

# La questione energetico-ambientale e il “20-20”: qualche valutazione

di Giuseppe Surdi

## 1. Introduzione

All'inizio del nuovo secolo è riemerso prepotentemente il problema energetico, nel momento in cui l'idea di risorse energetiche abbondanti, perpetue e a basso costo per tutti è stata smentita dall'enorme aumento del numero di nuovi consumatori e produttori, in special modo cinesi e indiani, che stanno adottando modelli occidentali di organizzazione economica e sociale. Il fattore energetico si è ripresentato però legato a doppio filo con una questione ambientale che diviene sempre più rilevante: l'affacciarsi di milioni di nuovi consumatori-produttori ha significato in maniera speculare la presenza di altrettanti nuovi inquinatori, che nella propria corsa alla crescita utilizzano tecnologie e tipologie combustibili ad elevato impatto ecologico.

Nell'agenda politica mondiale e nelle preoccupazioni dell'opinione pubblica l'incremento delle emissioni di gas nocivi e ad effetto serra dovuti all'attività umana si sono quindi progressivamente coniugati con i problemi di sicurezza degli approvvigionamenti e di generazione di energia a costi contenuti. Nonostante il fallimento della Conferenza sul clima di Copenaghen nell'individuare obiettivi e strategie condivise a livello globale, le politiche contro i rischi del cambiamento climatico, e quindi per la riduzione delle emissioni di origine antropica in atmosfera, si stanno a loro volta legando con le decisioni sugli investimenti in generazione di energia, infrastrutture e nuove tecnologie necessari a garantire un sviluppo equilibrato e sostenibile dell'offerta e del mix di fonti, spingendo verso la diffusione e l'evoluzione delle energie rinnovabili.

L'Unione Europea (UE) e gli Stati membri hanno definito e adottato una strategia unitaria, il *Climate action and renewable energy package*, fondata sulla riduzione delle emissioni climalteranti e sull'incremento di energia prodotta da fonti rinnovabili, per affrontare insieme le problematiche ambientali ed energetiche su un orizzonte di medio-lungo termine. La strategia europea per il 2020 e oltre ha segnato, anche simbolicamente, la rotta che gli Stati membri si sono impegnati a seguire, stabilendo il perimetro delle regole del gioco a cui i paesi devono attenersi.

In un contesto internazionale che fatica ad individuare un nuovo assetto condiviso per affrontare la questione energetico-ambientale, la scelta unilaterale delle istituzioni comunitarie di adottare politiche più stringenti rispetto agli altri paesi rischia però di essere velleitaria e potenzialmente dannosa se dovessero influenzare negativamente le capacità competitive dei paesi europei.

Obiettivo del lavoro è proporre una lettura critica dei *target* stabiliti dalle istituzioni europee e degli strumenti adottati per perseguirli, al fine di valutarne la coerenza interna e le prospettive di efficacia.

Anzitutto viene analizzato, alla luce delle tendenze delle principali variabili energetiche e ambientali internazionali ed europee, l'obiettivo climatico al fondo della politica europea, da cui discendono i *target* di riduzione delle emissioni, mettendone in evidenza limiti e problematiche. Si esaminano quindi gli strumenti adottati per l'abbattimento dei gas serra, a partire dalla riforma del sistema europeo di scambio di emissioni, riflettendo sull'influenza che questi meccanismi possono esercitare sulla competitività delle imprese europee e sulle risposte a questi problemi individuate dalle istituzioni comunitarie (§2).

In secondo luogo, si prende in considerazione l'obiettivo di incremento delle rinnovabili a livello europeo, ponendo un'attenzione particolare al metodo di calcolo e di ripartizione degli obiettivi tra paesi europei, al fine di evidenziare le problematiche che tale metodo genera e i gradi di libertà che i singoli paesi hanno per sviluppare le fonti di energia rinnovabili (FER) (§3).

Vengono poi passate in rassegna politiche e strumenti che l'istituzione europea ha adottato per promuovere una trasformazione tecnologico-industriale della produzione di energia, e non solo, che vada nella direzione di una riduzione dell'impatto ambientale delle attività umane (§4). Infine si conclude (§5).

## **2. Gli obiettivi dell'Unione europea**

Combattere il cambiamento climatico, migliorare la sicurezza degli approvvigionamenti energetici e sostenere la competitività dell'economia europea garantendo energia a prezzi accessibili sono le tre linee guida su cui l'Unione europea ha sviluppato quel processo di revisione della politica energetica per l'Europa (PEE), che progressivamente si è unito ai temi dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile e ha portato alla definizione del pacchetto clima ed energia.

Il *Climate change and energy package* ha avuto una lunga gestazione: è stato proposto nelle linee generali dalla Commissione europea il 10 Gennaio 2007, poi adottate dal Consiglio europeo dei Capi di Stato e di Governo dell'8-9 Marzo 2007; è quindi stato elaborato nel dettaglio dalla Commissione e presentato il 28 Gennaio 2008 sotto forma di proposte di direttive, modifiche di direttive e di regolamenti e sottoposto al vaglio del Parlamento europeo e del Consiglio europeo, per essere approvato attraverso la procedura di codecisione dal Parlamento il 17 Dicembre 2008 e infine essere adottato dal Consiglio dell'Unione europea il 6 Aprile 2009.

L'ormai famoso pacchetto "20-20" ha individuato gli obiettivi europei da perseguire entro il 2020, una riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990 e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili (FER) fino a coprire una quota del 20% dei consumi finali di energia, stabilendo

obblighi specifici differenziati per paesi, meccanismi da utilizzare e traiettorie da rispettare, lasciando ambiti di libertà di azione alle autorità nazionali, che hanno il compito di scegliere politiche e strumenti specifici.

Sullo sfondo della politica climatica e dell'energia vi è inoltre l'obiettivo di miglioramento del 20% dell'efficienza energetica, che non è stato assunto come obbligo vincolante nell'accordo finale tra Parlamento europeo e Consiglio dei Capi di Stato e di Governo del Dicembre 2008, ma che costituisce nella proposta avanzata dalla Commissione europea il terzo pilastro necessario al conseguimento degli altri due obiettivi di riduzione delle emissioni e di incremento della quota delle rinnovabili. Un incremento del risparmio energetico infatti da un lato automaticamente ridurrebbe la quantità di emissioni connesse alla produzione di energia e dall'altro diminuirebbe il denominatore dell'obiettivo FER, e di conseguenza la quantità di energia rinnovabile necessaria per raggiungere la quota del 20%.

Nonostante anche nel pacchetto clima ed energia si richiami alla necessità di dar seguito all'obiettivo di riduzione dei consumi energetici, peraltro oggetto di comunicazione specifica della Commissione avallata dal Consiglio europeo del Marzo 2007 e da una risoluzione del Parlamento europeo del Gennaio 2008, non sono state adottate misure specifiche. Ci si trova quindi nella condizione che il pacchetto "20-20" abbia una sorta di 20 nascosto: ovvero tre obiettivi per due gruppi di strumenti e quando strumenti e obiettivi non sono allineati il rischio che le politiche non funzionino a dovere è particolarmente elevato (Tinbergen, 1952).

Va inoltre sottolineato prima di approfondire obiettivi e strumenti, che questi sono stati adottati dall'UE in modo unilaterale esattamente un anno prima della Conferenza sul cambiamento climatico di Copenaghen. Le decisioni assunte a livello europeo tenevano in considerazione la possibilità di raggiungere un accordo globale sul clima, modulando gli obiettivi in maniera corrispondente. Ad ogni modo però tracciano una traiettoria e individuano obblighi e comportamenti che i Paesi membri saranno tenuti a rispettare indipendentemente dalle scelte che saranno compiute in sede internazionale, anche dopo il fallimento di Copenaghen.

### *2.1. Obiettivo clima e scelte europee*

Con il pacchetto clima ed energia l'Unione europea si è impegnata a ridurre le proprie emissioni di gas serra del 20% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2020, obbligandosi a una diminuzione del 30% nel caso in cui altri paesi industrializzati si impegnino all'interno di un accordo internazionale a fare altrettanto. La nuova strategia europea va così oltre gli obiettivi del protocollo Kyoto di diminuzione dell'8% delle emissioni rispetto ai valori del 1990 tra il 2008 e il 2012, rilanciando con un ulteriore abbattimento (tra il 12 e il 22% nei successivi 8 anni) in linea con l'obiettivo di contribuire a livello globale al dimezzamento delle emissioni entro il 2050.

L'Unione europea punta, infatti, a limitare l'incremento della temperatura media del globo ad un massimo di 2°C rispetto al periodo pre-industriale<sup>1</sup> (+1,2°C rispetto ai livelli attuali) nel corso del XXI secolo, per evitare il rischio evidenziato dalla comunità scientifica che si innestino dinamiche del clima attualmente imprevedibili e potenzialmente molto pericolose.

L'obiettivo climatico dei 2°C è stato per la prima volta fissato dai governi della UE nel 1996 in preparazione dei negoziati di Kyoto e progressivamente riaffermato da vari Consigli Ambiente, dalla Commissione europea con la comunicazione *Limiting Global Climate Change to 2 degree Celsius* e da diversi Consigli europei fino all'ultimo, in ordine di tempo, del 30 Ottobre 2009.

Le istituzioni europee hanno in questo modo condiviso ufficialmente le preoccupazioni e gli obiettivi individuati nel corso del tempo dagli scienziati dell'*International Panel on Climate Change* (Ipcc)<sup>2</sup>.

Sebbene la scienza del clima non dia certezze definitive sul rapporto tra andamento della temperatura, emissioni e attività umana, e il dibattito nella comunità scientifica sia aperto e vivace, il Quarto Rapporto di Valutazione dell'Ipcc ha analizzato approfonditamente l'accumulazione dei gas potenzialmente climalteranti in atmosfera e la dinamica climatica, cercando di individuare relazioni tra queste due classi di fenomeni dovute all'effetto serra. In particolare, data l'attuale conoscenza scientifica, gli esperti dell'Ipcc Working Group I (WGI, 2007) hanno rilevato un rapido aumento della temperatura globale a partire dalla metà del ventesimo secolo<sup>3</sup> che è stato messo in relazione, con una probabilità di almeno il 90%<sup>4</sup>, all'effetto serra dovuto all'incremento del 40% rispetto all'epoca pre-industriale della concentrazione dei gas climalteranti in

---

<sup>1</sup> È definito periodo pre-industriale l'epoca compresa tra il 1850 e il 1899.

<sup>2</sup> L'Ipcc è l'organismo scientifico fondato dal Programma Ambientale delle Nazioni Unite e dall'Organizzazione Mondiale di Meteorologia per l'analisi dello stato del clima e lo studio delle conseguenze della sua evoluzione sull'ambiente e sui sistemi socio-economici.

<sup>3</sup> Secondo gli esperti è in atto un progressivo surriscaldamento del pianeta: nel periodo 1906-2005 si è registrato un aumento della temperatura media globale di 0,74°C e in particolare negli ultimi cinquant'anni si è avuta una crescita media di 0,13°C per decennio, pari al doppio della media degli ultimi cento. A questo fenomeno si è affiancato un innalzamento sia delle temperature degli oceani sia del livello medio dei mari, cresciuto mediamente di 1,8 mm l'anno nel periodo 1961-2003 e di 3,1 mm per anno nel decennio 1993-2003, a causa dello scioglimento dei ghiacciai e dei manti nevosi, soprattutto dell'Antartico e della Groenlandia.

<sup>4</sup> Ovvero "molto probabilmente", secondo le definizioni adottate dall'Ipcc WGI (2007a). Va sottolineato l'approccio probabilistico adottato dagli esperti dell'Ipcc: deve far riflettere sulla necessaria cautela da adottare nella ricerca di nessi causali diretti e indubitabili tra fenomeni complessi come quelli considerati, le cui osservazioni risentono fortemente dello sviluppo delle tecniche di monitoraggio e di analisi.

atmosfera (si è passati da una concentrazione di CO<sub>2</sub> di 280 per milione (ppm) del 1750 a 379 del 2005)<sup>5</sup>.

L'anidride carbonica è stata riconosciuta come la principale fonte di questi incrementi e il suo accumulo è considerato largamente riconducibile alle emissioni dovute all'impiego di combustibili fossili nello svolgimento di numerose attività umane, che il pianeta non riesce ad assorbire integralmente<sup>6</sup>. Gli scienziati dell'Ipcc stimano che per contenere l'incremento della temperatura entro i 2°C con una probabilità superiore ai 2/3 sia necessario stabilizzare nel lungo periodo la concentrazione di gas serra in atmosfera a un livello inferiore a 400 ppm (a 440 ppm l'ordine delle probabilità scende al 50%). Secondo gli scenari di mitigazione analizzati dall'Ipcc WGIII (2007), questo significa almeno dimezzare i gas serra emessi in atmosfera a livello globale rispetto ai livelli del 1990 (-60% rispetto ai valori del 2005) entro il 2050.

**Tab. 1. Temperature e andamento delle emissioni**

<b>Aumento temperatura</b>	<b>CO2 a livello di stabilizzazione</b>	<b>CO2-eq. A livello di stabilizzazione</b>	<b>Anni di picco emissioni</b>	<b>Riduzione CO2-eq entro il 2050 (% su valori 2000)</b>
<b>°c</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>anni</b>	<b>%</b>
2,0 - 2,4	350 - 400	445 - 490	2000 - 2015	Da -85 a -50
2,4 - 2,8	400 - 440	490 - 535	2000 - 2020	Da -60 a -30
2,8 - 3,2	440 - 485	535 - 590	2010 - 2030	Da -30 a +5
3,2 - 4,0	485 - 570	590 - 710	2020 - 2060	Da +10 a +60
4,0 - 4,9	570 - 660	710 - 855	2050 - 2080	Da +25 a +85
4,9 - 6,1	660 - 790	855 - 1130	2060 - 2090	Da +90 a +140

Fonte: ENEA (2009).

Il Consiglio europeo del 30 ottobre scorso, in vista della Conferenza sui cambiamenti climatici di Copenaghen, ha fatto propria l'ipotesi di ripartizione degli sforzi globali di riduzione delle emissioni dell'Ipcc, in base alla quale i paesi sviluppati si dovrebbero impegnare ad una diminuzione dei gas serra dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990, di cui il 30% entro il 2020, e i paesi in via di sviluppo potrebbero invece incrementare le loro emissioni fino ad un picco da raggiungere intorno al 2020 per poi riportarle ai livelli del 1990 entro il 2050.

<sup>5</sup> Si è raggiunto il maggior livello di concentrazione degli ultimi 650 mila anni, in cui il range di valori è stato compreso tra 180 e 300 ppm. In particolare si è rilevato un aumento molto forte nel decennio 1995-2005 con una media annua di incremento pari a 1,9 ppm, ben al di sopra della media di 1,4 ppm del periodo 1960-2005.

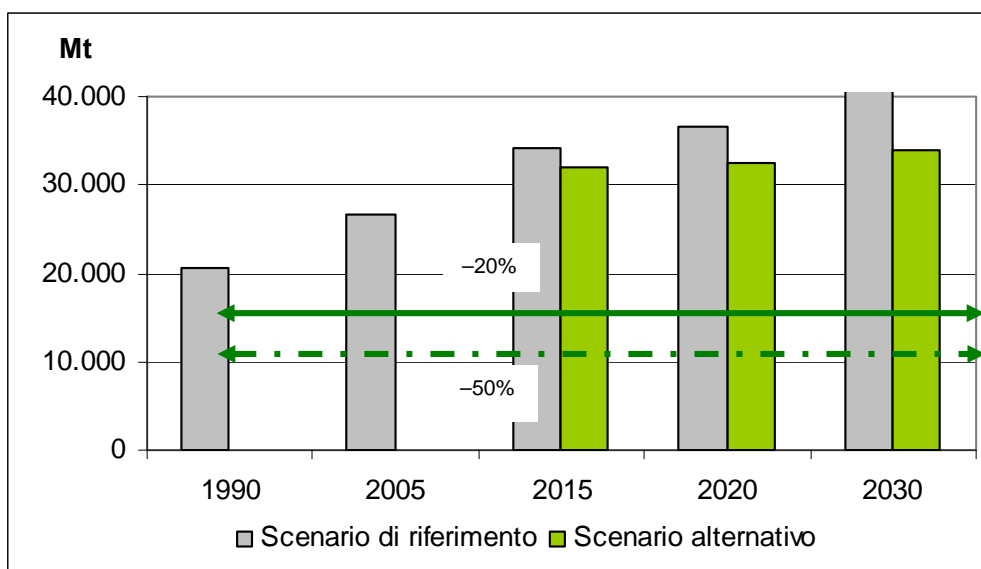
<sup>6</sup> Si stima che le capacità naturali del pianeta possano assorbire la metà dei gas attualmente immessi in atmosfera.

Nel momento in cui emergo dubbi anche sulla possibilità che un taglio della metà delle emissioni globali entro il 2050 sia sufficiente di per se a garantire il raggiungimento di quota 2°C (Carraro e Massetti, 2009), l'individuazione di obiettivi di taglio delle emissioni condivisi e coerenti da parte di tutti i principali paesi emettitori appare molto problematica.

In questa ottica l'impegno unilaterale della UE, per quanto significativo, è destinato ad avere un impatto marginale sulle emissioni globali, se gli altri grandi emettitori globali non decideranno di farsi pienamente carico dello sforzo globale: la quota europea di CO<sub>2</sub> prodotta sul totale mondiale è inferiore al 15% ed è destinata a ridursi nel prossimo futuro, al crescere dei paesi in via di sviluppo.

Le emissioni mondiali di anidride carbonica, il principale gas serra, presentano un andamento che è andato in direzione del tutto opposta ai desiderata con una crescita globale tra il 1990 e il 2005 del 29% e con proiezioni di incremento, anche nell'ipotesi che tutte le politiche "verdi" allo studio vengano effettivamente implementate<sup>7</sup>, di oltre il 50% al 2020, nonostante gli sforzi dell'Europa e di alcuni dei sottoscrittori del Protocollo di Kyoto (figura 1).

**Fig. 1. Emissioni globali di CO<sub>2</sub>**



Fonte: elaborazioni su dati World Energy Outlook 2007.

<sup>7</sup> Lo Scenario Alternativo del World Energy Outlook 2007, che ipotizza la piena implementazione delle politiche per la riduzione delle emissioni e dei consumi energetici e per l'aumento di capacità installata per le energie rinnovabili oggi in fase di progettazione, è consistente con una stabilizzazione della concentrazione di gas serra a livello di 550 ppm nel lungo termine, ovvero la fine del secolo, e a un picco di emissioni al 2030, che dovrebbe determinare un incremento della temperatura di circa 3°C rispetto all'epoca pre-industriale.

L'andamento delle emissioni a livello globale e nei singoli paesi è chiaramente legato alla dinamica della domanda energetica e allo sviluppo economico e sociale, la produzione di energia è infatti la principale causa di emissioni di CO<sub>2</sub>.

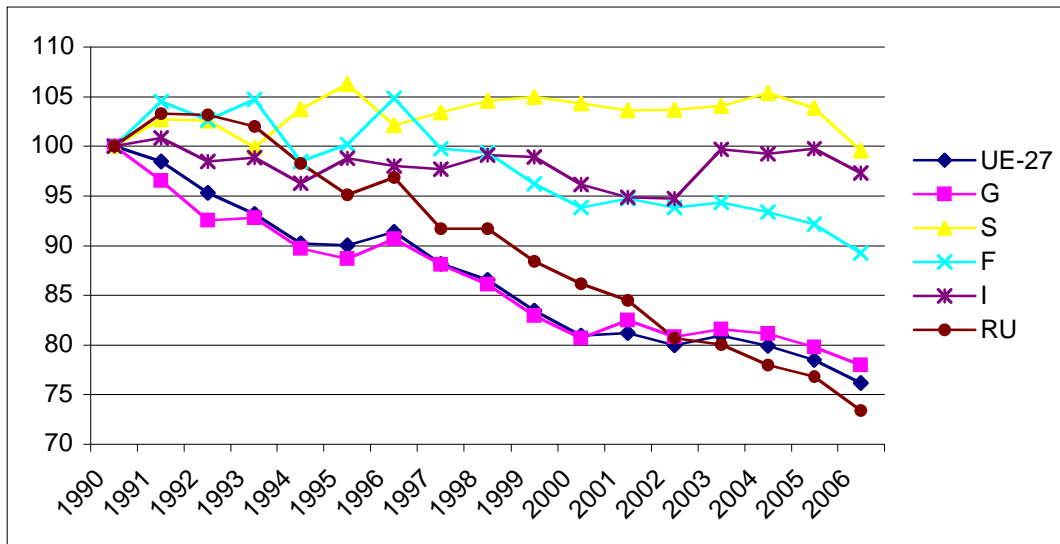
Data la fame di energia, i desideri di consumo dei paesi di nuova industrializzazione e il diritto di uscire dalla povertà energetica, secondo alcuni costituisce "la condizione pregiudiziale per attenuare la miseria cronica in cui versa metà della popolazione mondiale" (Clô 2008, p. 11). La Cina e l'India tenderanno poi ad utilizzare il carbone di cui dispongono, la fonte fossile a più alte emissioni, per la produzione di energia nei prossimi anni, e pur tenendo conto dei miglioramenti futuri di efficienza energetica è difficile immaginare, a parità di condizioni tecnologiche, una riduzione sostanziale delle emissioni di carbone per unità di prodotto interno lordo.

La battaglia delle 400 ppm che l'Europa ha deciso di condurre è quindi destinata a fallire, a meno che tutti i paesi si impegnino in modificazioni epocali dei propri sistemi energetici che siano in grado di consentire il *decoupling* tra i percorsi di sviluppo economico e l'impatto energetico ambientale. Altrimenti detto sono necessarie politiche che a livello globale spingano sempre più verso la riduzione dell'intensità energetica e dell'intensità carbonica, ovvero rispettivamente l'energia e la CO<sub>2</sub> emessa che sono necessarie per produrre un'unità di Pil.

La stessa UE rischia di avere qualche difficoltà sotto questo profilo. Gli andamenti dell'intensità energetica e carbonica (figura 2 e 3) sono andati nella direzione auspicata a partire dal 1990, in particolare grazie ad alcuni paesi come la Germania e il Regno Unito che mostrano la maggiori riduzione della quota di energia sul Pil nell'ordine del 20-25%, e una riduzione della quantità di carbonio per unità di reddito prodotto tra il 10 e il 15%.

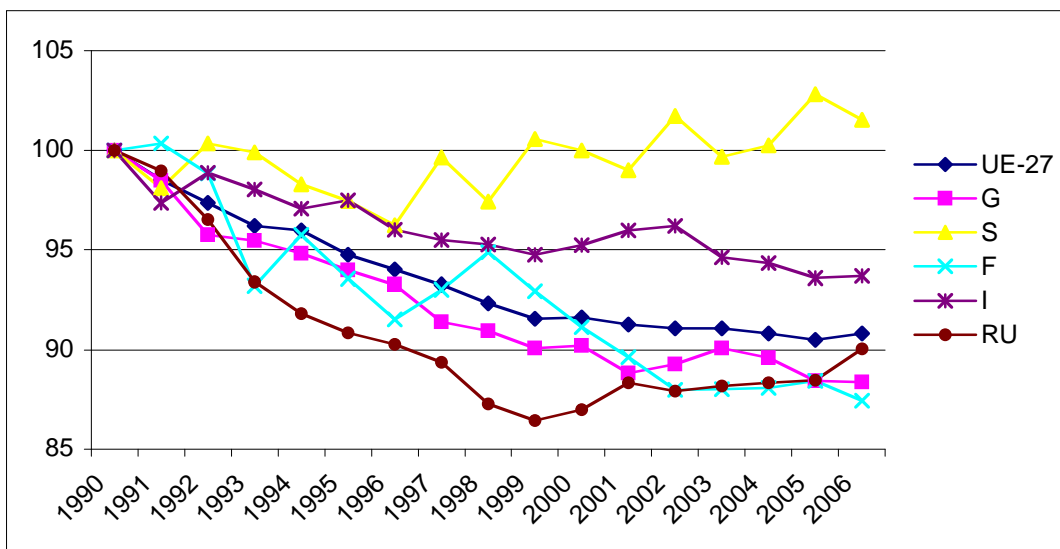
Il problema che si pone è che le traiettorie di ulteriore riduzione sia dell'intensità energetica che di quella carbonica implicate nell'obiettivo del taglio del 20% delle emissioni richiedono uno scostamento significativo rispetto agli andamenti tendenziali attuali, come sottolineato da Clô e Verde (2007, p. 6). Perché questo si realizzi non deve solo essere pienamente conseguita quota 20% di rinnovabili al 2020, che ridurrebbe di molto la quota di gas serra derivanti dalla produzione di energia migliorando l'intensità carbonica, ma è necessario che si realizzi pienamente anche l'obiettivo mancato: ovvero la riduzione del 20% dei consumi energetici entro il 2020, che non è stata assunta come obbligo vincolante ai Paesi membri, ma che costituisce una pre-condizione, richiamata peraltro in tutti i documenti ufficiali, per il raggiungimento degli obiettivi effettivamente adottati.

**Fig. 2. Intensità energetica – 1990 = 100**



Fonte: elaborazioni su dati DG Energia e trasporti (2007),

**Fig. 3. Intensità carbonica – 1990 = 100**

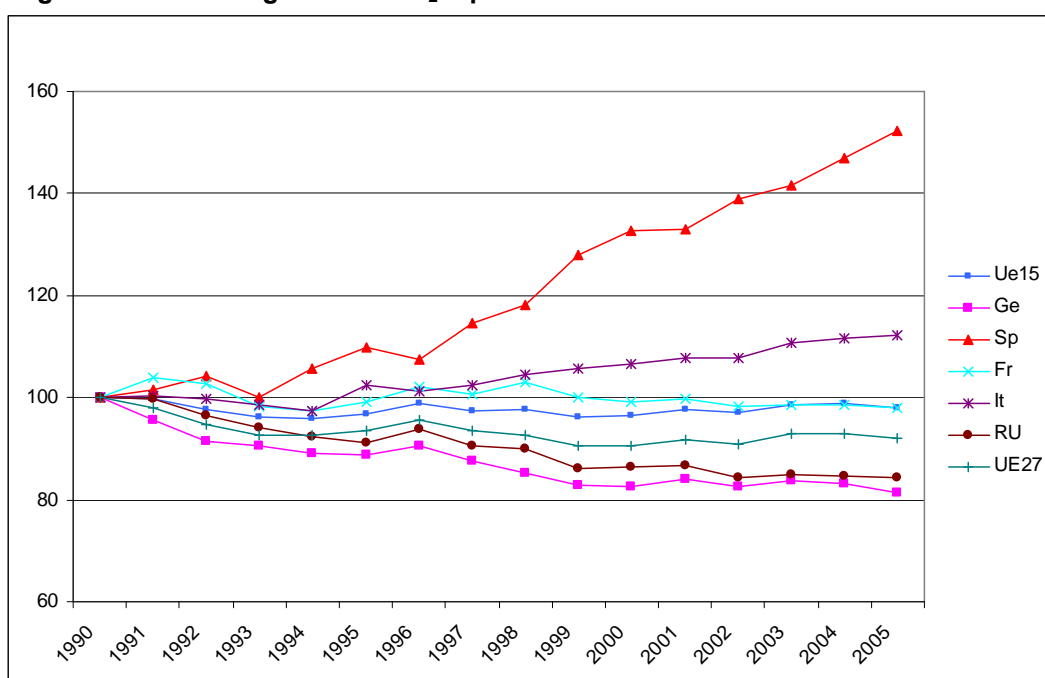


Fonte: elaborazioni su dati DG Energia e trasporti (2007),



Se si guarda esclusivamente all'andamento delle emissioni a livello europeo, l'UE nel suo insieme e i principali paesi europei, ad esclusione di Italia e soprattutto Spagna, hanno mostrato tra il 1990 e il 2005 un andamento virtuoso, con una riduzione di circa l'8% delle emissioni di gas serra per la Ue a 27, e del 2% per l'Unione a 15. Quindi ancor prima della prima fase dell'ETS (2005-2007) Paesi come Francia e Regno Unito già nel 2005 hanno raggiunto gli obiettivi di Kyoto e la Germania risultava ormai prossima (-2% dal target).

**Fig. 4. Emissioni di gas serra CO<sub>2</sub> equivalenti – 1990 =100**



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat.

Questi andamenti sono stati dettati dalla trasformazione strutturale che vaste parti dei sistemi economici europei hanno affrontato dal 1990 in poi, come la terziarizzazione dell'economia inglese, la riunificazione tedesca e il passaggio al sistema di mercato di paesi della "Cortina di ferro" con il portato di riconversione industriale e di efficientamento dei sistemi produttivi che tutto questo ha comportato.

La strada della politica europea è così stretta tra l'ambizione dei suoi stessi obiettivi e le dinamiche effettive dei sistemi energetico-ambientali, e sembra passare o per una trasformazione profonda dei propri sistemi di produzione e consumo, non solo di energia, o per il rischio di un insuccesso.

## 2.2. Strumenti di riduzione delle emissioni: tra ETS e carbon leakage

L'UE per conseguire l'obiettivo di riduzioni delle emissioni del 20% rispetto al 1990, all'interno del pacchetto clima ed energia, ha deciso tre linee di azione tra loro sinergiche: l'adozione di una nuova Direttiva<sup>8</sup> sull'*Emission Trading Scheme*<sup>9</sup>, che emenda la precedente Direttiva ETS (2003/87/CE) estendendo e modificando il sistema di scambio dei permessi di emissione, una decisione di ripartizione degli sforzi vincolanti di riduzione delle emissioni nei settori non ETS tra Paesi membri e una Direttiva, in fase di adozione definitiva, che individua nuovi standard vincolanti per le emissioni delle autovetture a partire dal 2012.

Le nuova regolazione delle automobili per trasporto passeggeri impone una riduzione progressiva delle emissioni a 120 gr di CO<sub>2</sub> per km rispetto ai circa 140 attuali: nel 2012 i produttori dovranno garantire che il 65% del proprio parco autovetture rispetti lo standard, il 75% nel 2013, l'80% nel 2014, e l'intero parco dal 2015. Per il 2020 è inoltre stato previsto un obiettivo più stringente di 95 gr CO<sub>2</sub>/km. Le compagnie automobilistiche che non dovessero rispettare gli obiettivi di riduzione saranno soggette al pagamento di specifiche penalità: rispettivamente 5 euro per il primo grammo di emissioni eccedente i limiti per ogni autovettura prodotta, 15 euro per il secondo grammo e 25 euro per il terzo, dal quarto grammo in più la sanzione salirà a 95 euro ad autoveicolo; dal 2019 ogni grammo sopra i nuovi target costerà 95 euro.

Il trasporto, insieme all'agricoltura e al settore residenziale, ovvero i settori non sottoposti all'ETS, sono inoltre soggetti ad obiettivi di riduzione entro il 2020 del 10% rispetto ai livelli del 2005, che potrà salire al 20% nel caso di accordo internazionale sul clima. Lo sforzo è ripartito in modo differenziato tra Paesi membri (tabella 2) sulla base dei livelli di reddito pro-capite, garantendo a quelli con Pil procapite la possibilità di incrementare le proprie emissioni fino ad un limite massimo del 20% per permettere che la loro traiettoria di sviluppo economico non sia deviata dalle politiche per il clima; viceversa i paesi a più alto reddito devono ridurre nei settori non ETS fino ad un massimo del 20%.

---

<sup>8</sup> Direttiva 2009/29/CE.

<sup>9</sup> L'Emission Trading System è un sistema di "limitazione e scambio" che assegna alle imprese che vi sottostanno dei diritti di emissione e impone loro di restituire al sistema una quantità di diritti pari alle loro emissioni effettive di CO<sub>2</sub>. Attualmente gli Stati membri assegnano i diritti di emissione alle imprese, una volta che i piani nazionali di allocazione siano stati approvati dalla Commissione europea. Le imprese in grado di ridurre le emissioni effettive oltre la quota loro assegnata possono commerciare i diritti in eccesso con quelle imprese i cui diritti non coprono le emissioni.

**Tab. 2. Obiettivo emissioni settori non ETS**

Paesi	% sul 2005	Paesi	% sul 2005
Austria	-16	Lussemburgo	-20
Belgio	-15	Malta	5
Bulgaria	20	Paesi Bassi	-16
Cipro	-5	Polonia	14
Danimarca	-20	Portogallo	1
Estonia	11	Regno Unito	-16
Finlandia	-16	Rep. Ceca	9
Francia	-14	Romania	19
Germania	-14	Rep. Slovacca	13
Grecia	-4	Slovenia	4
Irlanda	-20	Spagna	-10
Italia	-13	Svezia	-17
Lettonia	17	Ungheria	10
Lituania	15	<b>UE</b>	<b>-10</b>

Agli Stati membri sono garantite forme di flessibilità nel perseguimento degli obiettivi attraverso la possibilità di scambiare le quote di emissione abbattute in eccesso da alcuni Paesi o di riportare i quantitativi eccedentari in avanti per alcuni anni; oppure i Paesi possono utilizzare, in quantità limitata, “crediti carbonici” ottenuti attraverso i *Clean Development Mechanism (CDM)* e *Joint Implementation (JI) projects*, ovvero investendo in progetti di riduzione delle emissioni in o con paesi in via di sviluppo, nel limite massimo annuale del 3% delle emissioni di ciascun paese nei settori non ETS.

Lo strumento su cui però l'UE punta in maniera più decisa per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni è la riforma del sistema europeo di scambio di emissioni, ovvero il meccanismo di *cap and trade* che le istituzioni europee hanno costruito proprio per adempiere alle obbligazioni del Protocollo di Kyoto.

L'obiettivo del nuovo ETS, che copre come in precedenza tutti i settori energivori<sup>10</sup>, è raggiungere al 2020 un abbattimento delle emissioni complessive del 21% rispetto ai livelli del 2005, estendendo sia ad altri gas serra, come l' $N_2O$  derivante dalla produzione di acidi e il PFC dal settore dell'alluminio<sup>11</sup>, sia ad un numero più ampio di settori, includendo anche il trasporto aereo<sup>12</sup>, in modo da coprire circa il 40% delle emissioni totali europee e tutte le principali fonti di inquinamento.

---

<sup>10</sup> Generazione di elettricità, raffinerie, cokerie, produzione di metalli ferrosi, cemento, carta e cartone, ceramica, vetro.

<sup>11</sup> Ossido di azoto e perfluorocarboni.

<sup>12</sup> I trasporti non sono attualmente assoggettati all'ETS.

La logica è ovviamente quella di aggredire in maniera più estesa il problema del cambiamento climatico con uno strumento unitario e pervasivo; per evitare però che questo intento si tramuti in un onere amministrativo eccessivo per i diversi sistemi produttivi è stata resa possibile per i singoli paesi l'esenzione<sup>13</sup> orizzontale dall'ETS di tutti gli stabilimenti industriali che producono meno di 25.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>, a patto che gli Stati membri perseguano politiche alternative di riduzione delle emissioni.

Quello che cambia in modo sostanziale è la logica di funzionamento del sistema: si è deciso infatti di abbandonare l'approccio *bottom-up* in base al quale si individuava il *cap* delle emissioni europee come valore risultante dei 27 obiettivi nazionale stabiliti dai governi con i Piani Nazionali di Allocazione, seppur in un processo di negoziazione bilaterale in sede comunitaria. Nella terza fase del sistema ETS (2013-2020) sarà quindi la Commissione a stabilire la quantità massima di permessi di emissione a livello europeo; tale tetto seguirà un sentiero di riduzione annuale dell'1,74% dei diritti di emissione che entro il 2020 dovrà portare a una riduzione del 21% dei gas serra conteggiati dal sistema, ad un livello massimo corrispondente a 1.720 milioni di t di CO<sub>2</sub>.

Un cambiamento radicale dell'approccio europeo risponde ai limiti che l'esperienza della prima fase di funzionamento dell'ETS, 2005-2007, ha palesato. Quello che si vuole in particolare evitare a livello comunitario è proseguire in un'assegnazione dei diritti di emissione eccessivamente generosa a livello nazionale, attraverso la pratica del *grandfathering* ovvero l'allocazione a titolo gratuito del 95% e del 90% dei permessi rispettivamente nella prima fase e nella seconda fase della precedente Direttiva ETS, che quindi non costituiscono alcuna forma di incentivo per le imprese verso una riduzione della propria capacità inquinante e hanno generato inefficienze e risultati distorsivi (Clò e Vendramin, 2009).

A partire dal 2013 i diritti di "inquinamento" saranno invece attribuiti attraverso meccanismi d'asta gestiti dai paesi membri e aperti a qualsiasi operatore europeo ricompreso nell'ETS, con l'impegno per ogni Stato di destinare parte dei proventi delle aste ad azioni a sostegno della transizione verso un'economia a basso consumo di carbonio. La nuova Direttiva non si applica però in maniera omogenea a tutti i settori, anzi prevede un'applicazione progressiva, differenziata per settore e specifiche eccezioni.

Per il settore energetico, ad esempio, è previsto un sistema di aste integrali per tutti i diritti di emissione già dal 2013, fatta eccezione per un'esenzione limitata volta a favorire l'ammodernamento del settore dell'elettricità in alcuni Stati membri. I Paesi in transizione con una forte dipendenza da combustibili fossili e poco connessi alle reti energetiche europee, come Bulgaria, Cipro, Repubblica

---

<sup>13</sup> A condizione però che le imprese implementino misure di riduzione delle emissioni equivalenti.

Ceca, Estonia, Ungheria, Lettonia, Lituania, Malta, Polonia e Romania, possono richiedere una deroga che consenta loro di limitare le aste al 30% dei permessi del settore nel 2013 da elevare progressivamente fino al 100% nel 2020. D'altro canto per i 12 nuovi Stati membri, insieme a Greci e Portogallo, è previsto un meccanismo di solidarietà che consente ai paesi a più basso reddito di incrementare i propri introiti garantendo la possibilità di vendere una quota aggiuntiva di diritti di emissioni pari al 12% dell'attuale livello di emissioni di gas serra; queste entrate aggiuntive dovranno essere destinate almeno per la metà a politiche contro il cambiamento climatico e a sostegno della transizione verso un'economia a basse emissioni.

Nel settore industriale manifatturiero invece il sistema delle aste sarà esteso nel tempo e partirà nel 2013 con l'assegnazione attraverso questo meccanismo solo del 20% dei permessi di emissione; questa quota sarà poi progressivamente aumentata fino a raggiungere il 70% nel 2020 e un sistema di asta integrale nel 2027.

Il rischio di questa politica di attribuzione onerosa dei permessi di emissione nel sistema ETS è quello di determinare fenomeni su larga scala di delocalizzazione produttiva degli impianti in paesi con una regolamentazione ambientale meno stringente, il cosiddetto *carbon leakage*. Come il Consiglio europeo di Ottobre ha sottolineato vi è "il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>", dovute al trasferimento in paesi terzi di pezzi dei settori produttivi per sfuggire ai costi della regolazione ambientale, quindi in assenza di un accordo globale sul clima e sulle politiche da perseguire lo sforzo europeo rischia di essere potenzialmente dannoso per l'economia europea (Gros, 2009).

Per fronteggiare questo pericolo le istituzioni europee hanno previsto ampie deroghe per i settori esposti al rischio di "fuga di carbonio": infatti se un'industria sottoposta ad un'elevata competizione internazionale, ovvero in cui il valore complessivo delle esportazioni e delle importazioni extra-UE diviso il volume d'affari e delle importazioni extra-europee è superiore al 10%, può dimostrare che l'acquisto dei diritti di emissione aumenta i propri costi, diretti e indiretti, di oltre il 5% del proprio valore aggiunto lordo può ottenere, in mancanza di un accordo internazionale, un'allocazione gratuita dei permessi di emissione<sup>14</sup> fino al 2020.

La Commissione (2009) ha individuato un elenco di 164 settori e sottosectori che presentano rischi di delocalizzazione carbonica, che sono stati inseriti in un progetto di Decisione approvato dagli Stati membri il 18 settembre scorso. Secondo le stime della Commissione, i settori a rischio di *carbon leakage*

---

<sup>14</sup> Possono usufruire di allocazione gratuita dei permessi anche quei settori che indipendentemente dall'intensità della competizione internazionale vedrebbero aumentare i propri costi di oltre il 30% del valore aggiunto lordo, e viceversa indipendentemente dall'aumento dei costi quei settori che fronteggiano un livello di importazioni/esportazione da paesi non UE superiori al 30% della produzione settoriale.

rappresentano circa un quarto delle emissioni complessive e il 77% di quelle prodotte dall'industria manifatturiera. Nel momento in cui la Decisione sarà definitivamente adottata, gli impianti operanti in questi settori potranno ottenere quindi diritti di emissione in modo gratuito per cinque anni (2010-2014)<sup>15</sup>, a meno che l'elenco non venga nel frattempo modificato; dal 2015 e per i successivi cinque anni la Commissione stilerà un nuovo elenco di settori esenti dall'allocatione onerosa dei permessi di inquinamento. Ovviamente nel caso di un accordo al vertice di Copenaghen che affronti il problema della rilocalizzazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> le istituzioni europee sono pronte ad individuare correttivi all'elenco o ai meccanismi finora adottati.

Oltre alle esenzioni e ad approcci differenziati agli Stati membri sono garantiti margini di flessibilità nel perseguimento dei propri obiettivi, attraverso la libertà di implementare in autonomia misure aggiuntive e di decidere su quali settori concentrare sforzi e risorse. Ulteriore strumento di flessibilità, come nel caso dei settori non ETS, è dato dalla possibilità di utilizzare i crediti carbonici derivanti da CDM e da JI.

Nonostante tutti i *caveat* e i meccanismi che vogliono evitare impacci per i sistemi energetici e produttivi europei, una politica unilaterale di riduzione delle emissioni come quella adottata dall'UE comporta comunque rischi contrastanti che solo un uso sapiente di tutti gli strumenti a disposizione e una certa flessibilità nei margini di manovra possono evitare.

La politica europea del clima, indipendentemente dagli strumenti per contenere i costi di adeguamento, può esser causa di una perdita di competitività dell'intera struttura produttiva europea. Prime stime della Commissione mostravano, ad esempio, un incremento dei prezzi dell'elettricità, a regime, dell'ordine del 10-15% rispetto ai valori attuali a seguito della vendita all'asta dei diritti di emissione, con implicazioni redistributive tra Stati membri ancora da esplorare; analisi recenti invece individuano che l'implementazione, al più basso livello di costo, delle politiche di riduzione delle emissioni europee prese isolatamente possa determinare un range di riduzione dei livelli di reddito e di consumo potenzialmente ampio tra lo 0,5% e il 2%, per perdite comprese a livello europeo tra i 135 e i 540 miliardi di euro (Böhringer *et al.*, 2009).

D'altro canto è tuttavia possibile che in un mondo che potrebbe non votarsi al sistema di *cap and trade* europeo per la riduzione delle emissioni, questo strumento risulti alla lunga semplicemente inefficace, anche a seguito dell'utilizzo estensivo di meccanismi contro il *carbon leakage* che nel tentativo di

---

<sup>15</sup> Il numero effettivo di quote gratuite che saranno assegnate agli impianti industriali sarà stabilito nel 2011 sulla base di parametri di rendimento comuni, da definire entro la fine del 2010, che dovranno riflettere il livello medio delle prestazioni del 10% degli impianti a minori emissioni di gas serra in un dato settore nel periodo 2007-2008.

salvaguardare la struttura produttiva europea ovviamente limitano l'impatto potenziale delle politiche climatiche.

### 3. Obiettivo rinnovabili: metodi, problemi e strumenti

Il secondo pilastro del "20-20" è rappresentato dall'obiettivo di crescita della quota di rinnovabili sull'energia finale consumata a livello europeo dall'8,5% registrato nel 2005 al 20% entro il 2020, e al raggiungimento di una quota del 10% nel trasporto, che ha l'intento di contribuire, da un lato, alla riduzione delle emissioni e dall'altro di migliorare il livello di sicurezza energetica, limitando la dipendenza da fonti fossili dell'intera Europa e dei singoli Paesi membri.

La Direttiva europea per la promozione delle energie rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE) ha stabilito obiettivi vincolanti differenziati per ogni Stato membro (tabella 3) relativi in generale alla quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale, senza distinguere tra fonti specifiche. Ogni paese decide autonomamente su quali tipologie di fonti e di tecnologie rinnovabili concentrare i propri sforzi, ma è sottoposto all'obbligo di presentare in sede comunitaria un piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili (Paner) entro il 30 Giugno del 2010 in cui siano specificate le politiche prescelte e che consenta il monitoraggio dei risultati e fornisca un quadro stabile agli investitori in energie rinnovabili.

**Tab. 3. Obiettivi europei per le fonti rinnovabili**

Paesi	Quota di FER sui consumi finali		Δ 2005 - 2020	Paesi	Quota di FER sui consumi finali		Δ 2005 - 2020
	2005	2020			2005	2020	
Regno Unito	1,3%	15%	+13,7%	Malta	0,0%	10%	+10,0%
Danimarca	17,0%	30%	+13,0%	Finlandia	28,5%	38%	+9,5%
Irlanda	3,1%	16%	+12,9%	Svezia	39,8%	49%	+9,2%
Francia	10,3%	23%	+12,7%	Slovenia	16,0%	25%	+9,0%
Germania	5,8%	18%	+12,2%	Ungheria	4,3%	13%	+8,7%
Italia	5,2%	17%	+11,8%	Lituania	15,0%	23%	+8,0%
Paesi Bassi	2,4%	14%	+11,6%	Polonia	7,2%	15%	+7,8%
Spagna	8,7%	20%	+11,3%	Rep. Slovacca	6,7%	14%	+7,3%
Grecia	6,9%	18%	+11,1%	Lettonia	34,9%	42%	+7,1%
Belgio	2,2%	13%	+10,8%	Estonia	18,0%	25%	+7,0%
Austria	23,3%	34%	+10,7%	Rep. Ceca	6,1%	13%	+6,9%
Portogallo	20,5%	31%	+10,5%	Bulgaria	9,4%	16%	+6,6%
Cipro	2,9%	13%	+10,1%	Romania	17,8%	24%	+6,2%
Lussemburgo	0,9%	11%	+10,1%	<b>Ue</b>	<b>8,5%</b>	<b>20%</b>	<b>+11,5%</b>

Fonte: Direttiva 2009/28/CE, Allegato I.

La Direttiva traccia anche una traiettoria indicativa per lo sviluppo delle rinnovabili in ciascun paese. Questa traiettoria è costituita da target intermedi calcolati come quota percentuale della differenza tra obiettivo finale al 2020 e condizioni di partenza al 2005 che ogni paese deve raggiungere come media su ciascun biennio che separa il 2011 dal 2020: quindi ogni paese deve ottenere sul biennio 2011-2012 in media il 20% della differenza tra il target 2020 e la situazione 2005, il 30% sul 2013-2014, il 45% sul 2015-2016 e il 65% sul 2017-2018.

Gli sforzi richiesti sono quindi caratterizzati da un gradino iniziale (+20%), che però può essere ammortizzato su almeno tre anni visto che la Direttiva non considera l'anno 2010 in cui ciascun paese può automaticamente perseguire le proprie politiche di diffusione delle rinnovabili, e da una scala progressiva di incrementi aggiuntivi (+10%, +15%, +20%, +35%) fino all'obiettivo finale.

Per evidenziare meglio la ripartizione quantitativa degli sforzi da compiere, nella tabella 4 sono state calcolate le quote aggiuntive di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali che ciascun paese dovrebbe raggiungere in ogni biennio per rispettare il ruolino di marcia della traiettoria indicativa: qualche dubbio può emergere se si considera che un qualsiasi paese, ad esempio l'Italia, nei due anni finali (2019-2020) dovrebbe in linea teorica raggiungere la stessa quota di rinnovabili sui consumi finali (4,13%) che dovrebbe aver raggiunto nei quattro anni compresi tra il 2015 e il 2018 (1,77% + 2,36%).

La traiettoria indicativa fornisce agli Stati membri il parametro di riferimento cui devono attenersi nella definizione degli obiettivi dei Paner e l'elemento di valutazione dell'efficacia delle politiche adottate: nel momento in cui la quota di rinnovabili su un biennio sia al di sotto della traiettoria indicativa, i Paesi membri sono infatti tenuti a presentare un Paner modificato entro il 30 Giugno dell'anno successivo che individui i correttivi e i tempi "ragionevoli" di implementazione.

La definizione degli obiettivi e a cascata l'individuazione meccanica del sentiero che ogni paese dovrebbe perseguire risente di due scelte metodologiche di fondo: il riferimento per il metodo di calcolo della percentuale di energia rinnovabile e il meccanismo di individuazione degli obiettivi al 2020.

Si tratta di due scelte di metodo che non sono affatto neutrali, soprattutto in termini di ripartizione degli sforzi tra paesi.

Il metodo del consumo finale di energia, adottato nella Direttiva, calcola le quote percentuali delle rinnovabili, dividendo il consumo finale di energia prodotta da FER sul consumo totale di energia finale rispetto a tutti i possibili usi energetici. Il consumo finale di energia è definito appunto rispetto all'energia fornita ai consumatori finali, in termini di elettricità, calore o trasporto, e quindi contabilizza le perdite (energetiche) che si hanno in particolare nella produzione di elettricità da qualsiasi fonte primaria, fossile o rinnovabile che sia, nella sua distribuzione e nella trasformazione dell'energia in usi per la mobilità o per il riscaldamento.



**Tab. 4. Quote incrementali di FER sui consumi finali per traiettoria indicativa**

<b>Paesi</b>	<b>2011-2012</b>	<b>2013-2014</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2017-2018</b>	<b>2019-2020</b>
Regno Unito	2,74%	1,37%	2,06%	2,74%	4,80%
Danimarca	2,60%	1,30%	1,95%	2,60%	4,55%
Irlanda	2,58%	1,29%	1,94%	2,58%	4,52%
Francia	2,54%	1,27%	1,91%	2,54%	4,45%
Germania	2,44%	1,22%	1,83%	2,44%	4,27%
Italia	2,36%	1,18%	1,77%	2,36%	4,13%
Paesi Bassi	2,32%	1,16%	1,74%	2,32%	4,06%
Spagna	2,26%	1,13%	1,70%	2,26%	3,96%
Grecia	2,22%	1,11%	1,67%	2,22%	3,89%
Belgio	2,16%	1,08%	1,62%	2,16%	3,78%
Austria	2,14%	1,07%	1,61%	2,14%	3,75%
Portogallo	2,10%	1,05%	1,58%	2,10%	3,68%
Cipro	2,02%	1,01%	1,52%	2,02%	3,54%
Lussemburgo	2,02%	1,01%	1,52%	2,02%	3,54%
Malta	2,00%	1,00%	1,50%	2,00%	3,50%
Finlandia	1,90%	0,95%	1,43%	1,90%	3,33%
Svezia	1,84%	0,92%	1,38%	1,84%	3,22%
Slovenia	1,80%	0,90%	1,35%	1,80%	3,15%
Ungheria	1,74%	0,87%	1,31%	1,74%	3,05%
Lituania	1,60%	0,80%	1,20%	1,60%	2,80%
Polonia	1,56%	0,78%	1,17%	1,56%	2,73%
Rep. Slovacca	1,46%	0,73%	1,10%	1,46%	2,56%
Lettonia	1,42%	0,71%	1,07%	1,42%	2,49%
Estonia	1,40%	0,70%	1,05%	1,40%	2,45%
Rep. Ceca	1,38%	0,69%	1,04%	1,38%	2,42%
Bulgaria	1,32%	0,66%	0,99%	1,32%	2,31%
Romania	1,24%	0,62%	0,93%	1,24%	2,17%
<b>Ue</b>	<b>2,30%</b>	<b>1,15%</b>	<b>1,73%</b>	<b>2,30%</b>	<b>4,03%</b>

Fonte: Elaborazioni su Direttiva 2009/28/CE, Allegato I.

Questa modalità comporta delle significative differenze (tab. 5) rispetto ad altri metodi di calcolo come quello fondato sull'energia primaria, in cui la percentuale di energia rinnovabile si ottiene dividendo il consumo di energia prodotta da FER per il consumo interno lordo totale di energia, o quello basato sulla sostituzione, per cui l'apporto delle rinnovabili è valutato in termini di uso evitato di un'ipotetica energia primaria convenzionale (per un confronto approfondito tra i diversi metodi di calcolo si veda Segers, 2008).

Nella produzione di elettricità il consumo finale è nettamente più basso rispetto all'energia primaria utilizzata, a causa di perdite da conversione che variano molto a seconda della tipologia di fonte; nel trasporto e soprattutto nella generazione di calore invece le differenze tra consumi finali e energia primaria sono meno significative.

**Tab. 5. Metodi di calcolo quota di energia da FER - 2005**

<b>Paesi</b>	<b>Consumi finali</b>	<b>Energia primaria</b>	<b>Sostituzione</b>
Germania	5,8	4,8	5,5
Francia	10,2	6,5	8,5
Spagna	8,5	6,8	10,1
Italia	5,2	6,8	7,5
Regno Unito	1,3	1,7	1,8
<b>UE</b>	<b>8,6</b>	<b>6,8</b>	<b>8,6</b>

Fonte: Segers (2009).

Il diverso mix energetico di ogni paese, considerato sia in termini di ripartizione per gli usi finali elettricità, calore, trasporto, sia in termini di tipologia di fonti utilizzate nei diversi usi, influenza quindi fortemente i valori individuati attraverso il sistema dei consumi finali; inoltre questa modalità di calcolo tende a premiare i sistemi energetici a minore efficienza nella conversione dell'energia attraverso quote di rinnovabili sui consumi finali in proporzione più elevate rispetto a Paesi virtuosi (Pedrocchi e Rota, 2008).

Gli obiettivi specifici di ogni Paese membro sono stati inoltre calcolati con una procedura complessa che in linea di principio puntava ad un'equa ripartizione degli sforzi in grado di tener conto dei diversi potenziali di sviluppo delle rinnovabili in ogni Stato membro.

Anzitutto è stata assunta come quota base per la definizione degli obiettivi la quota percentuale di rinnovabili al 2005: agli Stati membri che tra il 2001 e il 2005 hanno registrato un incremento delle FER di oltre il 2% è stata riconosciuta una riduzione della propria quota base di 1/3 dell'aumento intercorso nel periodo 2001-2005, come riconoscimento degli sforzi già compiuti; alla quota così modulata è poi stato aggiunto un incremento identico per tutti i paese del 5,5%.

In base alle simulazioni della Commissione europea (Capros *et al.*, 2008), a questo stadio di costruzione degli obiettivi mancherebbero all'appello 76 milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtep) di energia prodotta da FER per raggiungere l'obiettivo europeo al 2020. Lo sforzo restante è stato quindi suddiviso in modo pro-capite su tutti i cittadini europei (0,16 tep a testa), ponderato per il Pil pro-capite e moltiplicato per il numero di cittadini di ogni Stato membro. Sommando, paese per paese, la ripartizione dello sforzo aggiuntivo con gli obiettivi di base identificati si giunge al target finale per ciascun Stato membro (tab. 6), che non può ad ogni modo superare il 50% del mix energetico complessivo al 2020.

**Tab. 6. Metodo di calcolo degli obiettivi europei per le FER**

Paesi	Quota FER nel 2005*	Previsione Consumo Finale di energia nel 2020	Quota FER + 5,5%	Sforzo residuale pro-capite	Sforzo residuale per Stato membro	Energia da FER necessaria al 2020	Obiettivo FER 2020
	%	Mtep	%	Tep	Mtep	Mtep	%
Francia	10,3	164,6	15,8	0,19	11,84	37,79	23,0
Germania	5,8	220,0	11,3	0,19	15,53	40,33	18,3
Italia	5,2	154,4	10,7	0,17	9,83	26,31	17,0
Spagna	8,7	115,8	14,2	0,14	6,23	22,63	19,6
Regno Unito	1,3	148,1	6,8	0,21	12,47	22,50	15,2
<b>UE</b>	<b>8,4</b>	<b>1270,6</b>	<b>13,9</b>	<b>0,16</b>	<b>76,10</b>	<b>254,10</b>	<b>20,0</b>

\* La quota di FER al 2005 è già corretta tenendo conto degli incrementi nel periodo 2001-2005.

Fonte: Commissione europea.

Questo metodo di ripartizione dello sforzo collettivo presenta alcuni aspetti problematici. Anzitutto tende a premiare quei paesi che hanno già compiuto in maniera autonoma un percorso di trasformazione in senso sostenibile della propria produzione energetica, richiedendo uno sforzo in proporzione maggiore a quelli che stanno iniziando ad indirizzare le proprie politiche in questa direzione. Se da un lato questo costituisce un riconoscimento agli Stati membri che sono stati più virtuosi, dall'altro rischia di penalizzare proprio quei paesi che hanno bisogno di incamminarsi lungo questa traiettoria di sviluppo in maniera più adeguata, e che quindi presentano condizioni di partenza in termini di *policy*, di tecnologie e di struttura produttiva in qualche modo svantaggiate.

In secondo luogo nel tentativo di costruire target il più possibile equi ha prevalso un approccio economicistico che ha guardato al livello di reddito prodotto e non al contenuto energetico del reddito stesso: paesi con mix energetici diversi, o con una diversa efficienza energetica, presentano infatti livelli di intensità energetica, ovvero la quantità di energia necessaria per unità di Pil, molto diversi tra loro. Prendendo come strumento per la ripartizione dello sforzo aggiuntivo il Pil pro-capite non si tengono quindi in debita considerazione le condizioni energetiche effettive dei diversi Stati membri, con il rischio di non rispettare quel principio di equità nella ripartizione degli sforzi che ispira la Direttiva 2009/28/CE.

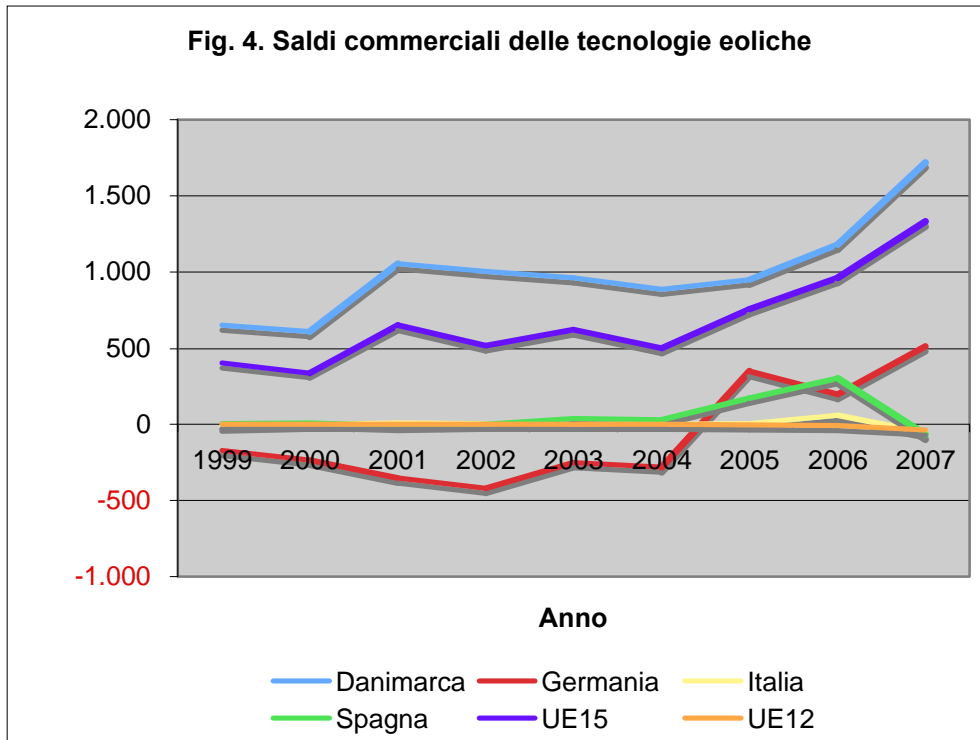
Un ulteriore aspetto critico degli obiettivi europei è rappresentato dal fatto che nella loro costruzione non hanno avuto alcun ruolo le diverse caratteristiche geomorfologiche e geografiche proprie dei diversi territori dell'Unione europea. Di

conseguenza nella definizione degli obiettivi di ciascun paese non sono state considerate le differenze in termini di potenziale effettivo di produzione di energia rinnovabile che i sistemi energetici di paesi anche con simili livelli di reddito possono presentare. Vi è il rischio che gli obiettivi costruiti dalla quota di rinnovabili di ogni Paese nell'anno scelto a riferimento, piuttosto che sull'effettivo potenziale geofisico, possano risultare laschi oppure particolarmente stringenti, ma questo dipenderà ovviamente anche dal livello di sviluppo tecnologico e di efficienza che le FER riusciranno a raggiungere nei prossimi.

Sotto questo profilo vi è il rischio che obiettivi eccessivamente stringenti e su un orizzonte temporale breve possano portare progressivamente alla sostituzione di parte della dipendenza energetica con forme di dipendenza da tecnologia energetica di alcuni paesi rispetto ai leader europei o internazionali.

I *first mover* nell'arena delle tecnologie verdi si trovano quindi di fronte alla possibilità di gestire il vantaggio della prima mossa in mercati europei obbligati a crescere a livello comunitario: questo consente a paesi come la Danimarca e la Germania, con politiche di lungo corso sulla promozione delle fonti rinnovabili, di esportare i propri sistemi di generazione da FER, ad esempio nel settore dell'eolico dove sono ormai giunti alla maturità tecnologica (figura 4), e ottenere significativi ritorni in termini di sistema Paese.

Paesi più indietro nell'evoluzione tecnologica o con minor potenziale rinnovabile facilmente sfruttabile si trovano di fronte alla necessità di aumentare il livello di diffusioni delle FER in arco di tempo in cui è assai improbabile possano colmare il gap di conoscenze, di R&S e di strutturazione del sistema dell'offerta, se non con politiche estremamente aggressive e innovative. Altrimenti i Paesi che non si muovono alla frontiera tecnologica saranno destinati a mettersi in una situazione di *lock in*, spingendo sulla diffusione dell'energia verde e quindi sullo sviluppo di mercati interni che verranno però riforniti di tecnologie estere già utilizzate e quindi ormai mature, limitando la possibilità che emergano industrie nazionali capaci di competere e di attivare quei circuiti virtuosi di R&S – innovazione – produzione necessari per promuovere una produzione di energia effettivamente *carbon free*.



Fonte: dati ENEA.

A fronte di obiettivi rigidi, per garantire margini di manovra a paesi con caratteristiche e potenziale diverso, la Direttiva sulle rinnovabili garantisce la possibilità di sfruttare una serie di meccanismi flessibili, sulla scorta di quanto avviene per il raggiungimento delle obiettivi di riduzione delle emissioni, che si configurano nella possibilità di effettuare trasferimenti statistici di energia rinnovabile tra Paesi dell'UE, di elaborare progetti tra Stati membri o con paesi terzi e di costruire regimi di sostegno comuni.

In particolare i trasferimenti statistici sono accordi tra paesi della UE che consentono ad un paese particolarmente virtuoso, in grado di raggiungere e superare gli obiettivi intermedi individuati dalla traiettoria indicativa, di trasferire a titolo oneroso quantità di energia da FER ad un altro Paese che la conteggerà nel proprio Piano ai fini del conseguimento dei propri obiettivi per le rinnovabili, senza che a questa cessione si accompagni un trasferimento fisico di energia. In questo modo i paesi europei potranno rispettare, dal punto di vista formale, i propri obiettivi contribuendo all'incremento effettivo delle energie rinnovabili in un altro Stato membro e quindi nell'intera Unione. Nell'approccio delle istituzioni comunitarie, questo meccanismo dovrebbe portare ad una concentrazione virtuosa degli investimenti a livello europeo nei paesi con il livello più efficiente di produzione di energia rinnovabile, riducendo i costi di adeguamento degli Stati con maggiori difficoltà e garantendo al tempo stesso un flusso di risorse verso i paesi più virtuosi nel campo delle rinnovabili. Secondo le stime della

Commissione il costo complessivo per raggiungere l'obiettivo del 20% di rinnovabili potrebbe ridursi di una cifra compresa tra i 2 e gli 8 miliardi di euro.

Il rovescio della medaglia è che in questo modo, su un orizzonte così breve soprattutto nel campo energetico, si rischia di incentivare una cristallizzazione della struttura tecnologico-produttiva dei paesi europei, rafforzando il vantaggio di alcuni e caricando altri di ulteriori costi.

In questa ottica può essere riletto anche l'obiettivo minimo del 10% dei biocarburanti sul consumo totale di benzina e di gasolio per autotrazione al 2020, che punta alla riduzione delle emissioni nel trasporto e della dipendenza dai combustibili fossili di importazione.

Mentre il secondo intento può essere il risultato della sostituzione del petrolio e dei suoi derivati con i biocombustibili se i prezzi relativi saranno convenienti e quindi se gli incentivi saranno adeguati, altrettanto non si può dire della riduzione delle emissioni, come dimostra il forte dibattito internazionale sulla materia. Le stesse istituzioni comunitarie si sono premurate di definire criteri<sup>16</sup> di sostenibilità ambientale per la produzione di biocarburanti, che oltre a prevedere livelli minimi di riduzione delle emissioni per il loro uso, stabiliscono vincoli sulla salvaguardia della biodiversità e il divieto di alcuni tipi di cambio di destinazione dei suoli.

Visto la problematicità che i biocarburanti presentano, l'importanza attribuita a questo obiettivo dalle istituzioni europee probabilmente si spiega<sup>17</sup> più con la necessità di ampliare il mercato per due paesi leader in questo settore come Francia e Germania, che da sola controlla il 50% della produzione mondiale di biodiesel (REN 21, 2008), piuttosto che con l'impatto energetico-ambientale positivo per l'intera Europa.

La strategia per la crescita delle rinnovabili si basa al fondo sull'impegno dei singoli Stati membri di perseguire gli obiettivi e di sfruttare al meglio i propri vantaggi comparati. Questo comporta che lo sforzo a cui i paesi saranno chiamati sarà di dimensioni assolutamente vaste, visto il sostegno in termini di incentivi che le attuali tecnologie necessitano per essere competitive nella produzione di energia con le fonti fossili.

Il problema della finanziabilità dei sistemi di incentivazione delle rinnovabili va letto nell'ottica dello scopo che ogni paese vuole perseguire sia in termini di capacità rinnovabile installata e sia di trasformazione del proprio sistema

---

<sup>16</sup> Il nuovo sistema regolatorio verrà applicato a tutti i biocombustibili utilizzati in Europa, sia prodotti internamente sia importati, per garantire che ai vantaggi di maggior sicurezza energetica e possibile allentamento delle tensioni di prezzo sui combustibili, grazie a effetti di sostituzione, si affianchi anche un minor impatto ambientale del trasporto.

<sup>17</sup> Oltre che con la capacità di lobbying delle case automobilistiche per evitare restrizioni eccessive sull'efficienza dei veicoli e delle loro prestazioni e con la necessità di riconversione di parte dei settori agricoli europei.

produttivo. Il rischio è che incentivi variamente strutturati creino un'ampia domanda sia di energia rinnovabile che di tecnologie senza determinare un'evoluzione effettiva del tessuto industriale. Questo perché *incumbent* del settore energetico risulteranno in grado di estrarre risorse senza per questo procedere a quegli investimenti in ricerca e sviluppo di tecnologie "verdi" che soli possono modificare i vantaggi comparati e lo status quo, finendo col sostenere la leadership tecnologica di quei paesi che attualmente la esercitano e tentano di consolidarla.

Il raggiungimento degli obiettivi energetico-ambientali dell'Unione europea passa necessariamente per una trasformazione tecnologica che vada nella direzione della sostenibilità energetica e ambientale e sia trasversale a tutti i settori. Il rischio è che politiche fondamentalmente basate su strumenti di simil-mercato, come l'ETS, o sull'azione individuale dei singoli paesi non siano in grado di far emergere iniziative di respiro europeo con la massa critica necessaria per accelerare lo sviluppo tecnologico nella generazione, nelle reti e nei dispositivi di consumo.

#### **4. Politiche per una trasformazione energetico-industriale sostenibile**

Gli ambiziosi obiettivi di riduzione di emissioni e consumi e di crescita delle rinnovabili che la UE si è data e le interconnessioni che dovrebbero determinarne il reciproco successo trovano un limite intrinseco e un vincolo comune in tecnologie non ancora in grado di supportare la trasformazione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. "Solo una rottura del paradigma tecnologico attuale" (Gobbo e Cassetta, 2008) potrà fornire risposte efficaci alle sfide poste dai cambiamenti climatici, dalla sicurezza degli approvvigionamenti e dalle esigenze di competitività.

Appare sempre più necessaria un'azione comunitaria che punti a rafforzare la leadership europea nelle tecnologie energetico-ambientali, ad oggi suddivisa tra i singoli Stati membri, in grado di puntare decisamente allo sviluppo e alla diffusione di tecnologie verdi che consentano lo sfruttamento commerciale su larga scala delle energie rinnovabili, delle innovazioni per l'efficienza energetica e per le riduzioni delle emissioni di carbonio, senza generare un fardello eccessivo sulle finanze dei paesi o dei consumatori europei.

Il pacchetto "20-20" non chiude ad esempio alla possibilità che politiche attive, in senso lato, siano poste in essere e implementate sia a livello comunitario che nazionale.

Un esempio in questo senso è rappresentato dal Piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (Piano SET) che vuole fornire una risposta organica alle problematiche che caratterizzano la ricerca e lo sviluppo di tecnologie energetiche a basso tenore di carbonio. Il piano SET punta ad una *pianificazione strategica congiunta* a livello europeo degli obiettivi, delle politiche, delle risorse e

degli attori interessati alla costruzione di una visione strategica europea del futuro sistema economico ed energetico, che trovi concretizzazione in tre meccanismi principali: le *iniziative industriali europee*, l'*alleanza europea per la ricerca energetica*, la *pianificazione della transizione delle reti delle infrastrutture e dei sistemi energetici europei*.

Le *iniziative industriali europee* rispondono all'esigenza di raggiungere a livello europeo la massa critica necessaria per condurre attività di ricerca e innovazione di vasta portata in alcuni campi prioritari individuati dalla Commissione nel 2008 (energia solare a concentrazione e i grandi impianti, grande eolico, i biocarburanti di seconda generazione, cattura e stoccaggio del carbonio<sup>18</sup>, reti elettriche intelligenti e nucleare di quarta generazione<sup>19</sup>). A seconda delle esigenze specifiche, queste iniziative assumeranno la forma o di partenariati pubblico-privato o di programmazioni congiunte di gruppi di paesi membri, con l'utilizzo di strumenti di volta in volta più adatti allo scopo, dal finanziamento pubblico diretto agli incentivi al consumo per la creazione di una domanda di mercato.

L'*alleanza europea per la ricerca energetica* invece costituisce il tentativo della Commissione di mettere in rete e allineare programmi di ricerca sulle tecnologie energetiche, capacità e competenze disperse tra istituzioni nazionali ed europee, legandole proficuamente e nel lungo periodo all'industria; questo sistema trova oggi nell'*European Institute of Innovation and Technology*, operativo e con sede a Budapest, la cui istituzione è stata decisa nel Settembre 2007, un punto di raccordo e di riferimento specifico.

La volontà di procedere infine a individuare meccanismi di *pianificazione delle reti delle infrastrutture e dei sistemi energetici* punta ad ripensamento e una riorganizzazione delle reti energetiche che sappia proiettarsi verso la trasformazione del sistema energetico verso una configurazione sempre più sostenibile e caratterizzata quindi dalla presenza di generazione diffusa sul territorio europeo e con problemi legati alla naturale intermittenza di alcune fonti rinnovabili.

Al di là delle specifiche azioni che il piano SET prevede, nevralgica sarà la capacità di convogliare le risorse esistenti e di mobilitarne di nuove per aumentare in maniera sostanziale il livello di investimenti pubblici e privati nelle tecnologie energetiche verdi.

Al livello nazionale, invece, la nuova disciplina sugli aiuti di Stato in campo ambientale (2008/C 82/01), approvata in corrispondenza della presentazione

---

<sup>18</sup> La cattura e lo stoccaggio geologico del carbonio è stato oggetto di una specifica Direttiva 2009/31/CE, parte integrante del pacchetto clima ed energia, che ne disciplina a livello comunitario procedure e modalità di sviluppo.

<sup>19</sup> Queste si aggiungono al programma europeo di ricerca sulla fusione "ITER" e all'iniziativa tecnologica congiunta sulle celle a combustibile e idrogeno.



della proposta del pacchetto clima ed energia della CE, costituisce uno strumento rafforzato a disposizione degli Stati membri per sostenere gli investimenti in innovazione tecnologica “verde” o per consentire l'alleggerimento del carico finanziario eccessivo dovuto agli obblighi ambientali per alcune imprese. Le nuove regole europee permettono infatti un livello di aiuti più intenso a quegli investimenti che producono benefici ambientali aggiuntivi o che permettono un miglior adeguamento alle norme comunitarie di tutela rispetto alla disciplina precedente<sup>20</sup>. Gli aiuti ammissibili possono raggiungere la quota del 50-60% se destinati alle grandi imprese e del 70-80% per le piccole, con la possibilità di crescere di un ulteriore 10% se l'aiuto è destinato all'introduzione di una “ecoinnovazione”; se inoltre l'aiuto è concesso sulla base di gara d'appalto può anche arrivare a coprire integralmente l'investimento. L'ammontare dell'aiuto si riferisce però esclusivamente al costo aggiuntivo di investimento ambientale rispetto ad un investimento di riferimento, tecnicamente comparabile, che si presume verrebbe attuato anche in assenza di aiuto e che determinerebbe una tutela ambientale inferiore.

L'idea di fondo è sostenere solo quegli investimenti incrementali e innovativi; affinché il target dell'aiuto non sia però eccessivamente stringente, la disciplina evita di definire nel dettaglio l'investimento di riferimento che ovviamente dipenderà dal tipo di tecnologia, di produzione e dalle condizioni di mercato. Come nella disciplina del 2001, gli aiuti possono configurarsi anche nella forma di agevolazioni fiscali attraverso deroghe alla tassazione ambientale di lungo termine e non condizionate per le imprese o addirittura, nel caso lo Stato membro ne dimostri la necessità, con l'esenzione totale dall'imposizione.

Gli aiuti di Stato devono essere in ogni caso sottoposti al vaglio della CE che procede o ad una valutazione tipologica oppure ad una valutazione dettagliata per i singoli aiuti di grande entità concessi ad imprese specifiche<sup>21</sup>. La disciplina degli aiuti assumerà una dimensione particolarmente semplificata in quei settori che saranno oggetto dell'esenzione per categoria definiti dalla CE: in questo caso infatti gli Stati membri non saranno obbligati a notificare gli aiuti disposti, mentre in prospettiva è allo studio un'esenzione generalizzata per tutti gli aiuti di piccola entità sotto un determinato importo. Questa possibilità ridurrebbe enormemente le procedure e gli oneri amministrativi dei paesi che volessero utilizzare questi strumenti a sostegno di una diffusione su larga scala delle innovazioni tecnologiche verdi.

Con il Piano SET e la nuova disciplina sugli aiuti di Stato per la tutela ambientale, l'UE ha aperto alla possibilità dell'utilizzo di strumenti innovativi, di livello europeo

---

<sup>20</sup> La normativa del 2001 prevedeva aiuti per un massimo del 30-40% per le grandi imprese e del 50-60% per le piccole.

<sup>21</sup> La Commissione valuterà il potenziale contributo dell'aiuto alla tutela ambientale, verificando che non determini distorsioni della concorrenza.

e di livello nazionale, che sostengano lo sforzo di trasformazione del sistema energetico-industriale in una configurazione sostenibile dal punto di vista ambientale. Le istituzioni europee affiancano così agli obblighi e alle traiettorie più o meno vincolanti stabilite dal quadro regolatorio del 20-20, con tutti i limiti che presentano, la possibilità di promuovere politiche attive a sostegno dell'innovazione tecnologica e dello sviluppo industriale dei settori "verdi".

In questo modo la politica europea del clima e dell'energia supera la dimensione ideale di leadership "morale" in ambito energetico-ambientale consacrata dagli obblighi unilaterali e assume la configurazione di una strategia in cui gli obiettivi sono funzionali allo sviluppo di politiche che spingano i Paesi membri e l'unione nel suo complesso verso un nuovo percorso di sviluppo.

Se il pacchetto clima ed energia, insieme al piano SET e alle politiche implementate dagli Stati membri sarà in grado di portare l'UE alla frontiera delle tecnologie "verdi", sostenendone la diffusione e consentendo quindi l'emergere di nuovi settori industriali altamente innovativi con enormi margini di crescita e vaste esternalità potenziali, allora si creeranno le condizioni per una trasformazione del modello di produzione e consumo in una direzione sostenibile, meno *energy* e *carbon intensive* e quindi a minor impatto ambientale, senza per questo spiazzare il livello di competitività delle imprese europee nella competizione globale, ma anzi creando nuovi vantaggi comparati.

## 5. Conclusioni

Il *Climate change and energy package*, meglio conosciuto come pacchetto "20-20", rappresenta lo strumento con cui l'Unione europea si è dotata di una strategia unitaria per affrontare i problemi del cambiamento climatico, della sicurezza energetica e dello sviluppo sostenibile.

Gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni del 20% e di incremento delle energie rinnovabili del 20% entro il 2020 costituiscono gli impegni unilaterali assunti, in maniera differenziata dai singoli paesi europei, per dare il proprio contributo alla creazione di un mondo sempre più *carbon free*.

Il fallimento della Conferenza sui cambiamenti climatici di Copenaghen rischia di complicare il percorso deciso dalle istituzioni comunitarie e di evidenziare le difficoltà insite nella strategia energetico-ambientale europea.

In assenza di politiche significative dei grandi paesi inquinanti, Cina e Stati Uniti, l'impatto della riduzione delle emissioni europee incide in misura estremamente limitata sull'andamento dei gas serra globali e sull'obiettivo di contenimento della temperatura globale entro i 2° C rispetto alle temperature dell'epoca preindustriale. La possibilità poi che l'UE riesca effettivamente a ridurre le proprie emissioni sembra dipendere in larga parte dall'evoluzione delle trasformazioni strutturali delle economie europee.

I nuovi strumenti per combattere la crescita dei gas serra passano anzitutto per l'estensione e il rafforzamento dell'ETS. In una situazione di asimmetria tra la regolazione europea e quella di altri paesi meno attenti alle problematiche ambientali si determina il rischio di una delocalizzazione "carbonica" di pezzi interi dei sistemi produttivi europei, che deve essere fronteggiato con politiche adeguato, ma che troverà una soluzione definitiva solo all'interno di un nuovo accordo globale che disciplini anche questo problema.

L'incremento obbligatorio delle rinnovabili a livello europeo punta in linea di principio a creare le condizioni per una nuova rivoluzione industriale verde in Europa che i primi documenti della Commissione entusiasticamente auspicavano e che sola permetterebbe la quadratura del cerchio del complesso rapporto tra problemi energetici e ambientali.

I meccanismi con cui sono stati definiti gli obiettivi nazionali, al di là delle intenzioni, rischiano però di non essere neutrali rispetto alla ripartizione dello sforzo tra paesi, compromettendo la possibilità di uno sviluppo armonico sul territorio europeo e avvantaggiando quei paesi che per scelte pregresse godono di un mix energetico particolarmente favorevole, magari grazie al nucleare. La mancata considerazione delle effettive potenzialità geofisiche e l'individuazione di obiettivi stringenti su un orizzonte temporale breve, d'altra parte, tendono a favorire i leader continentali nelle tecnologie rinnovabili, come la Germania, che potranno avvantaggiarsi di mercati sempre più ampi per i propri prodotti, limitando la spinta innovativa di paesi obbligati ad aumentare le proprie FER, ma senza una filiera industriale in grado di sfruttarne i benefici e di generare nuove innovazioni.

La rottura del paradigma nelle tecnologie dell'energia verde è fondamentale per aver ragione nel lungo termine della questione energetico-ambientale. Le istituzioni comunitarie consapevolmente hanno avviato tutta una serie di programmi a sostegno della ricerca e delle sue applicazioni in campo industriale, allargando oltretutto le maglie degli aiuti di stato per gli investimenti in innovazioni con ricadute benefiche sull'ambiente.

Legando insieme politiche attive in ambito tecnologico e industriale e gli obiettivi vincolanti del pacchetto clima ed energia l'UE e i Paesi membri puntano, non senza difficoltà, alla trasformazione del proprio modello di produzione e consumo in una direzione sostenibile. La sostenibilità energetica e ambientale ha assunto, anche per volontà esplicita delle istituzioni europee, la particolare dimensione simbolica di nuovo grande traguardo collettivo, quasi la dimostrazione della necessità dell'Unione europea per la costruzione di un mondo migliore. Un nuovo inizio per l'Europa che, proprio come con la CECA e l'EURATOM, tenta di ripartire dall'energia e dall'ambiente.

## Bibliografia

Böhringer, C., T.F. Rutherford e R.S.J. Tol (2009), *The EU 20/20/2020 targets*, disponibile su [www.voxeu.org](http://www.voxeu.org), 4.12.2009.

Cer-Nib (2009), *Pacchetto clima e meccanismi flessibili di riduzione delle emissioni: analisi e prospettive per l'Italia*, Roma.

Capros, P., L. Mantzos, V. Papandreou, e N. Tasios (2008), *Model-based Analysis of the 2008 EU Policy Package on Climate Change and Renewables*, E3M Lab, National Technical University, Atene.

Carraro, C. e E. Massetti (2009), *Due gradi d'illusione*, disponibile su [www.lavoce.info](http://www.lavoce.info), 30.10.2009.

Clò, A. (2008), *Il rebus energetico*, il Mulino, Bologna.

Clò, S. e E. Vendramin (2009), «*Pacchetto 20-20-20*»: *la nuova direttiva ETS e le stime comunitarie di carbon leakage*, in «Energia», n. 2, pp. 58-65.

Clò, A. e S. Verde (2007), *20-20-20: Il teorema della politica energetica europea*, in «Energia», n. 4, p. 2-14, Bologna.

Commissione europea (2007), *Un piano strategico europeo per le tecnologie energetiche – Verso un futuro a bassa emissione di carbonio*, COM(2007) 723 del 22.11.2007, Bruxelles.

Commissione europea (2008a), *Due volte 20 per il 2020 – L'opportunità del cambiamento climatico per l'Europa*, COM(2008) 30 del 23.1.2008, Bruxelles.

Commissione europea (2008b), *Impact assessment – Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020*, SEC(2008) 85/3, Bruxelles.

Commissione europea (2009), *Draft of Commission Decision of determining, pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council, a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage*, disponibile su [http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/draft\\_dec\\_carbon\\_leakage\\_list16sep.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/draft_dec_carbon_leakage_list16sep.pdf)

Commissione europea - DG Energia e trasporti (2007), *Energy and transport in figures*, Bruxelles.

ENEA (2009), *Rapporto energia e ambiente 2008 – Analisi e scenari*, Roma.

Gobbo F. e E. Cassetta (2008), *Promozione delle fonti rinnovabili di energia, ricerca e politiche industriali*, in «Italianieuropei», n. 1, pp. 99-105, Roma.

Gros, D. (2009), *Why a cap-and-trade system can be bad for your health*, disponibile su [www.voxeu.org](http://www.voxeu.org).

Gullì F. (2007), *I cambiamenti climatici. Costi e benefici delle politiche di mitigazione*, in «il Mulino», n. 6, novembre-dicembre, pp. 1082-1092, Bologna.

HSBC Global Research (2009), *A Climate for Recovery – The colour of stimulus goes green*, Londra.

Ippc - WGI (2007), *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge University Press, Cambridge, Cambridge, Regno Unito e New York, USA.

Ippc - WGII (2007), *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge University Press, Cambridge, Regno Unito e New York, USA.

Ippc - WGIII (2007), *Climate change 2007: mitigation. Contribution of working group III to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge University Press, Cambridge, Cambridge, Regno Unito e New York, USA.

IEA (2007), *World Energy Outlook 2008*, Parigi.

Pedrocchi, E. e A. Rota (2009), «Pacchetto 20-20-20»: *osservazioni sul metodo di calcolo della quota da fonti rinnovabili*, in «Energia», n. 1, pp. 70-74.

REN 21 (2008), *Renewables 2007- Global Status Report*, Parigi.

Segers, R. (2008), *Three options to calculate the percentage renewable energy: An example for a EU policy debate*, in «Energy Policy», n. 36, pp. 3243–3248.

Servizio Studi del Senato (2008), *Pacchetto clima-energia. Stima dei costi*, n. 65, Roma.

Tinbergen, J. (1952), *On the Theory of Economic Policy*, North Holland, Amsterdam.