità delle transazioni, tra i 1.000 e i 10.000€ come canone annuo e tra 0,02€/ton e 0,12€/ton come corrispettivo per la vendita di ogni singola quota.

---

<sup>14</sup> <http://www.chicagoclimatex.com>

<sup>15</sup> <http://www.eex.com>

<sup>16</sup> <http://www.ecx.eu>

## ***Quote e derivati***

Il concetto di base del sistema ETS è quello di implementare un mercato di quote tale da poter invogliare le aziende a migliorare le performance ambientali non solo per evitare le sanzioni relative all'eventuale sorpasso di determinate soglie di emissioni annue, ma anche per cercare di trarre un guadagno dal sistema stesso. Come abbiamo già detto, infatti, per rendere il mercato ancor più competitivo è prevista la possibilità di acquisto e vendita delle quote da parte di chiunque (oltre ai soggetti che devono partecipare obbligatoriamente), anche a privati, purché essi siano iscritti all'apposito registro e abbiano aperto il proprio conto quote. Da questo è evidente che il funzionamento e le dinamiche dell'ETS sono del tutto simili ad una qualunque borsa finanziaria dove si scambiano azioni, obbligazioni e altri prodotti finanziari di questo tipo. Infatti, proprio come avviene nelle borse normali, anche dalle piattaforme che trattano le quote di CO<sub>2</sub>, vengono offerti diversi tipi di prodotti derivati. Ad esempio molte delle piattaforme offrono prodotti come “futures” e “options<sup>17</sup>”:

- I *futures* danno al possessore il diritto e l'obbligo di acquistare o vendere una certa quantità di quote ad una certa data prefissata nel futuro ad un prezzo prefissato.

I contratti futures assicurano la loro liquidità grazie alla loro standardizzazione assicurando per esempio, fra le altre cose:

- a. l'oggetto trattato. Potrebbe essere qualsiasi cosa, da un barile di petrolio ai tassi di interessi a breve termine. In questo caso si parla ovviamente di permessi di emissioni previsti dal sistema ets.
- b. il tipo di accordo. Potrebbe essere di tipo finanziario o di tipo fisico. Di solito i contratti di questo genere sono di tipo fisico.
- c. il quantitativo di unità trattate nell'accordo, generalmente i futures di questo tipo riguardano 1000 EUA, corrispondenti quindi ai permessi di emissione per 1000 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.
- d. la valuta in cui i futures sono quotati. Essendo l'ets un fenomeno europeo questi contratti saranno valutati in euro.

---

<sup>17</sup> Nella fattispecie, i dettagli sui prodotti “options” e “futures” descritti sono quelli della piattaforma ECX.

Fonte: <http://www.ecx.eu/ECX-Products>

e. i mesi di durata del contratto per definire le date di scadenza per le consegne.

f. altri dettagli come la fluttuazione minima del prezzo.

Essendo l'oggetto del contratto un bene scambiato in un mercato in continua evoluzione, il suo valore è ovviamente soggetto a continue fluttuazioni, a volte anche negative. Questo rende il possessore soggetto a cambi di valore sfavorevoli e crea del rischio creditizio per la borsa e la cassa di compensazione e garanzia che agisce sempre come controparte in tutti gli scambi.

Per minimizzare questo rischio, la cassa di compensazione e garanzia richiede che i soggetti che stipulano il contratto adottino una forma di garanzia, comunemente nota come margine. Il margine iniziale è un deposito cauzionale che è richiesto ogni volta che viene aperta una posizione di "future". Il denaro viene restituito quando la posizione viene chiusa o il contratto scade. Il margine iniziale viene depositato sia dal venditore che dall'acquirente. Esso rappresenta la perdita su quel contratto, come determinato dai cambiamenti di prezzo storici, che non può essere superata in un normale giorno di contrattazione.

Dal momento che una serie di cambi di prezzo sfavorevoli potrebbe eccedere il margine iniziale, esiste un ulteriore margine, chiamato margine di variazione, richiesto dalla borsa. Questo è calcolato sul future stesso, cioè ci si accorda su un prezzo alla fine di ogni giorno chiamato "settlement" o "mark-to-market". In altre parole, il margine di variazione rappresenta il profitto o la perdita ogni giorno.

- le opzioni sono dei contratti in cui una parte (possessore o compratore) ha il diritto ma non l'obbligo di esercitare il diritto (opzione) in una determinata data futura (o prima). L'altra parte (il venditore) ha l'obbligo di rispettare ciò che è stato scritto nel contratto. Dato che l'opzione offre un diritto al compratore e impone un obbligo al venditore, il compratore ha ricevuto qualcosa con un certo valore. La somma che il compratore paga al venditore per questo valore ricevuto si chiama premio d'opzione.

Un'opzione *put* offre il diritto di vendere un contratto "future", mentre un'opzione *call* offre l'opportunità di comprare un contratto "future". Essendo questo un contratto il cui valore è basato su uno strumento

sottostante, viene classificato come “derivato”. il prezzo *strike* è il prezzo finale a cui il future viene scambiato se l’opzione viene esercitata.

Un contratto di “opzione” differisce da un contratto “future” quando il detentore ha il diritto e l’obbligo di vendere o acquistare. In altre parole il detentore di un contratto d’opzione può esercitare (per vendere o per acquistare) prima di, o precisamente in, una predeterminata data di scadenza.

Anche i contratti “option” sono soggetti a forte standardizzazione, in particolare essi sono caratterizzati da:

- a. Definizione del tipo di oggetto trattato (in questo caso EUAs).
- b. Se si tratta di un opzione “put” o di un’opzione “call”.
- c. Lo strike price. Può essere specificato, basato su un certo indicatore, misurato e concordato a intervalli regolari durante la durata del contratto.
- d. L’ultima data possibile d’esercizio (modello Americano) o l’unica data possibile per l’esercizio (modello Europeo).
- e. La quantità di “oggetto trattato” scambiata per ogni contratto (questa è standard e predeterminata dalle borse).

Compratori e venditori delle opzioni scambiate in borsa non interagiscono direttamente. La borsa fa sempre da intermediario. Il venditore garantisce alla borsa di poter adempiere ai suoi obblighi nel caso in cui il compratore decida di esercitare il proprio diritto.

Il rischio per il detentore dell’opzione è limitato, non può perdere più del premio pagato perché può sempre abbandonare l’opzione, mentre il suo guadagno potenziale è teoricamente illimitato.

La massima perdita possibile per il venditore è uguale allo strike price. In generale il suo rischio è teoricamente illimitato. In ogni caso il venditore che possiede l’oggetto sottostante al contratto si dice che si è creato una posizione coperta (possiede ciò che deve cedere al compratore nel caso esso decida di esercitare il proprio diritto di acquisto). Al contrario, nel caso in cui non sia in grado di soddisfare un’eventuale richiesta di esercizio del proprio diritto da parte del compratore, si dice che si è creato una posizione scoperta.

## ***L'andamento***

Per capire il funzionamento di questo sistema di trading bisogna innanzitutto cercare di capirne l'andamento nel tempo, dal suo avvio fino ad oggi. Per fare questo mi sono avvalso di varie serie di dati reperiti dai vari gestori delle borse di CO<sub>2</sub> per poterli elaborare ed ottenere così dei grafici riguardanti l'andamento dei prezzi delle quote di emissione e, in alcuni casi, anche l'andamento del volume di quote scambiate nel tempo. Ad una prima analisi, risulta evidente che gli andamenti sono stati pressoché identici in tutti gli Stati partecipanti al sistema dell'ets, per questo motivo mostrerò qui i risultati dell'analisi condotta sui dati di EXAA come realtà nazionale e su quelli di EEX a livello di borsa europea, che riassume quindi l'andamento interconnesso delle borse dei vari paesi partecipanti all'ets. Per quanto riguarda la scelta dei dati per la realtà nazionale, essa è ricaduta su EXAA perché i dati ricavati da quest'ultima sono più completi e aggiornati rispetto alle altre borse, che tendono a rilasciare dati più obsoleti o incompleti agli utenti non direttamente coinvolti nel sistema ets.

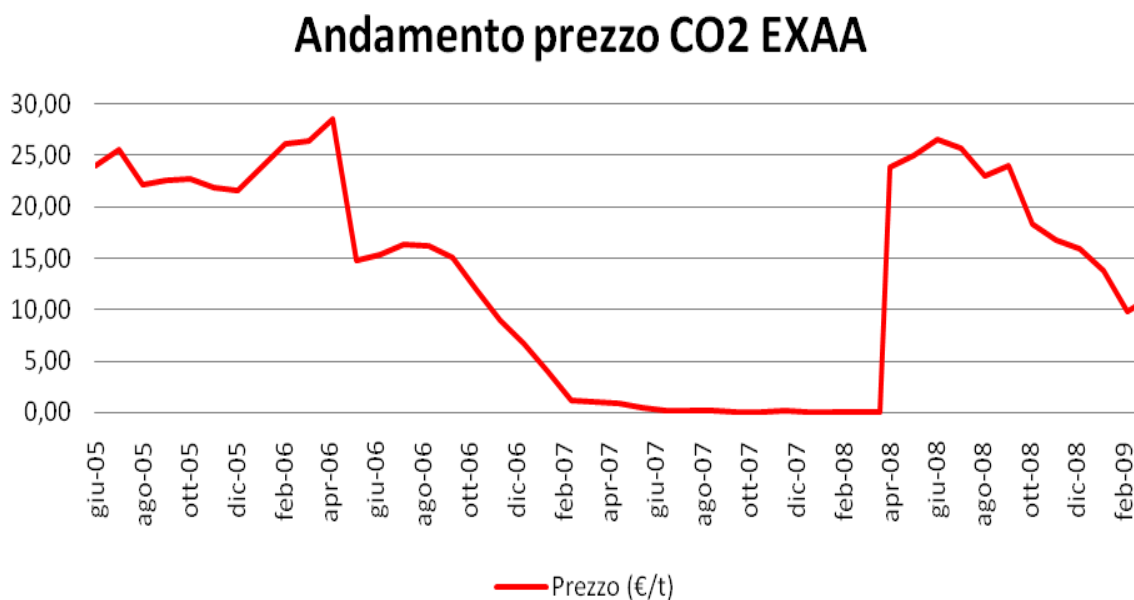
Il primo grafico elaborato rappresenta l'andamento dei prezzi e dei volumi delle quote di CO<sub>2</sub> scambiati sulla piattaforma EXAA. La base di dati di partenza è costituita da due elenchi che ad ogni giorno di trading riportano rispettivamente le tonnellate di CO<sub>2</sub> scambiate quel giorno e il prezzo. (Vediamo in tabella 3 un pezzo rappresentativo di questi dati).

Trading Date	Volume (t CO <sub>2</sub> )	Trading Date	Prezzo (€/t CO <sub>2</sub> )
28/06/2005	7500,00	28/06/2005	23,95
05/07/2005	7050,00	05/07/2005	28,74
12/07/2005	7800,00	12/07/2005	28,85
...	...	...	...

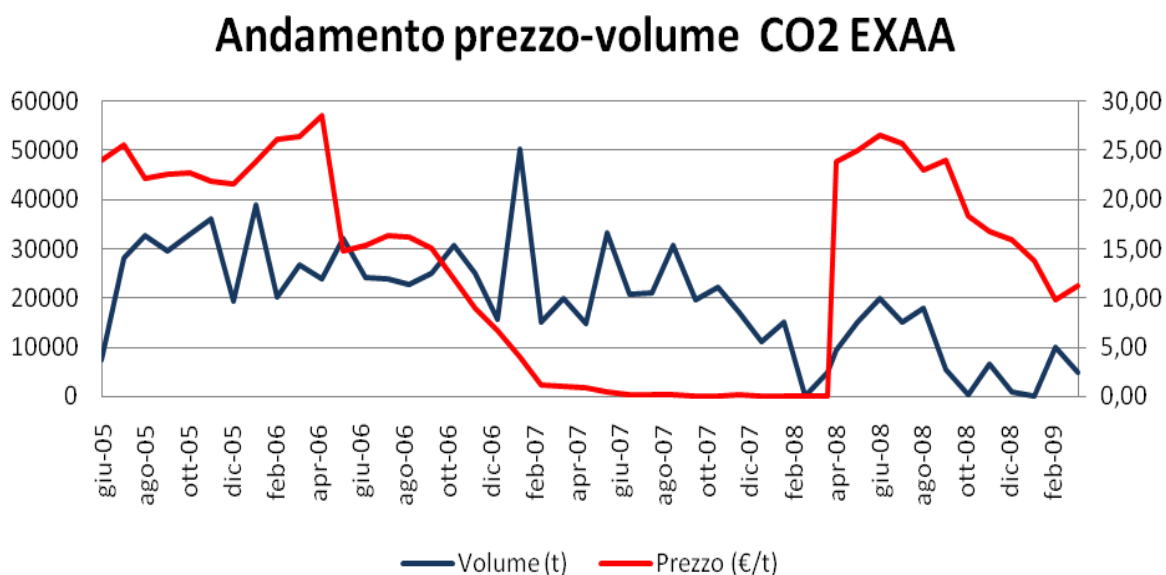
**Tabella 4**

Da questi dati ho poi estratto i valori totali di volume e i valori medi di prezzo per ogni mese, assicurandomi che l'andamento generale del grafico non fosse falsato, ma allo stesso tempo eliminando le oscillazioni più o meno marcate giornaliere che sono fuorvianti ai fini di un'analisi in un'ottica di lungo periodo.

Nel grafico 5 riportato qui di seguito possiamo osservare l'andamento del prezzo, mentre in quello successivo (grafico 6) osserviamo la sovrapposizione dell'andamento dei prezzi con quello dei volumi:



**Grafico 5**

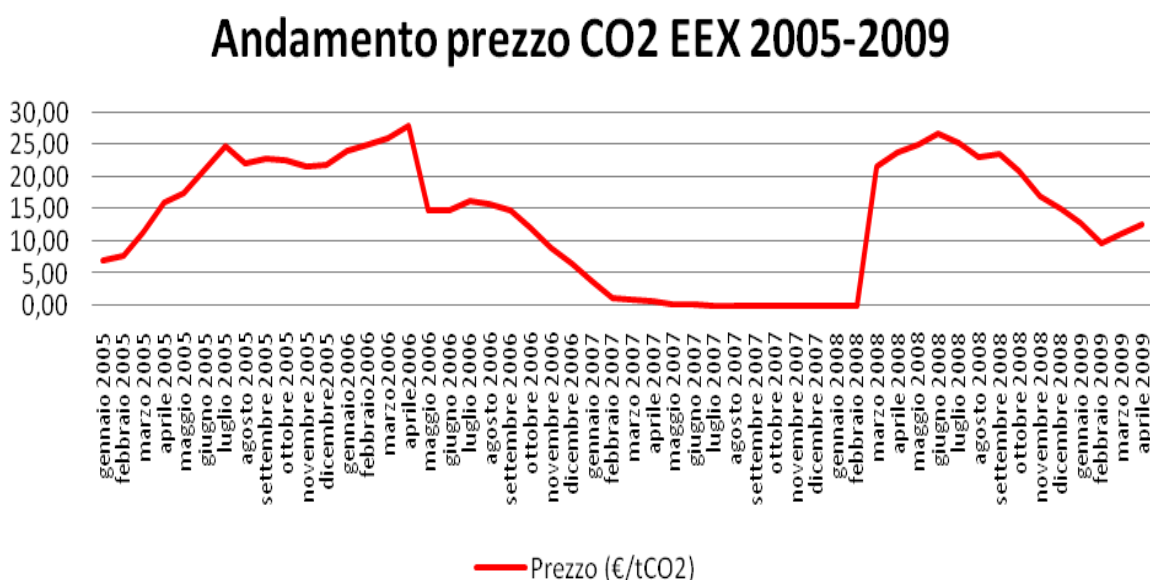


**Grafico 6**



In entrambi i grafici la linea rossa rappresenta i prezzi espressi in € / tonnellata di CO<sub>2</sub>, la linea blu scura rappresenta invece il volume di tonnellate trattate in quel periodo. Essendo gli ordini di grandezza ben diversi ed essendo importante l'andamento delle due misure, ho utilizzato due scale diverse, (visibili sui due assi verticali a destra e sinistra del grafico).

Partendo da un set di dati simili (ad eccezione delle cifre sui volumi, che in questo caso non sono state reperibili) ho potuto tracciare anche il grafico relativo all'andamento dei prezzi della CO<sub>2</sub> sulla piattaforma EEX, europea, ottenendo il seguente risultato:



**Grafico 7**

Notiamo già ad una primissima occhiata che l'andamento, a livello di piattaforma nazionale o internazionale, è pressoché identico, altro motivo per cui sarebbe superfluo portare altri esempi nazionali oltre a quello della EXAA, che porterebbero risultati simili. Per precisione, ho scelto di verificare questa cosa sovrapponendo i due grafici ed il risultato, che conferma l'impressione avvertita inizialmente, è il seguente:

## Andamento prezzo CO2 (EEX vs EXAA)

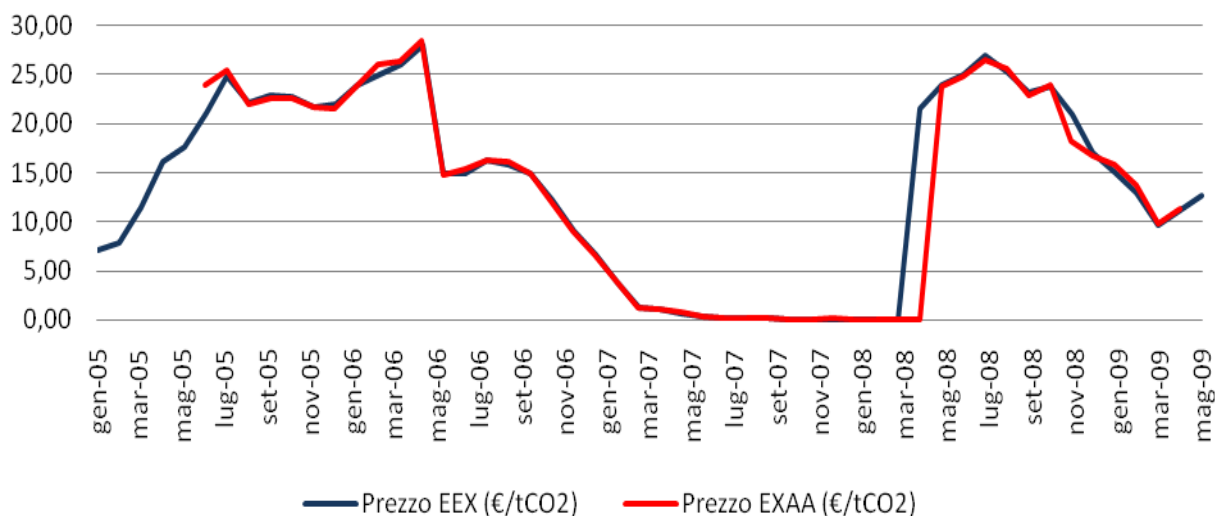


Grafico 8

Nei primi mesi, possiamo notare un progressivo aumento di volumi e prezzi delle quote di CO<sub>2</sub> dovute alla normale entrata in funzione del sistema di scambio. Successivamente, nell'inverno 2005-2006 hanno influito significativamente elementi quali l'aumento del prezzo del gas (che incentiva l'uso del carbone al posto del gas per la generazione elettrica, con conseguente aumento delle emissioni), le temperature particolarmente rigide e la diminuzione delle precipitazioni che ha ridotto l'apporto dell'idroelettrico in Spagna, Francia ed Italia. Da gennaio ad aprile si sono così registrati record progressivi in termini di volumi scambiati: la crescente domanda ha avuto ovvi riflessi sui prezzi dei permessi che hanno superato addirittura la soglia dei 30€/tCO<sub>2</sub>. Osservando questi grafici però, la prima cosa che balza all'occhio è sicuramente quella caduta dei prezzi cominciata in aprile 2006, con una lieve ripresa tra luglio e ottobre e definitivo crollo poco dopo. La motivazione dell'anomalo andamento dei prezzi in quel periodo è semplicemente spiegabile considerando le modalità di assegnazione dei cap nel primo periodo (2005-2007) e le loro conseguenze. Gli Stati sono stati troppo generosi verso le aziende, allocando troppi certificati di emissione. La Commissione Europea, pur avendo chiesto ed ottenuto la revisione di molti piani nazionali, ha finito con l'approvare piani di allocazione ancora troppo generosi, con la conseguenza di

un eccesso di certificati sul mercato (nonostante la Commissione si fosse prefissa un ben maggior rigore: "l'idea è che gli Stati membri limitino le emissioni di CO<sub>2</sub> da parte dei settori energetico e industriale attraverso l'assegnazione di quote di emissione, provocando in tal modo scarsità di quote, in modo che possa svilupparsi un mercato funzionante e che le emissioni complessive siano quindi ridotte effettivamente"). Basti pensare che lo stock di permessi allocati copre praticamente il 50% delle emissioni reali stimate in ambito europeo, mentre i dati, pur considerando anche forbici ampie e fonti diverse, indicano che i tipi di impianti che ricadono nei piani di allocazione sono responsabili, al più, del 45% delle emissioni.

Il mercato ha quindi avuto le normali reazioni che ci si aspetta in una situazione di questo genere: proprio nel momento in cui il mercato era entrato nel vivo e qualcuno addirittura ipotizzava ulteriori innalzamenti dei prezzi, a fine aprile, è arrivata la doccia fredda delle prime indiscrezioni sulle emissioni (verificate) relative al 2005. Funzionari di Repubblica Ceca, Francia, Olanda, Belgio lasciavano trapelare che le emissioni totali per il 2005 erano notevolmente inferiori alle quote allocate per il suddetto anno nei rispettivi Piani Nazionali di Allocazione (PNA). Queste notizie hanno creato un vero e proprio terremoto nel mercato: per le quote con consegna a dicembre 2006, il prezzo si è dimezzato nel giro di qualche giorno per poi raggiungere il 12 maggio addirittura i 9 €. La Commissione Europea (CE) nel frattempo si era affrettata a chiedere agli Stati Membri (SM) di non pubblicare anzitempo i dati sulle emissioni reali. Poco dopo la CE ha pubblicato i dati ufficiali per 21 nazioni. L'analisi dei report pubblicati sul sito web della CE<sup>18</sup>, ha confermato l'ipotesi, delineatasi a partire dalle notizie anticipate a fine aprile, che la maggior parte degli SM fossero complessivamente lunghi. Infatti, ad eccezione di sei Paesi – Regno Unito, Spagna, Italia, Austria, Irlanda e Slovenia - gli altri SM hanno registrato a livello nazionale un'eccedenza di quote allocate rispetto alle emissioni prodotte. Questa conferma ha dato il secondo pesante colpo al mercato delle emissioni facendo precipitare il prezzo fino a pochi centesimi.

La successiva ripresa è da attribuire al fatto che il primo periodo era stato fortunatamente concepito più breve di quelli futuri per valutare il funzionamento

---

<sup>18</sup> [http://europa.eu/press\\_room/press\\_centers/index\\_en.htm](http://europa.eu/press_room/press_centers/index_en.htm)

ed applicare eventuali migliorie (il periodo 2005-2007 è stato appunto definito da alcuni “periodo di rodaggio”). Notiamo infatti che con l’inizio del secondo periodo (2008-2012) è immediata la ripresa dei prezzi, dovuta ad un’assegnazione delle quote più restrittiva rispetto alla precedente. Tale tendenza al rialzo è sostenuta dai segnali di policy sia di breve termine, quali i tagli ai Piani Nazionali di Allocazione per il periodo 2008-2012 effettuati dalla Commissione Europea, che di medio termine. Tra questi ultimi, vanno ricordati l’impegno unilaterale assunto dall’Unione Europea di riduzione delle emissioni dei gas serra del 20% e le decisioni del Consiglio Europeo relativamente all’aumento dell’efficienza energetica e della produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2020. Un impatto sul funzionamento dei mercati di emission trading e, quindi, sui prezzi dei permessi, è venuto anche dalla discussione circa la possibilità di banking delle quote di emissione 2008-2012 fino al 2030.

Dopo una breve fase di volatilità dovuta ad un certo nervosismo dei mercati, dovuto in parte alla situazione generale finanziaria, con chiusura in negativo di molte borse, in parte all’annuncio di modifiche al piano ETS per la fase successiva, con entrata nel sistema di nuovi settori, nuovi gas, e revisione dell’assegnazione dei caps, si assiste ad un rapido aumento di prezzo che registra il suo apice nel luglio 2008. Le ragioni di questo rialzo nei prezzi della CO<sub>2</sub> sono attribuibili al generale rialzo dei prezzi delle commodities energetiche, con, in primo piano, il petrolio, che ha toccato i livelli record di \$ 140/barile, e gli altri combustibili – dal gas al carbone – che hanno registrato notevoli incrementi di prezzo, con la naturale conseguenza di guidare al rialzo il prezzo dell’elettricità in Europa continentale. Questo quadro ha portato una certa pressione sulla domanda di carbone ormai da diversi mesi, soprattutto da parte delle utilities francesi e tedesche.

Andando verso la fine del 2008 si assiste a un evidente calo dei prezzi che continuerà poi anche nei primi mesi del 2009; le cause di questa fase di discesa dei prezzi sono collegabili alla crisi finanziaria globale che non ha risparmiato il settore delle commodities, con calo dei prezzi di petrolio, carbone, gas e, di conseguenza, energia elettrica nei mercati continentali. Tale scenario ha influito anche sul mercato della CO<sub>2</sub>, in quanto un rallentamento dell’economia in Europa equivale, in teoria, a minori emissioni ed aumento della probabilità di avere un mercato EU ETS nuovamente “lungo” nei prossimi anni. Il mese di

marzo è sempre cruciale, in quanto, lo ricordiamo, il 31 marzo di ogni anno rappresenta sempre l'ultima data utile per ogni partecipante all'ets per dichiarare i risultati dell'anno precedente e tutti gli operatori preferiscono in questo periodo attendere, prima di avviare nuovi scambi, per verificare la condizione del mercato grazie ai dati consuntivi che vengono pubblicati dalla Commissione Europea nei primi giorni di aprile. Il mese di aprile ha infatti registrato un costante incremento del prezzo delle EUA sia nel mercato spot che nel mercato forward attribuibile sia al sentimento generale del mercato alla luce della pubblicazione dei dati sulle emissioni verificate degli impianti EU ETS per il 2008, sia ad un rafforzamento dei prezzi delle materie prime nei mercati internazionali. Sebbene di difficile interpretazione per la loro provvisorietà, la pubblicazione dei dati sulle emissioni verificate nel 2008 ha mostrato un deficit inferiore alle attese degli operatori, allontanando i timori di un mercato eccessivamente lungo e producendo un incremento di oltre il 20% del prezzo delle EUA nelle prime due settimane del mese di aprile. A supportare l'aumento del prezzo delle EUA ha poi contribuito un generale incremento del prezzo delle materie prime, in particolare del Brent, che è tornato stabilmente sopra la soglia dei € 50/barile. In totale, il mese di aprile ha continuato a registrare volumi molto elevati, con quasi 490 milioni di EUA scambiate tra contratti spot e futures. Infine, secondo le prime stime prodotte da New Carbon Finance sull'andamento del mercato internazionale della CO<sub>2</sub> nel primo trimestre del 2009, si è registrato un aumento del 37% in termini di volumi rispetto allo stesso periodo del 2008 (con le EUA a rappresentare il 78% del mercato globale), accompagnato però da un calo del valore di mercato pari al 16%, dovuto principalmente alla discesa dei prezzi delle EUA nei tra la fine del 2008 e l'inizio del 2009.

### ***Efficacia del sistema***

Come prima cosa ritengo importante far notare la notevole difficoltà nel reperire informazioni riguardanti le emissioni di gas serra che siano più aggiornate dell'anno 2006. Essendo il 2006 l'anno successivo all'entrata in funzione del sistema ets questi dati sono poco indicativi per capirne l'efficacia. Questa carenza di dati potrebbe essere dovuta al fatto che molti aspettano il 2012,

corrispondente alla fine del secondo periodo per emettere informazioni sui risultati, o forse questa scarsità di informazioni potrebbe suggerirci un tentativo di nascondere dei risultati non del tutto soddisfacenti? A mio parere infatti, dovrebbero essere notizie ben rilevanti e giornalmente sotto gli occhi di tutti. Dopo un po' di ricerche sono comunque riuscito a trovare un sito gestito dall'agenzia meteorologica giapponese che, in collaborazione con l'organizzazione meteorologica mondiale, pubblica dei rapporti e dei dati provenienti da stazioni fisse e mobili di analisi di campioni di aria, acqua e ghiaccio sparse in tutto il mondo.

Qui di seguito vediamo il grafico che mostra l'andamento della quantità di CO<sub>2</sub> nell'aria in Europa espresso in ppm (parti per milione) dal 1990 al 2008. I dati provengono dalle 29 stazioni di rilevamento situate in Europa (possiamo vedere la loro posizione nella seguente figura 2).

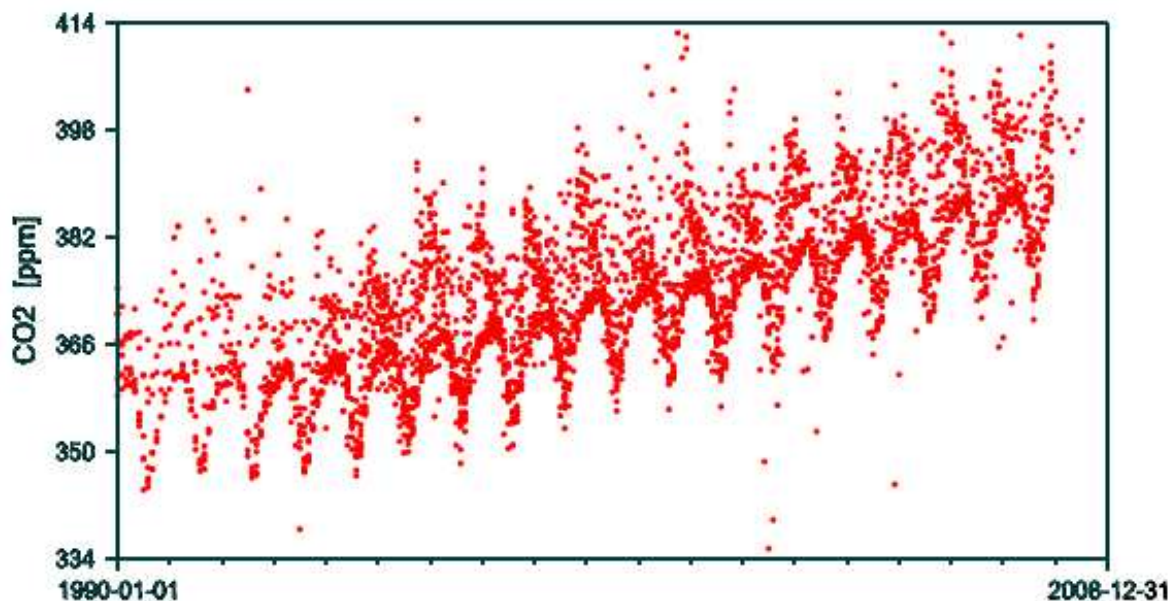


Grafico 9

Data la notevole quantità di dati e la dispersione degli stessi ho ritenuto utile recuperare gli stessi dati provenienti però da un'unica stazione di rilevamento, situata in Germania del nord, in modo che sia centrale rispetto all'Europa, in particolare la stazione si trova a Neuglobsow ed è quella che nella mappa è cerchiata di nero.

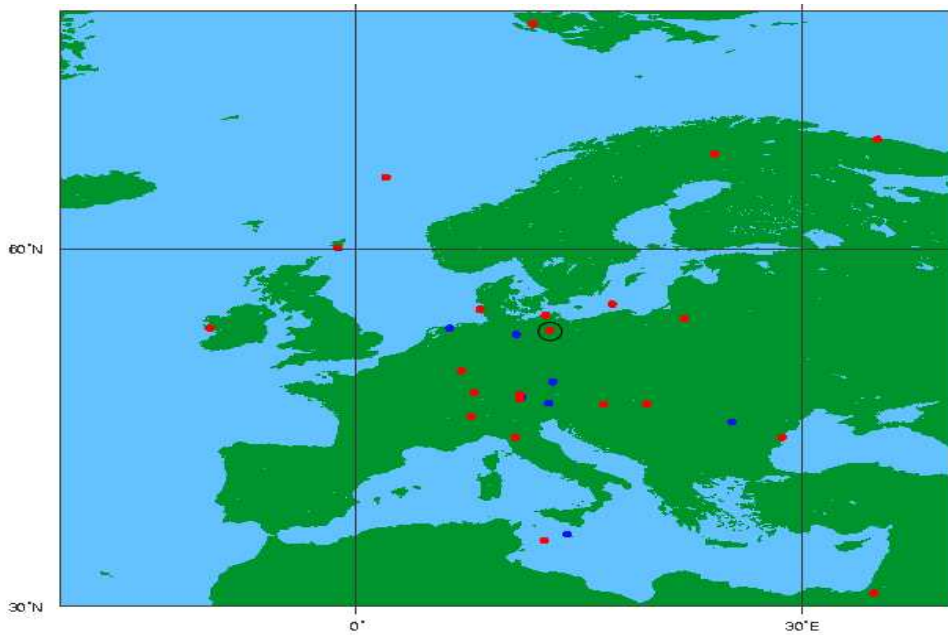


Figura 2

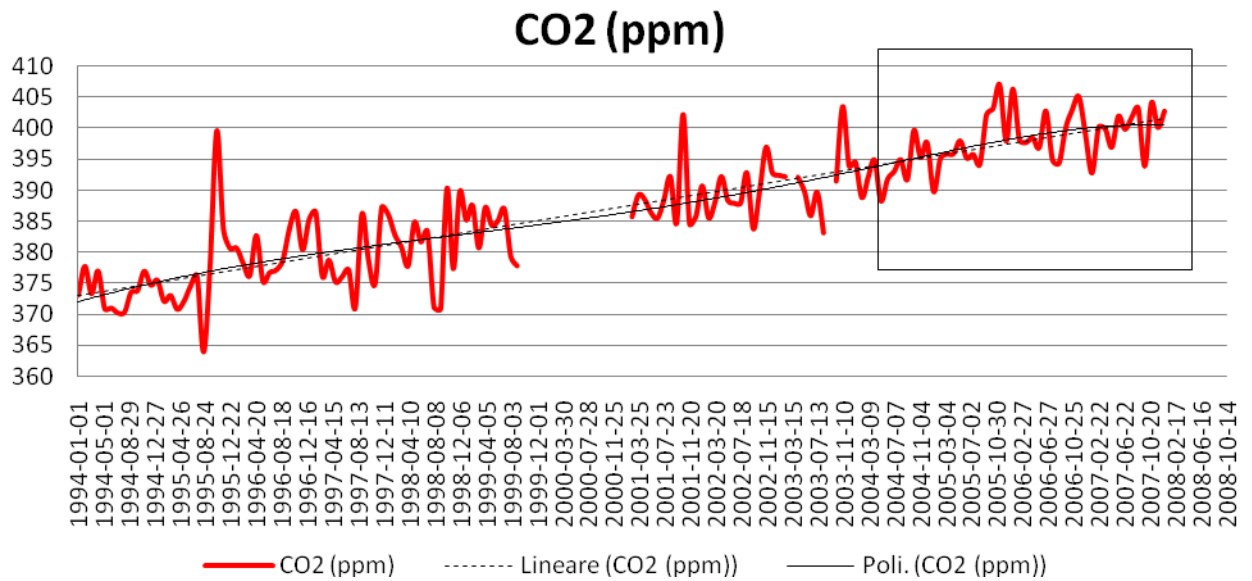


Grafico 10

Notiamo purtroppo alcuni periodi in cui i dati sono mancanti, ma non negli ultimi anni. Come si può vedere dalle due linee di tendenza (lineare e polinomiale) esse differiscono e quella più precisa (polinomiale, con  $R^2=0,7826$  rispetto a  $R^2=0,776$  di quella lineare) sembra avere un'inclinazione minore negli

ultimi anni, in particolare da metà 2006 in poi, il che significa una minore crescita delle emissioni. Proviamo quindi a ripetere il grafico e la relativa linea di tendenza solo per il periodo dal 2005 in poi per analizzarne meglio l'andamento.

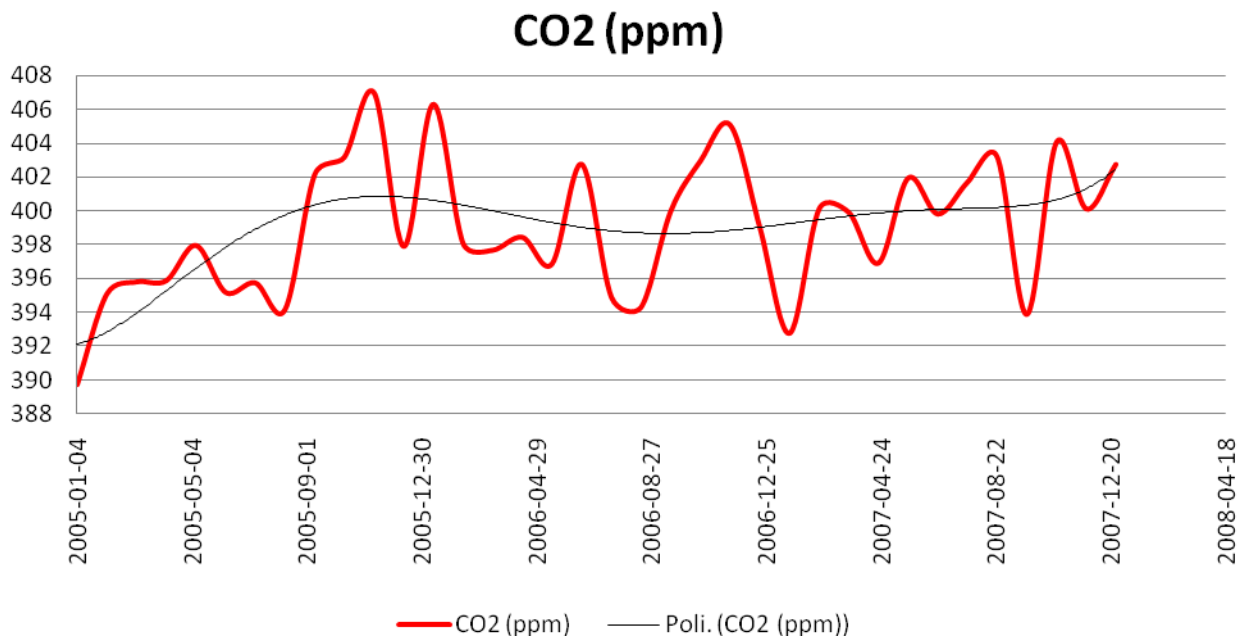


Grafico 11

Sembrerebbe effettivamente visibile un calo della crescita delle emissioni nel periodo che va dalla fine del 2005 in poi, ma ricordiamo che è necessario prendere queste ipotesi con le dovute distanze, dal momento che analizzando un periodo così breve eventuali fluttuazioni dovute ad altri fattori ambientali, economici o stagionali potrebbero trarre in inganno.

E' altresì rilevante specificare che sicuramente eventuali cambiamenti nella crescita delle emissioni di gas serra non sono dovuti solamente al sistema ets, ci sono tantissimi altri fattori in gioco che rendono le cose più complesse. Quello che potremmo concludere è, quindi, che questo sistema sta quantomeno contribuendo a ridurre efficacemente la crescita delle emissioni di gas serra, in particolar modo di CO<sub>2</sub>.

Attenzione! Abbiamo sempre parlato di riduzione della crescita di emissioni, perché ovviamente man mano che avanzano gli anni, le tecnologie sono sempre più pulite ma è anche necessaria sempre più energia per far funzionare tutti i



comfort e le infrastrutture da cui siamo circondati. E questo si traduce inevitabilmente in nuove emissioni. Infatti, il bilancio totale delle emissioni di gas serra per molti paesi europei è in crescita, anche se a un tasso minore rispetto al trend tenuto dagli anni '90 ad oggi. Solo alcuni dei paesi, tra i quali la Svezia, sono riusciti a diminuire in termini di quantità assoluta i gas serra emessi negli ultimi anni.

Purtroppo non è sufficiente lo sforzo fatto finora, infatti molti studi dimostrano che siamo già al massimo delle emissioni possibili prima che la situazione diventi irrecuperabile; ad esempio Stern nel trattato menzionato precedentemente dice:

“ ...

*Con il mutamento climatico già in atto, oggi è richiesta un'azione, urgente e decisiva, di stabilizzazione delle emissioni di gas serra, per impedire che gli effetti di tale cambiamento possano minacciare in modo irreversibile la vita e la società. La stabilizzazione richiede che le emissioni annuali siano ridotte fino al livello che equilibra la naturale capacità della Terra di rimuovere i gas serra dall'atmosfera. Si stima che, per evitare l'irreversibilità degli effetti del cambiamento climatico le concentrazioni di gas (CO<sub>2</sub>eq) dovranno essere comprese in un intervallo tra i 450 ppm e i 550 ppm.*

*Attualmente la concentrazione di gas climalteranti è pari a 430 ppm e il suo tasso di crescita aumenta progressivamente. E' fondamentale, dunque, agire fin da ora: più si ritarda la messa in atto di misure di mitigazione, più difficile sarà raggiungere l'obiettivo sperato.*

...”

Altri studi e opinioni dicono che non è sufficiente mantenerci sui livelli di emissioni attuali, ma che addirittura bisogna diminuirli per tornare in una situazione non irreversibile.

## ***Conclusioni***

Concludendo, possiamo quindi provare a fare delle osservazioni su come potrebbe essere migliorata la gestione del sistema delle quote e che limiti essa ha, possiamo inoltre fare delle ipotesi su aspetti che dovrebbero essere maggiormente valorizzati per procedere, insieme ad un perfezionato sistema di scambio quote, verso una soluzione del problema delle emissioni di gas serra nel tentativo di diminuire il conseguente eccessivo effetto serra.

- Come primo aspetto è necessario considerare i lati negativi del sistema e le possibili migliorie: uno dei punti da non sottovalutare è il pericolo di free-riding e la possibile presenza di un buon numero di partecipanti che non rispettano gli obiettivi prefissati per via della difficoltà di coordinamento del vastissimo numero di partecipanti al sistema. Un altro argomento ampiamente dibattuto è l'affidabilità del sistema di verifica delle emissioni. Esso ha portato molti dubbi dal momento che questa attività è delegata a organi privati che, per quanto siano accreditati dallo stato, non fanno comunque parte dell' Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, che è un organo statale già investito di funzioni di "sorveglianza, monitoraggio e controllo, nonché individuazione di valori limite, standard, obiettivi di qualità e sicurezza". Un ulteriore passo per migliorare il sistema di scambio quote potrebbe essere quello di allargarne la portata rendendolo internazionale, globale, per farlo magari funzionare anche nei paesi che sono oggi in fase di sviluppo (pensiamo per esempio alla Cina che è il più grande produttore di anidride carbonica del mondo).
- Una volta perfezionato il sistema ets, dal momento che con i ritmi di evoluzione attuali questo sistema non è sufficiente a risanare il problema dei gas serra, bisognerà obbligatoriamente far evolvere anche gli altri strumenti a disposizione dell'uomo per fronteggiare il problema. Ecco dunque che le soluzioni sono molte: bisognerebbe ad esempio impiegare più risorse nella ricerca e sviluppo di tecnologie a basse emissioni di CO<sub>2</sub> e nella ricerca e promozione dell'utilizzo di energie alternative. Si potrebbero inoltre effettuare dei miglioramenti a livello di efficienza dei processi di produzione, ottenendo come risultato quello di una minor

richiesta energetica per unità di prodotto, con conseguenti minori emissioni totali a parità di volumi prodotti.

- Altro fattore importantissimo è la deforestazione, che da sola conta più delle emissioni di un anno intero del settore dei trasporti. Bisognerebbe quindi intraprendere delle azioni di riduzione della deforestazione e attuare politiche di riforestazione dove possibile.

## Bibliografia

- Elisabetta Cicigoi, Paolo Fabbri, “Mercato delle emissioni ad effetto serra”, Il Mulino 2007
- <http://www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php>
- <http://www.istat.it>
- <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
- <http://www.wri.org/>
- <http://en.exaa.at/>
- <http://www.powernext.fr>
- <http://www.nordpool.com>
- <http://www.chicagoclimatex.com>
- <http://www.sendeco2.com>
- <http://www.mercatoelettrico.org/En/Default.aspx>
- [http://www.kyototarget.org/carbon\\_markets/](http://www.kyototarget.org/carbon_markets/)
- <http://www.ambientediritto.it>
- <http://www.climatechangeinstitute.com/research.php>
- <http://ww.eex.com>
- <http://www.ecx.eu>
- <http://ec.europa.eu>
- <http://www.e-gazette.it>
- <http://db.cger.nies.go.jp>
- <http://www.ipcc.ch>
- <http://www.barrettbellamyclimate.com>

- <http://www.minambiente.it>
- <http://www.greta.sinanet.apat.it/>
- <http://www.ecofys.it/>
- <http://www.amministrativo.it/ambiente>