



COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE

Bruxelles, 10.1.2007
SEC(2007)7

DOCUMENTO DI LAVORO DEI SERVIZI DELLA COMMISSIONE

**Limitare il surriscaldamento dovuto ai cambiamenti climatici a +2 gradi Celsius
La via da percorrere fino al 2020 e oltre**

Sintesi della valutazione d'impatto

{COM(2007) 2 definitivo}
{SEC(2007) 8}

1. INTRODUZIONE

Nella comunicazione del 2005 dal titolo "Vincere la battaglia contro i cambiamenti climatici" venivano illustrate le problematiche che si sarebbero presentate nella lotta a questo fenomeno. Sia il Consiglio europeo che il Parlamento hanno confermato l'obiettivo di contenere l'innalzamento della temperatura media mondiale ad un massimo di 2 °C rispetto ai valori dell'epoca preindustriale. Il Consiglio europeo ha evidenziato la necessità di prendere in esame strategie in grado di ridurre le emissioni come richiesto ed ha invitato la Commissione europea a svolgere un'analisi più approfondita. La presente comunicazione fa seguito a tale invito.

2. BILANCIO DELLE RACCOMANDAZIONI CONTENUTE NELLA COMUNICAZIONE DEL 2005

L'UE dovrebbe riuscire a conseguire gli obiettivi fissati nel protocollo di Kyoto. Dalle proiezioni riguardanti le politiche in vigore nell'UE-15 si evince che, nel 2010, le emissioni di gas serra saranno calate di appena lo 0,6% rispetto ai livelli dell'anno di riferimento, attestandosi cioè ben al di sopra dell'obiettivo collettivo di riduzione fissato all'8% per il periodo 2008-2012. Misure supplementari potranno dimezzare il divario e i meccanismi di Kyoto e la rimozione del carbonio tramite pozzi di assorbimento faranno il resto. Questi dati sottolineano quanto sia importante mettere in atto tutte le misure esistenti e quelle supplementari.

Nell'ottobre del 2005 è partita la seconda fase del Programma europeo per il cambiamento climatico (ECCP). Da allora la Commissione europea ha presentato una proposta intesa a includere il trasporto aereo nel sistema UE di scambio delle quote di emissione e nel corso del 2007 presenterà una comunicazione sulle emissioni delle automobili, una proposta riguardante la cattura e lo stoccaggio geologico del carbonio (*Carbon Capture and Storage - CCS*) e un Libro verde sull'adattamento ai cambiamenti climatici. È inoltre iniziato il riesame del sistema UE di scambio delle quote e il Settimo programma quadro di ricerca e sviluppo (2007-2013) aumenta il bilancio destinato ad ambiente, energia e trasporti, che adesso ammonta a circa 8 miliardi di euro.

È stata incentivata anche la cooperazione internazionale, ad esempio con contatti periodici con paesi che rivestono posizioni chiave come la Cina, l'India e gli Stati Uniti. È aumentata la cooperazione in campo tecnologico, in particolare per quanto riguarda le attività CCS, e il Settimo programma quadro la promuoverà ancora di più. Viene inoltre favorito un maggiore accesso ai finanziamenti per lo sviluppo di tecnologie a basse emissioni di carbonio, ad esempio nell'ambito del Fondo globale per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili (GEEREF).

3. ULTIMI DATI SCIENTIFICI SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Gli studi più recenti confermano che il clima sta effettivamente cambiando e, dalle indicazioni disponibili, risulta che tali cambiamenti hanno subito un'accelerazione: basti pensare che i 10 anni più caldi mai registrati si sono tutti verificati dopo il 1990. Le concentrazioni odierne di metano e di CO₂ in atmosfera hanno raggiunto livelli mai rilevati negli ultimi 650 000 anni ed è stata osservata anche un'accelerazione nell'innalzamento del livello dei mari. Anche

buona parte dei servizi ecosistemici subirà le conseguenze del fenomeno, perché verrà ridotta la copertura dei ghiacci e aumenterà l'acidificazione degli oceani, con impatti potenzialmente drammatici sull'ambiente.

Diminuisce anche l'incertezza sugli effetti dei cambiamenti climatici. In base ai dati disponibili è possibile prevedere che, nel corso di questo secolo, quasi certamente verranno raggiunte le temperature critiche che rischiano di determinare perturbazioni su vasta scala, a conferma della necessità di contenere l'aumento della temperatura entro i 2 °C. Studi recenti evidenziano che, se la concentrazione dei gas serra supererà le 450 parti per milione in volume di CO₂ equivalente (ppmv di CO₂ eq.), aumenterà il rischio che la temperatura s'innalzi di oltre 2 °C.

4. COSTO DELL'INAZIONE PER L'EUROPA

A causa di lacune nelle metodologie e nei dati scientifici non è stato ancora possibile svolgere un'analisi completa dei costi che potrebbero derivare dall'inazione. Lo studio PESETA, attualmente in corso con il coordinamento del Centro comune di ricerca, ha l'obiettivo di colmare in parte i dati mancanti per l'UE. Il progetto prende in esame gli effetti dei cambiamenti climatici nei seguenti campi: agricoltura, salute umana, turismo, bacini idrografici e sistemi costieri.

I risultati preliminari disponibili mettono in evidenza che è previsto un calo della *resa delle colture cerealicole* nell'Europa meridionale a fronte di un aumento nell'Europa settentrionale. Tra gli *effetti sulla salute* si può annoverare l'aumento della mortalità e della morbilità (malattie) dovute alla calura estiva; nella stagione invernale la tendenza è esattamente contraria. Sempre dai risultati preliminari emerge anche che, senza un'acclimatazione, per la fine del secolo l'aumento dei decessi dovuti alla calura potrebbe essere superiore al calo della mortalità dovuta al freddo. I danni imputabili *all'innalzamento del livello del mare* all'interno dell'UE saranno molto gravi se non si interverrà in termini di adattamento. Nel medio termine, gli interventi di adattamento riescono a ridurre i costi anche del 50% e sul lungo termine fino al 70%. I risultati disponibili dimostrano i benefici derivanti dall'adozione tempestiva di provvedimenti di adattamento come la costruzione di dighe e la ricostruzione e la manutenzione delle spiagge, anche se i costi di tali interventi rimangono elevati.

I fenomeni meteorologici estremi come le alluvioni di grande portata dovrebbero aumentare; i risultati preliminari riguardanti due bacini idrografici giungono a conclusioni analoghe. I danni complessivi di un evento alluvionale di media probabilità (che ricorre cioè ogni 100 anni) dovrebbero aumentare anche del 40% nel bacino dell'Alto Danubio e fino al 14% nel bacino della Mosa. Dai dati preliminari risulta anche che la zona nella regione del Mediterraneo, oggi caratterizzata da ottime condizioni atmosferiche che favoriscono il turismo balneare, tenderà a spostarsi verso Nord; d'altro canto, nella regione miglioreranno le condizioni atmosferiche in primavera e in autunno. L'intensità di tali impatti dipenderà dal grado di adattamento dei turisti ai cambiamenti delle condizioni atmosferiche.

5. BENEFICI DEGLI INTERVENTI SUL CLIMA IN ALTRI SETTORI

Qualità dell'aria: Le politiche sui cambiamenti climatici e sull'inquinamento atmosferico sono strettamente correlate tra loro. L'abbattimento delle emissioni di CO₂ determina un notevole calo di altri inquinanti atmosferici, soprattutto il diossido di zolfo, le particelle e gli

ossidi di azoto. Riducendo le emissioni di CO₂ di circa il 22% rispetto al valore di riferimento entro il 2020 sarà possibile contenere le ripercussioni sulla salute umana, con un beneficio quantificabile tra 27,8 e 48,1 miliardi di euro e una notevole riduzione dei costi connessi al raggiungimento degli obiettivi riguardanti altri inquinanti atmosferici. Benefici correlati analoghi, se non maggiori, sono previsti anche nei paesi in via di sviluppo.

Sicurezza energetica: Sviluppi recenti hanno riportato alla ribalta il problema della volatilità dei mercati dell'energia. Il G8 ha invitato a procedere con le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e a favore dell'energia pulita. Tale invito giunge in un momento nel quale gli investimenti nel sistema energetico raggiungeranno livelli mai visti in precedenza: i dati dell'Agenzia internazionale dell'energia parlano di investimenti di poco superiori a 20 trilioni di dollari fino al 2030. Questi dati aprono delle prospettive. Scegliere la strada che porta ad un'economia a basse emissioni di carbonio risulta meno oneroso dal punto di vista economico nel momento in cui si devono sostituire o ampliare le infrastrutture. La Banca mondiale stima che per passare ad una produzione di energia elettrica a basse emissioni di carbonio nei paesi che non fanno parte dell'OCSE occorrono investimenti incrementali che potranno raggiungere i 25 miliardi di euro l'anno. Nessuna delle tecnologie che l'AIE ha individuato come strumento per abbattere le emissioni potrà avere un costo d'investimento incrementale superiore a 20 euro per tonnellata di CO₂ emesso, al momento della piena diffusione.

La sicurezza energetica è diventata un problema importante all'interno dell'UE. Secondo le proiezioni ottenute con il modello PRIMES, le importazioni di petrolio dovrebbero aumentare del 25% circa tra il 2000 e il 2030 e quelle di gas naturale dovrebbero più che raddoppiare. Nel Libro verde del marzo 2006 "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura" vengono presentate tre politiche che potrebbero garantire la sicurezza energetica e la realizzazione degli obiettivi riguardanti i cambiamenti climatici: efficienza energetica, energie rinnovabili e attività CCS. Una migliore efficienza energetica e una penetrazione più diffusa delle energie rinnovabili dovrebbero avere effetti positivi consistenti e ridurre le emissioni di CO₂ rispetto ai valori del 1990, arrivando ad un abbattimento del 21% entro il 2020; a quella data, le importazioni di petrolio e di gas potrebbero scendere di oltre il 15% rispetto alla situazione che si verificherebbe in caso di status quo. La possibilità di catturare e stoccare il carbonio rappresenta un'altra variante di tecnologia a basse emissioni di carbonio. Le proiezioni ottenute con il modello POLES sui sistemi energetici di scala mondiale attribuiscono una funzione importante alle attività CCS, che entro il 2030 dovrebbero essere in grado di sequestrare circa il 30% delle emissioni di CO₂ prodotte dalle centrali elettriche a combustibili fossili, nell'UE e nel mondo, favorendo in tal modo anche la sicurezza energetica.

Occupazione: La valutazione d'impatto del piano d'azione sulla biomassa stimava che tale piano potesse creare da 250 000 a 300 000 nuovi posti di lavoro all'interno dell'UE. In Europa anche il settore dell'energia eolica si sta espandendo rapidamente e vanta già circa 120 000 addetti solo in Germania, Danimarca e Spagna. La Confederazione europea dei sindacati sta svolgendo uno studio sulla relazione tra politiche climatiche e occupazione: dai risultati intermedi risulta che la maggior parte degli studi disponibili concorda che, nel complesso, le politiche climatiche possono avere ripercussioni positive sull'occupazione.

Fertilità del suolo: La materia organica presente nel suolo è un elemento importante nel ciclo del carbonio: il suolo, infatti, emette carbonio e lo trattiene. Recentemente nel Regno Unito sono state rilevate ingenti perdite di carbonio dal suolo; se questi dati fossero confermati in altre regioni dell'UE, si tratterebbe di un problema serio che richiederebbe un ulteriore

intervento. L'incertezza al riguardo è elevata e occorre proseguire con le ricerche. La Strategia tematica per la protezione del suolo punta a combattere la perdita di materia organica nei suoli europei, a conservare la fertilità del suolo o ad aumentare i livelli di carbonio stoccati dal suolo.

6. STRATEGIE INTERNAZIONALI PER OTTENERE RIDUZIONI CREDIBILI DELLE EMISSIONI ENTRO IL 2050

Profili delle emissioni

Studi recenti confermano che, riuscendo a stabilizzare le emissioni attorno alle 450 ppmv di CO₂ eq., le probabilità di raggiungere l'obiettivo dei 2 °C sono del 50%: già adesso le concentrazioni dei gas serra si avvicinano alle 430 ppmv e aumentano di circa 2 ppmv l'anno. Per contenere la temperatura entro i 2 °C le concentrazioni dei gas serra dovranno ridursi a 450 ppmv di CO₂ eq. a lungo termine, dopo aver superato tale limite nei prossimi venti o trent'anni. Si tratta del cosiddetto scenario di superamento (*overshooting*), simile a quello presentato nel rapporto Stern che ipotizza una concentrazione pari a 500 ppmv di CO₂ eq.

La Commissione europea ha realizzato una valutazione d'impatto nel caso si verificasse tale scenario utilizzando il modello POLES (modello di equilibrio parziale), il modello GEM E3 (modello di equilibrio generale) e il modello DIMA (per la silvicoltura). Se si verificasse lo scenario che prevede il superamento delle concentrazioni, la possibilità di realizzare l'obiettivo dei 2 °C sarebbe del 50% e le emissioni globali dovrebbero raggiungere il picco e stabilizzarsi tra il 2015 e il 2020. Le emissioni dovute a cambiamenti di utilizzo del terreno, in particolare la deforestazione, rappresentano il 20% circa delle emissioni globali e dovrebbero registrare un'inversione di tendenza entro il 2020. D'altra parte, sarebbe necessario che le emissioni di gas serra provenienti da altre fonti diminuissero di circa il 25% rispetto ai valori del 1990 entro il 2050.

Fino al 2050 è stato applicato il modello POLES per ottenere delle previsioni sulle tecnologie future e sono state prodotte stime dei costi fino al 2030. Lo scenario di riferimento comprende stime recenti (e dunque più elevate) dei prezzi dell'energia e ipotizza che nell'ambito del sistema UE di scambio delle quote di emissione il prezzo del carbonio sia piuttosto basso (5 euro/tonnellata di CO₂). Nello scenario che prevede una riduzione delle emissioni, le emissioni globali di gas serra si stabilizzano entro il 2020 e successivamente si riducono del 25% entro il 2050 rispetto al 1990.

Le politiche in materia di efficienza energetica sono attuate in tutti i paesi motivati a far fronte all'aumento del prezzo dell'energia. Si ipotizza che i paesi industrializzati s'impegnino a ridurre le emissioni. Le industrie ad alto consumo energetico partecipano al mercato globale del carbonio che si fa sempre più integrato. All'inizio i paesi in via di sviluppo presentano un prezzo inferiore del carbonio, che simula la limitata penetrazione del prezzo del carbonio a livello di azienda attraverso strumenti come il meccanismo di sviluppo pulito (CDM). Nel 2030, però, il divario è esiguo grazie alla presenza di un quadro normativo più adeguato anche nei paesi in via di sviluppo, eccetto quelli a più basso reddito. Altri settori non partecipano al mercato globale del carbonio, ma si presume che nei paesi industrializzati siano in vigore politiche con effetti analoghi, mentre nei paesi in via di sviluppo sono attuate solo politiche di efficienza energetica.

Proiezioni sulle emissioni di gas serra

In base allo scenario di riferimento, nel 2050 le emissioni planetarie di gas serra dovrebbero aumentare dell'86% rispetto al 1990. Nel 2020 le emissioni dei paesi in via di sviluppo dovrebbero superare quelle del mondo industrializzato.

Considerando invece lo scenario che prevede un abbattimento delle emissioni, nel 2020 le emissioni dei paesi industrializzati sarebbero già inferiori a quelle del 1990 (-18%), con un ulteriore calo nel 2030 (-32%). Per l'UE-25, l'abbattimento rispetto al 1990 dovrebbe aggirarsi attorno al 21% nel 2020 e al 36% nel 2030. Per quanto riguarda i paesi in via di sviluppo, le emissioni dovrebbero stabilizzarsi tra il 2020 e il 2025. Nel 2030 le emissioni globali dovrebbero superare i livelli del 1990 di appena il 10%.

Fattibilità dal punto di vista tecnico

Il sistema energetico deve cambiare fortemente. L'intervento più importante è senz'altro quello diretto a contenere i consumi energetici attraverso una maggiore efficienza. I settori residenziale e del terziario sono quelli che risparmiano di più e che rispondono maggiormente all'applicazione di norme di efficienza energetica. L'efficienza delle centrali elettriche a combustibili fossili aumenta anche grazie alla sostituzione delle tradizionali centrali elettriche a carbone con impianti a tecnologia più avanzata. Nel 2030 l'UE dovrebbe ridurre del 60% le proprie importazioni di carbone e del 20% quelle di petrolio e di gas, sempre rispetto allo scenario di riferimento.

Il settore della generazione di energia elettrica rimane uno dei più importanti per l'abbattimento delle emissioni. Secondo le previsioni, tra il 2005 e il 2050 le energie rinnovabili, esclusa l'energia idroelettrica, dovrebbero aumentare di 24 volte. Le tecnologie CCS saranno un'importante tecnologia di transizione a livello mondiale, anche se il consumo di carbone dovrebbe diminuire. Gli impianti a carbone saranno sostituiti da tecnologie avanzate del carbone. Il gas naturale compenserà parzialmente il carbone e nel 2025 rappresenterà il 33% della produzione mondiale di elettricità. Il nucleare sarà utilizzato di più nella produzione di energia elettrica ma in termini assoluti occupa sostanzialmente la stessa posizione che ha nello scenario di riferimento.

Costi e scambio delle quote di emissione

Secondo le proiezioni del modello POLES, il prezzo mondiale del carbonio dovrebbe raggiungere i 37 euro per tonnellata di CO₂ nel 2020 e i 64 euro per tonnellata nel 2030. I costi derivanti dagli investimenti in tecnologie a basse emissioni di carbonio dovrebbero rappresentare meno dello 0,5% del PIL mondiale annuo fino al 2030. La definizione di obiettivi di riduzione fino al 30% per il 2020 e fino al 50% nel 2030 dovrebbero incentivare lo scambio delle emissioni e in tal modo sarà possibile abbattere le emissioni a livello planetario all'insegna dell'efficacia economica. Se si conseguissero gli obiettivi di riduzione fissati per i paesi industrializzati attraverso lo scambio delle quote, il costo globale dell'abbattimento scenderebbe del 75%.

Non bisogna confondere i costi derivanti dagli investimenti supplementari in tecnologie a basse emissioni di carbonio con l'impatto sulla crescita economica. Quest'ultimo impatto è stato analizzato con il modello GEM E3 per l'intera economia. Ipotizzando che le emissioni seguano un andamento compatibile con l'obiettivo dei 2 °C, il PIL mondiale risulterebbe comunque quasi raddoppiato nei prossimi 25 anni: nel 2030 la sua crescita dovrebbe essere inferiore a quella della situazione di riferimento di appena lo 0,19% in termini annui. L'impatto sul PIL nazionale varia in funzione dei diversi impegni di riduzione. Le differenze

registrate nel PIL, in termini annui, per l'UE sono maggiori rispetto a quelle calcolate per il PIL mondiale e passano da -0,19% nel 2020 a - 0,24% nel 2030. Anche nei grandi paesi in via di sviluppo, che pur non devono adempiere a obblighi di riduzione nel 2020, il PIL subisce un leggero calo rispetto allo scenario di riferimento (da -0,06% in Brasile e Cina fino a -0,1% in India, sempre in termini annui); tale calo è una conseguenza degli scambi.

La valutazione dimostra che è possibile ridurre le emissioni planetarie in modo da realizzare l'obiettivo dei 2 °C, ma deve aumentare la partecipazione. Tutti i paesi devono migliorare la propria efficienza energetica e abbattere le emissioni dei trasporti, del settore residenziale e del terziario. I settori ad alto consumo energetico, soprattutto quello dell'energia elettrica, devono gradualmente aderire a un mercato globale del carbonio, garantendo l'efficacia dei costi. Il gruppo dei paesi industrializzati deve fissarsi obiettivi di riduzione decisi: - 30% circa rispetto al 1990 nel 2020 per passare a -40/-55% nel 2030; devono inoltre partecipare integralmente al mercato globale del carbonio. Realizzando tali obiettivi nel 2020 le emissioni nazionali dei paesi industrializzati dovrebbero scendere del 20%. Per quanto riguarda i paesi in via di sviluppo, le loro emissioni dovrebbero cominciare a stabilizzarsi tra il 2020 e il 2025 per poi iniziare a calare.

Riduzione delle emissioni all'interno dell'UE

L'abbattimento delle emissioni all'interno dell'UE avrebbe vari aspetti positivi in termini di sicurezza energetica e minor inquinamento atmosferico, senza contare l'effetto di promozione di tecnologie competitive. Il modello GEM E3 ha valutato l'impatto della decisione unilaterale dell'UE di abbattere le proprie emissioni del 21% e del 31% entro il 2020, senza un'ampia partecipazione. Una decisione unilaterale di questo tipo avrebbe indubbiamente un importante valore sotto il profilo politico, ma darebbe un esiguo contributo alla riduzione delle emissioni globali, che diminuirebbero solo del 5% rispetto al valore di riferimento. Anche senza un'ampia partecipazione, sarà necessario accedere ai progetti CDM, che fungono da valvola di sicurezza. Senza tali progetti, il prezzo del carbonio sarebbe da 8 a 11 volte più elevato. Con l'accesso al CDM conseguire gli obiettivi di abbattimento risulterebbe molto meno costoso rispetto a quanto avverrebbe secondo uno scenario di riduzione che prevede una partecipazione di scala mondiale.

La possibilità di accedere pienamente al meccanismo CDM ridurrebbe limitatamente le emissioni a livello interno e avrebbe scarsi benefici collaterali, ma tali riduzioni e benefici potrebbero essere garantiti da politiche energetiche comunitarie concomitanti.

Deforestazione: invertire la tendenza

Le emissioni dovute alla deforestazione saranno un fattore decisivo per realizzare l'obiettivo dei 2 °C. Il modello DIMA (*Dynamic Integrated Model of Forestry and Alternative Land Use*), un modello dinamico integrato per la silvicoltura e l'uso alternativo del terreno, analizza le cause della deforestazione. Al fine della presente valutazione d'impatto il modello ha considerato anche un incentivo finanziario per tonnellata di CO₂ simile al prezzo previsto nel modello POLES a livello regionale. L'impatto che ne consegue è notevole: entro il 2020 ci sarebbe infatti un'inversione netta e si passerebbe da una situazione in cui c'è una fonte netta di emissioni ad una in cui si ottiene un effetto netto di assorbimento. Invertire la tendenza in atto in questo modo sarà una sfida.

Prima di introdurre incentivi finanziari per invertire l'attuale tendenza alla deforestazione occorre un'attenta analisi. Gli incentivi previsti dal modello DIMA potrebbero raggiungere

livelli astronomici se fossero concessi per evitare la deforestazione di tutte le risorse forestali e boschive esistenti. Gli incentivi in questo caso sono una soluzione complessa per molti aspetti. Il degrado delle foreste è dovuto a svariati motivi; la governance e le norme in materia di proprietà variano e spesso manca chiarezza in merito. In un recente rapporto della Banca mondiale il finanziamento del carbonio figura tra gli strumenti proposti, ma viene anche sottolineata la necessità di attuare altri provvedimenti come finanziamenti alla biodiversità, migliori attività di monitoraggio e valutazione, una migliore normativa sui diritti di proprietà e procedure di pianificazione più adeguate, ad esempio per la costruzione di strade.

Vari regimi di incentivi e altre soluzioni analoghe sono già stati applicati ed esiste una certa esperienza in questo campo, che è tuttavia difficile da trasferire in ambito internazionale. Uno dei prossimi passi dovrebbe essere quello di acquisire esperienza pratica attraverso progetti pilota.