

ENEA

Agenzia nazionale per le
nuove tecnologie, l'energia e lo
sviluppo economico sostenibile



POLITICHE E MISURE NAZIONALI SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Elementi per una valutazione

2011

POLITICHE E MISURE NAZIONALI SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI
Elementi per una valutazione

2011

A cura di Natale Massimo Caminiti

Contributi di: *Gaetano Borrelli, Cecilia Camporeale, Antonio Colangelo, Carlo Di Palo, Stefano La Malfa, Sergio La Motta, Erika Mancuso, Silvia Orchi, Maria Grazia Oteri, Marco Stefanoni, Maria Pia Valentini, Maria Velardi*

2011 ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile

Lungotevere Thaon di Revel, 76
00196 Roma

ISBN 978-88-8286-241-1

Il Rapporto riflette l'opinione degli autori e non necessariamente quella dell'ENEA

In copertina, al centro

Notte stellata, dipinto ad olio su tela del 1889 di Vincent van Gogh,
custodito al Museum of Modern Art di New York

Immagine tratta da Wikimedia Commons (Featured pictures)



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

**Politiche e misure nazionali
sui cambiamenti climatici**
Elementi per una valutazione

2011

AUTORI*

Responsabile scientifico: *Natale Massimo Caminiti*

Capitolo 1 – I riferimenti scientifici ed il processo negoziale

Sergio La Motta, Silvia Orchi, Cecilia Camporeale, Erika Mancuso, Marco Stefanoni

Capitolo 2 – Le strategie europee

Maria Velardi

Capitolo 3 – L'Italia ed il cambiamento climatico

Erika Mancuso

Capitolo 4 – L'efficienza energetica

Marco Stefanoni

Capitolo 5 – Le fonti rinnovabili

Stefano La Malfa

Capitolo 6 – Le Regioni e il territorio

Antonio Colangelo

Capitolo 7 – L'adattamento

Carlo Di Palo

Capitolo 8 – Gli aspetti sociali delle politiche di intervento per la riduzione e/o mitigazione dei gas serra

Gaetano Borrelli, Maria Grazia Oteri

* Tutti i nominativi corrispondono a personale ENEA

PREMESSA

In attesa del Fifth Assessment Report dell'IPCC, i più recenti approfondimenti scientifici confermano l'influenza delle attività antropiche sui cambiamenti climatici in termini di aumento della temperatura media del pianeta, dovuta all'incremento della concentrazione dei gas ad effetto serra in atmosfera.

L'attenzione mondiale è orientata ad individuare una traiettoria da seguire per giungere alla stabilizzazione della concentrazione di CO_{2-eq.}. In particolare, molti ritengono un obiettivo ragionevole una stabilizzazione a 450 ppm di CO_{2-eq.}, corrispondente ad un aumento della temperatura media del pianeta di circa 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali. Molti governi, infatti, concordano sulla necessità di mantenere un aumento della temperatura al di sotto dei 2 °C, con la possibilità di una sua revisione a valori più bassi, nonché sulla necessità di una riduzione sostanziale di emissioni al 2050 con il raggiungimento del picco di emissioni il "prima possibile".

La Conferenza delle Parti di Cancun, tenutasi a dicembre 2010, sebbene non conclusiva ed esaustiva, ha posto le basi per superare l'empasse delle ultime conferenze internazionali, in primis quella di Copenhagen. Tuttavia, allo stato attuale la negoziazione internazionale non è ancora giunta a un punto di "non ritorno". Nonostante gli accordi di Cancun, non si è ancora raggiunta una visione condivisa tra i Paesi industrializzati e i Paesi in via di sviluppo soprattutto per gli aspetti legati alla ripartizione degli obblighi di riduzione delle emissioni, alle modalità di coinvolgimento dei Paesi in Via di Sviluppo e ai finanziamenti.

Resta ancora molto lavoro da fare considerando che, nel frattempo, le emissioni globali di CO₂ del settore energia hanno fatto registrare nel 2010 un record pari a 30,6 Gt corrispondente ad un aumento del 5% rispetto al precedente record di 29,6 registrato nel 2008. Inoltre, va approfondita l'effettiva efficacia dello strumento negoziale della Conferenza delle Parti, alla luce di una modifica dell'attuale quadro di regole internazionali, per permettere il raggiungimento di obiettivi condivisi.

L'Unione Europea, dopo aver adottato la strategia Clima-Energia basata sugli obiettivi del Pacchetto 20-20-20 in cui si definisce, in particolare, un obbligo unilaterale di riduzione delle emissioni del 20% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990, ha approntato una *Roadmap* per il 2050.

Questa nuova strategia di medio periodo prevede una progressiva *decarbonizzazione* dell'economia con un impegno di riduzione di gas serra dell'80% al 2050 e un'intensificazione dello sforzo al 2020.

In Italia, le politiche e misure si sono focalizzate sugli aspetti di mitigazione e sulle strategie energetiche, dando invece poca enfasi alle tematiche di adattamento che, al contrario, sono molto considerate a livello internazionale. In particolare, le politiche e misure nazionali poste in essere fanno riferimento, preminentemente, al recepimento nel nostro ordinamento delle direttive europee.

Sul fronte dell'efficienza energetica negli usi finali, l'Italia da un lato ha anticipato e sperimentato forme di incentivazione innovative a livello europeo, quali il sistema dei certificati bianchi e la detrazione fiscale per interventi di risparmio energetico, dall'altro non ha ancora deciso sulla quantificazione e sui nuovi orizzonti temporali degli obiettivi di risparmio energetico. Allo stato attuale è necessario verificare l'efficacia del sistema di incentivazione vigente, valutare nuove forme e tipologie di incentivazione in un'ottica 2020, dando certezza agli investitori sulla futura quantificazione degli obiettivi e la durata dell'incentivazione.

Anche per le fonti rinnovabili si tratta di valutare l'efficacia dell'attuale sistema di incentivazione basato sui certificati verdi e sul Conto Energia, per definire al più presto la tipologia di incentivazione, soprattutto per le rinnovabili termiche, adatta a raggiungere l'obiettivo del 17% al 2020.

Il contributo dell'energia nucleare al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dei gas serra al 2020 viene considerato nullo.

Rispetto agli obblighi del Protocollo di Kyoto, dall'analisi emerge che l'Italia si trova in una situazione più favorevole rispetto agli anni passati, non lontana dall'obiettivo di riduzione delle emissioni del 6,5%.

Anche l'obiettivo di riduzione dei gas serra al 2020 per i settori non-ETS, cioè non interessati dal sistema europeo di *Emissions Trading*, sarebbe alla nostra portata qualora tutte le politiche e misure (attuata ed operative, attuate e non ancora operative, programmate e previste) venissero attuate.

Il decentramento delle funzioni e dei compiti amministrativi nel settore energia ha delegato alle Regioni un ruolo importante nelle azioni volte a ridurre le emissioni di gas serra.

Le Regioni hanno tradotto gli obiettivi nazionali di contenimento delle emissioni di CO₂ in indirizzi di piani inseriti nei cosiddetti PEAR (Piani Energetico-Ambientali Regionali).

La loro traduzione in atti di politica non è ancora conclusa sebbene rimanga l'obiettivo di determinare le condizioni più favorevoli per l'incontro della domanda e dell'offerta di energia coniugato alla promozione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili disponibili e più convenienti. Per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione al 2020 si tratta di rendere più efficace questo processo con l'omogeneizzazione delle metodologie e l'utilizzo di forme condivise di ripartizione degli obiettivi (*Burden Sharing*).

È importante sottolineare, infine, che il tema del cambiamento climatico richiede un'azione di informazione che aumenti la consapevolezza del cittadino e favorisca la sua partecipazione alle decisioni politiche rispetto al proprio territorio. Il progetto "Roma per Kyoto", che sarà trattato all'interno del testo, evidenzia il ruolo delle città come responsabili di gran parte delle emissioni di gas ad effetto serra e di altri inquinanti. Di conseguenza cresce l'attenzione delle città verso le politiche di mitigazione, attraverso interventi direttamente connessi alla vita sociale.

Il libro è suddiviso in 8 capitoli ciascuno dei quali analizza uno specifico aspetto.

Il primo capitolo illustra i principali e più recenti approfondimenti scientifici internazionali sul cambiamento climatico e sulle sue implicazioni e l'evoluzione dei negoziati internazionali, con particolare riferimento all'ultima Conferenza delle Parti di Cancun.

Il secondo capitolo illustra le strategie poste in campo dall'Unione Europea e gli obiettivi che ha assunto per ridurre le proprie emissioni.

Il terzo capitolo analizza la situazione delle emissioni dei gas ad effetto serra in Italia alla luce dei vincoli derivanti dal Protocollo di Kyoto.

Il quarto e quinto capitolo analizzano le azioni e le misure poste in campo dal governo italiano per supportare l'efficienza energetica e promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il sesto capitolo tratta del ruolo delle Regioni nelle politiche energetico-ambientali, illustrando i PEAR, i fondi strutturali e le misure che le Regioni adottano sia con riferimento alle fonti rinnovabili che all'efficienza energetica.

Il settimo capitolo è dedicato all'adattamento, un elemento non ancora pienamente considerato nelle politiche nazionali, sottolineando la natura complementare delle azioni di adattamento a quelle di mitigazione.

L'ottavo capitolo illustra gli aspetti sociali delle politiche di intervento per la riduzione e/o mitigazione di gas serra, con riferimento ai metodi di partecipazione del cittadino e alle esperienze di altri Paesi.

OVERVIEW

Most recent scientific studies confirm the influence of human activities on climate in terms of increasing the average temperature of the planet, due to increased concentration of greenhouse gases in the atmosphere, as quoted by Fourth IPCC Assessment Report.

The world's attention is directed at finding a pathway in order to achieve the stabilization of the concentration of CO_{2-eq.}. In particular, several scientists think that the stabilization at 450 ppm CO_{2-eq.}, corresponding to an increase of 2 °C of the average temperature of the planet referred to the pre-industrial level, should be the most reasonable target today.

The Conference of Parties of Cancun, in December 2010, laid the foundations for overcoming the impasse of recent international conferences highlighted in the Copenhagen Conference. All governments, in fact, agree on the need to maintain the temperature increase below 2 °C, with the possibility of revising it to lower values, and the need for a substantial reduction in emissions by 2050. However, at present, it has not yet reached an agreement between industrialized and developing countries, particularly on issues related to the allocation of emission reduction obligations, the way to involve developing countries and for financing.

The European Union, after the adoption of the 2020 climate-energy package, whereby undertook an unilateral obligation to reduce emissions by 20% by 2020 compared to 1990 levels, has defined a roadmap for moving to a low carbon economy in 2050, by intensifying the reduction target by 2020.

In Italy, policies and measures have been focused on climate change mitigation aspects and on energy strategies, giving less attention to adaptation issues. In particular, national policy and measures aiming at promoting renewable energy are linked to the transposition of European directives into our legislation, in order to achieve the national target.

Concerning the end-use energy efficiency, Italy has put forward innovative incentive policies as white certificates and tax deductions, but now it is time to define new goals in order to achieve the 2020 energy efficiency target.

In the renewable energy sector, Italy has to assess the effectiveness of its incentive scheme based primarily on green certificates, and define new incentive schemes, mostly for boosting thermic renewable energy, in order to reach the target of 17% by 2020.

The contribution of nuclear power for the achievement of the emissions reduction target is considered insignificant.

About the obligations of the Kyoto Protocol, Italy is now in a better position compared to the past years, not far from the assigned emissions reduction target of 6.5%.

Also the reduction target for non-ETS sectors would be achieved, if all policies and measures (implemented and operational, implemented and not yet operational, planned and expected) would be realized.

As functions and duties on energy sector have been attributed to the Regions, they have an important role in GHG emissions reduction policies. The Regional governments have considered the national emissions reduction target into their PEAR (Regional Energy-Environment Plans). The transition of regional policies into actions is not completed yet but it remains the goal to identify the better way to meet energy demand and supply needs, recurring to energy efficiency and renewables, at the regional level.

In order to better achieve the 2020 emissions reduction target, it would be worthwhile using a shared burden sharing scheme.

Also, it is important to note that climate change issues require an information campaign to increase awareness and to promote citizen participation in decision making processes involving their territory. The project "Rome for Kyoto", which will be discussed in the report, highlights the role of cities as responsible for large part of emissions of greenhouse gases and other pollutants. Consequently, mitigation efforts of the cities are becoming more and more important, through policies directly affecting their social life.

The report is divided into eight chapters, each of which examines a specific aspect.

The first chapter presents the main international scientific studies on climate change and their implications for international negotiations with particular attention on the Cancun Conference of Parties.

The second chapter outlines the strategies implemented by the European Union in order to reduce its GHG emissions.

The third chapter examines the situation of greenhouse gas emissions in Italy taking into account the Kyoto Protocol obligations.

The fourth and fifth chapters analyze policies and measures of the Italian government to support energy efficiency and to promote energy production from renewable sources.

The sixth chapter discusses the role of Regions in energy and environmental policies, highlighting the PEAR, the Structural Funds and the measures undertaken by the Regions for promoting energy efficiency and renewables.

The seventh chapter is devoted to adaptation issues, sometimes not yet fully considered at national level, emphasizing the complementary nature of adaptation and mitigation policies.

The eighth chapter discusses the social aspects of policy interventions to reduce and/or mitigate greenhouse gases with reference to the methods of citizen participation and experiences of other countries.

Indice

CAPITOLO 1	
I RIFERIMENTI SCIENTIFICI E IL PROCESSO NEGOZIALE	13
1.1 Introduzione.....	13
1.2 Analisi dei principali risultati scientifici: il quarto rapporto dell'IPCC.....	14
1.3 Il rapporto annuale 2010 della World Meteorological Organization.....	18
1.4 Gli scenari internazionali: l'ultimo WEO	19
1.5 La negoziazione internazionale.....	23
Box 1: Le tappe della negoziazione UNFCCC	24
1.5.1 <i>La Convenzione sui Cambiamenti Climatici</i>	27
Box 2: Il programma REDD-plus.....	29
1.5.2 <i>L'estensione del Protocollo di Kyoto</i>	29
1.5.3 <i>L'Accordo di Copenhagen</i>	30
1.5.4 <i>Le adesioni all'Accordo di Copenhagen</i>	31
1.5.5 <i>Il rapporto UNEP di valutazione dell'impatto dell'Accordo di Copenhagen</i>	34
1.6 La Conferenza di Cancun.....	34
1.6.1 <i>Tema I: una visione condivisa di lungo termine</i>	35
1.6.2 <i>Tema II: sviluppo delle azioni di adattamento</i>	36
1.6.3 <i>Tema III: sviluppo delle azioni di mitigazione</i>	37
1.6.4 <i>Tema IV: Finanza, trasferimento tecnologico, capacità operativa istituzionale</i>	38
1.6.5 <i>Gli ulteriori impegni nell'ambito del Protocollo di Kyoto</i>	40
1.6.6 <i>Posizioni dei Paesi più rappresentativi</i>	41
CAPITOLO 2	
LE STRATEGIE EUROPEE.....	43
2.1 Il Pacchetto UE clima-energia e gli obiettivi di Kyoto	43
2.2 Ipotesi europee di rafforzamento dell'obiettivo di riduzione dei GHG a -30% al 2020.....	46
2.2.1 <i>Settori interessati dall'impegno supplementare</i>	49
2.2.2 <i>Effetti indiretti dell'obiettivo del 30%</i>	49
2.2.3 <i>Rischio di ulteriore "carbon leakage"</i>	50
2.3 Gli strumenti finanziari per le sfide globali	50
2.4 Finanza innovativa per il cambiamento climatico	52
2.4.1 <i>Aste dei diritti di emissione</i>	53
2.4.2 <i>Tasse sul carbonio</i>	54
2.4.3 <i>Prezzo sulle emissioni del settore marittimo e aeronautico</i>	55
2.4.4 <i>I meccanismi flessibili</i>	55
2.4.5 <i>Altri strumenti possibili</i>	56
2.5 Roadmap europea per un'economia a basse emissioni di carbonio al 2050	57
2.5.1 <i>Il contributo dei vari settori alla decarbonizzazione dell'economia</i>	59

CAPITOLO 3	
L'ITALIA ED IL CAMBIAMENTO CLIMATICO.....	61
3.1 Dati caratteristici per l'Italia.....	61
3.2 Le emissioni di gas serra	63
3.3 Distanza da Kyoto.....	65
CAPITOLO 4	
L'EFFICIENZA ENERGETICA.....	67
4.1 Premessa.....	67
4.2 Misure trasversali.....	67
4.2.1 <i>Il sistema dei certificati bianchi</i>	67
4.2.2 <i>Il Piano d'azione 2007</i>	68
4.2.3 <i>Progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia</i>	69
4.2.4 <i>Legge n. 99/2009</i>	69
4.2.5 <i>Quadro Strategico Nazionale</i>	70
4.2.6 <i>Fondo rotativo per Kyoto</i>	70
4.3 Misure settoriali.....	70
4.3.1 <i>Cogenerazione</i>	70
4.3.2 <i>Teleriscaldamento</i>	71
4.3.3 <i>Settore industriale</i>	72
4.3.4 <i>Settore civile (residenziale e terziario)</i>	73
4.3.5 <i>Trasporti</i>	75
4.4 Risultati della valutazione	77
4.5 Considerazioni finali	81
CAPITOLO 5	
LE FONTI RINNOVABILI	83
5.1 Premessa.....	83
5.2 Il quadro normativo	83
5.2.1 <i>Certificati verdi (CV)</i>	86
5.2.2 <i>Tariffa omnicomprensiva (TO)</i>	88
5.2.3 <i>Cumulabilità degli incentivi</i>	89
5.2.4 <i>Ritiro dedicato (RD)</i>	89
5.2.5 <i>Scambio sul posto (SSP)</i>	90
5.2.6 <i>Conto Energia (CE)</i>	91
5.2.7 <i>Conto Energia per il solare termodinamico</i>	96
5.2.8 <i>Promozione dell'uso dei biocarburanti nel settore dei trasporti</i>	97
5.2.9 <i>Quadro Strategico Nazionale (QSN)</i>	97
5.2.10 <i>Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)</i>	98
5.3 Risultati della valutazione	98
5.4 Considerazioni finali	100

CAPITOLO 6	
LE REGIONI E IL TERRITORIO	101
6.1 Aspetti generali	101
6.2 Piani Energetico-Ambientali Regionali.....	101
6.3 I Fondi Strutturali 2007-2013.....	104
6.4 Fonti rinnovabili	108
6.5 Risparmio energetico	112
CAPITOLO 7	
L'ADATTAMENTO	115
7.1 Aspetti generali	115
7.2 L'Europa e i cambiamenti climatici: impatti, vulnerabilità e adattamento	120
7.2.1 <i>Gli impatti dei cambiamenti climatici in Europa.....</i>	<i>120</i>
7.2.2 <i>I settori e le regioni più vulnerabili dell'UE</i>	<i>125</i>
7.2.3 <i>Misure di adattamento e azione a livello CE in materia di adattamento.....</i>	<i>126</i>
7.2.4 <i>Cambiamenti climatici ed adattamento: verso un quadro di azione UE</i>	<i>126</i>
7.2.5 <i>Clearing House Mechanism</i>	<i>130</i>
7.2.6 <i>Ripercussioni economiche dei cambiamenti climatici in Europa</i>	<i>130</i>
7.2.7 <i>Ricerche finanziate dalla CE.....</i>	<i>133</i>
7.2.8 <i>Confronto tra le strategie nazionali di adattamento (NAS).....</i>	<i>135</i>
7.2.9 <i>I Paesi in cui sono stati adottati formalmente le strategie nazionali di adattamento</i>	<i>136</i>
7.2.10 <i>I Paesi in cui non vi è stata formalmente l'adozione delle NAS</i>	<i>138</i>
7.2.11 <i>Confronto tra le strategie di adattamento nazionale.....</i>	<i>139</i>
7.3 La situazione in Italia.....	141
7.3.1 <i>Scenari futuri in Italia.....</i>	<i>146</i>
7.3.2 <i>Principali problemi di adattamento in Italia.....</i>	<i>147</i>
7.3.3 <i>I costi dei cambiamenti climatici in Italia</i>	<i>147</i>
7.3.4 <i>Esempi di azioni di adattamento: in zone alpine e in campo agricolo.....</i>	<i>150</i>
7.4 Case history sulla vulnerabilità, sugli impatti e sull'adattamento: il caso Abruzzo	152
7.4.1 <i>Studio di fattibilità per la valutazione della vulnerabilità e degli impatti delle variazioni climatiche sulla regione Abruzzo ed ipotesi di adattamento.....</i>	<i>152</i>
7.4.2 <i>Valutazione dei possibili scenari di risalita del livello marino sulla fascia costiera abruzzese e strumenti di supporto alla gestione del territorio della Regione Abruzzo.</i>	<i>156</i>
CAPITOLO 8	
GLI ASPETTI SOCIALI DELLE POLITICHE DI INTERVENTO PER LA RIDUZIONE E/O MITIGAZIONE DEI GAS SERRA	159
8.1 Introduzione.....	159
8.2 Informazione, consapevolezza, partecipazione del cittadino e Convenzioni Internazionali	160
8.3 Dalla teoria alla prassi: come si realizza la partecipazione del cittadino	162
8.4 Il ruolo del Governo: un esempio di buona pratica. La Legge Grenelle in Francia	164
8.5 Cosa può fare la politica in futuro.....	165
8.6 Conclusioni e agenda di ricerca.....	166

CAPITOLO 1

I RIFERIMENTI SCIENTIFICI E IL PROCESSO NEGOZIALE ¹

1.1 Introduzione

I più recenti risultati scientifici evidenziano che è in atto un cambiamento del sistema climatico che non ha precedenti nella storia degli ultimi 800.000 anni del nostro pianeta e che l'aumento della temperatura media del pianeta finora osservata è dovuta alla crescita in atmosfera delle concentrazioni dei gas ad effetto serra provenienti principalmente da attività di origine antropica.

Per raggiungere una stabilizzazione in atmosfera delle concentrazioni di gas ad effetto serra, saranno necessari enormi sforzi per la riduzione delle emissioni ed in particolare, per arrivare alla stabilizzazione a 450 ppm di CO_{2-eq.}, corrispondente ad un aumento della temperatura media del pianeta di 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali, obiettivo che sembra il più ragionevole allo stato attuale, sarà necessaria una riduzione delle emissioni del 25-40% al 2020 e dell' 80-95% al 2050 per i Paesi industrializzati e una sostanziale deviazione rispetto allo scenario tendenziale dei Paesi in via di sviluppo.

La risposta della politica internazionale relativamente a queste indicazioni provenienti dal mondo scientifico si è, per ora, sostanziata con i seguenti accordi:

1. il "Piano di Azione di Bali" (PAB) (dicembre 2007), che ha avviato il processo per la definizione del regime post-Kyoto impegnando le Parti a definire un accordo per la regolazione della protezione del clima da raggiungere entro la Conferenza di Copenhagen sui seguenti aspetti: mitigazione, adattamento, trasferimento delle tecnologie e finanziamento;
2. l'Accordo di Copenhagen (dicembre 2009), che, sebbene non imponga obiettivi di riduzione delle emissioni né una scadenza per il raggiungimento di accordi internazionali, contiene una serie di elementi estremamente rilevanti per la costruzione di un regime post-Kyoto tra i quali:
 - a. l'obiettivo di limitare la crescita della temperatura media del pianeta a 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali;
 - b. l'obbligo per i Paesi industrializzati di comunicare i propri obiettivi di riduzione delle emissioni e l'obbligo per i Paesi in via di sviluppo di comunicare le azioni di mitigazione da loro previste;
 - c. la volontà di ridurre le emissioni provenienti da deforestazioni e dal degrado forestale;
 - d. la costituzione di un fondo addizionale per i Paesi in via di sviluppo per permettere azioni di mitigazione, adattamento, sviluppo e trasferimento tecnologico e *capacity building*;
 - e. l'obbligo per i Paesi industrializzati di mettere a disposizione 100 miliardi di dollari annui entro il 2020 per azioni di adattamento e di mitigazione e di fornire nuove risorse addizionali, pari a 30 miliardi di dollari, per il periodo 2010-2012;
 - f. l'impegno per azioni di cooperazione sull'adattamento nei Paesi meno sviluppati, le piccole isole e gli Stati africani in via di sviluppo;
 - g. l'istituzione di un meccanismo per accelerare lo sviluppo e il trasferimento tecnologico;
3. l'Accordo di Cancun (dicembre 2010), che ha riconfermato la necessità di mantenere l'aumento di temperatura al di sotto dei 2 °C e di una riduzione sostanziale delle emissioni al 2050 con il raggiungimento del picco di emissioni "il prima possibile", con l'obiettivo di raggiungere un "pacchetto bilanciato di decisioni" per non interrompere il processo negoziale.

La Conferenza di Durban, prevista nel dicembre 2011, potrebbe essere l'occasione per definire un accordo legalmente vincolante che soddisfi nella sostanza l'impegno di limitare l'aumento della temperatura media del pianeta a 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali.

¹ Autori: Sergio La Motta, Silvia Orchi, Cecilia Camporeale, Erika Mancuso e Marco Stefanoni.

1.2 Analisi dei principali risultati scientifici: il quarto rapporto dell'IPCC

L'Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC)² fornisce, nel suo Fourth Assessment Report (AR4) pubblicato nel 2007, un'accurata descrizione del sistema climatico e dell'incidenza delle attività antropiche sul sistema climatico stesso, una valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio, sugli ecosistemi e sulla salute, ed una indicazione dell'entità di riduzione delle emissioni di gas clima alteranti al fine di prevenire pericolose interferenze antropiche con il sistema climatico, in ottemperanza all'articolo 2 della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici.

L'utilizzo e l'adozione dei dati IPCC quale fonte di riferimento è svolta in quanto ritenuto una delle fonti più autorevoli ed organiche ed il Fourth Assessment Report rappresenta, ad oggi, l'ultima elaborazione di riferimento, in quanto il Fifth Assessment Report (AR5) sarà pubblicato solo nel 2014³.

Il quadro della situazione, mostrato dall'AR4, evidenzia il seguente stato dell'arte:

- le osservazioni sulle variabili climatiche più rilevanti e le informazioni paleo climatiche mostrano che è in atto un cambiamento del sistema climatico che non ha precedenti nella storia del nostro pianeta degli ultimi 800.000 anni;
- in Groenlandia ed nella calotta artica sono osservati degli ampi fenomeni di ritiro dei ghiacci che possono avere ripercussioni sulla crescita del livello dei mari;
- gran parte dell'aumento della temperatura media del pianeta è, molto probabilmente, dovuta alla crescita delle concentrazioni in atmosfera dei gas ad effetto serra (chiamati internazionalmente GHG - GreenHouse Gases);
- il trend attuale delle emissioni di gas serra, se non modificato, potrebbe indurre molti cambiamenti del sistema climatico, ovvero crescita delle temperature medie, aumento del ritiro dei ghiacciai e del livello del mare ed aumento delle onde di calore; questi cambiamenti saranno, probabilmente, di intensità molto superiore a quelli osservati finora e avranno impatti negativi sulla disponibilità idrica, sugli ecosistemi, sulla produttività del settore agricoltura, sulle coste e sulla salute;
- il trend delle emissioni è crescente: i gas serra sono aumentati del 70% tra il 1970 e il 2004, e la crescita maggiore delle emissioni di GHG in questo periodo proviene dal settore energetico;
- l'impatto delle misure intraprese finora, non è ancora tale da controbilanciare il suddetto trend di crescita;
- con le attuali politiche di mitigazione e pratiche di sviluppo sostenibile, le emissioni di GHG continueranno a crescere. Gli scenari SRES⁴ (senza mitigazione) prospettano che i combustibili fossili mantengano la loro posizione dominante nel mix energetico globale fino al 2030 ed oltre con un conseguente aumento delle emissioni di CO₂ dall'uso di energia dal 45% al 110% tra il 2000 e il 2030, delle quali circa i 2/3 provenienti dai Paesi non inclusi nell'Annex I. Le figure 1.1a e 1.1b di seguito illustrano come siano marcate le differenze tra i Paesi in termini di reddito pro-capite, emissioni pro-capite ed intensità di energia. Al 2004, i Paesi dell'Annex I rappresentavano circa il 20% della popolazione mondiale, producevano il 57% del PIL mondiale ed erano responsabili del 46% delle emissioni globali di GHG.

2 IPCC è stato costituito nel 1988 dal World Meteorological Organization (WMO) e dal United Nations Environmental Programme (UNEP) al fine di fornire una chiara visione scientifica sul cambiamento climatico e sui suoi potenziali impatti sull'ambiente e sul sistema socio-economico. I documenti elaborati dall'IPCC sono scaricabili dal sito <http://www.ipcc.ch>.

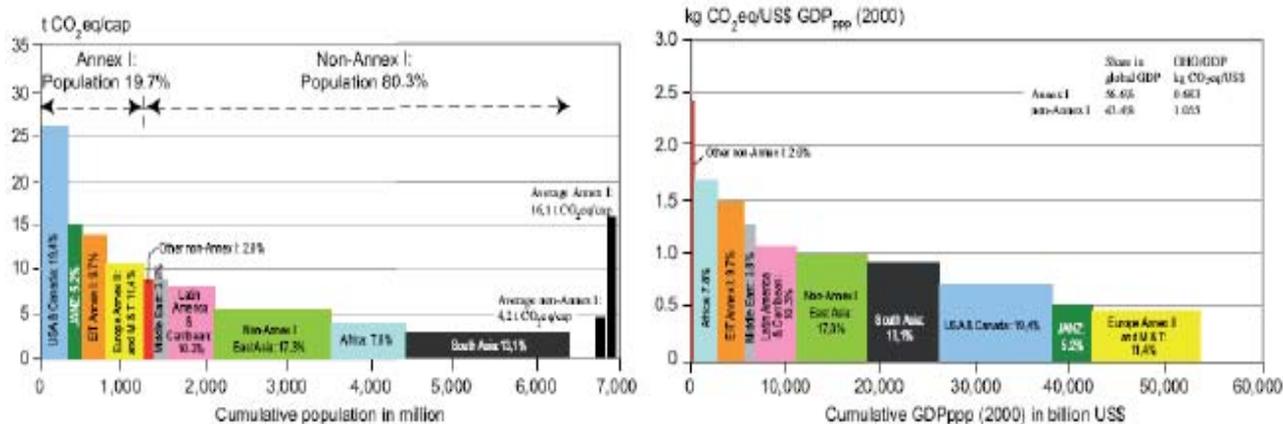
3 Si ricorda che l'IPCC non produce dati propri ma raccoglie ed elabora la produzione scientifica pubblicata a livello internazionale.

4 Gli Scenari di Emissione dell'IPCC SRES (Special Report on Emission Scenarios) non includono ulteriori iniziative climatiche, il che significa che nessuno scenario include gli effetti dell'implementazione della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite per i Cambiamenti Climatici (UNFCCC) o degli obiettivi di emissione del Protocollo di Kyoto.

Figura 1.1 – Distribuzione regionale delle emissioni per il 2004

a) Distribuzione regionale delle emissioni pro capite di GHG per il 2004 (tutti i gas del Protocollo di Kyoto, inclusi quelli dall'uso del suolo) per la popolazione di diversi raggruppamenti di nazioni. Le percentuali nelle barre indicano la quota regionale delle emissioni globali di GHG

b) Distribuzione regionale delle emissioni di GHG pro-capite per il 2004 (tutti i gas del Protocollo di Kyoto, inclusi quelli dall'uso del suolo) per US\$ di GDP_{ppp}, rispetto al GDP_{ppp} di diversi raggruppamenti di nazioni. Le percentuali nelle barre indicano la quota regionale delle emissioni globali di GHG



Fonte: Sintesi per i decisori politici sul Fourth Assessment Report dell'IPCC, 2007

Il Fourth Assessment Report dell'IPCC evidenzia inoltre che, per raggiungere differenti gradi di stabilizzazione in atmosfera delle concentrazioni di gas ad effetto serra, saranno necessarie differenti sforzi di riduzione delle emissioni; in particolare, per arrivare alla stabilizzazione a 450 ppm di CO₂eq, corrispondente ad un aumento della temperatura media del pianeta di 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali, sarà necessaria una riduzione delle emissioni del 25-40% al 2020 e del 80-95% al 2050 per i Paesi industrializzati mentre per i Paesi in via di sviluppo sarà necessaria una sostanziale deviazione rispetto allo scenario *business as usual*.

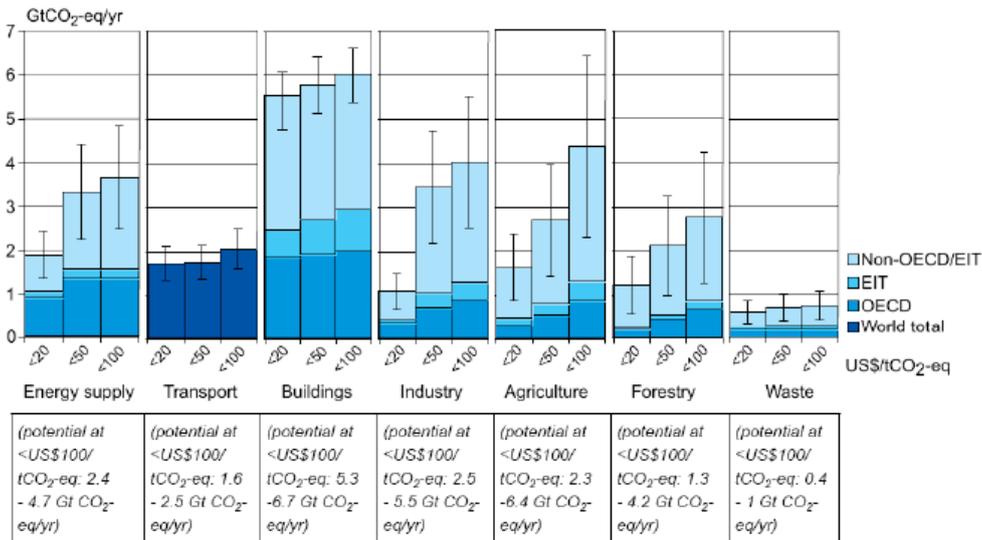
Il rapporto evidenzia, inoltre, il potenziale delle politiche di mitigazione al 2030, in particolare, le opportunità di mitigazione con costi netti negativi⁵ che permetterebbero di ridurre le emissioni di circa 6 GtCO₂-eq/anno nel 2030. Per raggiungere questo potenziale si richiede il superamento delle barriere di carattere non economico.

La figura 1.2 di seguito riporta una stima del potenziale economico di mitigazione settoriale per varie aree geografiche in funzione del prezzo del carbonio nel 2030. Le linee verticali indicano gli intervalli dei potenziali economici totali per settore, i quali sono basati sulla ripartizione delle emissioni nell'uso finale di energia. Le stime dei potenziali sono state limitate in particolare dalla disponibilità di studi che considerassero alti livelli di prezzo del carbonio e dall'utilizzo di *baseline* diverse per i settori. Le categorie escluse sono: emissioni non-CO₂ da costruzioni e trasporto, parte delle opzioni di efficienza dei materiali, produzione di calore e cogenerazione nella produzione di energia, veicoli commerciali pesanti, spedizioni e trasporto con elevato numero di passeggeri, la maggior parte delle opzioni con alti costi per le costruzioni, trattamento delle acque di scarico, riduzioni delle emissioni da miniere di carbone e gasdotti, gas fluorogenati dalla produzione di energia e trasporti. La sottostima del potenziale economico totale da queste emissioni è dell'ordine del 10-15%.

Gli studi concordano nel concludere che quanto più è stringente l'obiettivo di stabilizzazione tanto maggiore è la riduzione del PIL per l'aumento dei costi macro-economici; in base alle stime fatte, per la stabilizzazione delle emissioni tra 445 e 710 ppm di CO₂-eq vi sarà, quindi, una variazione del PIL compresa tra una riduzione del 3% e un piccolo aumento (vedi tabella 1.1).

⁵ In questo rapporto, come nel SAR (Second Assessment Report) e nel TAR (Third Assessment Report), le opzioni con costi netti negativi (opportunità *no-regrets*) sono definite come quelle opzioni i cui benefici, come la riduzione dei costi dell'energia e la riduzione delle emissioni di inquinanti a livello locale/regionale, sono maggiori o uguali dei costi corrispondenti per la società, escludendo i benefici dei danni evitati dai cambiamenti climatici.

Figura 1.2 – Stima del potenziale economico di mitigazione globale settoriale per diverse regioni in funzione del prezzo del carbonio nel 2030 da studi *bottom-up*, confrontati con le rispettive *baseline* assunte nelle valutazioni settoriali



Fonte: Sintesi per i decisori politici sul Fourth Assessment Report dell'IPCC, 2007

Tabella 1.1 – Costi globali macro-economici stimati per il 2030^{a)} per traiettorie a costo minimo verso differenti livelli di stabilizzazione nel lungo termine^{b),c)}

Livelli di stabilizzazione (ppm CO ₂ -eq)	Mediana della riduzione del PIL ^{d)} (%)	Intervallo della riduzione del PIL ^{d),e)} (%)	Riduzione dei tassi di crescita media annuale del PIL ^{d),f)} (punti percentuali)
590-710	0.2	-0.6 – 1.2	< 0.06
535-590	0.6	0.2 – 2.5	< 0.1
445-535 ^{g)}	Non disponibile	< 3	< 0.12

Note:

- a) Per un dato livello di stabilizzazione, nella maggior parte dei modelli la riduzione del PIL aumenterebbe dopo il 2030. I costi nel lungo termine sono più incerti.
- b) I risultati si basano su studi che usano diverse *baseline*.
- c) Gli studi considerano diversi orizzonti temporali in cui la stabilizzazione è raggiunta; generalmente la stabilizzazione è prevista nel 2100 o dopo.
- d) Questo è il PIL globale basato sui tassi di scambio del mercato.
- e) Sono mostrati la mediana e l'intervallo del decimo e novantesimo percentile dei dati analizzati.
- f) Il calcolo della riduzione del tasso di crescita annuale si basa sulla riduzione media nel periodo fino al 2030 che porterebbe alla diminuzione di PIL nel 2030 indicata.
- g) Gli studi che descrivono i risultati sul PIL sono relativamente pochi e usano generalmente *baseline* basse.

Fonte: Sintesi per i decisori politici sul Fourth Assessment Report dell'IPCC, 2007

La maggior parte dei modelli mostra perdite di PIL, ma in controtendenza, alcuni mostrano un aumento di PIL assumendo o che le *baseline* siano tutte non-ottimali e che le politiche di mitigazione migliorino l'efficienza dei mercati oppure che le politiche di mitigazione possano indurre maggiori cambiamenti tecnologici.

I costi, oltre a dipendere dal livello di stabilizzazione e dalle *baseline* assunte negli scenari, dipendono anche dal regime di allocazione dei diritti di emissione.

Hanno un ruolo decisamente positivo per limitare le emissioni di GHG, anche i cambiamenti dello stile di vita. In tal senso possono aiutare:

- i programmi di educazione e formazione per superare le barriere del mercato all'accettazione dell'efficienza energetica;
- la gestione della domanda di trasporto;
- gli strumenti di gestione (formazione del personale, sistemi incentivanti ecc.) nel settore industriale.

I costi legati alle politiche di mitigazione verrebbero compensati dai co-benefici per la salute nel breve termine, legati alla riduzione dell'inquinamento dell'aria.

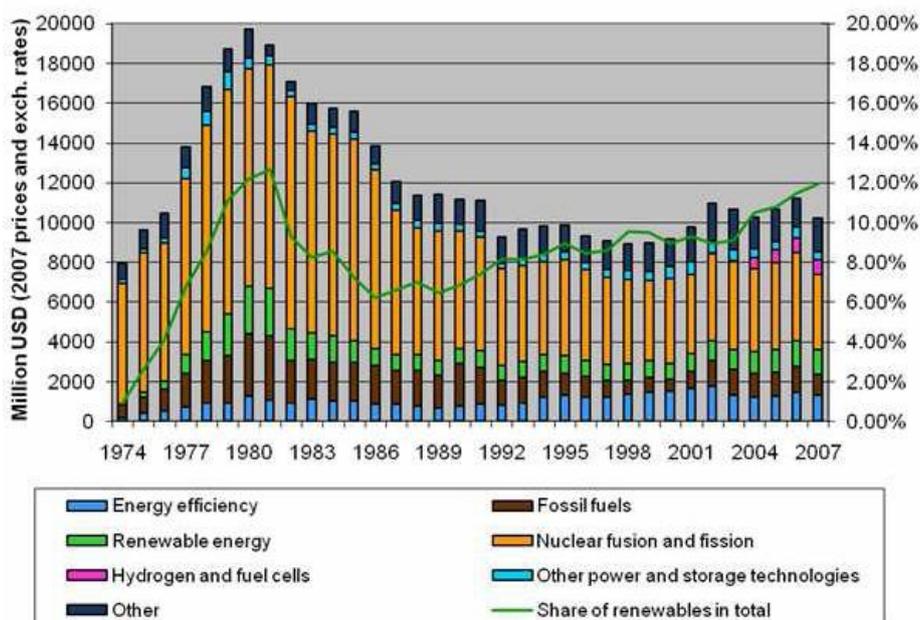
Le politiche di mitigazione generano due effetti: lo *spill over*⁶ che dipende dalle assunzioni sulle decisioni politiche e sull'andamento del mercato del petrolio e il *carbon leakage*⁷ che, in base alla maggior parte dei modelli di equilibrio economico e alle conclusioni del *Third Assessment Report* (TAR), potrebbe essere limitato a seguito di un maggiore trasferimento di tecnologie a bassa emissione dai Paesi industrializzati verso i Paesi in via di sviluppo.

Altre opzioni per ottenere una riduzione delle emissioni di GHG riguardano:

- gli investimenti nelle nuove infrastrutture per l'energia nei Paesi in via di sviluppo e politiche di sicurezza negli approvvigionamenti energetici nei Paesi industrializzati;
- l'incentivazione dei biocarburanti nel settore dei trasporti potrebbe consentire l'aumento della quota dei biocarburanti sul totale dei combustibili per autotrazione fino al 3% al 2030, con possibilità di raggiungere il 5-10% considerando l'andamento dei costi del petrolio e del carbonio; politiche locali per lo spostamento modale;
- il miglioramento dell'efficienza nell'uso del carburante nel campo dell'aviazione;
- la rimozione degli ostacoli al miglioramento dell'efficienza energetica nel settore residenziale (tecnologie disponibili, risorse finanziarie, politiche appropriate ecc.);
- la rimozione degli ostacoli per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale legate alla difficoltà di accesso ai finanziamenti e alle informazioni tecnologiche;
- il cambiamento di alcune pratiche agricole potrebbero portare a riduzioni consistenti delle emissioni nel settore dell'agricoltura ed al miglioramento delle capacità di assorbimento da parte delle foreste;
- l'incentivazione di pratiche a bassa emissione di GHG di gestione dei rifiuti.

Per la stabilizzazione delle emissioni nel lungo termine (dopo il 2030) è opportuno l'utilizzo immediato di tecnologie attualmente disponibili e di quelle che saranno in commercio a breve, ma ciò richiede la messa in campo di idonei incentivi atti ad elidere gli ostacoli e di finanziamenti alla ricerca e sviluppo in campo delle tecnologie energetiche che inverta il trend negativo registrato negli ultimi anni (vedi figura 1.3).

Figura 1.3 – Investimenti mondiali in R&S di tecnologie energetiche



Fonte: IPCC

6 Gli effetti di "spill over" della mitigazione in una prospettiva inter-settoriale sono gli effetti delle politiche e delle misure di mitigazione in un Paese o in un gruppo di Paesi sui settori in altri Paesi.

7 Il "carbon leakage" è definito come l'aumento delle emissioni di CO₂ fuori dai Paesi che prendono misure di mitigazione domestiche diviso per la riduzione delle emissioni di questi Paesi.

Al 2050, la media globale dei costi macro-economici, per la mitigazione multi-gas (stabilizzazione tra 710 e 445 ppm CO_{2eq}) è compresa tra l'1% di guadagno e il 5,5% di riduzione globale del PIL.

Le scelte sulla scala e sulla tempistica della mitigazione dei GHG implicano un bilancio che vede maggiori costi economici per una più rapida riduzione delle emissioni ora, a fronte dei costi corrispondenti ai rischi climatici che potrebbero essere riscontrati nel medio e lungo termine legati al ritardo.

Sono quattro i criteri per valutare le politiche e gli strumenti: l'efficacia ambientale, il rapporto costi-efficacia, gli effetti distribuzionali inclusa l'equità, e la fattibilità istituzionale; ai fini di un'attenta valutazione, l'attività di monitoraggio è fondamentale.

La maggior parte delle valutazioni *top-down*, ed anche alcune valutazioni *bottom-up*, per il 2050, suggeriscono che un prezzo reale o implicito del carbonio compreso tra 20 e 50 US\$/tCO_{2-eq}, mantenuto invariato o in aumento per alcuni decenni, potrebbe portare nel 2050 a basse emissioni di GHG nel settore della produzione di energia elettrica e rendere economicamente attraenti molte opzioni di mitigazione nel settore degli usi finali. Per ridurre gli attuali ostacoli si dovrebbero garantire: integrazione delle politiche climatiche, regolamentazioni standard, incentivi finanziari, stabilità del prezzo del carbonio, accordi volontari, maggiori strumenti di informazione e attività in R&S.

L'intero quadro della mitigazione risentirebbe favorevolmente anche di un opportuno "sviluppo sostenibile" che agisca in armonia con le opzioni di mitigazione.

1.3 Il rapporto annuale 2010 della World Meteorological Organization

La World Meteorological Organization ha presentato alla Conferenza di Cancun un'anticipazione del rapporto annuale 2010, pubblicato a marzo 2011, sui dati climatici globali, del quale di seguito illustriamo le principali evidenze.

Anomalie nell'andamento della temperatura terrestre

L'anno 2010 (periodo gennaio-ottobre) è risultato l'anno più caldo dall'inizio delle registrazioni ufficiali disponibili a partire dal 1850, con un valore della temperatura media dell'aria superiore di +0,55 °C rispetto alla media del periodo 1961-1990, pari a 14 °C. Gli altri anni più caldi sono stati il 1998 (+0,53 °C) e il 2005 (+0,52 °C).

In generale nel decennio 2001-2010 la temperatura globale è stata più calda di 0,46 °C rispetto alla media del periodo 1961-1990.

Le temperature dell'aria alla superficie sono state più calde nelle maggior parte del mondo. Le anomalie più evidenti sono state registrate in Canada e Groenlandia (+3 °C), in Nord Africa e Asia (Medio Oriente e Cina Occidentale) (+1 °C / +3 °C).

Solo alcune Regioni hanno registrato temperature medie al di sotto della media, quali la Siberia Occidentale e Centrale, parte del Sud America, l'interno dell'Australia, l'Europa Nord Occidentale, la Cina Orientale, il Sud-Est degli USA.

Eventi meteorologici eccezionali

Il Pakistan nel 2010 ha sofferto per piogge monsoniche eccezionali, che hanno portato ad oltre 1500 vittime e all'evacuazione di 20 milioni di persone. L'evento è stato definito dalle Nazioni Unite come una delle più gravi crisi umanitarie della storia recente. Altre inondazioni eccezionali sono avvenute in Cina (1400 morti) ed in Corea.

Ondate di calore eccezionali hanno interessato la Russia Occidentale, con temperature che a Mosca sono risultate superiori di 7,6 °C rispetto alla media e che hanno causato la morte di circa 11.000 persone. L'ondata di calore è stata accompagnata da incendi di foreste e di terreni agricoli. Anche Giappone, Cina e Pakistan, sono state colpite dalle ondate di caldo, registrando la più alta temperatura in Asia dal 1942, pari a 53,5 °C.

La stagione invernale 2009-2010 ha visto anomalie climatiche nell'Europa Occidentale, con inverni freddi, tempeste con venti che in Francia hanno superato i 150 km/h causando molti danni.

La siccità ha colpito parte del bacino dell'Amazzonia, la Cina Sud Occidentale e il Pakistan.

La calotta marina artica ha raggiunto il 19 settembre 2010 la sua minima estensione storica, con una diminuzione di 2 milioni di km² rispetto alla media (6,6 milioni di km²).

1.4 Gli scenari internazionali: l'ultimo WEO

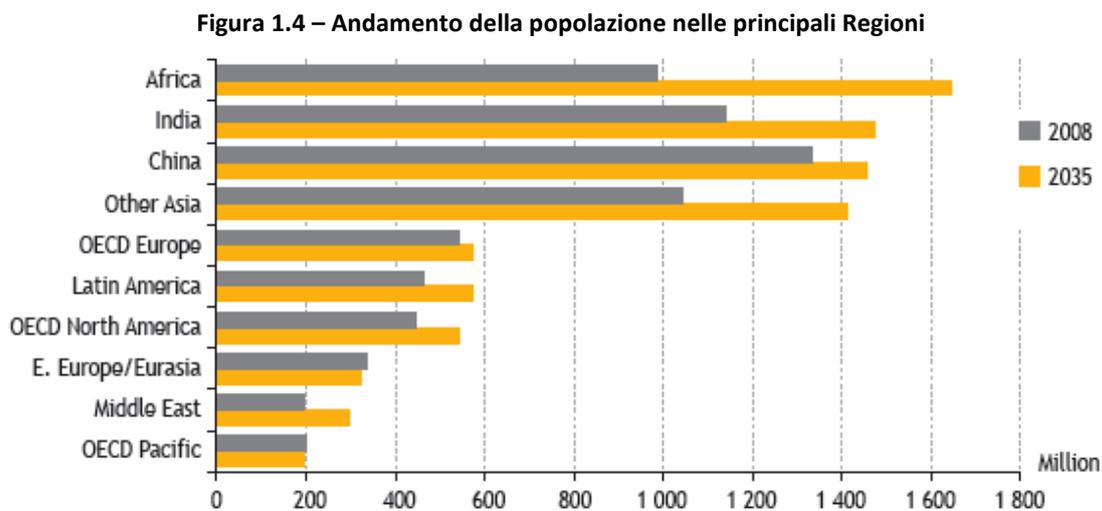
L'IEA, come ogni anno, ha pubblicato l'edizione 2010 del World Energy Outlook (WEO), in cui presenta i dati, le proiezioni e le analisi del sistema energetico mondiale al 2035, illustrando come potrebbe evolversi nei prossimi 20 anni. I cambiamenti climatici e la sicurezza energetica hanno assunto una crescente importanza nella *governance* dei diversi Paesi ed il futuro dell'energia nel lungo periodo sarà determinato da come questi verranno affrontati.

L'IEA presenta così tre scenari:

- *Current Policies Scenario*, ossia lo scenario di riferimento aggiornato con i dati 2009 e che non prevede cambiamenti nelle politiche in atto;
- *450 Scenario*, ossia lo scenario che permette di raggiungere una concentrazione di CO_{2-eq.} di 450ppm, tale da rispettare, quindi, l'accordo di Copenhagen per limitare l'aumento globale della temperatura a 2 °C rispetto al periodo pre-industriale;
- *New Policies Scenario*, ossia uno scenario che tiene conto delle politiche e programmi annunciati dai diversi Paesi nel mondo, inclusi gli impegni nazionali per ridurre le emissioni di gas serra ed i programmi per sostituire gradualmente i combustibili fossili con l'obiettivo di quantificare l'impatto potenziale sul mercato energetico delle implementazioni degli impegni.

I principali *driver* della domanda energetica sono la popolazione, la *performance* economica, i prezzi delle *commodity*.

La popolazione mondiale⁸ crescerà secondo un tasso medio annuo dello 0,9%, passando da 6,7 miliardi del 2008 a 8,5 miliardi nel 2035. Nei Paesi non OECD, principalmente Asia ed Africa, la popolazione crescerà da 5,5 miliardi del 2008 a 7,2 miliardi nel 2035, secondo un tasso di crescita dell'1% annuo, incrementando così il loro peso sulla popolazione dall'82% all'85%, in special modo grazie ad India e Cina. La popolazione dei Paesi OECD, invece, aumenterà dello 0,4% annuo, con un maggior contributo proveniente dal Nord America, mentre la popolazione europea aumenterà leggermente.



Fonte: WEO 2010, IEA

⁸ Le proiezioni della popolazione utilizzate dall'IEA nel World Energy Outlook sono tratte dalle proiezioni elaborate dall'ONU.

Altro *driver* fondamentale per la domanda dei singoli servizi energetici è l'attività economica. La domanda energetica tende a crescere in linea col PIL. Tra il 1980 ed il 2008, la domanda energetica primaria mondiale è aumentata in media annualmente dello 0,59% per ogni punto percentuale di crescita del PIL.

La crisi economica mondiale del 2008-2009, in molti casi, ha spinto le principali economie mondiali ad introdurre pacchetti di misure fiscali che da un lato hanno stimolato gli investimenti attraverso agevolazioni fiscali o aumento della spesa, dall'altro hanno portato, in alcuni Paesi, ad un aumento del deficit di bilancio con conseguente incremento del debito pubblico.

L'IEA assume che l'economia mondiale cresca ad un tasso medio del 4,4% nei prossimi anni fino al 2015 (grazie soprattutto ai Paesi non OECD) e a un tasso medio annuale del 3,1% nel periodo 2015-2035. Ciò implica che nel lungo periodo il tasso di crescita tenderà ad attenuarsi. Infatti, col maturare delle economie emergenti, i loro tassi di crescita convergeranno verso quelli dei Paesi OECD.

Come ogni merce, la domanda per i servizi energetici dipende dal prezzo, che inevitabilmente riflette il prezzo dei combustibili così come delle tecnologie usate. Il prezzo internazionale del petrolio si è mantenuto nel 2009 e agli inizi del 2010 tra i 70-80 \$/barile, prezzo ipotizzato in rialzo nei tre scenari elaborati.

Una particolare attenzione è posta anche sul prezzo della CO₂ che giocherà un ruolo sempre più influente nel lungo termine. In realtà, oggi solo l'UE e la Nuova Zelanda hanno adottato schemi di *cap-and-trade*, ponendo un tetto alle emissioni di CO₂ derivanti dal settore della generazione elettrica e dal settore industriale, e prevedendo un sistema di scambio dei certificati di CO₂.

Se, infatti, nel *Current Policies Scenario*, meccanismi di mercato del prezzo del carbonio sono limitati a UE e Nuova Zelanda raggiungendo una quotazione di 30 \$/t al 2020 e 42 \$/t al 2030, nel *New Policies Scenario*, si ipotizza che il meccanismo *cap-and-trade* sia adottato anche da altri Paesi come Australia, Giappone, Corea nel 2013 e dopo il 2020 in altri Paesi OECD, raggiungendo una quotazione di 50\$/t, quotazione che resta inferiore a quella ipotizzata nel *450 Scenario*.

Nel *450 Scenario*, infatti, si assume che il sistema *cap-and-trade* copra, a partire dal 2013, i settori di generazione e industriale dei Paesi OECD⁹, dove verrà quotato 45 \$/t nel 2020 e 120 \$/t nel 2035, e dal 2020 le altre maggiori economie¹⁰, con quotazioni di 63 \$/t nel 2020 e 90 \$/t nel 2035.

Le proiezioni della domanda energetica mondiale primaria risulta crescente in tutti gli scenari.

Nel *New Policies Scenario*, la domanda energetica primaria crescerà al tasso medio annuale dell'1,2% tra il 2008 ed il 2035, raggiungendo i 16.750 Mtep, con un incremento pari a 4.500 Mtep, pari a 36%, rispetto al 2008. Nel *Current Policies Scenario*, la domanda energetica primaria aumenta significativamente, secondo un tasso medio annuo dell'1,4%, raggiungendo al 2035 i 18.000 Mtep.

Nel *450 Scenario*, in cui si ipotizza siano assunte misure tali da portare il mondo verso una traiettoria energetica ragionevole per raggiungere l'obiettivo dei 2 °C, la domanda energetica aumenta ma ad un più contenuto tasso medio annuo dello 0,7%, complessivamente +22%.

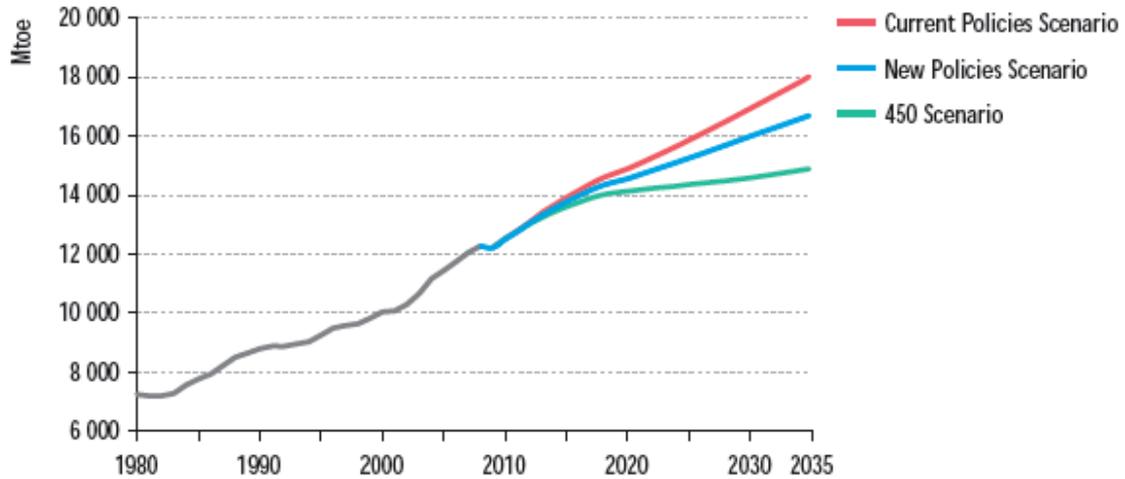
Le fonti fossili restano ancora le fonti dominanti, con un peso nel mix energetico al 2035 tra il 62% del *450 Scenario* ed il 79% del *Current Policies Scenario*, in contrapposizione rispetto all'81% del 2008, riflettendo il diverso rigore delle politiche adottate nei tre scenari, mentre fonti rinnovabili e nucleare assumono via via un maggior peso, sebbene più contenuto nel *Current Policies Scenario*.

Ciò comporta che, nel *Current Policies Scenario*, le emissioni sono ancora alte, raggiungendo i 35,4 Gt nel 2020 e 42,6 Gt nel 2035, dando luogo ad un aumento della temperatura nel lungo termine di circa 6 °C. Nel *New Policies Scenario*, le emissioni al 2020 si stimano pari a 33,7 Gt e a 35,4 Gt al 2035, con una concentrazione di gas serra pari a 650 ppm di CO_{2-eq.} ed un conseguente aumento della temperatura oltre i 3,5 °C nel lungo periodo. Si tratta di valori di emissioni ancora elevati per garantire il raggiungimento dei 2 °C, come dimostra il *450 Scenario*, dove le emissioni si stimano pari a 31,9 Gt nel 2020 – un aumento cumulativo di 17,5 Gt rispetto al 2008 – e un successivo drastico taglio che permetta di raggiungere i 21,7 Gt al 2035.

9 OECD+ comprende tutti i Paesi OECD più i Paesi non-OECD europei.

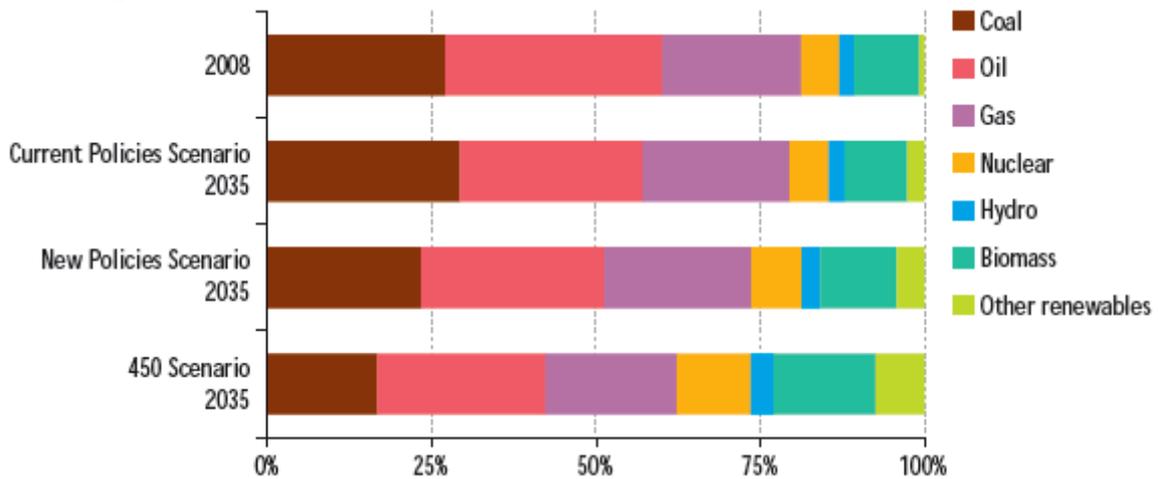
10 Le altre maggiori economie (Other Major Economies o OME) comprendono Brasile, Cina, Medio Oriente, Russia e Sud Africa.

Figura 1.5 – Domanda energetica primaria mondiale per scenari



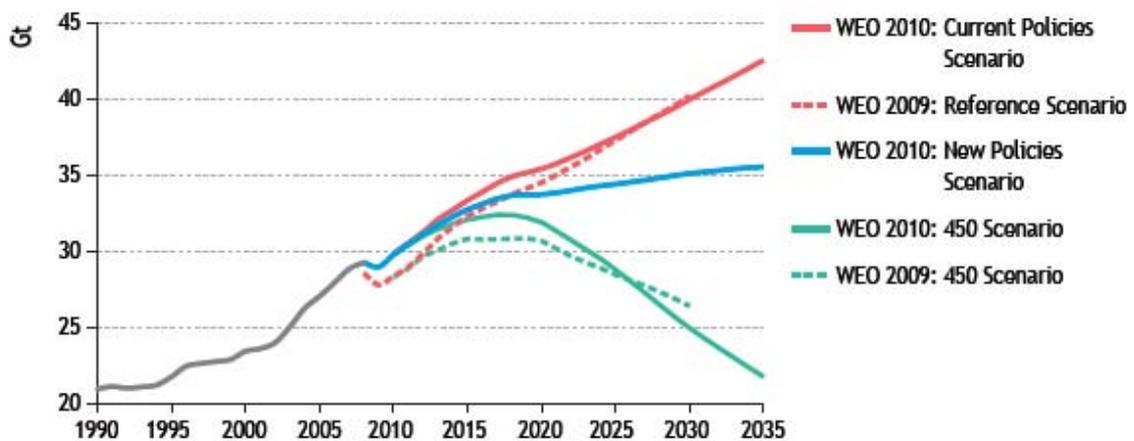
Fonte: WEO 2010, IEA

Figura 1.6 – Contributo percentuale delle diverse fonti alla domanda mondiale primaria



Fonte: WEO 2010, IEA

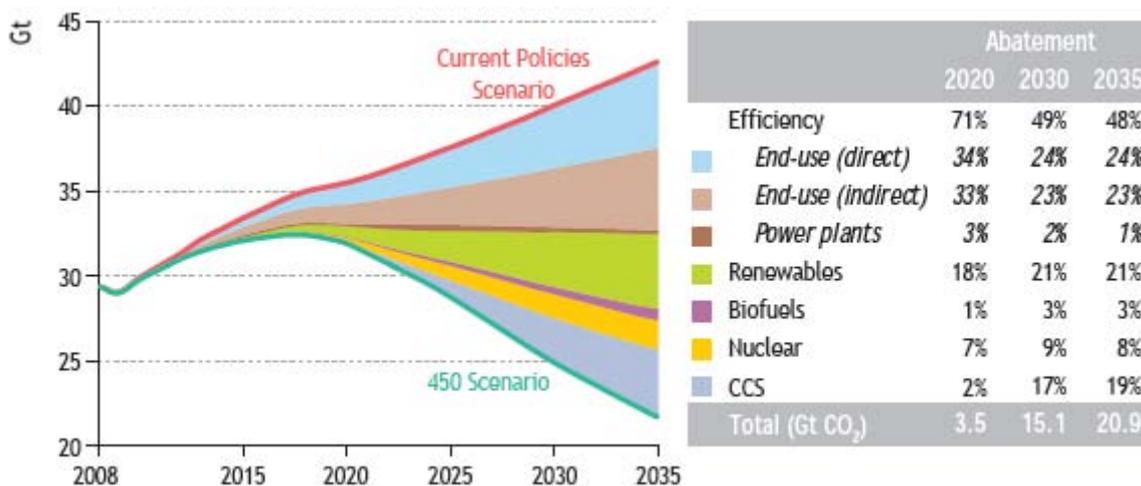
Figura 1.7 – Emissioni mondiali di CO₂-eq. per scenario



Fonte: WEO 2010, IEA

Per raggiungere il *450 Scenario* dal *Current Policies Scenario*, occorrerà abbattere di circa 21 Gt la CO₂ entro il 2035, attraverso una serie di misure, in cui l'efficienza energetica fornirà un forte contributo all'abbattimento delle emissioni, in specie tra il 2008 ed il 2020 (circa 71%), per poi attestarsi su circa il 50% (figura 1.8); a partire dal 2020 un contributo in ascesa al contenimento delle emissioni verrebbe dalla tecnologia CCS (*Carbon & Capture Storage*) applicata sia alle centrali elettriche che come tecnologia chiave in alcune applicazioni industriali.

Figura 1.8 – Risparmio di emissioni mondiali di CO_{2-eq} per misura

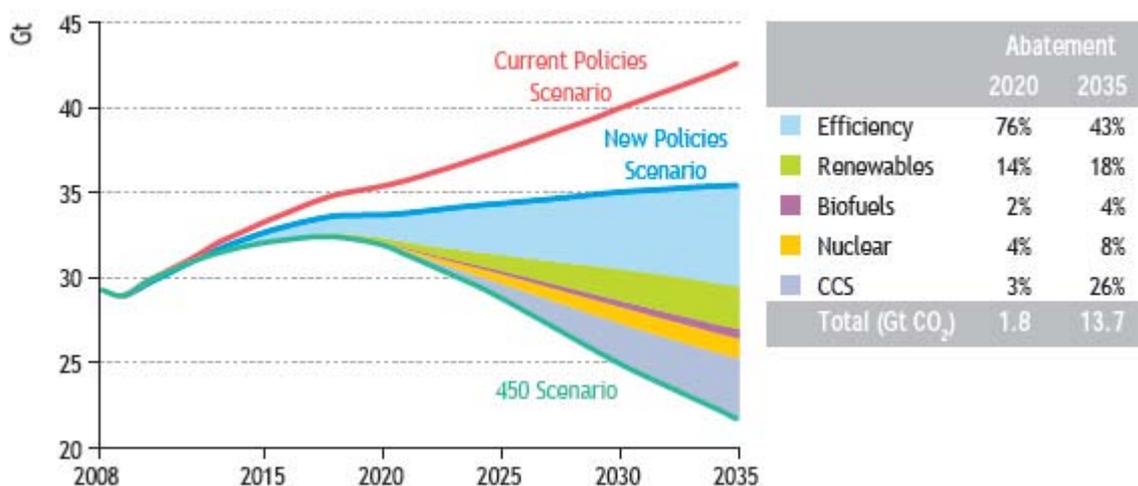


Fonte: WEO 2010, IEA

Tuttavia, il raggiungimento dell'obiettivo del *450 Scenario*, sarà possibile solo con una implementazione delle misure adottate da cinque grandi Regioni: Cina, Unione Europea, Stati Uniti d'America, India e Giappone.

Nel caso del *New Policies Scenario*, alcune misure sono state già intraprese, ma dovranno essere implementate ulteriormente. Per raggiungere, infatti, il *450 Scenario* occorrerà un abbattimento di 1,8 Gt nel 2020 e 13,7 Gt nel 2035.

Figura 1.9 – Risparmio di emissioni mondiali di CO_{2-eq} per misura partendo dal *New Policies Scenario*



Fonte: WEO 2010, IEA

Le opzioni più economiche saranno ovviamente quelle operate per prime, ma soprattutto la tecnologia CCS e il biofuel agevoleranno il raggiungimento del *450 Scenario*, mentre ridotto sarà il contributo di rinnovabili, nucleare ed efficienza, misure più determinanti per il passaggio da *Current Policies Scenario* a *New Policies Scenario*.

In conclusione, gli impegni annunciati dai vari Paesi sotto l'effigie dell'Accordo di Copenhagen di ridurre le loro emissioni complessive di gas serra sono insufficienti rispetto a quanto sarebbe richiesto per far seguire al mondo il percorso in grado di raggiungere l'obiettivo di limitare l'innalzamento della temperatura a 2 °C.

Le politiche del *New Policies Scenario* sono ancora troppo cautelative. Infatti, l'aumento della domanda di combustibili fossili continuerà ad alimentare le emissioni di CO₂, rendendo irraggiungibile il traguardo dei 2 °C. Questo traguardo richiede una forte e vigorosa implementazione degli impieghi al 2020 e più forti ed incisive azioni oltre tale data, con conseguente trasformazione del sistema energetico globale.

Per raggiungere il *450 Scenario* occorrerà, dunque, una spesa addizionale nel periodo 2010-2035 di circa 18 trilioni di dollari rispetto al *Current Policies Scenario* e di 13,5 trilioni di dollari se comparato col *New Policies Scenario*.

1.5 La negoziazione internazionale

I primi passi verso la consapevolezza a livello globale dei problemi ambientali risalgono alla seconda metà del XX secolo ed in particolare alla Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano di Stoccolma tenutasi nel 1972.

Si è trattato del primo incontro internazionale dove viene affrontato in maniera globale il problema ambientale del pianeta evidenziando la stretta relazione tra le politiche economiche e quelle ambientali. Nella stessa occasione prende forma il Programma Ambientale delle Nazioni Unite (UNEP – *United Nations Environmental Programme*) che ha tuttora il compito istituzionale di promuovere e coordinare le iniziative ambientali all'interno dell'ONU.

A questo primo incontro, altri si sono succeduti nel tempo (vedi box 1: Le tappe della negoziazione internazionale), ma è a partire dalla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992 che si ha la vera svolta, grazie alla firma della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC) la cui ratifica si avrà nel 1994.

La Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici è nata con l'obiettivo dichiarato di "raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera a un livello tale da prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico" (art. 2 della Convenzione).

Molte Nazioni firmatarie della Convenzione hanno successivamente assunto impegni vincolanti di riduzione delle emissioni sottoscrivendo il Protocollo di Kyoto, ed in tale maniera, sotto l'egida della UNFCCC, si sono costituiti due gruppi negoziali:

- il primo relativo alla Convenzione sui Cambiamenti Climatici, punto di origine dell'UNFCCC;
- il secondo, relativo al Protocollo di Kyoto che comprende gli Stati che hanno ratificato, oltre alla Convenzione, anche il Protocollo stesso.

L'obiettivo comune dei due gruppi è quello di essere a supporto delle istituzioni firmatarie, denominate *Parti*, affinché possano dotarsi delle dovute misure ed effettuare i necessari interventi per far fronte al surriscaldamento globale ed all'innalzamento delle temperature dovute ai cambiamenti climatici in atto.

Box 1: Le tappe della negoziazione UNFCCC

Dalla nascita della Convenzione, le *Parti* si incontrano ogni anno per una conferenza sul clima globale, che in genere si svolge a dicembre. La presidenza cambia annualmente, secondo gli accordi presi dai gruppi di Paesi: Africa, Asia, America latina e Caraibi, Europa centrale e orientale, Europa occidentale e altri Paesi.

28 Marzo-7 Aprile 1995 – Berlino, Germania

La 1° Conferenza delle Parti (COP 1)

La Conferenza delle Parti dell'UNFCCC si incontrò per la prima volta a Berlino dove, tenuto conto dei timori delle *Parti* sull'adeguatezza degli obblighi della Convenzione a raggiungere i suoi obiettivi ultimi espressi nell'art. 2, adottò la Dichiarazione ministeriale delle Nazioni Unite conosciuta come "Mandato di Berlino". In essa le Parti si impegnavano a trovare un accordo, entro la COP 3, per la definizione di uno strumento legalmente vincolante per la riduzione/limitazione quantificata delle emissioni dei Paesi industrializzati e che esentasse i Paesi non-Annex I da obblighi vincolanti addizionali, in ragione del principio delle "responsabilità comuni ma differenziate" stabilito dalla UNFCCC.

8 -19 Luglio 1996 – Ginevra, Svizzera

La 2° Conferenza delle Parti (COP 2)

La seconda Conferenza delle Parti si concluse con la cosiddetta *Dichiarazione Ministeriale*, ossia una dichiarazione adottata dai Paesi membri in cui si prendeva atto dei rilievi scientifici sui mutamenti climatici contenuti nel *Second Assessment Report* dell'IPCC (1995) riconoscendone il peso scientifico e, conseguentemente, della necessità di assumere impegni legalmente vincolati.

1-10 Dicembre 1997 – Kyoto, Giappone

La 3° Conferenza delle Parti (COP 3)

Nell'ambito dell'incontro COP 3, è stato firmato il Protocollo di Kyoto, che prevedeva impegni vincolanti di riduzione delle emissioni. Con la sottoscrizione del Protocollo di Kyoto, i Paesi industrializzati e le economie in transizione si impegnavano a raggiungere obiettivi quantificati di riduzione delle emissioni di gas serra, in media di 5,8% rispetto ai livelli del 1990, fra gli anni 2008-2012. Inoltre, furono messi a punto tre strumenti innovativi, i c.d. meccanismi flessibili, per aiutare i Paesi industrializzati a raggiungere i propri obiettivi di riduzione in modo economico (*Emissions Trading, Joint Implementation, Clean Development Mechanism*).

L'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto ha richiesto un separato e formale processo di ratifica da parte dei governi firmatari prima di entrare in vigore.

2-13 Novembre 1998 – Buenos Aires, Argentina

La 4° Conferenza delle Parti (COP 4)

La COP 4 avrebbe dovuto risolvere quanto era rimasto irrisolto a Kyoto, ma la complessità e la difficoltà di raggiungere accordi determinarono l'adozione di un "Piano di azioni" biennale per l'implementazione del Protocollo di Kyoto.

23 Ottobre-5 Novembre 1999 – Bonn, Germania

La 5° Conferenza delle Parti (COP 5)

La COP 5 fu principalmente una riunione tecnica che non raggiunse conclusioni rilevanti.

13-24 Novembre 2000 – Aja, Olanda

La 6° Conferenza delle Parti (COP 6)

La COP 6 fu caratterizzata dalle discordie e dalla difficile negoziazione su molti temi tra cui la controversa proposta degli USA di ottenere crediti dai "sink" di carbonio (boschi e terre agricole), le conseguenze di un mancato raggiungimento degli obiettivi di riduzione e le difficoltà di risolvere i problemi di assistenza finanziaria ai Paesi in Via di Sviluppo (PVS) per contrastare gli effetti dei mutamenti climatici.

16-27 Luglio 2001 – Bonn, Germania

La 6 bis Conferenza delle Parti (COP 6 "bis")

A seguito del mancato accordo dell'Aja, i negoziati della COP 6 ripresero denominandosi COP 6 "bis" e non videro partecipare ai negoziati la delegazione americana, a causa del rigetto del Protocollo di Kyoto da parte del nuovo presidente degli USA G.W. Bush. Le altre parti negoziarono pervenendo ad accordi importanti, denominati Accordi di Bonn per l'attuazione del Piano d'Azione di Buenos Aires. Tra i principali risultati vi erano:

1. l'adozione dei tre meccanismi di "flessibilità", che gli USA avevano fortemente sostenuto quando il Protocollo venne inizialmente stilato (*Emissions Trading, Joint Implementation, Clean Development Mechanism*) senza limiti quantitativi al credito che una nazione poteva rivendicare per l'uso di questi meccanismi ed individuando le loro regole operative;
2. il riconoscimento di un credito per le numerose attività¹¹ che assorbono carbonio dall'atmosfera o lo immagazzinano, senza l'individuazione di un tetto complessivo sull'ammontare di credito che una nazione poteva pretendere per le attività di abbattimento;
3. primo abbozzo su regole e procedure di conformità e i meccanismi riguardanti la non-conformità a quanto previsto dal protocollo (rinviati al COP 7);
4. la creazione di tre nuovi fondi di finanziamento per fornire assistenza per i bisogni associati ai cambiamenti climatici; un fondo per le nazioni meno sviluppate in supporto ai Programmi d'Azione di Adeguamento nazionale e un fondo di adeguamento al Protocollo di Kyoto, sostenuto da una imposta sul CDM e da contributi volontari.

29 Ottobre-9 Novembre 2001 – Marrakech, Marocco

La 7° Conferenza delle Parti (COP 7)

L'incontro COP 7 permise di completare il lavoro del Piano d'Azione di Buenos Aires, finalizzando gli aspetti tecnici, per permettere la ratifica del Protocollo. Le principali decisioni del COP 7 comprendevano:

- regole operative e procedure di contabilizzazione per i tre meccanismi di flessibilità, ed il riconoscimento del ruolo dei pozzi di assorbimento (*sinks*);
- un regime di conformità che delinea le conseguenze del mancato rispetto degli obiettivi, una volta entrato in vigore;
- spingere verso una discussione sugli impegni dei futuri Paesi in via di sviluppo.



23 Ottobre-1 novembre 2002 – Nuova Delhi, India

La 8° Conferenza delle Parti (COP 8)

L'incontro COP 8 ha affrontato la questione delle metodologie di misurazione delle emissioni dei gas ad effetto serra, sottolineando, ancora una volta, la necessaria collaborazione e cooperazione tra Paesi ricchi e Paesi poveri nel coniugare la lotta al cambiamento climatico e lo sviluppo economico e sociale.



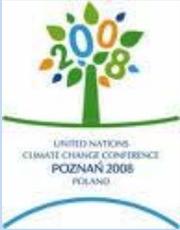
1-12 dicembre 2003 – Milano, Italia

La 9° Conferenza delle Parti (COP 9)

Nell'incontro della COP 9 si è stabilita la connessione esistente tra impegni sul clima ed impegni sullo sviluppo sostenibile, così come richiesti dalla *Dichiarazione Ministeriale di Delhi*, passando poi a rendere operativi i meccanismi di CDM, con la definizione delle loro linee guida e regolamenti di attuazione. Un punto importante è stato anche la definizione degli schemi e delle strutture delle comunicazioni nazionali anche per i PVS (che hanno impegni a partire dal 2012), e la creazione di un Fondo Speciale per i Cambiamenti Climatici con lo scopo di aiutare i PVS nelle azioni di adattamento.



¹¹ Le attività che assorbono carbonio dall'atmosfera o lo immagazzinano comprendono anche la gestione di foreste e terreni coltivabili e la ri-vegetazione. Nel caso della gestione forestale, un'appendice Z stabiliva tetti specifici per ogni nazione, per ogni Paese dell'Annex I; mentre per la gestione delle terre coltivabili, le nazioni potevano ricevere crediti solo per miglioramenti rispetto ai livelli del 1990.

	<p>6-17 Dicembre 2004 – Buenos Aires, Argentina La 10° Conferenza delle Parti (COP 10)</p> <p>Il meeting COP 10 segna il 10° anniversario dell'entrata in vigore della Convenzione e, oltre ad analizzare quanto è stato fatto finora, si è affrontato il tema dell'importanza delle misure di adattamento e di mitigazione, gli impatti che le politiche hanno sul cambiamento climatico e le tecnologie disponibili. È stata l'occasione per stabilire gli aspetti tecnici del Protocollo come le procedure di contabilizzazione e rendicontazione.</p>
	<p>28 Novembre-9 Dicembre 2005 – Montréal, Canada La 11° Conferenza delle Parti (COP 11) e la 1° Conferenza delle Parti sul Protocollo di Kyoto (CMP 1)</p> <p>Il meeting COP 11 si svolge in concomitanza con la prima riunione delle Parti firmatarie del Protocollo di Kyoto (CMP). Infatti con la ratifica da parte della Russia (16 febbraio 2005), i Paesi che hanno ratificato il Protocollo rappresentano il 55% delle emissioni al 1990 condizione richiesta perché esso entri in vigore. La conferenza è stata la più grande conferenza sul clima intergovernativa dall'adozione del Protocollo di Kyoto, che ha visto la finalizzazione del Kyoto "rulebook" ed il rafforzamento del meccanismo CDM. Sul fronte della Convenzione sono iniziati i negoziati per azioni cooperative a più lungo termine, non basate su vincoli di riduzioni né scadenze temporali; mentre nell'ambito del CMP sono iniziate le attività negoziali verso nuovi impegni vincolanti per i Paesi industrializzati oltre il 2012.</p>
	<p>6-17 Novembre 2006 – Nairobi, Kenya La 12° Conferenza delle Parti (COP 12) e la 2° Conferenza delle Parti sul Protocollo di Kyoto (CMP 2)</p> <p>La COP 12, svoltasi in concomitanza con la CMP 2, si è incentrata sul coinvolgimento degli Stati africani nei progetti CDM, e sulla possibilità di inserire tra quelli ammessi al CDM i progetti di cattura e sequestro del carbonio (CCS – <i>Carbon Capture and Storage</i>). Inoltre, ha rappresentato l'occasione per fare un passo in avanti verso la definizione di nuovi obiettivi di riduzione per il periodo post-2012, anche se non sono stati stabiliti obiettivi di riduzione specifici per il periodo 2013-2018.</p>
	<p>3-14 Dicembre 2007 – Bali, Indonesia La 13° Conferenza delle Parti (COP 13) e la 3° Conferenza delle Parti sul Protocollo di Kyoto (CMP 3)</p> <p>La Conferenza ha riguardato soprattutto l'avvio dei negoziati su le seguenti grandi tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la continuità e l'accelerazione del processo negoziale; - la necessità di coinvolgere gli Stati Uniti e le grandi economie emergenti; - la determinazione dei cosiddetti "building blocks", ovvero le basi su cui costruire l'accordo post-2012. <p>In particolare è stata adottata la cosiddetta "Bali Roadmap" che prevedeva di raggiungere un accordo su nuovi obblighi post-2012 entro la COP 15 di Copenhagen. Inoltre, in questa sede è stato riconosciuto il Fourth Assessment Report dell'IPCC sui cambiamenti climatici come studio scientifico più autorevole sulla scienza dei cambiamenti climatici.</p>
	<p>1-12 Dicembre 2008 – Poznan, Polonia La 14° Conferenza delle Parti (COP 14) e la 4° Conferenza delle Parti sul Protocollo di Kyoto (CMP 4)</p> <p>L'incontro ha visto i delegati accordarsi sui principi per il finanziamento di un fondo (<i>Adaptation Fund</i>) per aiutare le nazioni più povere a far fronte alle conseguenze del cambiamento climatico. L'evento chiave è stata la tavola rotonda ministeriale per la condivisione di una visione di cooperazione di lungo termine delle azioni sui cambiamenti climatici, in cui si è ribadito la necessità di costruire una convergenza delle nazioni in questa direzione.</p>

	<p>7-18 Dicembre 2009 – Copenhagen, Danimarca</p> <p>La 15° Conferenza delle Parti (COP 15) e la 5° Conferenza delle Parti sul Protocollo di Kyoto (CMP 5)</p> <p>Nell'incontro non è stato possibile arrivare ad un accordo su un testo condiviso legalmente vincolante che determinasse gli obblighi per il periodo post-2012, tuttavia si è confermato l'impegno delle diverse <i>Parties</i> alla stabilizzazione delle emissioni, ed in particolare si è sottolineato come l'adattamento agli effetti negativi dei cambiamenti climatici è una sfida che deve essere affrontata da tutti i Paesi, nel rispetto del principio di responsabilità comuni ma differenziate. In occasione di tale incontro è stato elaborato il cosiddetto Accordo di Copenhagen che però risulta essere soltanto un accordo di tipo politico e non legalmente vincolante per le Parti (vedi paragrafo 1.5.3).</p>
	<p>29 Novembre-10 Dicembre 2010 – Cancun, Mexico</p> <p>La 16° Conferenza delle Parti (COP 16) e la 6° Conferenza delle Parti sul Protocollo di Kyoto (CMP 6)</p> <p>Nell'incontro è stato raggiunto un accordo su un "pacchetto bilanciato di decisioni" con particolare riferimento al rafforzamento dei meccanismi di misura, registrazione e verifica (MRV), alle attività di mitigazione dell'assorbimento forestale (REDD-plus o REDD+), all'adattamento, al trasferimento tecnologico.</p>

1.5.1 La Convenzione sui Cambiamenti Climatici

La Convenzione sui Cambiamenti Climatici è stata firmata a New York il 9 maggio 1992, ma è entrata in vigore solo due anni dopo, il 21 marzo 1994, ossia dopo il 90esimo giorno dalla data del deposito della cinquantesima adesione ad essa.

La Convenzione è un trattato internazionale di cooperazione che ha comportato la creazione di un'istituzione, denominata Conferenza delle Parti (*Conference of Parties* – COP), con lo scopo di supportare e dare indicazioni ai vari firmatari su come affrontare il problema del riscaldamento globale e dell'innalzamento delle temperature. La COP si riunisce una volta all'anno col compito principale di esaminare l'attuazione degli accordi già presi e deciderne di nuovi.

Il documento della Convenzione, che può essere ratificato, accettato o approvato sia dagli Stati che dalle organizzazioni economiche regionali integrate, attualmente impegna 194 *Parti*, costituiti da 193 Stati ed una organizzazione economica regionale.

La Convenzione si basa sul fondamentale riconoscimento dei suoi aderenti che il clima è una risorsa condivisa, la cui stabilità è minacciata dalle emissioni, non solo industriali, di CO₂ e degli altri gas serra.

I principi della Convenzione sono fondamentalmente due: il principio di precauzione ed il principio di responsabilità comuni ma differenziate, a seconda delle condizioni di sviluppo, di intervento e della capacità di perturbazione del clima¹².

Sotto l'egida della Convenzione, i vari governi si sono impegnati a:

- raccogliere e condividere le informazioni sulle emissioni di gas serra, le politiche nazionali e le cosiddette *best practices* applicate;
- studiare ed avviare strategie di indirizzo nazionali sulle emissioni ed adattamento, comprendendo anche progetti di supporto tecnico e/o finanziario ai Paesi in via di sviluppo;
- cooperare alla preparazione di politiche volte all'adattamento al cambiamento climatico.

¹² Per un approfondimento sui principi si rinvia al rapporto "Post Kyoto e cambiamenti climatici" del 2008, ENEA, nonché più compiutamente al testo stesso della Convenzione reperibile al seguente indirizzo web: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>.

Riconosciute valide le conclusioni del Fourth Assessment Report dell'IPCC, in cui emerge come le attività antropiche danneggino il sistema climatico ed accettata l'evidenza degli effetti negativi legati al cambiamento climatico, è necessario ora pervenire ad una visione condivisa di lungo periodo che tenga anche conto del post-2012, che guidi e migliori efficacemente e sostanzialmente l'attuazione della Convenzione.

Allo stato attuale i Paesi firmatari della Convenzione stanno affrontando i problemi e i requisiti necessari per raggiungere l'obiettivo finale della Convenzione¹³, obiettivo impegnativo che riguarda la stabilizzazione della concentrazione delle emissioni di gas serra in atmosfera a livelli che evitino interferenze antropogeniche dannose al sistema climatico, attraverso la predisposizione di misure di indirizzi in ambito di mitigazione, adattamento, risorse finanziarie (art. 4.3 della Convenzione), sviluppo e trasferimento tecnologico (art. 4.5 della Convenzione).

I nodi alla base del dibattito internazionale in corso, dunque, si possono riassumere nella necessità di:

1. *migliorare le azioni di adattamento ed i relativi metodi attuativi*, includendo la cooperazione internazionale in coerenza con gli indirizzi previsti dalla Convenzione. La scelta delle azioni da adottare deve essere fatta sulla base di alcuni indicatori che tengano conto della realtà del Paese, dell'ecosistema e del coinvolgimento della popolazione, secondo un approccio trasparente e partecipativo, sulla base della "migliore" scienza disponibile, integrando l'adattamento nelle politiche ed azioni di rilievo sociale, economico ed ambientale;
2. *migliorare le azioni di mitigazione e le relative misure*, attraverso l'assunzione di impegni di riduzione delle emissioni di gas serra per i Paesi industrializzati e la realizzazione di azioni di mitigazione (NAMAs – *National Appropriate Mitigation Actions*) per i Paesi in via di sviluppo, il tutto concordemente coi limiti sull'innalzamento delle temperature stabiliti dagli accordi. Per i Paesi in via di sviluppo, le azioni di mitigazione comprendono anche le azioni volte a ridurre le emissioni da deforestazione e degradazione forestale incrementandone così la centralità. Resta, infatti, alta l'attenzione sulle foreste per la riduzione delle emissioni e la promozione di meccanismi (inclusi REDD-plus¹⁴) che mobilitano risorse finanziarie da Paesi industrializzati a Paesi in via di sviluppo. Il dibattito ruota sulla scelta dei diversi approcci da seguire incluso l'opportunità di coinvolgere il mercato per il raggiungimento degli obiettivi di mitigazione tenuto conto degli impatti economici e sociali;
3. *definire i finanziamenti in termini qualitativi e quantitativi da rendere disponibili nel breve e lungo periodo*, attraverso analisi ed elaborazioni di metodologie che minimizzino i costi delle azioni. L'obiettivo è quello di garantire le risorse finanziarie e gli investimenti necessari per una piena applicabilità della Convenzione (art. 11) secondo il principio di responsabilità comuni ma differenziate. La realizzazione dell'articolo 4 della Convenzione, relativo al trasferimento tecnologico, richiede una pronta collaborazione tra i membri basata su principi di equità e redistribuzione delle responsabilità bilanciate alla realtà dei singoli Paesi. Infine, la capacità operativa istituzionale (*capacity-building*) è ritenuta essenziale per permettere ai Paesi in via di sviluppo di partecipare attivamente alla sfida dei cambiamenti climatici.

13 L'obiettivo della Convenzione è riportato nell'articolo 2 e recita: "The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. Such a level should be achieved within a time frame sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to climate change, to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to proceed in a sustainable manner".

14 REDD = Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation. Si tratta di un percorso a fasi, ideate per creare un meccanismo incentivante di mercato al fine di ridurre le emissioni di gas serra derivanti dalla deforestazione e degradazione della stessa. Il suo obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra, ma la sua applicazione porta con sé un ulteriore beneficio: quello della conservazione della biodiversità e della riduzione della povertà.

Box 2: Il programma REDD-plus

Il programma REDD (*Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation*) è nato per iniziativa delle Nazioni Unite allo scopo di ridurre le emissioni da deforestazione e degrado forestale nei Paesi in via di sviluppo.

L'Action Plan di Bali introduce l'importanza di creare un insieme di "policy approaches and positive incentives on issues relating to reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries; and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries", che è identificabile come meccanismo REDD.

Questo significa che le attività finanziabili con un meccanismo REDD sono volte a limitare la deforestazione e la degradazione forestale attraverso una corretta gestione forestale. Questa estensione è stata formalizzata nella COP 14, stabilendo come acronimo ufficiale REDD+ o REDD-plus (*Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation plus conservation*).

Il programma è stato avviato a settembre 2008 per assistere i Paesi in via di sviluppo nella preparazione ed implementazione dei programmi nazionali REDD+, coinvolgendo anche *Food and Agriculture Organization* (FAO), *United Nations Development Programme* (UNDP) e *United Nations Environment Programme* (UNEP), che grazie alle loro esperienze permettono di contare su un team interagenzie costituente il Segretariato del programma REDD (*UN-REDD Programme Secretariat*), con sede a Ginevra, Svizzera.

L'idea di base del programma REDD è la protezione di tutte le foreste, al fine di aumentare il sequestro di carbonio atmosferico ed al contempo preservare la biodiversità, attraverso un sistema di incentivazione che renda "conveniente" mantenere le foreste intatte.

Si tratta di un'iniziativa all'avanguardia con lo scopo di ribaltare il bilancio economico in favore della gestione sostenibile delle foreste, che oltre a ridurre le emissioni di gas serra comporta benefici in termini economici, ambientali e sociali nonché per le comunità e per la biodiversità.

Attualmente, il programma supporta attività in nove Paesi pilota:

- in Africa: Repubblica Democratica del Congo, Tanzania e Zambia;
- in Asia e Pacifico: Indonesia, Papua Nuova Guinea e Vietnam;
- in America Latina e Caraibi: Bolivia, Panama e Paraguay.

1.5.2 L'estensione del Protocollo di Kyoto¹⁵

Il Protocollo di Kyoto, nato l'11 dicembre 1997 ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005, impegna i Paesi industrializzati firmatari, costituiti da 37 Paesi industrializzati e dall'Unione Europea, a raggiungere obiettivi quantificati di riduzione delle emissioni.

I Paesi dell'Annex I hanno concordato di ridurre le emissioni di gas serra, ossia hanno assunto l'impegno individuale o congiunto di ridurre le emissioni antropogeniche globali, di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990 nel periodo di adempimento 2008-2012, anche attraverso i tre meccanismi di mercato (*Emission Trading, Clean Development, Joint Implementation*).

Per i Paesi in via di sviluppo, non è previsto nessun target di riduzione/limitazione delle emissioni riconoscendo, quindi, il principio di responsabilità comuni ma differenziate secondo il quale la principale responsabilità dell'attuale livello di gas serra spetta ai Paesi industrializzati, come conseguenza di più di 150 anni di attività industriale.

Con l'avvicinarsi della scadenza del Protocollo, il dibattito è sostanzialmente incentrato sul post-2012, affinché vi sia un'estensione del Protocollo con ulteriori impegni per i Paesi industrializzati.

Il confronto internazionale si basa anche sull'analisi delle metodologie di valutazione sulle conseguenze sull'ambiente, l'economia ed il sociale potenziali soprattutto per le *Parties* dell'Annex I, ma anche sulle metodologie di calcolo dei gas serra.

¹⁵ Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol (CMP).

1.5.3 L'Accordo di Copenhagen

A Copenhagen, dal 7 al 18 dicembre 2009, si è svolta la 15^a "Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change", ovvero la COP 15 dell'UNFCCC.

Le Parti, capi di stato, capi di governo, ministri, presenti alle Nazioni Unite, hanno deciso di perseguire l'obiettivo finale della Convenzione: la stabilizzazione dei gas a effetto serra ad una concentrazione nell'atmosfera a un livello tale da escludere qualsiasi pericolosa interferenza con il sistema climatico.

In seno alla Conferenza è stato raggiunto un accordo che, sebbene non legalmente vincolante, riconosce gli impegni sui tagli alle emissioni globali, in accordo col mondo scientifico ed nel quadro del Fourth Assessment Report dell'IPCC auspicando una limitazione dell'aumento della temperatura media del pianeta al di sotto dei 2 °C.

Il documento firmato a Copenhagen considera l'adattamento agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, come una sfida che devono affrontare tutti i Paesi.

In sostanza, è urgente e necessaria una maggiore azione internazionale di cooperazione in materia di adattamento per garantire l'attuazione della Convenzione.

Come già avvenuto in precedenza ed in linea col principio della responsabilità comune ma differenziata, anche questo accordo assegna un maggiore sforzo ai Paesi industrializzati, che, devono fornire adeguate, prevedibili e sostenibili risorse finanziarie, tecnologiche e *capacity-building* per l'attuazione di azioni di adattamento nei Paesi in via di sviluppo.

Le Parti di cui all'Annex I si impegnano a realizzare, in un quadro economico sostenibile, individualmente o congiuntamente, quantificati obiettivi di riduzione delle emissioni per il 2020.

Le Parti dell'Annex I, che aderiscono al Protocollo di Kyoto, rafforzeranno ulteriormente le loro riduzioni delle emissioni ed inoltre le riduzioni e i finanziamenti da parte Paesi industrializzati saranno misurabili, riportate e verificate in conformità alle metodologie vigenti e con ulteriori linee guida adottate dalla Conferenza delle Parti.

Per quanto riguarda le Parti non-Annex I, è stato concordato, che implementeranno, individualmente o congiuntamente, azioni di mitigazione opportunamente identificate e concordate.

I Paesi meno sviluppati e le Piccole Isole possono intraprendere azioni volontarie sulla base di opportuni sostegni economici che saranno inserite nelle comunicazioni nazionali da inviare al Segretariato con cadenza biennale.

Le Parti non-Annex I comunicheranno informazioni sull'attuazione delle loro azioni attraverso le Comunicazioni Nazionali, con metodologie chiaramente definite che garantiscano il rispetto della sovranità nazionale. Le azioni di mitigazione realizzate con sostegno internazionale saranno riportate in un apposito registro.

L'Accordo di Copenhagen riconosce il ruolo cruciale del contenimento della deforestazione e dalla degradazione delle foreste e, quindi, la necessità di migliorare le capacità di assorbimento delle foreste e riconosce la necessità di istituire incentivi, attraverso la mobilitazione di risorse finanziarie dai Paesi industrializzati, inclusi i REDD-plus, atti a promuovere la conservazione delle foreste nei Paesi in via di sviluppo.

L'Accordo conferma lo schema dei meccanismi flessibili come possibilità di utilizzare i mercati per migliorare il rapporto costi-efficacia e per promuovere azioni di mitigazione.

I Paesi in via di sviluppo, specialmente quelli con economie a bassa emissione, dovrebbero ottenere incentivi per continuare a svilupparsi su un percorso a bassa emissione.

L'impegno economico collettivo da parte dei Paesi industrializzati si aggira sui 30 miliardi di dollari per il periodo dal 2010-2012 con ripartizione equilibrata tra adattamento e mitigazione.

I finanziamenti per l'adattamento saranno la priorità per i Paesi in via di sviluppo più vulnerabili, i piccoli Stati insulari e Africa.

Nel contesto delle azioni di mitigazione i Paesi industrializzati si impegnano a mobilitare congiuntamente nei riguardi dei Paesi in via di sviluppo 100 miliardi di dollari americani all'anno entro il 2020. Il finanziamento proverrà da una varietà di fonti, pubbliche e private, bilaterali e multilaterali, comprese fonti di finanziamento alternative.

Nuovi finanziamenti multilaterali per l'adattamento saranno resi disponibili attraverso fondi da gestire in maniera efficace ed efficiente mediante una struttura di *governance* che preveda la rappresentanza paritaria dei Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo.

Una parte significativa di tali finanziamenti deve pervenire attraverso il *Copenhagen Green Clima Fund*. A tal fine un gruppo ad alto livello sarà istituito sotto la guida della Conferenza delle Parti.

Il *Copenhagen Green Clima Fund* viene definito come uno strumento mediante il quale gestire il meccanismo finanziario della Convenzione per i progetti, programmi, politiche e altre attività nei Paesi in via di sviluppo relative alla mitigazione compresi REDD-plus, l'adattamento, la capacità tecnica amministrativa e lo sviluppo e trasferimento tecnologico.

L'Accordo di Copenhagen prevede l'istituzione di un meccanismo che supporti il trasferimento tecnologico per l'adattamento e la mitigazione tenendo conto delle priorità e delle specificità dei vari Paesi.

L'accordo è stato firmato al di fuori dei meccanismi della COP e la formula utilizzata dalla Conferenza delle Parti, dopo un lungo e acceso dibattito è stata "La COP prende nota che è stato raggiunto un accordo...". In questo senso, la firma dell'accordo se da un lato conferma la volontà di andare avanti nella lotta ai cambiamenti climatici e segna il coinvolgimento assolutamente necessario di USA e dei nuovi grandi Paesi emergenti, dall'altra è ancora un passo non sufficiente per poter affermare di aver intrapreso un percorso di non ritorno che permetta di raggiungere l'obiettivo della Convenzione.

1.5.4 Le adesioni all'Accordo di Copenhagen

In seguito alla conclusione dei colloqui sui cambiamenti climatici a Copenhagen, la Convenzione (UNFCCC) ha ricevuto delle richieste di impegni nazionali per ridurre e limitare i gas a effetto serra entro il 2020.

In sintesi, sono state presentate per i Paesi Annex I 16 adesioni all'Accordo, inclusa l'Unione Europea (composta da 27 Paesi); i Paesi non-Annex I hanno presentato 43 adesioni, con diverse azioni nazionali di mitigazione. Segue la classificazione degli obiettivi di riduzione per i Paesi dell'Annex I.

Tabella 1.2 – Obiettivi quantificati di riduzione di emissioni – Paesi Annex I

Paese	Riduzione emissioni al 2020	Anno base
Australia	Ridurrà le sue emissioni di gas a effetto serra entro il 2020 del 25% rispetto i livelli del 2000, se il mondo è concorde per un patto globale ed ambizioso capace di stabilizzare i livelli di gas ad effetto serra in atmosfera a 450 ppm di CO ₂ -eq. o più bassi. Ridurrà le proprie emissioni di gas a effetto serra in maniera unilaterale, entro il 2020 del 5% rispetto i livelli del 2000, e del 15% al 2020 qualora vi fosse un accordo globale non in grado di assicurare la stabilizzazione atmosferica a 450 ppm di CO ₂ -eq. e in base al quale le grandi economie in via di sviluppo si impegnino sostanzialmente a limitare le emissioni e le economie avanzate accettino impegni comparabili con quelli australiani.	2000
Bielorussia	Ridurrà le sue emissioni di gas a effetto serra del 5-10% quale premessa per la presenza e l'accesso della Bielorussia ai meccanismi flessibili di Kyoto, all'intensificazione del trasferimento tecnologico, alla creazione di capacità operativa istituzionale e alla valorizzazione dell'esperienza nazionale, tenuto conto delle particolari condizioni delle Parti incluse nell'Annex I in transizione verso un'economia di mercato, e della chiarezza nell'utilizzo delle nuove regole e modalità LULUCF.	1990

Canada	Ridurrà le proprie emissioni del 17%, in vista di un allineamento con l'obiettivo di riduzione finale degli USA in base alla normativa vigente. La sottoscrizione di questo target è fatta con l'aspettativa che altri Parti dell'Annex I e le principali Parti non incluse nell'Annex I sottoscrivano le informazioni sui loro obiettivi di riduzione delle emissioni e sulle azioni di mitigazioni poste in campo.	2005
Croazia	Si è assunta l'impegno di una riduzione delle emissioni del 5%. Si tratta di un obiettivo temporaneo, in quanto successivamente all'ammissione della Croazia nell'UE, l'obiettivo croato dovrà essere modificato con un accordo in linea con e come parte degli sforzi di mitigazione dell'Unione Europea. L'anno base è stato calcolato secondo la decisione 7/CP.	1990
UE	In quanto parte di un accordo globale e completo per il periodo successivo al 2012, l'UE ribadisce la sua offerta condizionata per una riduzione del 30% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990, a condizione che altri Paesi industrializzati si impegnino per riduzioni comparabili e che i Paesi in via di sviluppo contribuiscano adeguatamente in funzione delle loro responsabilità e rispettive capacità.	1990
Islanda	Ridurrà le sue emissioni di gas a effetto serra del 30%. L'impegno di riduzione del 30%, concordemente con l'UE, è subordinato all'assunzione di impegni comparabili di riduzione da parte degli altri Paesi industrializzati e al contributo adeguato dei Paesi in via di sviluppo in funzione delle loro responsabilità e capacità. L'Islanda ha, inoltre, un obiettivo unilaterale (adottato nel 2009) di riduzione del 15% rispetto ai livelli del 1990.	1990
Giappone	Ridurrà le sue emissioni di gas a effetto serra del 25%, quale premessa per un equo ed efficace quadro internazionale a cui tutte le principali economie si impegnano a partecipare con obiettivi ambiziosi.	1990
Kazakhstan	Ridurrà le proprie emissioni di gas a effetto serra del 15%.	1992
Liechtenstein	Si è impegnato a ridurre le proprie emissioni del 20% al 2020. Se altri Paesi industrializzati accetteranno riduzioni comparabili e le economie emergenti contribuiranno secondo le loro rispettive capacità e responsabilità in un quadro di accordo vincolante, è pronto ad innalzare l'obiettivo al 30%.	1990
Monaco	Ridurrà le proprie emissioni di gas a effetto serra del 30%, attraverso il ricorso ai meccanismi di flessibilità così come stabiliti dal Protocollo di Kyoto e in particolare ai CDM. Il Principato mira a diventare "carbon neutral" entro il 2050 al più tardi, e si riserva la possibilità di superare l'obiettivo di riduzione che si è fissata al 2020, attraverso meccanismi di compensazione.	1990
Nuova Zelanda	La Nuova Zelanda è disposta ad assumere la responsabilità di un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra tra il 10% ed il 20% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2020, se vi è un ampio accordo globale. Ciò significa: <ul style="list-style-type: none"> - limitazione dell'aumento della temperatura a non più di 2 °C; - assunzione di sforzi comparabili a quelli della Nuova Zelanda da parte dei Paesi industrializzati; - assunzione da parte dei Paesi emergenti e dei maggiori Paesi in via di sviluppo di impegni ad agire compatibilmente con le loro rispettive capacità; - determinazione di efficaci regole per l'uso del terreno e delle foreste (LULUCF); - ricorso a un ampio ed efficiente mercato internazionale del carbonio. 	1990

Norvegia	Ridurrà le proprie emissioni di gas a effetto serra del 30%, qualora vi sia un accordo globale per il periodo successivo al 2012, dove i principali Paesi emettitori sono d'accordo a ridurre le emissioni in linea per il raggiungimento dei 2 °C, l'impegno della Norvegia salirà al 40% di riduzione al 2020.	1990
Russia	Il range di riduzioni delle emissioni di gas serra del 15-25% dipenderà dalle seguenti condizioni: - un'appropriata contabilizzazione del potenziale forestale della Russia nel quadro di un contributo al raggiungimento degli obblighi di riduzione delle emissioni di origine antropica; - l'assunzione da parte dei principali Paesi emettitori di obblighi di riduzione delle emissioni antropiche giuridicamente vincolanti.	1990
Svizzera	Ridurrà le sue emissioni di gas a effetto serra del 20%. Nel caso di un accordo globale per il periodo successivo al 2012, la Svizzera ribadisce la sua offerta condizionata per una riduzione del 30% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990, in cui i Paesi industrializzati si impegnino a riduzioni comparabili ed i Paesi in via di sviluppo contribuiscano secondo le loro responsabilità e le rispettive capacità.	1990
Ucraina	Ha assunto l'impegno di ridurre le proprie emissioni del 20% entro il 2020. L'Ucraina aderisce all'Accordo di Copenhagen se vi sono queste condizioni: - raggiungere una posizione di accordo dei Paesi industrializzati sulla quantificazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni dei Paesi Annex I; - conservare lo status di "economia in transizione" e le relative facilitazioni derivanti da tale status; - conservare il 1990 come anno base per il calcolo degli impegni delle Parti; - utilizzare le clausole dell'articolo 13.3 del Protocollo di Kyoto (possibilità di depositare in banca il surplus di AAU) per il calcolo delle riduzioni dei Paesi Annex I del Protocollo di Kyoto per il periodo di riferimento.	1990
USA	Ridurrà le sue emissioni di gas a effetto serra in un <i>range</i> del 17%, in conformità con quanto anticipato dalla legislazione USA sull'energia e il clima in vigore, riconoscendo che l'obiettivo finale sarà riportato al Segretariato alla luce della legislazione in vigore. Il percorso stabilito dalla normativa in corso prevede una riduzione del 30% nel 2025 e una riduzione del 42% nel 2030, in linea con l'obiettivo di ridurre le emissioni dell'83% entro il 2050. La sottoscrizione del target si basa sull'assunzione che gli altre Parti dell'Annex I, così come le più avanzate economie dei Paesi non Annex I, applichino a pieno quanto previsto dall'Accordo di Copenhagen e sottoscrivino le azioni di mitigazioni da inserire nelle loro comunicazioni.	2005

Per quanto riguarda i Paesi non facenti parte dell'Annex I, sono state presentate delle azioni nazionali di mitigazione, note verbali, e in altri casi, lettere alla Convenzione con le quali i Paesi, in via del tutto volontaria, manifestano il loro impegno a ridurre le emissioni.

La Cina, ad esempio, intende ridurre la CO₂ per unità di PIL del 40-45% al 2020 rispetto ai livelli del 2005, con un forte aumento delle fonti rinnovabili di circa il 15% nei consumi energetici primari al 2020 rispetto al 2005 e un aumento della forestazione (quantificato) al 2020 sempre rispetto al 2005. Il Brasile, non escludendo i meccanismi flessibili, ridurrà la deforestazione (Amazzonia e altro) e contemporaneamente incrementerà l'efficienza energetica per un totale di circa 830 Mt CO₂-eq. al 2020.

In Messico, la piena attuazione del programma *Climate Change Program* del 2009 consentirà una riduzione delle emissioni totali annue di 51 Mt CO_{2-eq} entro il 2012, rispetto al tendenziale. Il Messico mira a ridurre le proprie emissioni di gas serra fino al 30% rispetto al tendenziale entro il 2020, a condizione che i Paesi industrializzati forniscano adeguate risorse finanziarie e sostegno tecnologico. Infine, il Sud Africa prevede una riduzione del 34% al 2020 rispetto al tendenziale e riduzioni del 42% al 2025 sempre rispetto al tendenziale.

Questi obiettivi dipenderanno dal supporto finanziario, trasferimento tecnologico e *capacity building* ed inoltre dal raggiungimento di un accordo internazionale vincolante.

1.5.5 Il rapporto UNEP di valutazione dell'impatto dell'Accordo di Copenhagen

L'UNEP¹⁶, nell'ambito della Conferenza di Cancun, ha presentato un rapporto preliminare denominato "*The emissions gap report. Are the Copenhagen Accord pledges sufficient to limit global warming to 2 °C or 1,5 °C?*" di analisi e valutazione degli impegni previsti dall'accordo di Copenhagen.

Secondo tale rapporto, per mantenere l'innalzamento della temperatura media superficiale ad un valore inferiore a 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali, le emissioni GHG globali al 2020 dovrebbero mantenersi intorno ad un valore di 44 Gt CO_{2-eq}. (range 39-44 Gt CO_{2-eq}), rispetto ad un scenario tendenziale di 56 Gt CO_{2-eq}. (54-60 Gt CO_{2-eq}). La riduzione quindi richiesta risulta pari a 12 Gt CO_{2-eq}.

Lo studio valuta gli impegni previsti dall'accordo di Copenhagen in quattro scenari.

Nel primo scenario, per ciascuna nazione si considera un livello di impegno debole e l'assenza di interventi di supporto forniti da altri Paesi. Questo scenario comporta una riduzione di 3 Gt CO_{2-eq} rispetto allo scenario tendenziale e quindi una distanza dall'obiettivo pari a 9 Gt CO_{2-eq}. (range: 8-18 Gt CO_{2-eq}).

Nel secondo scenario continuano a non essere considerati gli interventi di supporto forniti da altri Paesi ma il livello di impegno è forte. Questo scenario comporta una riduzione di 4 Gt CO_{2-eq} rispetto allo scenario tendenziale e quindi una distanza dall'obiettivo pari a 8 Gt CO_{2-eq}. (range: 6-16 Gt CO_{2-eq}).

Nel terzo scenario si considerano gli interventi di supporto forniti da altri Paesi ed un livello di impegno debole. Questo scenario comporta una riduzione di 5 Gt CO_{2-eq} rispetto allo scenario tendenziale e quindi una distanza dall'obiettivo pari a 7 Gt CO_{2-eq}. (range: 5-14 Gt CO_{2-eq}).

Nel quarto scenario si considerano gli interventi di supporto forniti da altri Paese ed un livello di impegno forte. Questo scenario comporta una riduzione di 7 Gt CO_{2-eq} rispetto allo scenario tendenziale e quindi una distanza dall'obiettivo pari a 5 Gt CO_{2-eq}. (range: 3-12 Gt CO_{2-eq}).

Il rapporto UNEP indica anche le possibili soluzioni per colmare tale gap: con obiettivi più ambiziosi (2-3 Gt CO_{2-eq}) e con un inasprimento delle regole, in particolare quelle relative ai crediti LULUCF (0,8 Gt CO_{2-eq}) e quelle relative al surplus di emissioni del Protocollo di Kyoto (2,3 Gt CO_{2-eq}).

Il rapporto UNEP esplora anche scenari per poter raggiungere l'obiettivo di stabilizzazione della temperatura media superficiale a 1,5 °C: in questo caso alcuni scenari prevedono di raggiungere dopo il 2050 emissioni globali negative attuate, ad esempio, attraverso impianti con sequestro geologico del carbonio alimentati da biomassa.

1.6 La Conferenza di Cancun

Dopo il mancato successo in termini di risultati delle ultime due Conferenze, la Conferenza di Cancun, tenutasi a dicembre 2010, si è posta l'obiettivo meno ambizioso di raggiungere un "pacchetto bilanciato di decisioni" in modo da non interrompere il processo negoziale ed aprire le porte ad un suo effettivo rilancio nella prevista prossima Conferenza di Durban nel 2011.

L'Accordo di Cancun si può interpretare come un battito d'ali verso una ripresa sostanziale per il raggiungimento dell'accordo finale.

16 United Nations Environment Programme.

Raggiungere l'obiettivo ultimo della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici significa mantenere un aumento della temperatura media superficiale rispetto ai livelli preindustriali di 2 °C, come detto, con conseguente stabilizzazione delle concentrazioni di CO₂-eq. a 450 ppm, sebbene da più Paesi è caldeggiato un obiettivo di maggiore cautela per gli impatti ambientali pari ad un aumento di 1,5 °C ed una stabilizzazione di CO₂-eq. a 350 ppm.

In ogni caso le riduzioni di emissioni di GHG (*greenhouse gases*) a livello globale dovrebbero essere intraprese entro il 2020, invertendo la tendenza all'aumento fin ora registrata: ogni ritardo comporterà impegni più stringenti per il periodo successivo.

Queste indicazioni sono supportate anche dalle ultime indicazioni della World Meteorological Organization nel proprio rapporto annuale che ha illustrato l'aumento di temperatura media superficiale registrato nel 2010.

Come stabilito dalla Roadmap adottata durante la Conferenza di Bali, gli aspetti negoziali più salienti sono trattati in due gruppi di lavoro ad hoc: uno riguardante gli obiettivi di riduzione e gli aspetti di cooperazione nel medio lungo termine (AWG-LCA)¹⁷, l'altro riguardante ulteriori impegni per i Paesi industrializzati che hanno aderito al Protocollo di Kyoto (AWG-KP)¹⁸.

Il principale risultato di Cancun è rappresentato da un pacchetto di decisioni denominato appunto "Accordi di Cancun" e di seguito illustrati per aree tematiche.

1.6.1 Tema I: una visione condivisa di lungo termine

Al fine di intraprendere azioni per il raggiungimento completo dell'obiettivo finale della Convenzione, ossia la stabilizzazione delle emissioni GHG ad un livello tale da non interferire in maniera pericolosa con il sistema climatico terrestre, occorre una visione condivisa tra tutte le Parti.

I punti del dibattito su questo tema riguardano:

- l'importanza da dare alla lotta ai cambiamenti climatici rispetto alle altre emergenze a livello mondiale;
- l'inclusione nelle decisioni di argomenti quali diritti umani, diritti dei popoli indigeni, donne, infanzia, migranti, e in senso più generale i diritti della Madre Terra e dell'armonia tra uomo e natura;
- la quantificazione dell'obiettivo finale della Convenzione in termini di concentrazione di GHG e il riferimento ai dati forniti dall'IPCC. I principali dati cui fa riferimento riguardano un obiettivo di 350-450 ppm relativo ad un aumento di temperatura media al di sotto di 1,5 °C o di 2 °C;
- il raggiungimento del picco di emissione di GHG globale in un periodo di riferimento che va dal 2015 a non più tardi del 2020;
- la definizione di un obiettivo di riduzione di emissioni GHG globali al 2050 con valori proposti che vanno dal 50% al 95% rispetto al 1990. In particolare per le nazioni industrializzate alcuni obiettivi di riduzione proposti sono 40-45% al 2020, 80% al 2035, 75-100% al 2050.

Si è, pertanto, deciso quanto segue:

- la riconferma della necessità di mantenere l'aumento di temperatura al di sotto dei 2 °C con la possibilità di una sua revisione a valori più bassi;
- la riconferma della necessità di una riduzione sostanziale di emissioni al 2050 con il raggiungimento del picco di emissioni il prima possibile.

17 Ad-hoc Working Group for Long-term Cooperative Action.

18 Ad-hoc Working Group for Kyoto Protocol.

1.6.2 Tema II: sviluppo delle azioni di adattamento

Si tratta di sviluppare con urgenza azioni e attività di cooperazione internazionale per consentire l'adattamento, la riduzione della vulnerabilità e l'aumento della capacità di contrasto agli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

Le azioni devono essere a guida nazionale, riconoscendo le necessità immediate dei Paesi in Via di Sviluppo (PVS) più vulnerabili, ed includono:

- salvaguardia delle risorse idriche, salute, sicurezza alimentare, infrastrutture, ecosistemi marini e zone costiere;
- strategie di riduzione del rischio di disastri naturali correlati al cambiamento climatico;
- misure di coordinamento e cooperazione sui flussi migratori e spostamenti dovuti ai cambiamenti climatici;
- ricerca, sviluppo e trasferimento tecnologico;
- potenziamento della acquisizione di dati, dell'informazione, dell'educazione e della consapevolezza pubblica.

Per i Paesi particolarmente vulnerabili, inoltre, è prevista la realizzazione di Piani di Adattamento Nazionali.

Si è pertanto deciso di procedere alla creazione di un Comitato per l'adattamento, di un Quadro d'azione per l'adattamento e di un programma di lavoro specifico sulla questione delle perdite e dei danni dovuti ai cambiamenti climatici nei Paesi più vulnerabili.

Meccanismo di finanziamento

Una prima problematica riguarda la quantificazione del finanziamento e una indicazione delle priorità dei Paesi da supportare urgentemente come ad esempio: i Paesi meno industrializzati, le Piccole Isole Stato, i Paesi dell'Africa, soggetti a siccità, desertificazione ed inondazioni.

Il dibattito si snoda dalla necessità di una qualificazione e quantificazione del trasferimento tecnologico e della capacità operativa istituzionale, a proposte che contengono formulazioni più generiche, in cui non vengono indicate né quantità e né priorità.

Organizzazione e gestione

Una seconda problematica riguarda l'organizzazione e la gestione del meccanismo finanziario per l'adattamento. Una prima opzione prevedeva la costituzione di un Comitato di Adattamento *ad hoc*, con funzione di segreteria tecnica per il *board* del Meccanismo di Finanziamento. In alternativa si è discusso di affidare questi compiti ad una Rete per l'Adattamento costituita dagli attuali organi presenti nella Convenzione.

Meccanismo valutazione impatti (loss and damage)

Durante la Conferenza è stato proposto l'istituzione di un meccanismo internazionale che valuti l'impatto dei cambiamenti climatici nei PVS, includendo sia gli eventi estremi che quelli a lenta manifestazione, attraverso la definizione di una metodologia condivisa e adottata dalla COP. In alternativa si è proposto di rafforzare la competenza e la capacità dell'attuale sistema di cooperazione internazionale, anche con la creazione di reti e centri regionali a supporto dell'azione di adattamento.

1.6.3 Tema III: sviluppo delle azioni di mitigazione

Sul fronte della mitigazione nessun passo avanti è stato fatto per gli impegni di riduzione per i Paesi industrializzati. Si è però deciso di:

1. rafforzare i meccanismi di misura, registrazione e verifica delle azioni di mitigazione per i Paesi in Via di Sviluppo (PVS), con l'istituzione di un registro per documentare le azioni di supporto finanziario, tecnologico e di *capacity-building* fornito dai Paesi industrializzati (PI) e la pubblicazione di un rapporto biennale;
2. rafforzare i REDD+, nell'ambito di azioni di mitigazione delle emissioni derivanti da deforestazione e degrado forestale e delle azioni di conservazione delle foreste nei PVS.

Le azioni proposte nel campo della mitigazione nel medio-lungo periodo sono state diverse:

- *impegni o azioni di mitigazione per i Paesi industrializzati* (ossia la quantificazione o meno degli impegni; la forma legale, cioè se devono essere legalmente vincolanti o meno; il monitoraggio, reporting e verifica (MRV), con attenzione alla periodicità e all'accuratezza delle informazioni sugli obiettivi e sulle attività di supporto ai PVS; la definizione di Paese industrializzato, cioè se fare riferimento a quella contenuta nel Protocollo di Kyoto, con distinzione tra i Paesi che lo hanno ratificato e a quelli che non lo hanno ratificato, o ad altre forme più allargate; il quadro di regole a cui fare riferimento). Il dibattito considera tre opzioni: applicare le regole del Protocollo di Kyoto, tenere conto delle regole del Protocollo, forme meno vincolanti e generiche;
- *azioni di mitigazione per i Paesi in Via di Sviluppo (NAMAs)*. Per i PVS sono previste delle azioni di mitigazione ma non degli obiettivi quantificati di riduzione. La proposta riguarda i Paesi industrializzati che devono fornire un migliore supporto finanziario, tecnologico e di miglioramento della capacità organizzativa istituzionale per lo sviluppo e attuazione di azioni di mitigazione nei PVS, i quali si impegnano a sviluppare azioni proporzionalmente al supporto fornito. Sulle modalità di raccolta delle informazioni riguardo alle azioni intraprese o da intraprendere esistono opzioni differenti quali: l'utilizzo delle comunicazioni nazionali, la messa a punto di un registro, o l'utilizzo di *Annex* alla decisione, con una verifica a livello nazionale in accordo con linee guida ufficiali o su base volontaria. Inoltre l'accuratezza dell'informazione può dipendere dai livelli di emissione del Paese, dal tipo di azione o dalle caratteristiche del Paese stesso;
- *politiche ed incentivi per ridurre le emissioni da deforestazione e degrado forestale, nonché gestione delle foreste nei PVS (REED+)*. Un primo punto di discussione riguarda l'intensità dello sforzo per diminuire, fermare e invertire la perdita di copertura forestale e di carbonio catturato dalle foreste stesse. Presente nel dibattito anche l'opzione di fare riferimento all'art. 2 della Convenzione opposta ad una più generica riduzione della pressione umana sulle foreste. I finanziamenti dovranno principalmente essere resi disponibili dai Paesi industrializzati (art. 4, comma 3 della Convenzione). Inoltre un altro punto di discussione riguarda la volontarietà o meno dell'impegno, anche se sempre tenendo conto delle rispettive capacità, priorità e circostanze nazionali. Le attività da prendere in considerazione possono essere:
 - o riduzione emissioni da deforestazione;
 - o riduzione emissioni da degrado forestale;
 - o conservazione del patrimonio forestale;
 - o gestione sostenibile delle foreste;
 - o miglioramento del patrimonio forestale.

I PVS, in relazione al supporto tecnologico e finanziario ricevuto, svilupperanno strategie e piani di azione, sistemi di quantificazione e monitoraggio del patrimonio forestale e rapporti sulle attività intraprese, utilizzando metodologie ufficiali che saranno messe a punto da SBSTA¹⁹.

È presente un vigoroso dibattito sulle distorsioni possibili e già in atto riguardanti le definizioni di “terreni degradati” e “miglioramenti forestali” che aprono di fatto la via a utilizzazioni industriali monoculturali di terreni marginali, con perdita di biodiversità e di diritti delle popolazioni indigene.

Un ultimo punto di dibattito riguarda la tempistica e le modalità di finanziamento, dove si possono individuare tre opzioni:

- possibilità di utilizzare meccanismi di mercato ed i canali bilaterali e multilaterali esistenti;
- esplorare e approfondire le opzioni di finanziamento;
- non utilizzare meccanismi di mercato.

Forti opposizioni all'utilizzo di meccanismi di mercato vengono da rappresentanze dei popoli indigeni, di aree della società civile, di associazioni ambientali e da Paesi come la Bolivia che afferma con vigore e determinazione di non volere l'utilizzo dei meccanismi di mercato nelle politiche di mitigazione dei REDD;

- *approccio settoriale*. Per alcuni settori particolari, quali l'agricoltura e i trasporti aerei e marittimi, si ritiene più efficace un approccio settoriale e non territoriale. In particolare per l'agricoltura viene proposto che le azioni per ridurre le emissioni debbano tenere conto della sicurezza alimentare, dei piccoli agricoltori e delle tematiche imposte dall'adattamento con un approccio di tipo cooperativo tra le Parti attraverso la ricerca, sviluppo e diffusione di tecnologie, pratiche e processi. Per il settore trasporto aereo e marittimo, per il raggiungimento di obiettivi di limitazione e riduzione, si propone la collaborazione con gli organismi internazionali di riferimento ICAO²⁰ ed IMO²¹ facendo attenzione ai problemi di distorsione della competitività e *carbon leakage*;
- *altri approcci - meccanismi di mercato*, ossia la possibilità di utilizzare meccanismi di mercato per migliorare l'efficacia economica delle azioni di mitigazione. In questo senso si propone di utilizzare o tenere conto dei meccanismi di mercato previsti dal Protocollo di Kyoto o di utilizzare nuovi meccanismi di mercato. Una problematica aperta, che si pone nell'utilizzo di tali meccanismi, risiede nell'effettiva misurabilità e verificabilità delle riduzioni di emissioni associate;
- *impatti economici e sociali delle misure*, ossia si discute di minimizzare gli impatti negativi che la lotta ai Cambiamenti Climatici può produrre sui PVS, su alcuni gruppi particolarmente vulnerabili, su settori produttivi ed economici.

1.6.4 Tema IV: finanza, trasferimento tecnologico, capacità operativa istituzionale

Finanza

Si è assistito alla conferma dell'impegno da parte dei Paesi industrializzati (già formulato alla Conferenza di Copenhagen), per la creazione del “*fast track fund*” di 30 miliardi di dollari entro il 2012, con l'intenzione di portarlo a 100 miliardi di dollari al 2020, a sostegno di azioni di mitigazione e adattamento nei PVS, nonché alla creazione di un *Green Climate Fund*, con l'avvio di un processo per la sua implementazione nell'ambito della Convenzione.

I principali elementi di dibattito hanno riguardato:

19 Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice.

20 International Civil Aviation Organization.

21 International Maritime Organization.

- l'istituzione che dovrà gestire il fondo (sotto la Convenzione o con un'entità a parte);
- il bilanciamento tra le varie attività da finanziare (adattamento, mitigazione ecc.);
- la tipologia del fondo che deve essere, nuovo, adeguato, trasparente, programmato.

Un ulteriore punto riguarda il meccanismo di finanziamento alle azioni di adattamento dei PVS, basato nel lungo periodo sulla contribuzione del 3% del PIL da parte dei Paesi industrializzati. In particolare, con riferimento al 2020 vi sono proposte che vanno da un impegno di 100 miliardi di dollari all'1,5% del PIL dei Paesi industrializzati (valutato a circa 600 miliardi di dollari).

Viene affrontata anche la definizione di criteri per l'individuazione delle priorità e della caratterizzazione degli interventi dei vari Paesi o aree geografiche. Inoltre, viene richiesto che le risorse finanziarie devono essere nuove, aggiuntive, adeguate, pianificate, per il breve, medio e lungo termine e devono tenere conto delle caratteristiche e delle priorità del PVS (*country-driven* / a guida nazionale).

Trasferimento tecnologico

Viene proposto di attuare la promozione ed il miglioramento delle azioni di cooperazione nazionali e internazionali attraverso lo sviluppo e il trasferimento di tecnologie ambientalmente compatibili verso i PVS al fine di sostenere azioni di adattamento e mitigazione.

Il dibattito riguarda il bilanciamento tra azioni di mitigazione e adattamento: la richiesta da parte dei PVS è che esse devono essere basate sulle caratteristiche e priorità di ogni Paese, devono essere intraprese da subito e riguardare anche il periodo oltre il 2012 per permettere il raggiungimento dell'obiettivo ultimo della Convenzione.

Le azioni devono riguardare i differenti livelli del ciclo tecnologico, comprendente la ricerca e sviluppo, la dimostrazione, la diffusione e il trasferimento.

Si è assistito, quindi, alla creazione di un meccanismo per il trasferimento tecnologico verso i PVS, con l'istituzione di un comitato esecutivo, un centro ed una rete per il coordinamento.

Il comitato rende disponibili valutazioni sulle necessità tecnologiche e analisi di politiche e approfondimenti tecnologici; propone azioni e priorità per il trasferimento tecnologico, criteri di esigibilità, i finanziamenti e le capacità organizzative istituzionali, nonché analisi e azioni per superare barriere allo sviluppo e il trasferimento tecnologico.

Il centro e la rete per le tecnologie climatiche interagisce con il comitato esecutivo e risponde alle richieste dei PVS. In particolare, fornisce valutazioni e supporto per l'identificazione delle necessità tecnologiche, per la formazione e lo sviluppo degli uffici tecnici nazionali per la programmazione degli interventi, nonché per la collaborazione Nord-Sud, Sud-Sud con il settore privato, pubblico e con gli istituti di ricerca. Un altro punto importante del dibattito riguarda la proprietà intellettuale: da una parte si propone di non fare nessun riferimento nei testi all'argomento, dall'altra si propongono alcune azioni ed iniziative per rimuovere gli ostacoli che la proprietà intellettuale pone al trasferimento tecnologico verso i PVS.

Capacità operativa istituzionale

La capacità operativa istituzionale riguarda lo sviluppo delle competenze tecniche e operative istituzionali nei PVS per affrontare le sfide del cambiamento climatico.

Si tratta di una competenza trasversale che, oltre alle azioni di mitigazione ed adattamento, riguarda lo sviluppo ed il trasferimento tecnologico e l'accesso alle risorse finanziarie, attraverso un processo continuo, progressivo e guidato dalle esigenze e priorità dei PVS.

Il dibattito affronta il problema della provenienza delle risorse finanziarie, se cioè dovranno venire dal nuovo fondo o da canali bilaterali o multilaterali, i cui risultati e progressi dovranno essere riportati nelle comunicazioni nazionali ed i cui dispositivi operativi dovranno essere definiti entro la prossima Conferenza delle Parti (COP 17). Inoltre, è stato proposto di inserire come Paesi eleggibili ad avere supporto nello sviluppo di capacità istituzionale Paesi con economie in transizione e Paesi con circostanze particolari.

1.6.5 *Gli ulteriori impegni nell'ambito del Protocollo di Kyoto*

Durante la Conferenza di Cancun si è svolta, accanto alla COP 16, anche l'annuale riunione della *Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol* (o CMP), il cui tema è stato l'individuazione di ulteriori obiettivi di riduzione per i Paesi industrializzati, che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto (KP) da assumere dopo il 2012.

Un argomento trattato nel dibattito ha riguardato il periodo di riferimento e gli impegni relativi nell'ottica di evitare gap tra il primo e il secondo periodo di impegni del Protocollo di Kyoto e proseguendo il lavoro negoziale per raggiungere un accordo "il prima possibile". In particolare:

- sono state presentate proposte per il periodo 2013-2017 con riduzioni delle emissioni complessive del 33% o per il periodo 2013-2020 con riduzioni dal 25 al 45%;
- resta aperta l'opzione sull'anno di riferimento, cioè se utilizzare il 1990 o un altro anno;
- gli obiettivi di riduzione vengono disaggregati in obiettivi nazionali e complessivi, che tengono conto delle responsabilità storiche e dei bisogni dei PVS. Vengono, altresì, indicati impegni di riduzione anche per il traguardo 2050.

Il dibattito ha interessato anche la problematica dell'allargamento ad altri gas ad effetto climalterante per il secondo periodo di impegni.

Sul fronte del coinvolgimento di altri Paesi industrializzati che non hanno ratificato il KP e le nuove economie emergenti, è stata illustrata la possibilità di far confluire gli impegni del post-KP in un unico quadro che comprenda gli obiettivi di medio-lungo termine (LCA). Infatti, occorre tener conto che in questo ambito vengono discussi argomenti simili a quelli in discussione nella LCA, quali i meccanismi di mercato e una loro riformulazione, le metodologie di valutazione dell'uso del suolo, il trasferimento tecnologico.

Il problema dell'uso del suolo (LULUCF) è stato affrontato attraverso la messa a punto ed il miglioramento della definizione, delle modalità, dei ruoli dei diversi Paesi interessati e delle linee guida. In particolare, si è discusso della metodologia da utilizzare nella valutazione delle attività di gestione forestale, che dovrà fare riferimento ad un livello di riferimento nazionale prestabilito.

Un altro punto di dibattito riguarda la modalità da seguire per affrontare l'impatto delle riduzioni di emissioni avvenute in alcuni Paesi per motivi legati a crisi economiche e strutturali e non dovuti ad interventi specifici (la cosiddetta "aria calda"). L'impatto di queste riduzioni, trasferito al secondo periodo di impegni, potrebbe di fatto vanificare le riduzioni effettive. Per risolvere questo problema alcuni Paesi hanno proposto di non permettere il commercio e il trasferimento di questi crediti ad altri Paesi.

Un altro punto importante ha riguardato la decisione di inserire la tecnologia del sequestro di carbonio (CCS) all'interno dei meccanismi CDM. I Paesi contrari esprimevano dubbi in relazione alle incertezze riguardanti la permanenza di lungo periodo, alla sicurezza, alle problematiche di misura e verifica, all'impatto ambientale, alla creazione di incentivi perversi che possono portare ad aumentare la dipendenza da combustibili fossili.

Per quanto riguarda l'energia nucleare sono presenti opzioni per escludere o includere l'eleggibilità di tale tecnologia nel CDM e JI.

La problematica riguardante l'aggiornamento dei fattori di emissione dei differenti gas climalteranti, ai fini di calcolare l'equivalenza con la CO₂ nel secondo periodo di impegni del Protocollo di Kyoto, è stata affrontata con differenti riferimenti a valutazioni IPCC sul periodo di 100 anni.

1.6.6 Posizioni dei Paesi più rappresentativi

Di seguito si riporta una sintesi delle posizioni dei Paesi e dei gruppi più rappresentativi.

Unione Europea (UE)

L'UE considera il secondo periodo di impegni per il KP all'interno di un più ampio quadro che includa le maggiori economie:

- ritiene di voler rafforzare il KP con uno strumento egualmente robusto;
- ritiene importante che gli impegni sulla mitigazione assicurino il raggiungimento dell'obiettivo di 2 °C con un sistema di MRV²² consistente;
- ritiene possibile arrivare ad una decisione bilanciata che contenga adattamento, trasferimento tecnologico, capacità operativa istituzionale, REDD+, nonché alla creazione di un Nuovo Fondo.

Per il 2010 la UE ha impegnato 2,35 miliardi di euro sul *Fast Track Fund*.

Paesi meno industrializzati (LDC)

In relazione alle particolari caratteristiche riconosciute al gruppo dei 49 Paesi meno industrializzati e agli impatti già in atto dovuti ai cambiamenti climatici quali siccità, carestie, inondazioni, innalzamento del livello del mare, perdita di biodiversità, i Paesi ritengono importante un accordo su:

- la costituzione di un Comitato di Adattamento;
- un meccanismo internazionale per la definizione dei danni e delle perdite;
- bilanciamento tra adattamento e mitigazione;
- la creazione di un Nuovo Fondo sotto l'autorità della COP, con la costituzione di un Comitato Finanziario Esecutivo e con impegni di finanziamento da parte delle nazioni sviluppate;
- un Comitato esecutivo per la Tecnologia e un Network e Centro per le Tecnologie Climatiche.

Il gruppo ritiene importante che i Paesi industrializzati assumano impegni per un secondo periodo del KP e che, per evitare danni irreversibili al sistema climatico, vengano assunti come obiettivi di lungo termine un aumento medio di temperatura di 1,5 °C ed emissioni stabilizzate a 350 ppm di CO₂.

Alleanza delle piccole isole stato in via di sviluppo (SIDS)

Il gruppo, costituito da 43 Stati, considera urgente l'azione sul cambiamento climatico considerando i dati forniti da IPCC, che indicano nel 2015 l'anno in cui è necessario effettuare l'inversione di tendenza di aumento delle emissioni globali, al fine di prevenire cambiamenti climatici irreversibili.

Il gruppo sottolinea l'importanza e l'urgenza di azioni di adattamento, con la costituzione di un Comitato per l'Adattamento e del Nuovo Fondo con appropriati finanziamenti, oltre all'avvio delle attività di valutazione su danni e perdite.

Il gruppo sottolinea che il UNEP, nel suo "*The emissions gap report*", indichi come gli impegni di riduzione di emissione previsti dall'accordo di Copenhagen siano distanti e non permettano di raggiungere l'obiettivo di 1,5 °C, obiettivo su cui convergono le richieste di ben 106 Paesi.

Il gruppo ritiene importante che i Paesi industrializzati assumano impegni per un secondo periodo del KP e che il processo di impegni di lungo termine si concluda con un accordo legalmente vincolante.

²² Monitoraggio, reporting e verifica.

Gruppo dei 77 e Cina

Il gruppo ritiene che i due percorsi di lavoro sul secondo periodo di impegni del KP e la cooperazione di lungo termine (LCA) debbano essere mantenuti distinti ed avere due risultati ambiziosi e legalmente vincolanti. Le nazioni industrializzate, in relazione alle loro responsabilità storiche per l'accumulo di emissioni GHG, devono assumere impegni di riduzione ambiziosi e quantificati, fornendo ai PVS tecnologie e capacità operativa istituzionale e fondi addizionali di finanziamento, secondo una percentuale del PIL.

Per sviluppare le azioni di adattamento, che devono avere la stessa priorità di quelle di mitigazione, il gruppo ritiene necessaria la costituzione del Comitato per l'Adattamento e di un meccanismo internazionale per la valutazione di danni e perdite.

Cina

La Cina ha definito volontariamente un obiettivo nazionale di riduzione al 2015 dell'intensità energetica del 20% rispetto al 2005, corrispondente ad una riduzione di 1500 Mt CO₂eq. Inoltre, ha assunto come obiettivo obbligatorio nazionale al 2020 una riduzione dell'intensità energetica del 40-45% rispetto al 2005.

La Cina evidenzia, inoltre, i seguenti punti:

- la necessità di impegni per il secondo periodo del KP, finanziamenti per la fase iniziale, adattamento, trasferimento tecnologico, mitigazione e trasparenza;
- la necessità dell'assunzione da parte dei Paesi industrializzati di impegni di riduzione ambiziosi e quantificati, fornendo ai PVS tecnologie e capacità operativa istituzionale e fondi addizionali di finanziamento per supportare i PVS nel quadro di uno sviluppo sostenibile;
- la necessità per i Paesi industrializzati non aderenti al KP di assumere impegni di riduzione comparabili con gli obiettivi della Convenzione; mentre i PVS devono intraprendere azioni volontarie di adattamento e mitigazione secondo le caratteristiche nazionali.

USA

Gli USA hanno assicurato 1,7 miliardi di dollari per il primo anno del *Fast Track Fund*.

Sono favorevoli a lanciare la creazione di un Fondo Verde e a trovare un accordo su tecnologie, adattamento e REDD.

Giappone

Il Giappone ritiene che si assuma come obiettivo, per evitare danni irreversibili al sistema climatico, un aumento medio di temperatura di 2 °C e che si raggiunga al 2050 alla riduzione globale delle emissioni del 50%. Ritiene, inoltre, che per raggiungere tali obiettivi sia essenziale il coinvolgimento di tutte le maggiori economie ed il rafforzamento del supporto dei Paesi industrializzati verso i PVS.

Il Giappone, considerando che i Paesi aderenti al KP coprono emissioni pari al 27% del totale, non assumerà impegni in un quadro legale per la seconda fase del KP senza il coinvolgimento delle maggiori economie.

CAPITOLO 2 LE STRATEGIE EUROPEE²³

2.1 Il Pacchetto UE clima-energia e gli obiettivi di Kyoto

L'Unione Europea a 27 Stati è responsabile di circa l'11% delle emissioni mondiali di gas serra. Il Protocollo di Kyoto prevede, per l'UE-15 (i 15 Paesi aderenti alla UE negli anni 90), una riduzione delle emissioni di gas serra dell'8% rispetto ai livelli del 1990, da realizzarsi nel periodo 2008-2012.

Il 23 gennaio 2008 la Commissione Europea ha adottato il pacchetto di misure su clima ed energia, approvato nel dicembre 2008 dal Parlamento europeo e dal Consiglio, e successivamente adottato dal Consiglio il 6 aprile 2009. Il pacchetto sottolinea l'obiettivo di limitare l'aumento globale della temperatura a +2 °C rispetto ai livelli pre-industriali. Per il raggiungimento di questo obiettivo, l'UE si è impegnata ad un obbligo unilaterale di riduzione delle emissioni del 20% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990, impegnandosi ad una riduzione del 30% in caso di accordo internazionale vincolante per altri grandi emettitori.

Al raggiungimento dell'obiettivo del -20% concorrono sia i settori ETS che i settori non-ETS.

Al fine di ridurre il costo di implementazione del pacchetto di misure, il 21% di riduzione delle emissioni è stato posto a carico dei settori ETS e circa il 10% a carico dei settori non-ETS, rispetto ai livelli del 2005. I settori non-ETS coprono circa il 60% del totale delle emissioni.

Per i settori ETS vige un sistema di *cap-and-trade* a livello europeo. Nei settori non-ETS (trasporti, rifiuti, servizi, residenziale e agricoltura) i singoli Paesi membri devono scegliere il set di politiche e misure idoneo al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione imposto dalla UE.

Il pacchetto clima-energia della UE prevede anche altri due obiettivi: il raggiungimento di una quota di fonti rinnovabili del 20% al 2020 rispetto ai consumi finali di energia previsti²⁴ e il raggiungimento di un risparmio energetico del 20% al 2020.

Nel 2008, le emissioni di GHG (gas serra) sono diminuite del 6,9% rispetto al 1990, come illustrato nella tabella 2.1.

I dieci nuovi Stati membri entrati nel 2004 nell'Unione Europea, ad eccezione di Cipro e Malta, hanno obiettivi di riduzione specifici da perseguire, stabiliti dal Protocollo di Kyoto, che non rientrano nell'obiettivo congiunto dell'UE-15.

Nella tabella 2.1 è illustrato l'andamento delle emissioni di gas serra verificatosi nell'aggregato UE-15 dal 1990 al 2008, comparato con l'obiettivo di riduzione previsto dal Protocollo di Kyoto, nonché l'andamento delle emissioni di gas serra nei vari Paesi membri dell'Unione Europea e il relativo obiettivo assegnato dal Protocollo di Kyoto.

I Paesi contraddistinti da un asterisco sono i Paesi virtuosi, che sono in linea con l'impegno di Kyoto. Quelli contrassegnati da due asterischi, tra cui l'Italia, sono i Paesi in ritardo sul conseguimento dell'obiettivo.

La figura 2.2 illustra, invece, l'andamento delle emissioni di gas serra verificatosi nell'aggregato UE-27 dal 1990 al 2008, comparato con l'obiettivo europeo di diminuzione del 20% dei gas serra entro il 2020.

²³ Autore: Maria Velardi.

²⁴ Comprensivi di una quota del 10% di biocombustibili nel settore trasporti rispetto ai consumi di benzina e diesel.

Tabella 2.1 – Emissioni di gas serra (CO₂eq)²⁵ e obiettivi di riduzione previsti dal Protocollo di Kyoto, per Stato membro

Stato membro	Anno base (Mt)	2008 (Mt)	Trend 2007-2008 (Mt)	Trend 2007-2008 (%)	Trend 1990-2008 (%)	Obiettivo di Kyoto 2008-2012 e EU Burden sharing (%)
Austria**	79,0	86,6	-0,3	-0,4	9,6	-13,0
Belgio*	145,7	133,3	3,0	2,3	-8,6	-7,5
Danimarca**	69,3	63,8	-3,0	-4,5	-7,9	-21,0
Finlandia*	71,0	70,1	-7,9	-10,2	-1,2	0,0
Francia*	563,9	527,0	-3,2	-0,6	-6,5	0,0
Germania*	1232,4	958,1	0,7	0,1	-22,3	-21,0
Grecia	107,0	126,9	-5,0	-3,8	18,6	25,0
Irlanda**	55,6	67,4	-0,2	-0,3	21,3	13,0
Italia**	516,9	541,5	-11,1	-2,0	4,8	-6,5
Lussemburgo**	13,2	12,5	-0,30	-2,3	-5,1	-28,0
Paesi Bassi	213,0	206,9	0,0	0,0	-2,9	-6,0
Portogallo	60,1	78,4	-1,5	-1,9	30,3	27,0
Spagna**	289,8	405,7	-32,9	-7,5	40,0	15,0
Svezia*	72,2	64,0	-2,2	-3,3	-11,3	4,0
Regno Unito*	776,3	628,2	-11,8	-1,8	-19,1	-12,5
EU-15	4265,5	3970,5	-75,7	-1,9	-6,9	-8,0
Bulgaria	132,6	73,5	-2,4	-3,2	-44,6	-8,0
Cipro	Non applicabile	10,2	0,4	3,7	Non applicabile	Non Applicabile
Repubblica Ceca	194,2	141,4	-6,1	-4,1	-27,2	-8,0
Estonia	42,6	20,3	-1,8	-8,2	-52,5	-8,0
Ungheria	115,4	73,1	-2,6	-3,4	-36,6	-6,0
Lettonia	25,9	11,9	-0,4	-3,1	-54,1	-8,0
Lituania	49,4	24,3	-1,1	-4,5	-50,8	-8,0
Malta	Non applicabile	3,0	-0,1	-1,8	Non applicabile	Non Applicabile
Polonia	563,4	395,6	-4,3	-1,1	-29,8	-6,0
Romania	278,2	145,9	-6,7	-4,4	-47,6	-8,0
Slovacchia	72,1	48,8	1,1	2,3	-32,2	-8,0
Slovenia	20,4	21,3	0,7	3,5	4,6	-8,0
EU-27	Non applicabile	4939,7	-99,0	-2,0	Non applicabile	Non Applicabile

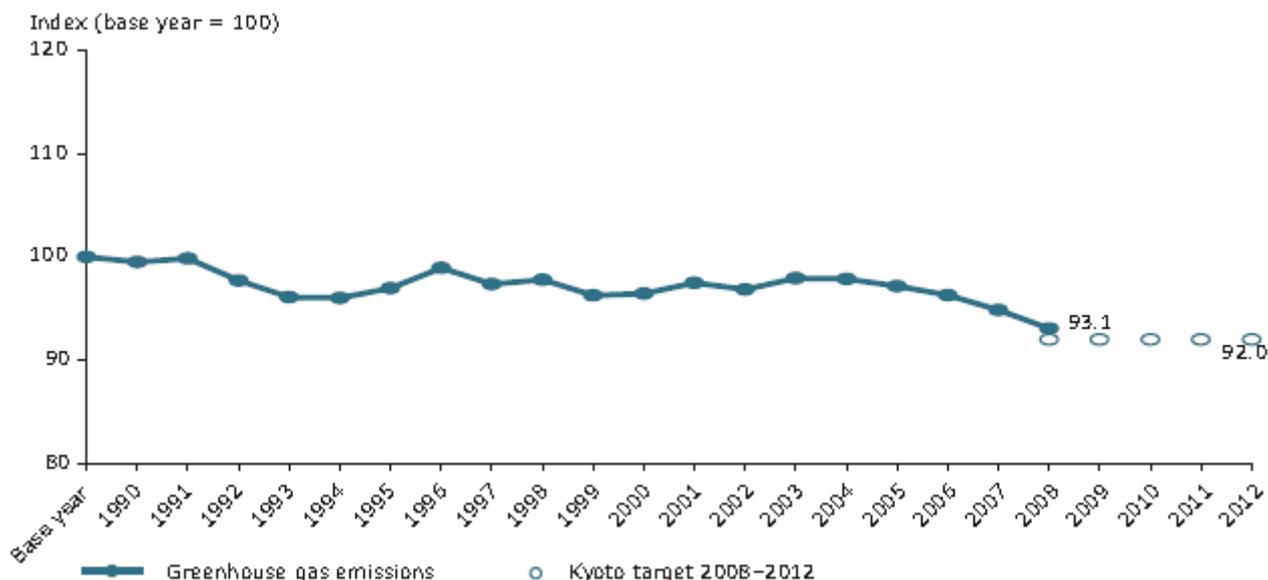
* Paese in linea con l'impegno di Kyoto

**Paese in ritardo sul conseguimento dell'obiettivo

Fonte: Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2008 and inventory report 2010 (submission to the UNFCCC Secretariat : 27 May 2010), EEA

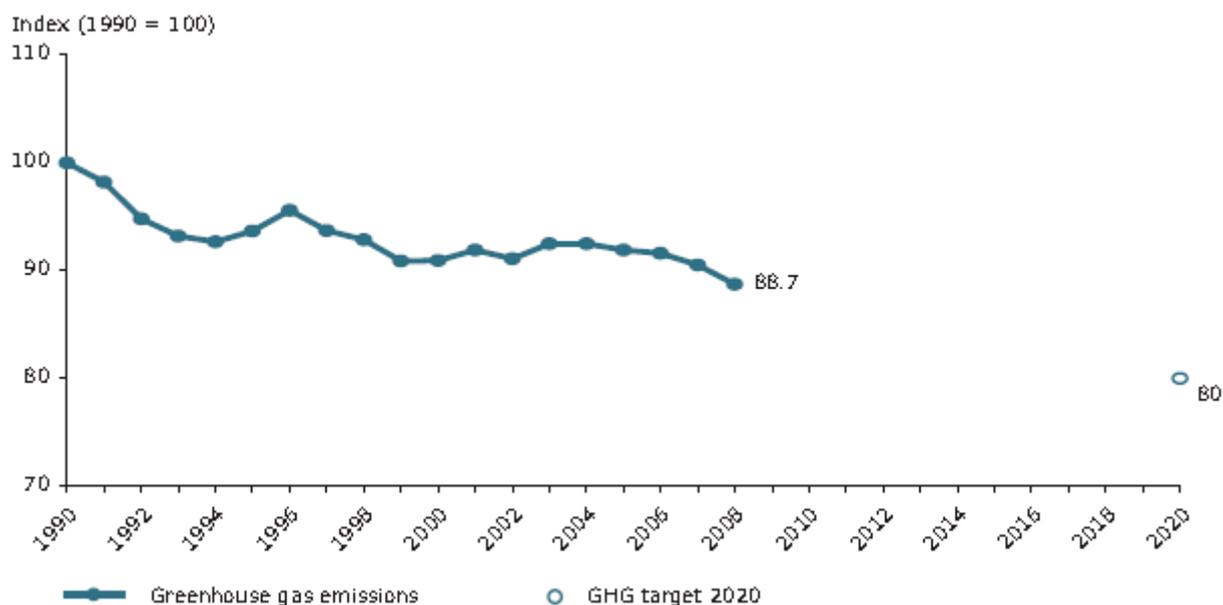
25 Escluse misure di assorbimento del carbonio.

Figura 2.1 – EU-15: andamento dei GHG 1990-2008 rispetto all’obiettivo del Protocollo di Kyoto (2008-2012) escluse misure di assorbimento del carbonio



Fonte: Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2008 and inventory report 2010 (submission to the UNFCCC Secretariat : 27 may 2010), EEA

Figura 2.2 – EU-27: andamento dei GHG 1990-2008 (escluse misure di assorbimento del carbonio)



Fonte: Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2008 and inventory report 2010 (submission to the UNFCCC Secretariat : 27 may 2010), EEA

I settori che hanno maggiormente contribuito alla riduzione delle emissioni nell’UE-27 dal 1990 al 2008 sono: produzione di energia (-135,7 Mt CO₂-eq.), industria manifatturiera (-161,1 Mt CO₂-eq.), residenziale/terziario (-94,6 Mt CO₂-eq.) e agricoltura (-64,7 Mt CO₂-eq.).

I settori sorgente che, nell’UE-27 al 2008, contribuiscono maggiormente alle emissioni sono il settore termoelettrico (79,1%), l’agricoltura (9,6%) e i processi industriali (8,3%).

Gli attuali livelli di emissioni e i dati di scenario per i prossimi anni mostrano che l’UE potrà raggiungere l’obiettivo di riduzione dei GHG del 20% al 2020, ricorrendo a misure nazionali, a patto che gli Stati membri implementino totalmente il pacchetto di misure su clima ed energia adottato dalla UE nel 2009.

In base agli ultimi dati sulle emissioni, l'UE-27 ha già ridotto le proprie emissioni del 17,3% rispetto ai livelli del 1990.

L'UE-15 sembra sulla buona strada per il raggiungimento dell'obiettivo globale di riduzione assegnatole dal Protocollo di Kyoto, pari a -8% rispetto ai livelli del 1990. Infatti, in base ai dati del 2009 ha già ridotto le proprie emissioni del 6,9% rispetto ai livelli del 1990, senza tener conto del contributo dei meccanismi flessibili e delle misure di assorbimento del carbonio (LULUCF).

Tuttavia, il valore medio europeo cela differenti situazioni tra i Paesi membri. Da un lato ci sono Paesi come la Germania²⁶, la Francia e il Regno Unito che hanno ridotto le emissioni in misura maggiore a quella dovuta, mentre altri Paesi come l'Italia, la Danimarca e l'Austria sono in ritardo sul conseguimento dell'obiettivo. Ciò renderà necessario il rafforzamento delle politiche e misure nei settori non EU-ETS o l'eventuale maggior ricorso ai meccanismi flessibili.

2.2 Ipotesi europee di rafforzamento dell'obiettivo di riduzione dei GHG a -30% al 2020

Nel dicembre del 2008, il Consiglio europeo, accanto all'impegno unilaterale di riduzione del 20% delle proprie emissioni, decise di portare tale riduzione al 30% nel caso di accordo internazionale vincolante per altri grandi emettitori mondiali.

Dall'adozione di questa linea strategica, la situazione è mutata a causa della crisi economica senza precedenti che si è abbattuta sulle imprese e sui consumatori europei. Benché la crisi abbia sottoposto le finanze pubbliche a un'enorme pressione, ha anche confermato che l'Europa dispone di opportunità per costruire un futuro più efficiente nell'utilizzo delle risorse.

Visto l'impatto della crisi economica sull'andamento delle emissioni, la Commissione Europea ha rivisto la sua strategia di riduzione dei GHG al 2020, studiando l'ipotesi di passare ad una diminuzione unilaterale del 30%, nonostante il mancato accordo vincolante allo scorso vertice di Copenhagen.

Il pacchetto clima e i prezzi elevati dell'energia avevano accelerato il ritmo di riduzione delle emissioni nell'UE, ulteriormente accelerato dalla crisi. Infatti, tra il 2005 e il 2008, l'UE ha ridotto le proprie emissioni dal 7% al 10% rispetto ai livelli del 1990. Nel 2009 le emissioni verificate nel sistema ETS sono state inferiori dell'11,6% a quelle del 2008. Il prezzo del carbonio è conseguentemente diminuito passando, nel corso del 2009, da 25 €/t a 8 €/t²⁷. Grazie a questa riduzione straordinaria di emissioni nel 2009, l'UE ha emesso circa il 14% in meno di gas serra rispetto al 1990. Con la ripresa dell'attività produttiva nelle industrie ad alta intensità energetica, questa percentuale di riduzione non può essere ritenuta valida per il futuro.

In ogni caso, i costi legati al perseguimento dell'obiettivo di riduzione del 20% sono diminuiti. Nell'analisi presentata nel 2008 a sostegno del pacchetto su clima ed energia, che si fondava su ipotesi di crescita economica costante, tali costi si stimavano non inferiori a 70 miliardi €/anno fino al 2020²⁸. Oggi l'analisi tiene conto anche della recessione²⁹. Attualmente il costo per il perseguimento dello stesso obiettivo è di circa 48 miliardi di euro, ovvero il 30% in meno rispetto all'importo previsto due anni fa. L'attuale minor costo del pacchetto clima ed energia è imputabile alla concomitanza di svariati fattori. Innanzitutto, il rallentamento della crescita economica ha di fatto reso meno arduo raggiungere l'obiettivo di riduzione del 20%. In secondo luogo, l'aumento del prezzo del petrolio si è dimostrato un incentivo a migliorare l'efficienza energetica, provocando una flessione della domanda di energia. Da ultimo, il prezzo del carbonio resterà probabilmente basso perché le quote non utilizzate durante la recessione saranno riportate a periodi successivi.

26 La Germania e il Regno Unito, i due maggiori emettitori europei, hanno ridotto le loro emissioni di 417 Mt CO₂-eq, dai livelli del 1990. La riduzione delle emissioni tedesche è legata alla maggiore efficienza conseguita nel settore termoelettrico e alla ristrutturazione industriale dei nuovi *Länder* dopo la riunificazione. La riduzione delle emissioni nel Regno Unito è, invece, dovuta principalmente alla liberalizzazione del mercato dell'energia e al passaggio da carbone e petrolio al gas naturale nel settore termoelettrico.

27 Attualmente il prezzo del carbonio è di circa 16 €/t.

28 Queste cifre esprimono i costi aggiuntivi dell'energia e non una riduzione del PIL. Sono compresi gli investimenti supplementari necessari e il risparmio energetico. Non sono inclusi i benefici in termini di qualità dell'aria.

29 Nell'analisi presentata nel 2008 si ipotizzava che nel periodo 2005-2020 il PIL dell'UE avrebbe subito una crescita media annua di 2,4%. Nell'analisi aggiornata, tale crescita per lo stesso periodo è scesa a 1,7%.

Tabella 2.2 – Stima dei costi di riduzione dei GHG al 2020

	Costo 2008 (Miliardi €/anno)	Costo 2009 (Miliardi €/anno)	% PIL nel 2020 (valutazione del 2008)	% PIL nel 2020 (valutazione del 2009)	Tetto settori ETS	Tetto settori non-ETS
Ipotesi -20% al 2020	70,00	48,00	0,45	0,32	-21%	-10%
Ipotesi -30% al 2020		81,00		0,54	-34%	-16%

Fonte: elaborazione ENEA su dati Commissione Europea

La flessibilità del sistema ETS fa sì che le ripercussioni della crisi si faranno sentire per parecchi anni. Grazie alla grande quantità di quote inutilizzate a causa della crisi, le imprese potranno riportare al periodo 2013-2020, terza fase del sistema ETS, tra il 5% e l'8% delle quote ad esse assegnate nel periodo 2008-2012. Inoltre, la realizzazione degli obiettivi per le energie rinnovabili e l'applicazione delle misure volte all'efficienza energetica contribuiranno a ridurre ulteriormente le emissioni, con il conseguente attestarsi del prezzo del carbonio ben al di sotto delle proiezioni fatte nel 2008³⁰.

Per i settori non ETS emerge un quadro analogo, con diversi livelli di riduzione a seconda dei settori. Se si consegue l'obiettivo stabilito per le energie rinnovabili e con le misure già in corso per l'efficienza energetica, occorreranno incentivi adeguati per raggiungere l'obiettivo globale che si è data l'UE in questi settori, ossia ridurre del 10% le emissioni rispetto ai livelli del 2005.

Inoltre, la crisi ha inciso pesantemente sull'economia dell'UE. Le imprese devono fare i conti, da un lato, con il calo della domanda e, dall'altro, con la difficoltà di reperire fonti di finanziamento. Con la diminuzione del prezzo del carbonio, le entrate degli Stati provenienti dalle aste rischiano di essere dimezzate, il che può generare ulteriore pressione sulle finanze pubbliche e assottigliare un'altra fonte potenziale di fondi pubblici per interventi a favore del clima.

L'obiettivo del 20% è stato visto quale elemento di impulso alla modernizzazione. I settori delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, oltre a creare filiere produttive e posti di lavoro, contribuiscono all'indipendenza energetica. Gli investimenti in soluzioni come la cattura e lo stoccaggio di carbonio dipendono fortemente dal segnale del prezzo del carbonio sul mercato: un prezzo basso costituisce un debole incentivo al cambiamento e all'innovazione.

Affinché la temperatura non aumenti più di 2 °C, occorre che entro il 2050 i Paesi industrializzati riducano le emissioni dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990. Seppure una parte di tale riduzione potrebbe derivare dagli sforzi compiuti dall'UE al di fuori dei suoi confini, da una prima stima emerge che essa dovrebbe riuscire a ridurre di circa il 70% le emissioni sul suo territorio. La traiettoria di riduzione delle emissioni concordata nel 2008 dovrebbe far diminuire le emissioni all'interno dell'UE del 20% entro il 2020 e, se non sorpassa alcun cambiamento, del 25% entro il 2030. Ma tutto ciò non basta per raggiungere, ad un costo ottimale, l'ambizioso livello del 2050. L'IEA ha stimato che a livello mondiale per ogni anno di ritardo negli investimenti in fonti di energia a bassa emissione di carbonio la fattura si rincarica di 300-400 milioni di euro. È necessario quindi fissare un calendario a lungo termine per pianificare gli investimenti fino al 2050 secondo il miglior rapporto costi/efficacia.

Siccome l'obiettivo del 20% entro il 2020 non costituisce più quell'importante motore di cambiamento che si prevedeva nel 2008, vi è dunque il rischio che l'UE dopo il 2020 si ritrovi con un impegno più gravoso, anche dal punto di vista economico.

Andare oltre l'obiettivo del 20% comporterà un'ulteriore spinta delle politiche attuali e l'introduzione di nuove strategie. A seconda del settore, si possono prendere in considerazione determinate ipotesi di intervento.

Il sistema ETS dovrebbe essere il punto di partenza per ogni ipotesi che punti a riduzioni del 30%.

³⁰ Il prezzo del carbonio previsto dalla valutazione d'impatto si situava intorno a 32 euro (prezzi del 2008) nel sistema ETS, in caso di completa attuazione del pacchetto (ivi comprese le misure relative alle energie rinnovabili e il ricorso ai crediti internazionali nei limiti massimi). In base alle nuove previsioni, il prezzo del carbonio dovrebbe essere di 16 euro nel 2020 (tenendo conto delle misure relative alle energie rinnovabili per raggiungere l'obiettivo del 20%, senza ricorso ai crediti internazionali).

Qualora si optasse per innalzare l'obiettivo di riduzione delle emissioni, il sistema ETS potrebbe contribuire riducendo gradualmente le quote messe all'asta. Abbassando il tetto delle quote si otterrebbero migliori risultati in termini ambientali e si rafforzerebbe l'effetto incentivante del mercato del carbonio. Potrebbe essere sufficiente ridurre i diritti di vendita all'asta di circa il 15% nell'intero periodo 2013-2020, ossia l'equivalente di circa 1,4 miliardi di quote. Le proiezioni indicano che l'introito delle aste potrebbe aumentare di circa un terzo, in quanto l'aumento del prezzo del carbonio dovrebbe essere superiore alla riduzione delle quote messe all'asta. Il modo in cui gli Stati membri utilizzeranno le nuove entrate generate dalle aste sarà importante per i futuri investimenti in soluzioni a bassa emissione di carbonio.

Un'altra strategia potrebbe essere quella di ricompensare chi per primo investe in tecnologia ad alte prestazioni, individuando coloro che si mostrano rapidi nel migliorare le prestazioni dei propri impianti e ricompensarli assegnando loro quote gratuite supplementari non attribuite. In questo modo si libererebbero risorse supplementari per le imprese disposte ad innovarsi.

La regolamentazione può contribuire a far raggiungere obiettivi più ambiziosi in campo climatico, in particolare incoraggiando l'efficienza nell'uso dell'energia e delle risorse. Ciò può tradursi in norme per i prodotti, come le misure disposte nell'ambito della Direttiva sulla progettazione ecocompatibile, i limiti imposti alle emissioni di CO₂ dei veicoli e l'attuazione dell'agenda digitale. Le *smart grid* possono contribuire a modificare il comportamento dei consumatori, aumentare l'efficienza energetica e permettere una maggiore penetrazione dell'energia rinnovabile.

L'introduzione di imposte sulle emissioni di CO₂ nei settori non-ETS costituisce uno strumento semplice, basato sul mercato, che mira ad incentivare l'abbattimento delle emissioni a livello nazionale o europeo. Calibrare il regime fiscale per i carburanti o i prodotti in modo che tenga conto della componente di CO₂ è una delle vie per sfruttare l'ampio potenziale di riduzione insito nel settore del riscaldamento, per ridurre l'intensità di carbonio del parco auto e rendere più efficienti i trasporti. Dall'analisi emerge che questa soluzione potrebbe ampiamente contribuire al conseguimento di obiettivi più ambiziosi e, a seconda del grado di rigore e del campo d'applicazione, essere fonte di ingenti introiti per gli Stati membri, che potrebbero utilizzarli per investimenti a bassa emissione di carbonio generatori di posti di lavoro "verdi" a livello locale, nonché per favorire gli appalti pubblici "più verdi", come prevede la Direttiva relativa alla promozione di veicoli puliti e a basso consumo energetico nel trasporto su strada.

L'UE potrebbe continuare ad incoraggiare gli Stati membri, le Regioni e le città ad intensificare gli investimenti a bassa emissione di CO₂ destinando una fetta più consistente dei fondi di coesione ad investimenti nelle tecnologie pulite. Si accelererebbe in tal modo la tendenza già in atto che vuole per i fondi di coesione un utilizzo più efficace, volto a dare slancio all'energia rinnovabile, all'efficienza energetica e ai trasporti pubblici. Si verrebbe peraltro a creare un'alternativa all'impiego delle unità di quantità assegnate (*Assigned Amount Units* - AAU) eccedenti quali fonte di finanziamento, pratica che mina l'integrità ambientale del mercato del carbonio.

Esistono svariati ostacoli commerciali e regolamentari che impediscono di sfruttare molte possibilità di risparmio energetico. Migliorando il quadro strategico in materia di efficienza energetica si contribuirebbe ad andare oltre l'obiettivo di riduzione del 20%.

Le attività legate alla destinazione d'uso del terreno, ai cambiamenti di tale destinazione e alla silvicoltura (attività LULUCF) non erano incluse nel pacchetto su clima e energia del 2008, pur essendo potenzialmente in grado di concorrere alla riduzione delle emissioni. Peraltro la conservazione e il ripristino dei pozzi naturali di assorbimento del carbonio sono attività necessarie per evitare un ulteriore aumento delle emissioni. Attualmente è difficile fare previsioni a breve termine sulle attività LULUCF e sul loro contributo agli obiettivi dell'UE, a causa dell'incertezza dei calcoli³¹ e della volatilità che le caratterizza³². Pur tuttavia, con l'avanzare dei lavori per fissare norme efficaci che disciplinino queste attività, esse potrebbero nel tempo concorrere in misura crescente allo sforzo di riduzione mediante il miglioramento dei metodi di coltivazione e della gestione forestale.

31 Incertezze dovute, ad esempio, alla mancanza di dati o al fatto che non siano state concordate tecniche di misurazione comuni del carbonio nelle foreste e nei terreni agricoli.

32 Volatilità imputabile al forte impatto della variabilità delle condizioni meteorologiche (ad esempio, temporali che colpiscono il patrimonio forestale).

La politica agricola comune (*Common Agricultural Policy, CAP*) potrebbe incentivare gli agricoltori e i silvicoltori a privilegiare pratiche più sostenibili e a contribuire maggiormente a ridurre le emissioni.

Una maniera di potenziare l'effetto leva dell'azione dell'UE sarebbe di sostituire una parte della domanda di crediti CDM con nuovi crediti settoriali. Si tratta di una misura che servirebbe a dirigere le risorse finanziarie del mercato del carbonio verso interventi con maggiori potenzialità di riduzione delle emissioni (ad esempio, nel settore della produzione di energia elettrica nelle economie più avanzate tra quelle in via di sviluppo) e potrebbe essere associata ad appositi regimi come moltiplicatore³³ per i crediti CDM tradizionali (ad esempio, nei progetti relativi al gas industriale). In tal modo si potrebbero ottenere ulteriori importanti riduzioni delle emissioni nei Paesi in via di sviluppo, che contribuirebbero così allo sforzo globale dell'UE, continuando ad offrire ai Paesi meno sviluppati maggiori possibilità di continuare a beneficiare dei meccanismi di sviluppo pulito.

2.2.1 Settori interessati dall'impegno supplementare

Per quanto concerne i settori, l'analisi indica nel settore dell'elettricità quello che offre le maggiori possibilità di riduzione delle emissioni, che si potrebbe ottenere coniugando un miglioramento dell'efficienza sul fronte della domanda con una riduzione degli investimenti ad alta intensità di carbonio sul fronte dell'offerta.

Molti impianti di produzione di energia elettrica stanno diventando obsoleti e occorrerà sostituirli nei prossimi dieci anni, il che costituisce un'ottima possibilità di riduzione delle emissioni se si scelgono soluzioni a bassa intensità di carbonio. Quanto ai settori industriali interessati dal sistema ETS, alcuni di essi, ad esempio le raffinerie, offrono notevoli possibilità di riduzione delle emissioni con un buon rapporto costi/efficacia.

Quanto alla ripartizione geografica, le possibilità di riduzione delle emissioni che si prospettano adottando un obiettivo del 30% invece che del 20% sono in proporzione maggiori negli Stati membri più poveri. La politica di coesione dell'UE costituisce in tal senso un valido strumento.

2.2.2 Effetti indiretti dell'obiettivo del 30%

L'adozione dell'obiettivo del 30% avrà una serie di conseguenze.

Innanzitutto potrebbero essere ripristinati gli incentivi all'innovazione, venuti meno nel momento in cui è divenuto più facile raggiungere l'obiettivo del 20%. Si tratta di un elemento importante perché le tecnologie a bassa emissione di carbonio tendono ad impiegare più manodopera rispetto ai settori tradizionali e a rafforzare la sicurezza energetica. Se si riuscisse a raggiungere l'obiettivo del 30% si ridurrebbero le importazioni di petrolio e di gas per circa 40 miliardi di euro nel 2020, nell'ipotesi di un prezzo del petrolio pari a 88 dollari al barile nel 2020. Si potrebbero così orientare gli investimenti nella promozione di posti di lavoro "verdi" nel campo delle tecnologie a bassa emissione di carbonio nell'UE, ad esempio costituendo un parco immobiliare più efficiente sotto il profilo energetico.

L'analisi macroeconomica indica che in generale gli effetti sull'occupazione sarebbero di lieve entità, pur con differenze settoriali, ma il quadro cambierebbe se gli introiti delle aste e le imposte sul carbonio fossero utilizzate in modo oculato. Vi sarebbe, inoltre, l'esigenza di riqualificare i lavoratori e dotarli di nuove competenze, adattando i sistemi di istruzione e formazione, come spiega la strategia "Europa 2020".

Intervenendo precocemente l'Europa si assicura notevoli vantaggi a lungo termine sul piano della competitività, mantenendo una posizione solida in un mercato mondiale in rapida crescita come quello delle tecnologie a bassa intensità di carbonio.

³³ Nel caso di un moltiplicatore di 2 per 1, ad esempio, per ogni tonnellata emessa in un impianto contemplato dal sistema ETS si dovrebbero cedere due tonnellate di crediti CDM. In tal modo ogni tonnellata di crediti CDM utilizzata per compensare una tonnellata emessa in Europa avrebbe come effetto la riduzione di un'altra tonnellata in un Paese in via di sviluppo.

Da ultimo si avrebbero benefici anche in termini di qualità dell'aria. Se l'obiettivo di riduzione del 30% venisse raggiunto, servirebbero meno fondi per ridurre altre sostanze inquinanti come le polveri sottili, l'anidride solforosa e i metalli pesanti, i costi si ridurrebbero di circa 3 miliardi di euro nel 2020. Una migliore qualità dell'aria apporta altri benefici sul piano sanitario, stimati tra 3,5 e 8 miliardi di euro nel 2020. Tuttavia questi benefici complementari non sono presi in considerazione nella stima dei costi legati alla realizzazione dell'obiettivo del 30%.

2.2.3 Rischio di ulteriore "carbon leakage"

Un aspetto importante della politica dell'UE sul clima è la necessità di evitare la cosiddetta "fuga di carbonio". Esiste infatti il rischio che, in assenza di un adeguato impegno a livello mondiale, le misure prese a livello nazionale determinino uno spostamento delle quote di mercato a vantaggio di impianti meno efficienti in altri Paesi, provocando in tal modo un aumento delle emissioni su scala planetaria.

Dall'analisi macroeconomica si ricava che l'eventuale scelta dell'UE di ridurre le proprie emissioni del 30% avrebbe un impatto incrementale limitato sulla produzione delle industrie dell'UE ad alta intensità energetica.

L'aumento dei costi sulle importazioni, per compensare il vantaggio di cui godono i Paesi che non applicano politiche di riduzione delle emissioni, solleva questioni più vaste circa la politica commerciale dell'UE e il suo interesse verso un sistema di libero scambio. Occorre inoltre considerare l'aumento dei costi dei fattori produttivi importati, a carico dei fabbricanti dell'UE. Tale misura potrebbe peraltro essere aggirata, facendo sì che le importazioni dell'UE provengano dai produttori più "puliti" dei Paesi terzi, che destinerebbero la produzione meno pulita al loro mercato interno.

L'inclusione delle importazioni nel sistema ETS dovrebbe essere vagliata molto attentamente, per garantirne la completa compatibilità con gli obblighi assunti nell'ambito del WTO. Per quanto difficile possa essere realizzare un sistema che cerchi di definire nel dettaglio il tenore di carbonio di ciascuna categoria di prodotti, tale grado di precisione s'impone, per cui, nella migliore delle ipotesi, si tratterebbe di un sistema applicabile solo a un numero ristretto di prodotti di base standardizzati, come l'acciaio o il cemento. In secondo luogo, per ogni categoria di prodotti occorrerebbe definire un tenore medio di carbonio per l'UE, con gli oneri amministrativi che ne deriverebbero e con la necessità di giungere ad un accordo su tale media, processo questo che si prefigurerebbe lungo e complicato. Da ultimo, sarebbe arduo verificare le prestazioni dei singoli impianti nei Paesi terzi senza un sistema molto sofisticato di controllo e notifica a livello di impianti.

In definitiva, la decisione di ridurre le emissioni del 30% deve essere presa con piena consapevolezza delle conseguenze economiche che potrebbe comportare per l'Unione europea, anche se il contesto internazionale e l'analisi economica indicano che il passaggio a tale obiettivo rimane un'ipotesi realizzabile per l'UE.

2.3 Gli strumenti finanziari per le sfide globali

Recentemente il Consiglio Europeo ha riconosciuto il bisogno di aumentare i flussi finanziari per finanziare i Paesi in via di sviluppo nell'implementazione di politiche di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico.

Per non mettere in pericolo la sfida alla povertà e, in generale, il raggiungimento degli obiettivi del Millennio (*Millennium Development Goals*), il Consiglio Europeo ha indicato gli strumenti di finanza creativa per generare flussi di cassa destinati a finanziare lo sviluppo sostenibile, in particolare verso i Paesi più poveri e vulnerabili. Nel marzo del 2010 il Parlamento Europeo ha adottato una risoluzione chiedendo alla Commissione di valutare l'ipotesi di una tassa sulle transazioni finanziarie, in relazione ad altri tipi di entrate e tenendo conto degli effetti sulla competitività UE. Ha, inoltre, rivolto l'invito alla Commissione e al Consiglio Europeo di valutare il potenziale di diverse opzioni di tassa sulle transazioni finanziarie, per risanare i bilanci europei, supportare politiche di mitigazione e adattamento del cambiamento climatico e per la cooperazione allo sviluppo.

In ambito G-20 è iniziato il dibattito su nuove fonti di finanziamento per risanare i bilanci europei depauperati dalla recente crisi finanziaria e per la gestione di problemi globali, come il cambiamento climatico e lo sviluppo.

Crescita debole o recessione avranno ancora nei prossimi anni un impatto negativo sulle entrate fiscali degli Stati, per cui la maggior parte dei Paesi europei ha intrapreso politiche di stimolo alla crescita.

Ma c'è un rischio di insostenibilità di queste manovre fiscali se non saranno seguite da riforme strutturali e di risanamento dei bilanci statali.

La strategia europea al 2020 sottolinea l'importanza della solidità delle finanze pubbliche per supportare le sfide chiave dell'economia europea, cioè la crescita economica e l'occupazione.

La finanza innovativa può dare un contributo al raggiungimento degli obiettivi di Europa 2020. Oltre al bisogno di risanare i bilanci statali occorre far fronte nei prossimi anni ad almeno tre sfide globali, caratterizzate da importanti implicazioni finanziarie:

1. risanamento e stabilizzazione del sistema finanziario;
2. lotta al cambiamento climatico;
3. riduzione della povertà globale e della fame; crescita dell'occupazione entro il 2015³⁴.

Il risanamento delle finanze pubbliche avviene di solito attraverso tagli alle spese improduttive e rafforzamento di incentivi volti a far crescere la capacità produttiva dell'economia, stimolandone la crescita e l'occupazione. In genere il raddrizzamento dei conti pubblici attraverso il taglio della spesa è più efficace e tende ad avere effetti più duraturi rispetto a strategie basate piuttosto su un aumento dell'imposizione fiscale. Questo perché i tagli alla spesa sono in genere accompagnati da riforme strutturali, liberando risorse per il settore privato.

Il mix più appropriato tra tagli alla spesa pubblica e aumento dell'imposizione fiscale dipende dalle caratteristiche strutturali di ogni singolo Paese.

Tasse ambientali, patrimoniali e sui consumi, così come politiche fiscali che valorizzano ricerca e sviluppo, imprenditoria privata e investimenti diretti esteri, sostengono di più la crescita; mentre diversi studi mostrano come la tassazione del reddito sia spesso associata ad una minore crescita economica.

La finanza innovativa fa riferimento a nuovi strumenti di finanza pubblica o a nuovi approcci riguardanti strumenti fiscali già esistenti, come ad esempio: leve nel settore finanziario (es. tasse sui profitti, sulle transazioni); *pricing* delle emissioni di carbonio (es. *carbon taxes*, aste dei permessi di emissione); strumenti *debt based* (es. *International finance facility*) e finanza privata stimolata attraverso incentivi pubblici (es. tassi di sconto, *partnership* pubblico-private). La finanza privata incentivata dalla spesa pubblica può essere vista come un modo innovativo per intraprendere indirettamente interventi pubblici tramite il settore privato. In ogni caso, per finanza creativa non si intendono meccanismi finanziari di tipo esclusivamente privato.

Il grado di innovazione dei meccanismi finanziari varia nel tempo e nello spazio. Alcuni strumenti necessitano di esperienze pilota prima di essere implementati su vasta scala. Rispetto agli strumenti fiscali tradizionali, le fonti innovative hanno spesso una maggiore accettabilità politica, soprattutto se riguardano gruppi sociali o settori economici percepiti come poco tassati. L'accettabilità politica può aumentare se i proventi dello strumento finanziario sono destinati a supportare politiche riguardanti beni pubblici globali (*earmarking*). Un *earmarking* troppo spinto può però portare a rigidità di bilancio e ad un impiego non ottimale delle risorse.

L'importanza del livello globale

Il coordinamento globale per il finanziamento delle politiche di lotta al cambiamento climatico è importante, per vari motivi:

1. attualmente le sfide più urgenti derivano da esternalità globali in relazione all'uso di beni pubblici globali, per i quali è auspicabile un *burden sharing* a livello globale;
2. se il bene tassato è altamente mobile, la cooperazione internazionale è necessaria per evitare rischi di elusione ed evasione fiscale, attraverso la rilocalizzazione di attività economiche, con le relative conseguenze su crescita e occupazione;

34 UN, Millennium Development Goals.

3. l'introduzione di strumenti di finanza innovativa all'interno di singoli stati europei potrebbe provocare effetti discorsivi della concorrenza;
4. dal punto di vista della politica economica, l'efficacia e la determinazione nel perseguire strade innovative necessitano di un impegno politico globale condiviso tra gli *stakeholder* internazionali.

Un coordinamento a livello mondiale non è facile per motivi politici, di *governance* e di contabilità. Il forum più idoneo per il coordinamento sarebbe il G-20, che rappresenta la maggior parte degli interessi economici e politici a livello mondiale. Altrimenti vanno valutati approcci regionali, ad esempio a livello UE. In tal senso la UE potrebbe fare da apripista, nei confronti di altri attori chiave della scena internazionale.

Criteria di valutazione degli strumenti di finanza innovativa

Il potenziale gettito di uno strumento e la sua variabilità, variano a seconda del Paese e del settore cui si riferisce, in base al rischio di rilocalizzazione delle attività produttive o di sostituzione con prodotti non gravati dalla tassa.

Il gettito netto può variare a seconda delle ripercussioni sull'attività economica, che si traducono in un minor introito di altre tasse. Il gettito può anche variare nel tempo, secondo il ciclo economico. Tutti questi aspetti rendono la stima del gettito particolarmente difficile.

Diversi strumenti di finanza innovativa hanno la capacità di migliorare l'efficienza e la stabilità dei mercati, rispetto agli strumenti tradizionali, oltre a rendere possibile l'internalizzazione delle esternalità negative in base al principio "chi inquina paga". Questa caratteristica di generare gettito e migliorare l'efficienza del mercato, è detta "doppio dividendo".

Tuttavia, il miglioramento dell'efficienza porta nel medio lungo periodo ad un aggiustamento dei comportamenti in modo da evitare la creazione di esternalità negative, e questo porta ad una diminuzione del gettito nel tempo.

Se impostate in maniera scorretta, gli strumenti di finanza innovativa possono aggiungere ulteriori distorsioni al mercato, favorendo rilocalizzazioni, se non implementate a livello globale. È importante anche considerare l'effetto cumulativo di differenti politiche fiscali o legislative.

Un altro aspetto importante è valutare l'impatto dello strumento sulla distribuzione del reddito, cioè valutare su quali categorie sociali ricadrà il peso economico della tassa. In genere il peso della misura è ripartito tra i fattori di produzione e il consumatore, a seconda dei livelli di competitività dei singoli mercati. Valutare l'incidenza della tassa sulla distribuzione del reddito è importante per l'accettabilità sociale della stessa e il possibile bisogno di misure di accompagnamento per ridurre in qualche modo il gettito netto di uno strumento di finanza innovativa.

Ulteriori aspetti importanti da considerare sono quelli legali e amministrativi. Nella UE le regole del mercato unico possono rivelarsi un ostacolo all'implementazione di questi strumenti.

Alcune proposte potrebbero avere un elevato grado di complessità amministrativa. In particolare, costi amministrativi volti a ridurre l'evasione fiscale potrebbero essere difficili da implementare e quindi, rendere inidonei gli strumenti rispetto a quelli tradizionali.

Un coordinamento a livello internazionale o europeo renderebbe possibili economie di scala, facilitando la raccolta fondi e riducendo il livello delle spese legali e amministrative.

2.4 Finanza innovativa per il cambiamento climatico

I Paesi che devono intraprendere azioni di contenimento del riscaldamento globale possono reperire fondi attraverso aste di permessi di emissione, all'interno di un sistema *cap-and-trade* o attraverso l'imposizione di tasse sul carbonio.

L'obiettivo di questi strumenti è di indurre cambiamenti nei comportamenti degli operatori del mercato e delle famiglie, in modo da ridurre gli effetti negativi dovuti alle emissioni di carbonio. Il raggiungimento degli obiettivi comporta un rallentamento del gettito nel tempo. Nel breve-medio periodo il gettito di questi strumenti sarà importante in quanto l'economia dei Paesi sviluppati è quasi completamente basata sull'utilizzo di fonti fossili.

Se nel lungo periodo le fonti fossili fossero sostanzialmente rimpiazzate da fonti a basso contenuto di carbonio, il gettito di questi strumenti diminuirebbe in maniera significativa. Al fine di evitare sostanziali incrementi dei costi totali e favorire l'accettabilità politica, il gettito dovrebbe essere in parte bilanciato con riduzioni di altre tasse o aumento della spesa.

Il prezzo sulle emissioni di carbonio ha una maggiore efficienza in quanto permette all'individuo di decidere se vuole continuare ad emettere pagando il prezzo o se preferisce abbattere le proprie emissioni. Il meccanismo del prezzo così identifica in modo decentralizzato il più basso costo opportunità di abbattimento delle emissioni e assicura che la riduzione di emissioni sia efficientemente distribuita sul mercato. Il prezzo del carbonio in questo modo fornisce un incentivo continuo alle imprese per investire in efficienza energetica e tecnologie *low carbon*.

Senza un forte e credibile segnale di prezzo, gli investimenti necessari per raggiungere gli obiettivi di riduzione dei gas serra, non saranno realizzati. L'imposizione di un prezzo sulle emissioni di gas serra genera gettito a disposizione dei governi, che a loro volta potranno utilizzarlo per ridurre tasse distorsive in economia, generando un "doppio dividendo". L'esistenza di un doppio dividendo non è senza ambiguità da un punto di vista teorico, ma simulazioni di modelli mostrano che se il gettito addizionale viene usato per ridurre i costi indiretti del lavoro, può migliorare l'occupazione.

Per combattere la sfida globale del cambiamento climatico, la cosa migliore sarebbe avere un unico prezzo del carbonio a livello mondiale, che permetterebbe l'aumento di efficienza utilizzando il minor costo marginale di abbattimento, in una prospettiva globale.

Esistono due modi diversi per raggiungere questo obiettivo: introdurre tasse sul carbonio o implementare sistemi di commercio delle emissioni.

Per ottenere una completa copertura globale, entrambe le alternative richiederebbero un grado di cooperazione internazionale che attualmente non sembra politicamente raggiungibile. Un'alternativa più realistica nel breve periodo potrebbe essere rappresentata dall'unione di esistenti mercati del carbonio locali o regionali.

Il collegamento dei vari mercati potrebbe ridurre globalmente i costi di raggiungimento dei *target* di riduzione. Questo avrebbe conseguenze anche sul gettito in ognuna delle regioni collegate. Il collegamento porterebbe a guadagni di efficienza simili ad una *carbon tax* globale o a un mercato del carbonio globale, a seconda del grado di copertura regionale dei vari mercati di *Emissions Trading*.

Fino a quando non si introdurrà un prezzo globale del carbonio, c'è un potenziale rischio che costi addizionali possano indurre le industrie *carbon-intensive* che non possono trasferire sul prezzo finale il costo del carbonio tenderanno a delocalizzarsi in regioni in cui vige un prezzo del carbonio più basso o nullo. Questo rischio di *carbon leakage* implica che le emissioni non si riducono globalmente, con il risultato di nuovi insediamenti industriali che utilizzano tecnologie di produzione *carbon-intensive*. Il prezzo del carbonio può avere conseguenze sociali a sfavore dei gruppi sociali a basso reddito, che tendono a spendere di più in energia e trasporto. A seconda dell'intensità carbonica dei servizi energetici e di trasporto di un Paese, questo effetto sui prezzi finali potrà essere più o meno accentuato. Per aumentare l'accettabilità politica dello strumento parte del gettito potrebbe essere usato per misure sociali di accompagnamento.

Di seguito saranno illustrati brevemente i maggiori strumenti finanziari applicabili al cambiamento climatico, evidenziandone il gettito potenziale e gli effetti sull'efficienza dei mercati.

2.4.1 Aste dei diritti di emissione

Il concetto base di un sistema *cap-and-trade* è l'introduzione di un tetto alle emissioni di carbonio ("*cap*") e l'obbligo per gli emettitori inclusi nello schema a detenere permessi corrispondenti al loro ammontare di emissioni, che possono essere scambiati in base alle loro necessità. Questi permessi possono essere allocati gratuitamente in base alle emissioni storiche ("*grandfathering*") o messe all'asta con il vantaggio di generare entrate e in questo modo capture la rendita di scarsità che altrimenti rimarrebbe nelle mani dei proprietari degli impianti sottoposti a *emissions trading*.

Il sistema europeo di *emissions trading* (EU ETS), operante dal 2005, è l'unico sistema di *cap-and-trade* regionale e multinazionale esistente ed è anche il più grande mercato del carbonio a livello mondiale.

Nell'EU-ETS la maggior parte dei permessi è allocata in maniera gratuita, ma gli Stati membri potevano mettere all'asta il 5% dei permessi nel periodo (2005-2007) mentre nel periodo (2008-2012) il 10%. A partire dal 2013, le aste rappresenteranno il modo predominante di allocazione dei permessi di emissione. Per il settore termoelettrico, data la possibilità di trasferire i costi dei permessi sul prezzo finale dell'energia, vigerà un sistema di *full auctioning*, mentre per gli impianti industriali si passerà gradualmente ad un sistema di aste, fino ad arrivare ad un *full auctioning* nel 2027. Altri sistemi di *cap-and-trade* esistono al di fuori dell'Unione Europea (Norvegia, Svizzera, Nuova Zelanda, USA Nord Orientali) ed altri sono in corso di preparazione (USA a livello federale, Australia, Canada, Giappone).

In Germania nel 2009 sono stati raccolti circa 230 milioni di € dalle aste dei diritti di emissione, queste entrate sono state usate per programmi di sviluppo. Assumendo che entro il 2020 la metà dei permessi di emissione sarà messa all'asta ad un prezzo pari a 30 € (sulla base di un tetto di permessi EU-ETS di 1,72 miliardi di tonnellate di CO₂ nel 2020), le entrate annuali delle aste si possono stimare intorno ai 25,8 miliardi € nel 2020. La Direttiva EU-ETS prevede che gli Stati membri utilizzino la metà degli introiti delle aste per obiettivi legati al cambiamento climatico ed all'energia, anche in Paesi in via di sviluppo. Gli Stati membri dovranno informare la Commissione Europea sull'uso dei proventi e sulle azioni intraprese.

Il gettito netto dei sistemi di *cap-and-trade* va valutato in relazione alla possibilità delle imprese di trasferire i maggiori costi sui consumatori, altrimenti i profitti e di conseguenza il gettito fiscale dalle aziende si ridurrebbero.

Nell'EU-ETS il rischio di *carbon leakage* è gestito allocando gratuitamente permessi di emissione per una lista di settori industriali *carbon intensive* particolarmente esposti al rischio di *carbon leakage*, per il terzo periodo dell'*emissions trading* (2013-2020), nel quale le aste sarebbero altrimenti il modo predominante di allocazione dei permessi.

2.4.2 Tasse sul carbonio

I sistemi di *cap-and-trade* non escludono l'adozione di tasse sul carbonio in quanto si riferiscono a settori differenti dell'economia. Sarebbe difficile applicare un sistema di *cap-and-trade* a sorgenti di emissione piccole o diffuse, come il settore trasporti o dei servizi, che comunque rappresentano una grossa parte delle emissioni. L'EU-ETS riguarda il settore termoelettrico e larga parte dei settori industriali *energy intensive*, o l'aeronautica (a partire dal 2012), e che rappresentano circa la metà delle emissioni a livello europeo. Per cui, le tasse sul carbonio sono un valido strumento per i settori non ETS ed è stata già applicata da diversi Stati membri. Mentre in un sistema di *emissions trading* il prezzo del carbonio si autoregola sulla base dell'obiettivo di emissione, dell'inflazione o della situazione economica, la *carbon tax* richiede tali aggiustamenti con decisioni politiche. Rispetto al sistema *cap-and-trade*, il risultato ambientale di una *carbon tax* non è conosciuto in partenza. Un aspetto importante è la coerenza del prezzo del carbonio tra settori ETS e non-ETS e tra Paesi.

Ci sono diverse esperienze di *carbon tax* in Paesi europei. La Svezia, la Finlandia e la Danimarca hanno introdotto carbon tax all'inizio degli anni 90. Attualmente la tassa è pari a 12 € per t/CO₂ in Danimarca, a 108 € in Svezia e a 20 € in Finlandia. Nel 2007 il gettito generato dalla *carbon tax* era pari allo 0,3 % del PIL in Danimarca, allo 0,81 % in Svezia e allo 0,29 % in Finlandia.

Negli ultimi dieci anni nel Regno Unito, in Germania e nei Paesi Bassi sono state avviate riforme fiscali in chiave ecologica, in cui le tasse sul carbonio hanno un peso predominante. L'Irlanda ha introdotto una tassa sul carbonio pari a 15 € per t/CO₂ nel 2010, da cui ci si aspetta un introito di circa 330 milioni di euro all'anno. La Francia ha pianificato di introdurre una tassa sul carbonio nel 2010 sui consumi di petrolio, gas, carbone, da applicare sia alle imprese sia nel settore civile.

Al fine di evitare distorsioni, la coerenza della tassa sul carbonio è importante non solo a livello di singolo Stato membro, ad esempio rispetto allo strumento dell'*emissions trading* europeo, ma anche a livello internazionale. Differenti modi di tassare il carbonio in ambito UE potrebbero creare distorsioni se guardiamo alla competitività e all'efficienza del Mercato Unico qualora attuate in maniera scoordinata. Dato che le tasse sul carbonio impattano sulla competitività dei settori gravati, sarà difficile per i singoli Stati membri individuare un'aliquota ottimale, in mancanza di un livello di tassazione minimo a livello europeo.

Sia in Europa che negli Stati Uniti è aperto un dibattito sulla possibilità di introduzione di una *carbon border tax*, per poter gestire il rischio di *carbon leakage*, come tassa sul carbonio per gli importatori da fissare ad un livello simile a quello che dovrebbero pagare i produttori nostrani. Un altro effetto di una tale misura sarebbe quello di indurre altri Paesi a ridurre le emissioni.

Il gettito di una *carbon border tax* diminuirebbe man mano che le differenze degli sforzi di riduzione delle emissioni tra Paesi diminuirebbero.

Tuttavia una *carbon border tax* deve essere compatibile con le regole del OMC³⁵, ed inoltre potrebbe far scattare conflitti o ritorsioni commerciali, oltre ad avere alti costi di tipo amministrativo, in quanto l'aliquota della tassa dovrebbe cambiare in base alle emissioni di carbonio necessarie per la produzione di quel prodotto, per non parlare delle regole sulla certificazione di origine dei prodotti. Inoltre occorrerebbe mettere in piedi un sistema di detrazioni fiscali per non aumentare eccessivamente i costi dei beni intermedi.

2.4.3 Prezzo sulle emissioni del settore marittimo e aeronautico

È necessario un approccio globale data la natura internazionale del settore. Si pensa ad un obiettivo di riduzione delle emissioni pari al 10% al 2020 rispetto al 2005 per il settore aeronautico e ad un obiettivo -20% per il settore marittimo, ma ancora non ci sono accordi e impegni vincolanti.

Secondo la Commissione Europea questa misura potrebbe generare un introito tra i 20 e i 30 miliardi di euro l'anno, in caso di prezzo tra i 20 e i 30 € per t/CO₂ e 100% di vendite all'asta.

In attesa di un accordo internazionale, l'UE ha deciso di includere il settore aeronautico nell'EU ETS a partire dal gennaio 2012. Il 15% dei permessi andrà all'asta e si prevede possa generare un gettito tra 617 e 928 milioni di euro all'anno, ad un prezzo del carbonio tra i 20 e i 30 € per t/CO₂.

Alcuni Paesi hanno già introdotto una tassa sui biglietti aerei, variabile secondo la classe e la destinazione, il cui gettito pari a 170 milioni di euro nel 2008 è stato quasi tutto destinato all'UNITAID per la lotta a pandemie nei Paesi in via di sviluppo.

Per quanto riguarda misure per il contenimento delle emissioni da trasporto marittimo internazionale, finora non sono state prese misure, anche se l'Europa è intenzionata a legiferare in assenza di misure globali entro il 2011.

2.4.4 I meccanismi flessibili

I meccanismi flessibili del Protocollo di Kyoto, il meccanismo di sviluppo pulito (CDM), l'implementazione congiunta (JI) e il commercio internazionale dei permessi di emissione, rappresentano tre strumenti di finanza innovativa.

Il CDM e la JI permettono di raggiungere l'obiettivo di riduzione a costi inferiori attraverso progetti nei Paesi in via di sviluppo (CDM) o in altri Paesi industrializzati (JI). Le emissioni ridotte con CDM e JI prevedono il rilascio di certificazioni attestanti l'effettiva riduzione di emissioni di gas serra: rispettivamente i *Certified Emission Reduction* (CER) e le *Emission Reduction Unit* (ERU).

Il CDM ha rappresentato circa il 15% del valore totale del mercato internazionale del carbonio nel 2009. La maggior parte della domanda di CDM proviene dalla UE, sia da parte di società del settore EU-ETS che dagli Stati membri UE. In base agli Accordi di Marrakech, il 2% dei CER di ogni CDM vanno al fondo di adattamento dell'UNFCCC. Si stima che il fondo raccoglierà 500 milioni di dollari fino al 2012. Questa tassa non è applicata ai progetti JI.

Inoltre, in base al Protocollo di Kyoto, ogni Paese firmatario riceve un certo numero di permessi di emissione AAUs (Assigned Amount Units) pari al suo obiettivo di riduzione. Attraverso lo scambio internazionale dei permessi di emissione, i Paesi firmatari possono vendere o acquistare permessi per raggiungere i propri obiettivi di riduzione. Il numero di AAUs teneva conto delle emissioni storiche al 1990, ma a causa della caduta delle emissioni, dovuta principalmente al rinnovamento degli impianti industriali nei primi anni 90, ha fatto sì che oltre 10 miliardi di AAUs rimarranno inutilizzate nel periodo 2008-2012, soprattutto in Russia e Ucraina, e in misura minore negli altri Paesi dell'est europeo.

35 Organizzazione Mondiale del Commercio (= World Trade Organization, WTO).

Questo surplus indebolisce l'efficacia del Protocollo di Kyoto, facendo slittare il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dopo il 2012. La Norvegia ha proposto di fare cassa attraverso la messa all'asta di una parte degli AAUs da parte di tutti gli Stati firmatari, i cui introiti sarebbero destinati ad attività di mitigazione e adattamento. Supponendo che siano stati emessi circa 75 miliardi di AAUs per un successivo periodo di impegno di otto anni del Protocollo di Kyoto, fino al 2020, ad un prezzo medio di 40 €, le aste potrebbero generare annualmente circa 3,7 miliardi di € l'anno per punto percentuale di AAUs messe all'asta.

Tuttavia, la proposta fatta dalla Norvegia manca di un sostegno più ampio in quanto i contributi derivano solo dai Paesi industrializzati firmatari del Protocollo di Kyoto, quindi senza il coinvolgimento degli Stati Uniti e delle economie emergenti. Altri svantaggi della proposta derivano dalla mancanza di prevedibilità dell'introito potenziale in quanto l'ammontare si saprebbe solo dopo le aste. Se la domanda è debole, perché per esempio un Paese preferisce acquistare CERs piuttosto che partecipare alle aste, i ricavi sarebbero molto bassi.

La credibilità degli AAUs soprattutto data la presenza del surplus, dipenderà dalla volontà degli Stati firmatari ad impegnarsi in un sistema ETS più stringente, ma nel EU-ETS l'utilizzo delle AAUs è escluso. Quindi nel periodo 2008-2012 il prezzo del carbonio e i flussi finanziari verso i Paesi in via di sviluppo dipenderanno in larga parte dall'azione europea, ad esempio fissando un tetto robusto per il periodo 2008-2020 e non riconoscendo l'utilizzo della AAUs nel sistema EU-ETS. Il surplus degli AAUs metterà inevitabilmente a rischio il funzionamento di un nascente mercato del carbonio a livello OCSE.

Un mercato globale del carbonio, se strutturato in maniera appropriata, è in grado di generare entrate fino a 38 miliardi di € all'anno entro il 2020, per finanziare i Paesi in via di sviluppo nell'ambito di un accordo internazionale ambizioso. L'obiettivo della UE è sviluppare un mercato del carbonio a livello di Paesi OCSE entro il 2015 ed un mercato esteso alle altre economie industrializzate entro il 2020.

Nel 2009 l'EU-ETS ha rappresentato l'83% del valore del mercato internazionale del carbonio. Il potenziale di flussi finanziari che il mercato del carbonio potrà sviluppare dipenderà da una serie di elementi strutturali del mercato, tra cui la separazione dei sistemi di *cap-and-trade* dagli AAUs. Le aste di questi ultimi non sono idonee a far crescere la finanza del carbonio in quanto l'esistenza di un forte surplus deprezzerebbe il prezzo internazionale del carbonio, spostando flussi finanziari generati dal riconoscimento di *off-set* nell'EU-ETS ed in altri mercati del carbonio dai Paesi in via di sviluppo verso i maggiori detentori di AAUs.

2.4.5 Altri strumenti possibili

L'emissione di Diritti Speciali di Prelievo del Fondo Monetario Internazionale per finanziare un fondo di 100 miliardi di dollari per l'azione climatica in Africa è lo strumento proposto da George Soros. Il debito sarebbe garantito dalle riserve auree del FMI. Lo strumento potrebbe comportare un aumento dei rischi di inflazione globale e un aumento del rischio della sostenibilità del debito per i Paesi beneficiari. Inoltre, per la sua creazione, sono necessarie decisioni ad hoc a larga maggioranza, all'interno del FMI.

Un altro strumento di finanza creativa potrebbe essere un meccanismo di finanziamento globale del clima attraverso un *International Finance Facility*, che potrebbe fruttare 5 miliardi di euro (1 miliardo all'anno nel periodo 2010-2014). Attraverso la costituzione di questo fondo sarebbe possibile prevenire in maniera sostanziale costi o rischi più alti nel futuro. Se usato ad una scala macroeconomica significativa, questo strumento potrebbe aumentare i tassi di interesse di lungo periodo e creare rischi di stabilità per i Paesi beneficiari. Come tutti i meccanismi di *front loading*, cioè quei meccanismi che concentrano i costi o i benefici di operazioni di finanziamento all'inizio del periodo, farebbero emergere problemi di distribuzione del reddito intertemporale, in quanto l'aiuto allo sviluppo finirebbe dopo il periodo di esborsi e si potrebbero creare carichi occulti sui bilanci futuri. Inoltre è uno strumento che comporta alti costi amministrativi e di collocamento, oltre al pagamento degli interessi.

La Banca mondiale ha lanciato sul mercato dei *Green bonds* che, dal novembre 2008 hanno raccolto 800 milioni di dollari, ma anche questo è un meccanismo di *front loading*, con tutte le insidie già esposte a proposito dell'*International Finance Facility*.

È possibile creare altri fondi tramite il fondo UE energia rinnovabile ed efficienza energetica (GEEREF)³⁶ o ad esempio tramite il *Global Index Insurance Facility*, al fine di fornire un supporto finanziario veloce in caso di catastrofi naturali legate al cambiamento climatico.

2.5 Roadmap europea per un'economia a basse emissioni di carbonio al 2050

L'8 marzo 2011 la Commissione Europea ha adottato una tabella di marcia volta a fare dell'Unione europea un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio entro il 2050.

L'obiettivo dell'UE, entro il 2050, è quello di ridurre le emissioni di gas a effetto serra dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990, obiettivo in linea con quanto previsto negli accordi sottoscritti a Copenhagen e Cancun. La tabella di marcia si basa su un'analisi costi-benefici e prevede politiche settoriali, strategie nazionali e non, di lungo periodo.

Secondo la *Roadmap 2050*, la transizione a livello mondiale, verso un'economia a bassa emissione di carbonio ed efficiente nell'uso delle risorse comporterà notevoli vantaggi competitivi per l'UE, e prima si inizierà la transizione, minori saranno i costi della stessa.

Con i prezzi del greggio che continuano ad aumentare, l'Europa vede rincarare ogni anno la propria fattura energetica, diventando sempre più vulnerabile di fronte alla fluttuazione dei prezzi. L'avvio della transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio ripagherà domani e va realizzata senza attendere ulteriori progressi tecnologici, ma partendo dallo sviluppo di efficaci tecnologie già oggi disponibili. Tutti i settori dell'economia dovranno contribuire alla transizione, tra cui l'edilizia, i trasporti e l'agricoltura. La *Roadmap* mette a disposizione delle imprese e dei governi un quadro di lungo periodo per elaborare strategie di riduzione delle emissioni di CO₂.

La *Roadmap* indica come raggiungere l'ambizioso obiettivo di riduzione in maniera economicamente sostenibile e raccomanda agli Stati membri di perseguirlo soprattutto attraverso misure interne, dal momento che entro il 2050 i crediti internazionali per compensare le emissioni saranno meno disponibili rispetto ad oggi. Entro tale data, l'UE dovrebbe ridurre le emissioni dell'80% rispetto ai livelli del 1990 unicamente attuando interventi interni e l'impiego di eventuali crediti potrebbe essere utile per andare oltre l'80% di riduzione delle emissioni.

Il modello economico globale sul quale si basa la *Roadmap* indica che, per realizzare riduzioni dell'80% entro il 2050 all'interno dell'UE, è necessario che entro il 2030 e il 2040 le emissioni di GHG siano ridotte rispettivamente del 40% e del 60% rispetto ai livelli del 1990, come illustrato nella figura seguente. Per raggiungere l'obiettivo al 2050 le emissioni dovrebbero diminuire ad un tasso di circa l'1% fino al 2020, ad un tasso dell'1,5% nella decade successiva e del 2% nelle ultime due decadi. Lo sforzo diventa progressivo grazie alla crescente disponibilità di tecnologie *low carbon* a prezzi più competitivi. Con le politiche attualmente in campo si prevedono riduzioni delle emissioni interne del 30% entro il 2030 e del 40% entro il 2050.

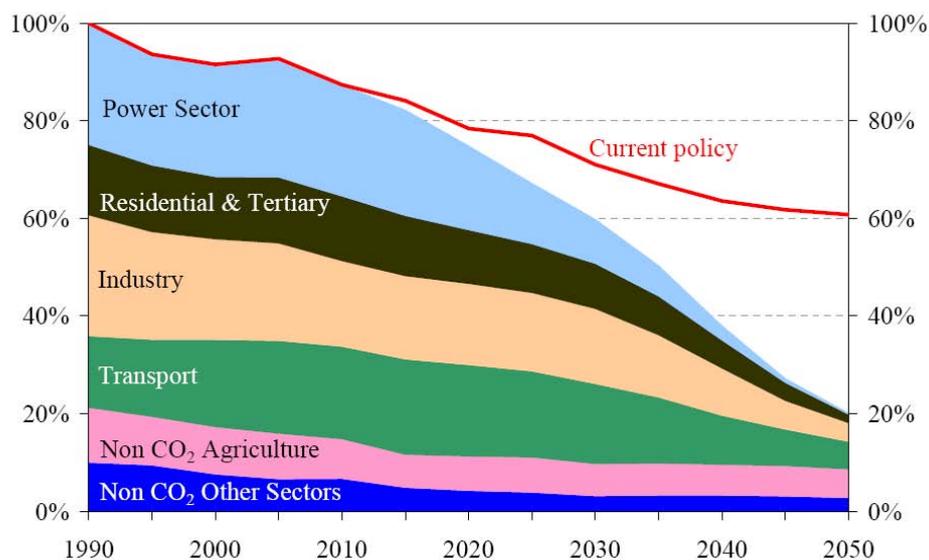
Per realizzare un'economia *low carbon*, nei prossimi 40 anni l'UE dovrà effettuare ulteriori investimenti annuali pari all'1,5% del PIL, pari a 270 miliardi di euro, oltre all'attuale 19% del PIL già investito. Tale aumento riporterebbe l'Europa ai livelli di investimento precedenti la crisi economica. Una buona parte di tali investimenti sarà compensata da una riduzione della fattura energetica per gas e petrolio che, secondo le stime, permetterà di risparmiare tra i 175 e i 320 miliardi di euro l'anno.

Oltre a ridurre la dipendenza dell'Europa dalle importazioni energetiche e di conseguenza la nostra vulnerabilità di fronte a possibili fluttuazioni dei prezzi del petrolio, tali investimenti stimolerebbero la creazione di valore aggiunto all'interno dell'UE, salvaguardando i livelli occupazionali e creando nuova occupazione. Ulteriori effetti benefici si avrebbero sull'inquinamento atmosferico e sulla riduzione dei costi sanitari ad esso connessi. Da qui al 2050 i benefici derivanti da una migliore qualità dell'aria potrebbero ammontare complessivamente a 88 miliardi di euro all'anno.

Inoltre, l'analisi rivela che, affinché l'obiettivo per il 2050 venga raggiunto nel modo economicamente più sostenibile, nel 2020 bisognerebbe ridurre le emissioni del 25%, anziché del 20% come attualmente fissato e unicamente attraverso interventi a livello UE.

36 Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund.

Figura 2.3 – Riduzione delle emissioni europee di GHG dell'80% al 2050 (1990 = 100%)



Fonte: Commissione Europea, A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050

La *Roadmap* dimostra che se l'Unione europea conseguisse l'obiettivo di migliorare del 20% la propria efficienza energetica e mettesse pienamente in atto il pacchetto di misure su clima ed energia adottato nel 2009 per il 2020 sarebbe possibile entro tale data ridurre del 25% le emissioni interne di carbonio.

Per raggiungere l'obiettivo del 20% di risparmio energetico potrebbe rendersi necessario accantonare alcune delle quote di emissioni della riserva comune di quote che gli Stati membri metteranno all'asta a partire dal 2013 nel quadro del sistema EU-ETS. Ciò andrebbe fatto progressivamente e senza intaccare le quote già detenute dalle imprese. Se non si procedesse in tal senso, il risparmio energetico realizzato da un'impresa condurrebbe, attraverso una richiesta relativamente ridotta di quote, ad una conseguente riduzione del loro prezzo. Ciò potrebbe spingere un'altra impresa a produrre di più, a consumare maggiore energia e ad emettere maggiori quantità di CO₂. Il risparmio netto di energia sarebbe pertanto scarso o inesistente. Inoltre, la fissità dei massimali previsti dal sistema di scambio delle quote di emissioni non permetterebbe di conseguire alcuna riduzione netta delle emissioni. Tale effetto sarebbe neutralizzato dall'accantonamento di quote, che favorirebbe il risparmio netto di energia e la riduzione delle emissioni.

La *Roadmap* 2050 si presenta sotto forma di comunicazione indirizzata al Consiglio, al Parlamento europeo e agli altri organi dell'UE. La Commissione li invita, assieme agli Stati membri e alle parti interessate, a tenerne conto nella futura elaborazione delle politiche nazionali e dell'UE volte a realizzare, entro il 2050, un'economia a basse emissioni di carbonio. Nel prossimo futuro, la Commissione elaborerà *Roadmap* settoriali, in collaborazione con gli Stati membri e gli *stakeholder* di settore.

Nel 2009, le emissioni europee erano già inferiori del 16% rispetto ai livelli del 1990. Con le politiche attualmente in vigore, l'Unione sarà in grado di centrare gli obiettivi di riduzione delle emissioni e di crescita della quota di rinnovabili al 2020, ma non sarà in grado di raggiungere l'obiettivo sull'efficienza energetica. Al fine di centrare l'obiettivo sull'efficienza energetica occorrerebbe attuare pienamente l'*Energy Efficiency Plans*, presentato in concomitanza alla *Roadmap* 2050, che determinerebbe una più elevata riduzione delle emissioni, pari al 25%.

Tuttavia, obiettivi meno ambiziosi potrebbero comportare il rischio di ripiegamento su tecnologie ancora *carbon intensive*, che si tradurrebbero in prezzi del carbonio più alti in futuro e in un livello maggiore dei costi generali della manovra.

Proprio al fine di abbassare i costi e permettere una penetrazione su larga scala di tecnologie *low carbon* avanzate, è necessario investire molto all'inizio del periodo in R&S, in progetti dimostrativi di importanti tecnologie come il CCS, le reti intelligenti, i veicoli elettrici e ibridi.

L'attuazione dello *Strategic Energy Technology Plan*, prevede investimenti per 50 miliardi di euro nei prossimi 10 anni. Ulteriori risorse deriveranno dagli introiti delle aste e dalla politica di coesione. Un ruolo non secondario sarà giocato anche da cambiamenti nello stile di vita, da una migliore gestione dei rifiuti, e da una maggiore capacità di resilienza degli ecosistemi.

L'analisi della transizione verso un'economia *low carbon* è stata fatta ricorrendo a modelli economici globali e su scala europea, e attraverso analisi di scenario, ipotizzando un contesto di crescita economica e demografica. Al fine di limitare l'incertezza delle proiezioni di lungo periodo sono stati confrontati vari scenari relativi a differenti assunzioni sui tassi di innovazione tecnologica e i prezzi dei prodotti energetici. È stato anche valutato il rischio di investimenti ambizioni, in un contesto di azione climatica globale frammentata.

2.5.1 Il contributo dei vari settori alla decarbonizzazione dell'economia

La *Roadmap 2050*, per ogni settore chiave prevede un *range* di riduzione di emissioni, necessario per il raggiungimento dell'obiettivo globale di riduzione delle emissioni dell'80% al 2050. La forbice del *range* dipende dalle assunzioni sul tasso di innovazione tecnologica e sulla variabilità dei prezzi petroliferi.

Tabella 2.3 – Riduzioni per settore

Riduzioni GHG rispetto al 1990	2005	2030	2050
Totale	-7 %	-40 a -44 %	-79 a -82%
Per settori :			
Termoelettrico (CO ₂)	- 7 %	-54 a -68 %	-93 a -99 %
Industria (CO ₂)	- 20 %	-34 a -40 %	-83 a -87 %
Trasporti (incl. CO ₂ sett. aeronautico, escl. sett. marittimo)	+ 30 %	+20 a -9 %	-54 a -67 %
<i>Trasporto stradale</i>	+ 25 %	+8 a -17 %	-61 a -74 %
Residenziale e Servizi (CO ₂)	- 12 %	-37 a -53 %	-88 a -91 %
Agricoltura (non CO ₂)	- 20 %	-36 a -37 %	-42 a -49 %
Altre emissioni (non CO ₂)	- 30 %	-72 a -73%	-70 a -78 %

Fonte: Commissione Europea, A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050

Il settore elettrico giocherà un ruolo importante nella transizione verso un'economia *low carbon*, in quanto secondo l'analisi svolta potrà quasi azzerare le proprie emissioni. Il settore elettrico europeo diventerà più diversificato e sicuro. È prevista una forte diffusione del fotovoltaico e una conseguente diminuzione dei costi. Fondamentali saranno gli investimenti nelle *smart grid*, che permetteranno più efficienza nella gestione della domanda, una maggiore generazione distribuita e un aumento dell'elettrificazione nel settore trasporti. Senza considerare i benefici sull'affidabilità della rete, la sicurezza energetica e la riduzione dei gas serra.

Il settore dei trasporti contribuirà alla decarbonizzazione soprattutto attraverso veicoli con motori, materiali e design più efficienti; nuovi carburanti e nuovi sistemi di propulsione; miglior utilizzo delle reti e maggior sicurezza, grazie ai sistemi di comunicazione e informazione. Fino al 2025 si punterà soprattutto sull'efficienza dei carburanti. Successivamente il contributo alla riduzione delle emissioni sarà dato dall'utilizzo di strumenti fiscali per decongestionare i centri urbani e abbassare i livelli di inquinamento atmosferico; dalla pianificazione intelligente delle città e dal rafforzamento delle reti di trasporto collettivo. Un ulteriore impulso alla decarbonizzazione del settore arriverà dai veicoli elettrici e ibridi plug-in, alimentati da batterie o celle a combustibile.

La velocità di transizione andrà di pari passo con le politiche di tassazione intelligente e la fissazione di *standard* per le emissioni di CO₂. Importanti da valutare sono anche i *co-benefits* della decarbonizzazione del settore, che vanno dalla riduzione della dipendenza energetica, al miglioramento della qualità dell'aria nei centri urbani, ad una maggiore competitività per il settore automobilistico europeo. Il ruolo dei biocombustibili sarà tanto più grande, soprattutto per il trasporto aereo e per il trasporto pesante su strada, quanto più l'elettrificazione del sistema di trasporto risulterà poco diffuso su larga scala.

Tuttavia, l'utilizzo dei biocombustibili presenta un saldo netto di riduzione dei GHG che va controbilanciato con le maggiori pressioni sulla biodiversità, sui consumi idrici e l'ambiente in generale. Si punterà quindi sull'utilizzo dei biocombustibili di seconda e terza generazione.

Il settore edilizio potrebbe permettere riduzioni delle emissioni fino al 90% al 2050, grazie al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici. La Direttiva europea prevede che gli edifici costruiti a partire dal 2021 dovranno tendere allo *zero-energy*, e diversi Stati membri già prevedono criteri stringenti per l'efficienza energetica degli edifici. Recentemente il Consiglio europeo ha deciso che a partire dal 2012 gli Stati membri devono far rispettare gli *standard* sull'efficienza energetica per gli edifici pubblici rilevanti e per l'erogazione di servizi pubblici. Gli extra costi sostenuti saranno compensati dai risparmi sui costi energetici. Entro la fine del 2011, la Commissione presenterà una Comunicazione sull'edilizia sostenibile, contenente una strategia per supportare la competitività del settore migliorando le performance ambientali e climatiche. Un'altra sfida importante è la ristrutturazione in chiave *low carbon* degli edifici esistenti, per la quale i fondi strutturali rappresenteranno un'importante fonte di finanziamento. Diversi Stati membri hanno adottato schemi di finanziamento a tasso agevolato per attirare il capitale privato. Un ulteriore contributo alla decarbonizzazione del settore civile sarà dato dall'utilizzo del solare termico, delle pompe di calore e dal rafforzamento delle reti di cogenerazione e teleriscaldamento.

Il settore industriale ed in particolare le industrie energivore possono dare un contributo di riduzione dal 83 al 87% al 2050, se si accelera l'innovazione dei processi in chiave *low carbon*, se aumenta il riciclo e se si impiegano tecnologie di abbattimento di emissioni non CO₂ come gli NOx e il metano. La Commissione si impegna ad elaborare tabelle di marcia per ogni singolo settore in collaborazione con gli *stakeholder*. In particolare, la *Roadmap* prevede un largo ricorso alla tecnologia CCS a partire dal 2035 per i settori siderurgico e del cemento. A tal fine si prevedono investimenti di oltre 10 miliardi di euro l'anno. In un contesto di accordo sul clima su scala globale questi investimenti non rappresenterebbero un rischio per la competitività delle imprese europee coinvolte, ma nella situazione attuale di mancanza di un accordo globale, l'UE accompagnerà la *Roadmap* con misure di contenimento del rischio di *carbon leakage*.

Il settore agricolo contribuirà alle riduzioni di emissioni non-CO₂ in una percentuale compresa tra 42 e 49% rispetto ai livelli del 1990. Il settore primario ha già ridotto le sue emissioni negli ultimi anni, ma ulteriori riduzioni saranno possibili nei prossimi 20 anni, se si continuerà ad agire sull'innovazione delle pratiche agricole, su un uso più efficiente di fertilizzanti, sulla bio-gasificazione dei reflui animali, su una migliore gestione dei reflui animali, sulla produttività degli allevamenti e sull'allevamento estensivo. Un contributo potrà arrivare anche da una maggiore diversificazione e commercializzazione dei prodotti agricoli su base locale, da un maggior riuso e riciclo di legno e carta e da cambiamenti nelle abitudini alimentari.

L'innovazione delle pratiche agricole e forestali porterebbe ad aumenti della capacità di sequestro del carbonio nei suoli e nelle foreste. Inoltre il settore agricolo è fondamentale per la produzione di biocombustibili. Tutte queste funzionalità del settore agricolo saranno prese in considerazione dalla nuova Politica Agricola Comunitaria, la cui nuova programmazione partirà nel 2013. A partire dal 2030 le emissioni del settore agricolo inizieranno a diminuire più lentamente, anche perché la produzione agricola dovrà far fronte ad un aumento della popolazione. Secondo la *Roadmap*, nel 2050 il settore agricolo rappresenterà un terzo delle emissioni totali europee, triplicando il suo peso rispetto ai livelli attuali. Se il target di riduzione del settore non sarà conseguito, si renderà necessario ridurre ulteriormente le emissioni in altri settori, ma ad un costo più alto.

Anche il settore agricolo è esposto al rischio di *carbon leakage*, quindi cambiamenti nelle produzioni o negli scambi commerciali potrebbero non tradursi nel lungo periodo in una riduzione delle emissioni a livello globale.

La crucialità del settore agro-forestale a livello globale è legata alla sua multifunzionalità. Infatti, da un lato deve nutrire una popolazione mondiale crescente, stimata in 9 miliardi di persone al 2050, dall'altro le foreste tropicali devono essere preservate per la biodiversità e come serbatoi di carbonio. Senza considerare la pressione sulle risorse agricole esercitata dalla produzione di biocarburanti e dalla crescente domanda di alimenti per animali, legno, carta e bio-industrie. Occorre quindi gestire di pari passo, la doppia sfida della sicurezza alimentare e del cambiamento climatico considerando in un'ottica olistica tutti gli usi del suolo.

CAPITOLO 3 L'ITALIA ED IL CAMBIAMENTO CLIMATICO³⁷

3.1 Dati caratteristici per l'Italia

I principali elementi che influenzano le emissioni di gas serra sono la popolazione, l'andamento economico, i consumi energetici e la variabilità climatica stagionale e territoriale.

L'influenza della popolazione, in Italia sostanzialmente costante fino a qualche anno fa, è praticamente nulla. Solo negli ultimi anni, a partire dal 2003, si è verificato un aumento della popolazione più significativo che, nel caso di una persistenza dell'aumento, nel futuro potrebbe avere un'influenza sull'andamento delle emissioni.

Per quanto riguarda l'andamento economico, il Prodotto Interno Lordo (PIL) è aumentato in maniera costante dal 1990 fino al 2007 (+27%), con esclusione della crisi del 1993, in cui si è registrata una flessione. Nel 2008, e in maggior misura nel 2009, si è registrato invece una considerevole diminuzione del -1,0% e del -5,0% rispettivamente. In generale, l'andamento dell'economia (PIL) e l'andamento delle emissioni hanno configurazioni qualitative omogenee con una lieve tendenza al disaccoppiamento, dove ad un aumento del PIL non corrisponde un aumento delle emissioni.

In Italia, si è assistito così ad un andamento pressoché omogeneo delle due variabili per il periodo 1990-2005. Dal 2005 ad oggi si è verificato, invece, un forte disaccoppiamento delle emissioni dal PIL a prescindere dalla crisi economia 2008-2009, che ne ha solo accentuato il processo. Infatti, la crisi economico-finanziaria del 2008 e 2009, che ha colpito particolarmente le economie più esposte ai crediti inesigibili derivanti dall'eccesso di credito per mutui immobiliari, all'indebitamento dei privati e alla crescita abnorme di prodotti finanziari non regolamentati, ha causato in Italia una flessione del PIL mai rilevata, neanche nelle precedenti crisi petrolifere degli anni 70.

I consumi energetici rappresentano l'altro elemento principale di influenza delle variazioni delle emissioni ad effetto serra. I consumi energetici, sebbene costantemente in aumento nelle economie avanzate, nel medio termine dovrebbero tendere alla stabilizzazione. Nel periodo considerato si ha un costante aumento dal 1990 al 2005 (con qualche flessione negli anni 1993, 1994 e 2002), mentre dal 2006 al 2009 si ha una diminuzione dei consumi energetici che indica una tendenza generale di contenimento della domanda energetica. L'aumento dei consumi del 2010 pari a 185,3 Mtep³⁸, che ha riportato i consumi energetici nazionali a livello del 2000, di per sé non fornisce sufficienti informazioni per fare delle considerazioni di carattere differente sulla domanda energetica.

Per quanto riguarda il rapporto tra consumi energetici e andamento dell'economia, l'analisi dell'intensità energetica mostra una sostanziale stabilità fino al 2006, per poi diminuire fino ad oggi, sebbene tale riduzione risulta inferiore rispetto a quella dell'intensità carbonica. Anche l'intensità elettrica, storicamente sempre in aumento, ha registrato una tendenza alla stabilizzazione negli ultimi anni.

Le emissioni di gas serra presentano un trend leggermente più articolato: diminuiscono all'inizio degli anni 90 fino al 1994 con il -3%, rispetto all'anno base, poi aumentano con un trend oscillante fino al 2004, registrando un aumento dell'11% rispetto al 1990. Dal 2004 al 2007 tornano a diminuire, disaccoppiandosi dal trend del PIL. La crisi del 2008 e 2009 segna un forte calo delle emissioni. Il livello delle riduzioni di gas serra è elevato, che oltre alla diminuzione congiunturale del PIL, è da imputarsi anche all'accentuazione della decarbonizzazione del sistema produttivo nazionale.

In sintesi, al di là dell'effetto della crisi economica, le emissioni di gas ad effetto serra tendono a disaccoppiarsi sia dall'economia che dai consumi energetici. Ciò è dovuto all'aumento del contributo delle fonti rinnovabili, all'incremento dell'utilizzo del metano e all'effetto delle politiche di efficienza energetica.

Le tabelle e figure seguenti riportano alcuni dati caratteristici nazionali quali PIL, costo del petrolio, fattura energetica, domanda di energia e di energia elettrica.

³⁷ Autore: Erika Mancuso, N.M. Caminiti ha contribuito alla realizzazione del paragrafo 3.3 "Distanza da Kyoto".

³⁸ Valutazione provvisoria del Ministero dello Sviluppo Economico.

Tabella 3.1 – Italia: Dati caratteristici

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Popolazione (milioni) ^(a)	56,69	56,92	58,46	58,75	59,13	59,62	60,39
PIL (MLD euro 2000) ^(a)	1.018	1.191	1.245	1.270	1.289	1.272	1.208
Costo petrolio (\$/b) ^(b)	22,5	26,9	50,4	61,3	69,1	95,3	59,9
Fattura energetica (MLD euro) ^(c)	12	29	38,6	49,4	46,5	59,9	41,9
Consumo interno lordo (Mtep) ^(d)	163,4	185,9	197,8	196,2	193,7	191,3	180,3
Domanda elettrica (TWh) ^(e)	218,7	279,3	309,8	317,5	318,9	319	299,9
Emissioni GHG (Mt CO₂-eq.) ^(f)	519,1	551,6	574,9	563,9	554,6	541,7	491,1

(a) PIL a i prezzi di mercato. Valori concatenati - anno di riferimento 2000 (milioni di euro dal1999; milioni di eurolire per gli anni precedenti). FONTE: ISTAT

(b) FONTE: UP, Relazione Annuale 2010 (per l'anno 2009 valore provvisorio)

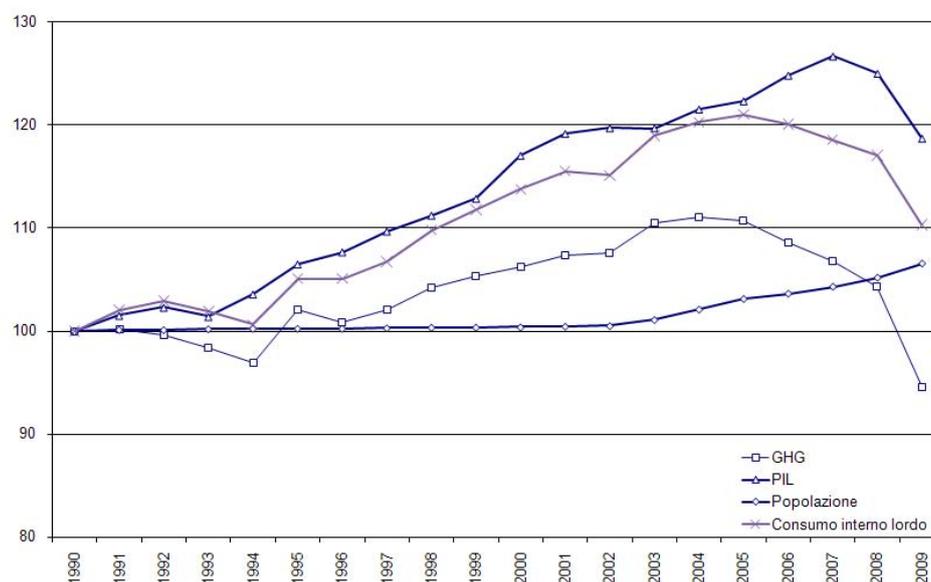
(c) FONTE: UP (per l'anno 2009 valore provvisorio)

(d) FONTE: MSE, Bilanci energetici nazionali

(e) FONTE: TERNA, Consumi di energia elettrica in Italia

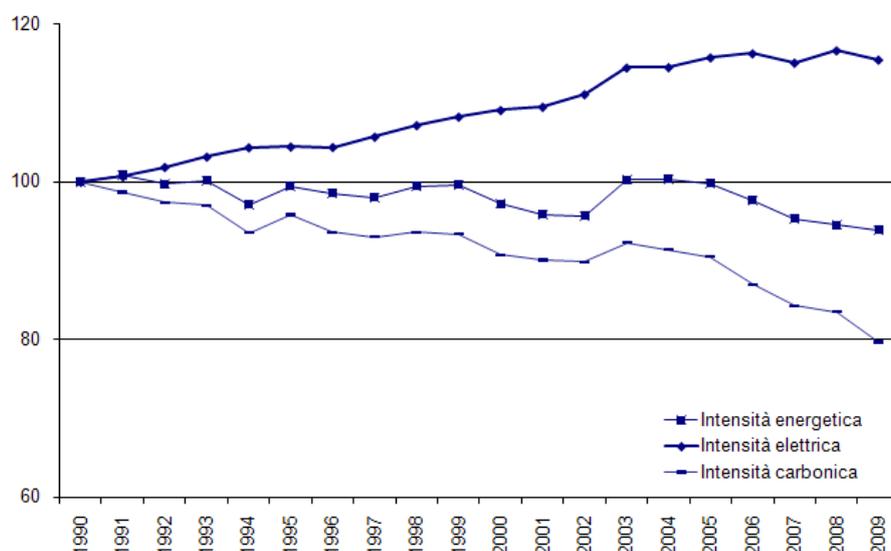
(f) FONTE: UNFCCC,CRF 14 Aprile 2011

Figura 3.1 – Italia: dati caratteristici (1990 = 100)



Fonte: elaborazione ENEA su dati ISPRA e ISTAT

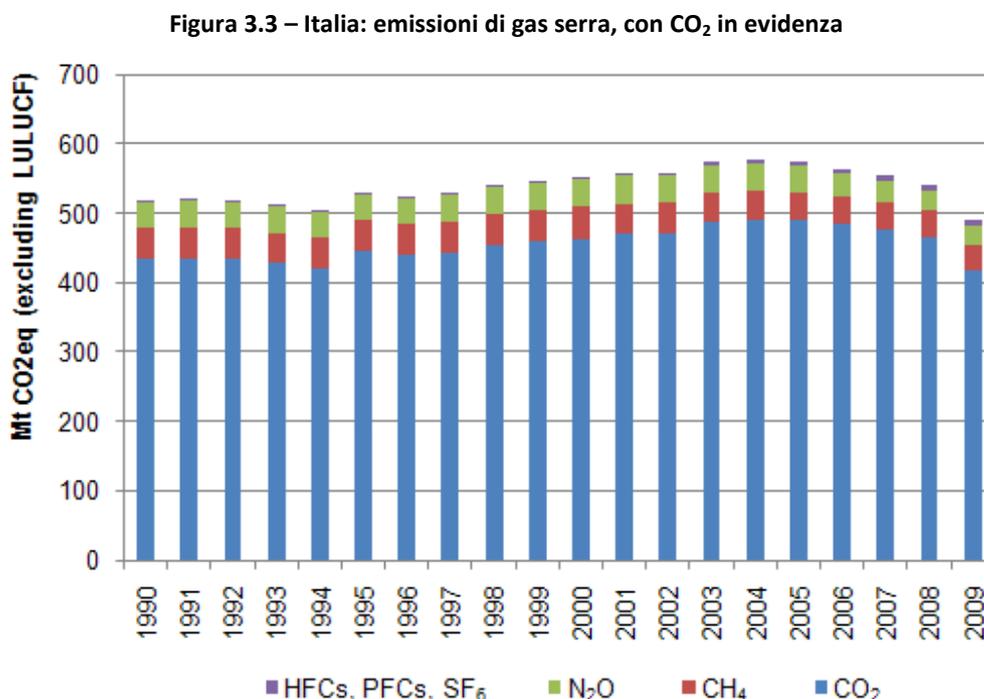
Figura 3.2 – Intensità energetica, elettrica e carbonica



Fonte: ENEA, Eurostat

3.2 Le emissioni di gas serra

Le emissioni dei gas ad effetto serra sono sottoposte al vincolo dell'osservanza del Protocollo di Kyoto, in base al quale l'Italia è tenuta a ridurre le proprie emissioni del 6,5% rispetto al 1990 nel periodo 2008-2012.



Fonte: elaborazioni su dati UNFCCC (NIR 14 aprile 2011)

Analizzando il trend, nella figura 3.3, si nota un andamento delle emissioni oscillante dal 1990 fino al 1996. Nel periodo compreso tra il 1996 e il 2004, le emissioni crescono in maniera costante raggiungendo il valore massimo di 576,6 Mt CO₂-eq. Nel periodo 2004-2009, le emissioni diminuiscono, marcatamente fino a giungere al valore di 491,12 Mt CO₂-eq., raggiungendo il valore più basso dal 1990 ad oggi. Il gas serra predominante si conferma essere la CO₂.

Il *Common Reporting Format*, cioè il format di calcolo ufficiale per le comunicazioni delle emissioni dei gas serra, organizza i settori sorgente come segue:

- “*Energy*”, comprende le emissioni di CO₂, rilasciate nei processi di combustione, dalle industrie energetiche (termoelettrico, raffinerie ecc.), dalle industrie manifatturiere e di costruzione, dai trasporti, dagli altri settori (commerciale, residenziale, agricoltura e pesca);
- “*Industrial Process*” (o i processi industriali), comprende le emissioni prodotte da prodotti minerali, industrie chimiche, produzione di metalli, e altro;
- “*Solvent and Other Product Use*”, riguarda le emissioni da solventi e usi di altri prodotti;
- “*Agriculture*”, comprende la CO₂ generata dai processi bio-chimici del settore agricolo derivante da fermentazioni, gestione manuale del suolo, coltivazioni del riso e combustione degli alberi ecc.

La voce “*Land Use, Land-Use Change and Forestry*” considera la capacità di assorbimento di CO₂ da parte delle foreste, nella voce “*waste*” confluiscono le emissioni da rifiuti, infine vi è la voce residuale “*other*”.

Il settore a maggiore rilascio di emissioni è il settore “*Energy*” (vedi tabella 3.2) con un contributo alle emissioni totali di GHG che passa dall’80,6% nel 1990 all’82,8% nel 2009.

Per capire il trend delle emissioni dei sottosectori energetici, riportati nella tabella 3.3, si fa riferimento alle emissioni della sola CO₂ riportate in tabella 3.4:

- il settore della produzione di elettricità vede il trend di emissioni di CO₂ crescere costantemente dal 1990 fino al 2006, poi decrescere leggermente fino al 2008 (-5%) nonostante un costante aumento di energia elettrica prodotta; il 2009 vede una diminuzione delle emissioni di -14,4% rispetto al 2008 a fronte di una riduzione della produzione elettrica percentualmente molto inferiore. Questa situazione è complessivamente da attribuire sia all'entrata in funzione di impianti a gas a ciclo combinato che nel periodo 2006-2009, hanno fatto diminuire l'emissione specifica del parco termoelettrico (-15,5%), sia all'aumento delle fonti rinnovabili, che hanno contribuito a far diminuire l'emissione specifica della produzione elettrica totale del -18,7% (tabella 3.5);
- l'industria manifatturiera ha diminuito le proprie emissioni in modo progressivo per un complessivo 9% nel periodo 2005-2008, per poi, risentendo della crisi economica, contrarsi del 22,5%, contrazione più accentuata rispetto a quella registrata per il PIL (-5%). Si può attribuire a tale settore la parte principale della diminuzione delle emissioni totali;
- il settore dei trasporti su strada, con emissioni in costante e vivace crescita fino al 2005, vede il periodo 2006-2007 sostanzialmente stabile, con una diminuzione nel 2008 e poi più forte nel 2009 (-3,5% rispetto al 2008);
- il settore civile vede le emissioni del residenziale sostanzialmente stabili, al di là delle variazioni stagionali (come ad esempio è avvenuto nel 2005, dove l'inverno rigido ha aumentato notevolmente le emissioni), ed il settore terziario in aumento negli ultimi 3 anni; complessivamente le emissioni del settore non hanno risentito dell'effetto della crisi economica.

Tabella 3.2 – Italia: emissioni di gas serra per settore sorgente

Greenhouse gas source and sink categories	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
1. Energy	418,54	450,76	473,54	468,31	458,52	450,80	406,74
2. Industrial Processes	37,67	35,31	41,11	36,59	37,14	34,29	29,94
3. Solvent and Other Product Use	2,45	2,30	2,14	2,14	2,10	2,00	1,86
4. Agriculture	40,62	40,04	37,9	36,69	37,31	35,95	34,48
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	-61,79	-78,89	-90,54	-96,96	-73,31	-92,83	-94,67
6. Waste	19,86	23,21	20,82	20,17	19,49	18,71	18,09
7. Other	NA						
Total (excluding LULUCF)	519,16	551,64	574,89	563,91	554,57	541,75	491,12

Fonte: UNFCCC (CRF 14 aprile 2011)

Tabella 3.3 – Italia: emissioni di gas serra per il settore “Energy”

Greenhouse gas source and sink categories	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
1. Energy	418,54	450,76	473,54	468,31	458,52	450,80	406,74
A. Fuel Combustion	407,77	441,74	465,70	460,95	451,31	443,45	399,61
1. Energy Industries	137,21	152,56	160,86	162,22	161,84	157,97	132,99
2. Manufacturing Industries & construction	88,15	85,26	82,08	80,65	77,41	74,35	57,75
3. Transport	102,90	122,41	127,35	128,74	128,77	123,69	119,26
4. Other Sectors	78,39	80,66	94,12	88,27	82,32	86,64	88,69
5. Other	1,12	0,85	1,29	1,06	0,97	0,80	0,92
B. Fugitive emissions from fuels	10,78	9,02	7,84	7,36	7,21	7,35	7,13
1. Solid Fuels	0,12	0,07	0,07	0,05	0,08	0,07	0,04
2. Oil and Natural gas	10,65	8,95	7,77	7,31	7,12	7,28	7,09

Fonte: UNFCCC (CRF 14 aprile 2011)

Tabella 3.4 – Italia: emissioni di CO₂ del settore termoelettrico

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
	CO ₂ (Mt)						
1. Energy Industries	136,50	151,89	160,13	161,51	161,14	157,28	132,37
a. Public Electricity and Heat Production	107,13	115,16	119,22	120,35	119,87	114,38	97,89
b. Petroleum Refining	16,34	22,37	27,13	26,21	27,25	27,46	25,25
c. Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries	13,03	14,37	13,78	14,95	14,01	15,44	9,23
2. Manufacturing Industries & construction	86,48	83,70	80,39	78,96	75,73	72,78	56,43
a. Iron and Steel	18,27	13,53	14,45	13,83	14,25	13,19	8,55
b. Non-Ferrous Metals	0,74	1,25	1,17	1,17	1,14	1,10	1,02
c. Chemicals	20,05	13,50	12,02	11,71	11,31	10,63	8,48
d. Pulp, Paper and Print	3,08	4,22	4,56	4,56	5,19	4,29	3,80
e. Food Processing, Beverages and Tobacco	3,85	6,24	6,44	5,69	5,43	5,57	4,66
f. Other	40,49	44,95	41,74	41,99	38,40	38,01	29,92
Other non-specified	40,49	44,95	41,74	41,99	38,40	38,01	29,92
3. Transport	101,27	120,10	125,82	127,14	127,21	122,25	117,87
a. Civil Aviation	1,61	2,65	2,20	2,29	2,43	2,30	2,20
b. Road Transportation	93,39	110,38	117,03	118,26	118,72	113,92	109,91
c. Railways	0,44	0,38	0,30	0,35	0,33	0,22	0,19
d. Navigation	5,42	5,84	5,40	5,20	4,97	4,91	4,76
e. Other Transportation	0,41	0,85	0,88	1,04	0,76	0,90	0,82
Pipeline compressors	0,41	0,85	0,88	1,04	0,76	0,90	0,82
4. Other Sectors	76,68	78,60	91,83	85,96	79,89	84,15	86,10
a. Commercial/Institutional	16,19	20,41	26,12	25,48	25,59	26,82	27,41
b. Residential	52,12	50,16	57,34	52,24	46,46	49,74	51,01
c. Agriculture/Forestry/Fisheries	8,37	8,03	8,37	8,24	7,85	7,59	7,68
5. Other	1,05	0,81	1,20	0,98	0,90	0,74	0,84
a. Stationary	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
b. Mobile	1,05	0,81	1,20	0,98	0,90	0,74	0,84
Other non-specified	1,05	0,81	1,20	0,98	0,80	0,74	0,84

Tabella 3.5 – Italia: emissioni di CO₂ del settore termoelettrico

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Totale Energia elettrica prodotta (TWh)	216,9	276,6	303,7	314,1	313,9	319,1	292,6
Totale CO ₂ emessa (Mt)	128,5	140,5	146,4	148,7	144,2	143,1	120,9
gCO ₂ /kWh di produzione termoelettrica	720	645	596	578	553	559	545
gCO ₂ /kWh di produzione totale	592	508	482	474	459	448	413

Fonte: National Inventory Report 2010 (NIR-2010)

3.3 Distanza da Kyoto

Nell'ambito del Protocollo di Kyoto, l'Italia ha l'obiettivo di ridurre le proprie emissioni di gas serra nel periodo 2008-2012 mediamente del 6,5% rispetto al 1990³⁹. Questo comporta che, complessivamente, nel periodo soggetto ad obbligo l'Italia non può emettere più di 2.416,3 Mt CO₂-eq.

Per valutare la distanza dall'obiettivo si tiene conto dei dati di emissione a consuntivo ufficiali per il 2008 e 2009 ed una valutazione delle emissioni per il 2010, 2011, 2012 che tiene conto dei trend emissivi analizzati in precedenza (vedi paragrafo 3.2).

³⁹ Come valore di riferimento delle emissioni del 1990 si utilizza il valore comunicato al segretariato UNFCCC pari 516,9 Mt CO₂-eq., valore che può essere differente da quello riportato nell'inventario delle emissioni nazionali.

In particolare, la valutazione del 2010 viene effettuata sulla base dei consumi energetici provvisori (tabella 3.6). Per l'anno 2011 e 2012, la valutazione sull'andamento dei consumi energetici si basano su un'ipotesi di crescita del PIL per rispettivamente 1,0% e 1,3%⁴⁰, ipotizzando un aumento dei consumi energetici primari che tiene conto delle tendenze degli ultimi anni e considerando trascurabili le variazioni di emissione dei settori non energetici rispetto al 2009.

In particolare, si considera un incremento dell'uso del gas e delle fonti rinnovabili, ad utilizzo di carbone costante e lieve diminuzione dei combustibili liquidi.

La valutazione delle emissioni di gas serra e la relativa distanza dall'obiettivo è riportata nella tabella 3.7.

Tabella 3.6 – Consumo interno lordo (Mtep)

	2008	2009	2010	2011	2012
Solidi	16,74	13,07	13,27	13,27	13,27
Gas naturale	69,52	63,90	67,96	69,32	70,71
Petrolio	79,24	73,30	72,06	71,70	71,34
Rinnovabili	16,99	20,18	22,33	23,00	24,15
Energia elettrica	8,81	9,89	9,67	9,67	9,67
Totale	191,30	180,34	185,29	186,96	189,14
Totale fonti fossili	165,50	150,27	153,30	154,30	155,32

Tabella 3.7 – Emissioni di GHG: distanza target (Mt CO₂-eq.)

	1990 Base	2008	2009	2010	2011	2012	Media periodo 2008-2012
Emissioni	516,9	541,7	491,1	494,9	497,2	499,5	504,9
Potenziale assorbimento forestale							-10,2
Certificati da meccanismi flessibili acquisiti							-1,1
Emissioni totali							493,6
Target Kyoto							483,3
Distanza							10,3
Diminuzione rispetto a 1990							-4,5%

Come si osserva, l'elaborazione indica una distanza dall'obiettivo di 10,3 Mt CO₂-eq./anno e una riduzione delle emissioni rispetto all'anno base 1990 del -4,5%.

Questi valori migliorano se, al posto delle emissioni dell'anno base, si considera le emissioni ufficiali per il 1990 dell'ultimo aggiornamento dell'inventario nazionale pari a 519,15 Mt CO₂-eq.. In questo caso, si ottiene un valore della distanza dall'obiettivo pari a 8,2 Mt CO₂-eq./anno, corrispondente ad una riduzione percentuale pari a -5%.

Per calcolare i costi del Paese relativi al mancato rispetto dell'obiettivo, si ipotizzano due valori del costo della CO₂ pari a 10 €/t CO₂ e a 20 €/t CO₂, valori che corrispondono all'incirca agli attuali costi dei CER⁴¹ e EUA⁴².

I costi per il Paese risultano così compresi in un intervallo tra circa 500 milioni di euro e 1 miliardo di euro, che passano a circa 400 milioni di euro e 800 milioni di euro se si considera l'aggiornamento delle emissioni del 1990.

Entrambi i *range* di valori elaborati risultano al disotto di quanto ipotizzato fino a qualche anno fa.

⁴⁰ Lo scenario economico che fa da base a tali previsioni è quello del Fondo Monetario Internazionale del 25 gennaio 2011, che sostanzialmente è in linea con le previsioni da altre fonti.

⁴¹ Certified Emission Reduction riferiti a riduzioni effettuate su iniziative nei Paesi in Via di Sviluppo (CDM).

⁴² EU Allowances: diritti europei all'emissione di CO₂ nell'atmosfera legati al sistema Emission Trading.

CAPITOLO 4 L'EFFICIENZA ENERGETICA⁴³

4.1 Premessa

L'efficienza energetica viene riconosciuta a livello internazionale come una risorsa fondamentale per la riduzione delle emissioni GHG, oltre che al contenimento dei consumi energetici. L'utilizzo di questo grande potenziale di risparmio è un'indispensabile premessa per consentire, in prospettiva, una forte affermazione delle fonti rinnovabili: solo attraverso un uso oculato ed attento dell'energia sarà possibile trarre un futuro sostenibile alimentato da fonti rinnovabili.

A livello nazionale, in un orizzonte temporale più ravvicinato, l'efficienza energetica è importante per il raggiungimento dell'obiettivo nazionale di riduzione di gas serra per i settori Non ETS, così come previsto dalla *Effort Sharing Decision* (2009/406/EC)⁴⁴ a livello di Unione Europea.

Il sistema nazionale di supporto dell'efficienza energetica, oggi, si basa sul meccanismo dei certificati bianchi, su standard minimi obbligatori per gli edifici, le apparecchiature e gli autoveicoli, nonché del supporto di incentivazione del cosiddetto 55%. Sono, inoltre, in atto alcune misure di incentivazione per la cogenerazione. L'efficienza energetica viene finanziata anche dai fondi del Quadro Strategico Nazionale.

Nel capitolo vengono illustrate le misure nazionali, con riferimento dove necessario alle corrispondenti direttive europee, raggruppandole secondo i criteri dei settori sorgenti di emissioni. Si raggruppano quindi in misure trasversali sui settori, in misure nel settore cogenerazione, teleriscaldamento, industria, civile e trasporti. Sono state considerate e classificate le misure decise ed operative, quelle decise ma non ancora operative perché in attesa di decreti attuativi, ed ulteriori misure, attualmente in fase di studio. È stato, quindi, valutato l'impatto del complesso di tali misure ai fini della riduzione di consumi finali e di emissioni GHG.

4.2 Misure trasversali

4.2.1 Il sistema dei certificati bianchi

Il sistema, introdotto per mezzo di due decreti ministeriali dell'aprile 2001, successivamente modificati nel luglio 2004⁴⁵, prevede attualmente il prolungamento degli obblighi fino al 2012 secondo la tabella che segue (DM 21 dicembre 2007⁴⁶), espressa in Mtep primari.

Tabella 4.1 – Obiettivi nazionali TEE 2008-2009

Revisione ed aggiornamento degli obiettivi nazionali 2008-2012 (D. M. 21 dicembre 2007)		
Anno	Decreto elettrico (Mtep/anno)	Decreto gas (Mtep/anno)
2008	1,2	1,0
2009	1,8	1,4
2010	2,4	1,9
2011	3,1	2,2
2012	3,5	2,5

43 Autore: Marco Stefanoni.

44 Decisione N. 406/2009/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020.

45 Decreto del Ministero delle attività produttive del 20 luglio 2004 recante "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 e decreto del Ministero delle attività produttive del 20 luglio 2004 recante "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164", entrambi in GU n. 205 del 1 settembre 2004.

46 Decreto del Ministero dello sviluppo Economico del 21 dicembre 2007, recante "Revisione e aggiornamento dei decreti 20 luglio 2004, concernenti l'incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia, il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili", in GU n. 300 del 28 dicembre 2007.

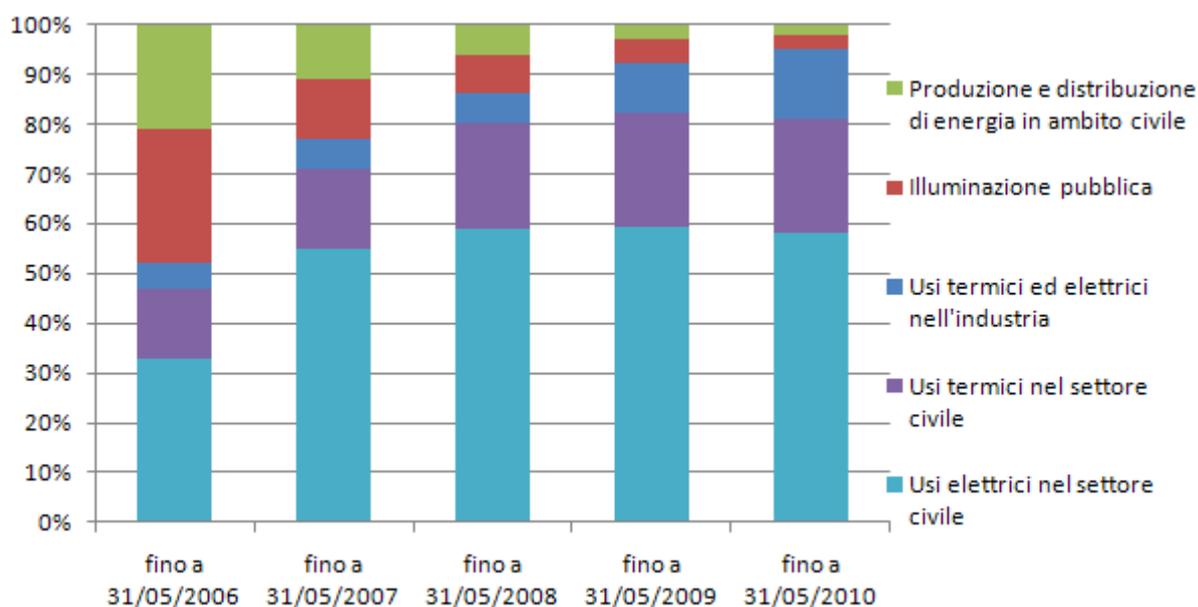
Tale misura viene considerata nella valutazione come decisa ed operativa.

Se negli anni iniziali si è registrata un'ampia abbondanza di offerta dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) rispetto all'incremento dell'obiettivo, ora tale tendenza si è invertita, facendo emergere una possibile criticità nel conseguire gli obiettivi prefissati.

Vari fattori influenzano questa tendenza: incertezza nella prosecuzione oltre il 2012, frammentazione dei titolari di progetto, ritardi nei decreti attuativi per il settore cogenerazione, effetto della crisi economica.

In generale, per quanto riguarda i progetti realizzati, i risparmi energetici certificati nei primi 5 anni di funzionamento del meccanismo, mostrano (vedi figura 4.1) una netta preminenza di interventi nel settore civile elettrico (58%). Il settore civile termico costituisce una quota crescente arrivando al 23%. Il settore industriale termico ed elettrico è pure in crescita arrivando al 14%. L'illuminazione pubblica (3%) e la produzione e distribuzione di energia (2%) risultano in fase decrescente.

Figura 4.1 – Evoluzione nel tempo della ripartizione tra settori di intervento dei risparmi certificati dall'avvio del meccanismo



Fonte: AEEG (2011), Quinto Rapporto Annuale sul meccanismo dei titoli di efficienza energetica

4.2.2 Il Piano d'azione 2007

Il Piano d'azione è stato adottato nel luglio 2007 dal Ministero dello Sviluppo Economico in attuazione di quanto previsto dalla Direttiva 2006/32/CE⁴⁷ concernente l'efficienza degli usi finali di energia ed i servizi energetici.

L'obiettivo ispiratore della Direttiva consiste nella promozione dell'efficienza energetica e dei servizi energetici attraverso l'eliminazione degli ostacoli di carattere informativo, finanziario, legale ed istituzionale che si frappongono al conseguimento di risparmi energetici significativi. Il punto qualificante della Direttiva consiste nella fissazione di un obiettivo indicativo nazionale di risparmio energetico pari almeno al 9% dell'energia fornita agli utilizzatori finali nei 9 anni successivi all'entrata in vigore della Direttiva (2008-2016), tramite servizi energetici ed altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica. Per monitorare il conseguimento degli obiettivi gli Stati membri devono adottare e sottoporre alla valutazione della Commissione un Piano pluriennale in materia di efficienza energetica, nel quale va stabilito un obiettivo intermedio triennale e la strategia per realizzarlo.

⁴⁷ Direttiva 2006/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006 concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio, in GUUE L 114/64 del 27 aprile 2006.

Il Piano d'Azione prevede come strumento, oltre all'entrata in vigore di standard minimi obbligatori, un incremento dei TEE per il periodo 2012-2016, fino al raggiungimento del valore di 10,87 Mtep primari. Tale misura viene pertanto considerata decisa ma non operativa, mancando ancora il decreto attuativo relativo.

Estrapolazione ulteriori TEE al 2020

Per il quadriennio 2016-2020 si ipotizza una prosecuzione ulteriore dell'utilizzo del meccanismo dei TEE, con un incremento annuo eguale a quello del quadriennio precedente e con un ampliamento della possibilità di incentivazione rispetto all'attuale delle fonti rinnovabili termiche, come viene anche indicato nel capitolo relativo. Tale misura viene considerata allo studio o di cui si parla.

4.2.3 Progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia

Il Decreto legislativo n. 201/2007⁴⁸, che recepisce la Direttiva 2005/32/CE, stabilisce un quadro normativo nazionale per l'immissione sul mercato e la libera circolazione dei prodotti che consumano energia, eccettuati quelli relativi al settore dei trasporti. Tali prodotti energivori devono rispettare requisiti minimi di efficienza energetica definiti da regolamenti emessi dalla Commissione Europea. La Direttiva prevede che la Commissione adotti un piano di lavoro che privilegi le apparecchiature più critiche e più diffuse.

Finora sono entrati in vigore regolamenti relativi a lampade, lampade fluorescenti, motori elettrici, alimentatori, TV, frigoriferi, con un'attuazione graduata nel tempo per minimizzare ripercussioni negative presso i produttori. Nei paragrafi dedicati ai singoli settori verranno illustrati i singoli regolamenti.

Tali misure sono state considerate decise ed operative.

Sono previsti in futuro regolamenti per altri prodotti non considerati finora, aggiornamento periodico di quelli esistenti e l'estensione del campo di applicazione della Direttiva anche a prodotti che non consumano direttamente energia ma provocano un consumo di energia, come ad esempio tubazioni, rubinetti, materiali isolanti. Si deve segnalare in particolare che risulta allo studio anche un nuovo criterio di standardizzazione basato sul criterio della progressività del consumo specifico minimo, ad esempio un televisore dovrà avere un consumo specifico più basso al crescere delle dimensioni.

L'insieme di tali azioni viene compreso nelle misure allo studio o di cui si parla.

4.2.4 Legge n. 99/2009⁴⁹

La Legge, per la parte riguardante l'energia, affronta differenti tematiche:

- il ritorno al nucleare, attraverso la disciplina della localizzazione degli impianti, dei depositi di rifiuti, delle misure compensative alle popolazioni interessate, con la creazione di una Agenzia per la Sicurezza Nucleare;
- la semplificazione delle procedure attuative per le infrastrutture energetiche, quali rigassificatori metano, linee elettriche, estrazione idrocarburi;
- il risparmio energetico e le fonti rinnovabili, con il piano straordinario per il risparmio energetico più una serie di disposizioni su biomasse, eolico, cogenerazione, geoscambio.

I primi due punti sono stati considerati inclusi nello scenario trend, le disposizioni settoriali considerate all'interno dei singoli settori.

⁴⁸ Decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 201 Attuazione della direttiva 2005/32/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia (GU n. 261 del 9 novembre 2007 - Suppl. Ordinario n.228).

⁴⁹ Legge n.99 del 23 luglio 2009 "Disposizione per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese nonché in materia di energia".

4.2.5 Quadro Strategico Nazionale

Si rimanda al successivo capitolo 5 la descrizione generale della misura.

I Programmi Operativi Regionali ed il Programma Operativo Interregionale Energia Rinnovabile e Risparmio Energetico prevedono finanziamenti in conto capitale per interventi di riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, illuminazione pubblica, cogenerazione, reti energetiche, "efficientamento" elettrico e termico nelle PMI, sostegno a ESCO. I fondi dedicati a tali interventi per il periodo 2007-2013 sono pari a 1.720 milioni di euro, di cui 763 all'obiettivo Convergenza e 957 all'obiettivo Competitività.

Il settore trasporti viene finanziato attraverso i Programmi Operativi Regionali e il Programma Operativo Nazionale Convergenza "Reti e mobilità" che sono rivolti a potenziare le infrastrutture di trasporto delle quattro Regioni Convergenza (Sicilia, Calabria, Puglia, Campania) dando prevalenza nelle assegnazioni alle modalità di trasporto sostenibili e limitandosi, per la modalità stradale, ad interventi che contribuiscono alla riduzione dell'inquinamento. L'investimento complessivo previsto è di 4.533 milioni di euro per il periodo 2007-2013.

4.2.6 Fondo rotativo per Kyoto

Con il Decreto ministeriale del 25 novembre 2008⁵⁰ si è data attuazione ad un fondo rotativo per il finanziamento di misure finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto previsto dalla Finanziaria 2007.

Con tale decreto si destinano fondi per un ammontare di 600 milioni di Euro in tre anni per il finanziamento a tasso agevolato di interventi per il risparmio energetico (motori elettrici ad alta efficienza, cogenerazione, isolamento edifici, teleriscaldamento), fonti rinnovabili (mini eolico, mini idro, solare termico e fotovoltaico, biomassa), per la riduzione di emissioni di N₂O da imprese di acido adipico e agro-forestali, per la gestione forestale.

Al momento il Fondo non è attivo in attesa della pubblicazione di una circolare esplicativa.

Tale misura in questo testo non è stata valutata separatamente ma considerata di appoggio rispetto alle altre misure, considerando anche l'esiguità dello stanziamento per il settore risparmio energetico e fonti rinnovabili rispetto al mercato potenziale.

4.3 Misure settoriali

4.3.1 Cogenerazione

Il decreto legislativo n. 20/2007⁵¹, che recepisce la Direttiva 2004/8/CE⁵², riorganizza il sistema di incentivazione della cogenerazione ad alto rendimento come strumento per accrescere l'efficienza energetica e migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento.

Il nuovo decreto conferma alcune misure già esistenti e ne introduce di nuove, tra le quali le più importanti vengono riassunte di seguito:

- nuova definizione di impianto cogenerativo ad alto rendimento, necessaria per l'accesso alle agevolazioni;
- agevolazioni fiscali sull'accisa del gas metano utilizzato per la cogenerazione;
- esenzione dall'obbligo previsto per produttori e importatori di energia elettrica di immettere in rete una certa percentuale di energia elettrica da fonti rinnovabili o di acquistare la corrispon-

50 Decreto del Ministero dell'ambiente del 25 novembre 2008 (So n. 58 alla GU 21 aprile 2009 n. 92) Disciplina delle modalità di erogazione dei finanziamenti a tasso agevolato ai sensi dell'articolo 1, comma 1110-1115, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 - Fondo Rotativo per il finanziamento delle misure finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto.

51 Decreto legislativo 8 febbraio 2007 n. 20, recante "Attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia, nonché modifica alla direttiva 92/42/CEE", in GU n. 54 del 6 febbraio 2007.

52 Direttiva 2004/8/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 febbraio 2004, sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia e che modifica la direttiva 92/42/CEE, in GUUE L 052 del 21 febbraio 2004.

dente quantità di certificati verdi sul mercato (al 2011 tale meccanismo potrebbe essere rivisto ed eliminato);

- servizio di scambio sul posto per potenza nominale non superiore a 200 kW;
- rilascio, su richiesta del produttore, della garanzia di origine, qualora l'elettricità annua prodotta da cogenerazione ad alto rendimento sia non inferiore a 50 MWh⁵³;
- prezzi incentivanti per l'energia elettrica prodotta in cogenerazione da impianti di potenza inferiore a 10 MVA;
- partecipazione al sistema dei certificati bianchi;
- attribuzione di certificati verdi all'energia prodotta da impianti di cogenerazione abbinati al teleriscaldamento, limitatamente alla quota di energia termica effettivamente utilizzata per il teleriscaldamento. Dopo l'abrogazione dell'art. 1 comma 71 della Legge n. 239/2004 - c.d. Legge Marzano - da parte della Legge finanziaria 2007⁵⁴, il DLgs n. 20/2007 conferma l'attribuzione di certificati verdi ai soli impianti entrati in esercizio nel periodo intercorrente tra la data di entrata in vigore della Legge n. 239/2004 e il 31 dicembre 2006 ed a quelli autorizzati nello stesso periodo che sono entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2008;
- procedure autorizzative semplificate per la costruzione e gestione degli impianti di cogenerazione con particolare riferimento alle unità di piccola e micro-cogenerazione.

La Legge n. 99/2009⁵⁵ proroga di un anno i benefici sopraccitati della Legge n. 239/2004. Inoltre, prevede l'estensione a 10 anni dei TEE per la cogenerazione ad alto rendimento. L'incentivo va però indicizzato alla situazione in vigore negli altri Paesi europei, rimandando per l'attuazione di tali benefici ad un successivo decreto da emanare entro 6 mesi.

Il futuro della cogenerazione, con una possibile riduzione degli incentivi dai TEE e l'abrogazione dell'esenzione della quota d'obbligo dei Certificati Verdi, potrebbe risultare particolarmente critica, anche in considerazione dell'affermazione sempre maggiore delle pompe di calore, considerate fonti rinnovabili (sotto alcune condizioni) dalla Direttiva 2009/28/CE e che, quindi, dovrebbero accedere nel futuro a forme di incentivazione dedicate.

Nella nostra valutazione si mette comunque in conto una prosecuzione del regime di incentivazione alla cogenerazione all'interno del meccanismo dei TEE, prevedendo contributi sia nel periodo 2008-2012 come misure decise operative, sia nel periodo 2012-2016, come misure decise ma non operative, sia nel periodo 2016-2020 come ulteriore misura.

4.3.2 Teleriscaldamento

L'incentivazione al teleriscaldamento è costituito da un credito d'imposta attualmente riconosciuto solo a impianti alimentati da biomassa o da geotermia ed in zone climatiche disagiate è stato reso permanente dalla Finanziaria 2009⁵⁶.

Come abbiamo evidenziato nei paragrafi precedenti, l'art. 1 comma 71 della Legge n. 239/2004⁵⁷ ha introdotto il diritto alla emissione dei certificati verdi anche per l'energia elettrica prodotta da impianti di cogenerazione abbinati al teleriscaldamento, limitatamente alla quota di energia termica effettivamente utilizzata per il teleriscaldamento. Tale disposizione è stata, tuttavia, successivamente abrogata dall'art. 1, comma 1120, della Legge finanziaria 2007, salvi i diritti acquisiti.

Il teleriscaldamento gode poi del sistema di incentivazione dei certificati bianchi. I risparmi energetici per gli impianti di teleriscaldamento possono essere valutati con metodo analitico mediante la scheda 22 dell'AEEG.

53 Con decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 6 novembre 2007, pubblicato in GU n. 275 del 26 novembre 2007, sono state approvate le procedure tecniche per il rilascio della garanzia d'origine dell'elettricità prodotta da cogenerazione ad alto rendimento.

54 Art. 1120, comma 1 lettera g) della Legge 27 dicembre 2006, n. 296, recante "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007)" in GU n. 299 del 27 dicembre 2006 - Supplemento ordinario n. 244.

55 Articolo 30 comma 11.

56 Legge 22 dicembre 2008 n. 203 articolo 2 comma 12.

57 Legge 23 agosto 2004, n. 239 recante norme di "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia", in GU 13 settembre 2004, n. 215.

Nel primo anno di funzionamento del meccanismo dei certificati quasi il 20% dei risparmi è stato ottenuto con la realizzazione *ex novo* o l'estensione di reti di teleriscaldamento, ma tale percentuale è andata diminuendo significativamente nel corso del secondo anno.

Un'ulteriore misura recentemente introdotta per promuovere la diffusione delle reti di teleriscaldamento la troviamo nel decreto legislativo n. 311/2006. Il decreto di modifica del DLgs n. 192/2005 ha, infatti, previsto che, nel caso di nuova costruzione di edifici pubblici e privati, di ristrutturazione degli stessi⁵⁸, sia obbligatoria la predisposizione delle opere, riguardanti sia l'involucro dell'edificio sia gli impianti, necessarie a favorire il collegamento a reti di teleriscaldamento.

Tale disposizione è applicabile, tuttavia, solo nel caso di presenza di tratte di rete ad una distanza inferiore a 1 km ovvero in presenza di progetti già approvati nell'ambito di opportuni strumenti pianificatori.

Si cita l'incentivo dato dal Fondo di rotazione per Kyoto al teleriscaldamento sopra illustrato.

Misure allo studio

Tra le misure allo studio per incentivare il teleriscaldamento, particolare rilievo assume la proposta di incentivazione economica del teleriscaldamento delineata dall'AIRU⁵⁹, i cui effetti sono stati valutati in questo studio. La proposta parte dall'assunto che le reti di riscaldamento urbano siano infrastrutture molto onerose, che richiedono investimenti iniziali particolarmente consistenti. Per promuovere la costruzione di reti nuove, l'estensione delle reti esistenti e gli allacciamenti di utenza si propone di adottare una forma di incentivazione in conto esercizio, basata sulla estensione del meccanismo di incentivazione già applicato alle reti alimentate da fonte geotermica e biomasse.

4.3.3 Settore industriale

Il meccanismo dei certificati bianchi nel settore industriale rappresenta attualmente una quota minoritaria ma in crescita rispetto al totale. Come si è già detto nella prospettiva di un aumento degli obiettivi oltre il 2012, tale meccanismo può rappresentare un valido strumento incentivante il risparmio energetico nell'industria.

Il Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 rappresenta un altro strumento di incentivazione, soprattutto nelle Regioni del Sud, per iniziative di risparmio energetico, sia elettrico che termico. L'attuazione del piano è critica relativamente ai ritardi nell'emissioni dei bandi regionali.

Per il settore industriale risultano importanti i Regolamenti Comunitari derivanti dalla Direttiva 2005/32/CE per l'ecoprogettazione attuata con il DLgs n. 201/2007. In particolare, il regolamento n. 640/2009 rende obbligatorio la vendita ed installazione di motori ad alta efficienza e di variatori di velocità, individuando un percorso attuativo graduale in tre fasi (2011, 2015, 2017). Il regolamento n. 641 pone requisiti minimi obbligatori per circolatori. Il regolamento n. 245/2009 impone standard di efficienza per lampade a scarica e alimentatori relativi con un percorso attuativo graduato in 3 e 8 anni.

Da citare gli incentivi sotto forma di detrazioni fiscali per motori ad alta efficienza ed inverter previsti dalla Legge finanziaria 2008^{60 61} a scadenza a fine 2010 e che non sono stati prolungati.

Il comma 842 della Legge finanziaria 2007 ha delineato cinque Progetti di Innovazione Industriale di importanza strategica per il sistema italiano⁶², il cosiddetto Programma Industria 2015, tra cui - per quanto di nostro interesse - un Progetto concernente l'area strategica dell'efficienza energetica per la

58 Ma solo nei casi previsti dall'articolo 3, comma 2, lettera a) del DLgs 192/2005, e cioè: 1) ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati; 2) demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m².

59 Associazione Italiana Riscaldamento Urbano.

60 Legge 24 dicembre 2007, n. 244 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008)" in G.U n. 300 del 28 dicembre 2007 - Supplemento ordinario n. 285, art. 2, commi 143 - 163.

61 Vedi art. 1 comma 20.

62 I Progetti di Innovazione Industriale (PII) concernono le aree strategiche dell'efficienza energetica, della mobilità sostenibile, le nuove tecnologie della vita, le nuove tecnologie per il *made in Italy* e le tecnologie innovative per i beni e le attività culturali.

competitività e lo sviluppo sostenibile. Il Progetto, adottato con DM8 febbraio 2008⁶³, ambisce a realizzare prodotti e servizi in grado di incrementare l'efficienza energetica dei processi produttivi in termini tecnici, economici ed ambientali, contribuendo di conseguenza alla competitività delle imprese. Tale misura è stata considerata di accompagnamento alle misure sopra indicate e quindi non è stata valutata singolarmente.

Misure ulteriori

Per quanto riguarda le misure attualmente allo studio per sfruttare l'ampio potenziale di risparmio energetico del settore industriale, particolare rilievo rivestono l'estensione al 2015 e al 2020 degli obiettivi di risparmio energetico previsti dal sistema dei certificati bianchi.

Importante risulta anche l'estensione ad altre apparecchiature e componenti dell'obbligo di requisiti minimi di efficienza oltre ad una loro revisione periodica, così come previsto dalla Direttiva 2005/32/CE. Si deve d'altronde segnalare la criticità dell'efficacia di tale misura in relazione ad una situazione di basso tasso di ricambio di apparecchiature (nel caso dei motori elettrici superiore a 15 anni), di rinnovo e ampliamento impianti, legati alle difficoltà in cui versa tutto il settore industriale italiano. Una nuova politica di incentivi attuata in forme differenti come fondi di rotazione a tasso agevolato, detrazioni fiscali, ed altro, potrebbe facilitare una tendenza all'efficientamento degli impianti, migliorando la competitività delle imprese.

Si devono prevedere, inoltre, forme di promozione specifiche per il risparmio energetico nel settore chimico, cartario, del vetro, del cemento, per la compressione meccanica del vapore, campi di applicazione individuati anche dal citato Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica 2007.

4.3.4 Settore civile (residenziale e terziario)

Le misure considerate nel settore civile sono sia di tipo normativo che di incentivazione.

I regolamenti comunitari relativi alla Direttiva 2005/32/CE entrati in vigore riguardano televisori (regolamento n. 642/2009), frigoriferi (regolamento n. 643/2009), alimentatori (regolamento n. 278/2009), lampade (regolamento n. 244/2009) con una gradualità di attuazione in più fasi che arriva fino al 2016.

L'efficacia di tali misure è elevata, in considerazione anche alla vita utile relativamente breve di tali apparecchiature.

Il decreto legislativo n. 192/2005⁶⁴, successivamente modificato dal DLgs n. 311/2006⁶⁵, è stato introdotto per dare attuazione in Italia alla Direttiva 2002/91/CE.

Il decreto ha introdotto alcune importanti disposizioni in materia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, di requisiti minimi prestazionali, certificazione energetica ed ispezioni periodiche degli impianti di climatizzazione, obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili, ma non ha disciplinato compiutamente la materia, rimandando all'adozione di successivi decreti di attuazione. Le disposizioni del decreto si applicano integralmente agli edifici di nuova costruzione, mentre per gli edifici esistenti è prevista un'applicazione graduale in funzione di alcuni parametri, quali la superficie utile dell'edificio, il tipo di intervento da realizzarsi e le scadenze temporali previste dallo stesso decreto. In particolare per quanto riguarda i requisiti minimi prestazionali, l'art. 3 comma 2 del decreto prevede i seguenti gradi di applicazione:

a. *applicazione integrale* a tutto l'edificio nel caso di:

- 1) ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m²;

63 Ministero dello Sviluppo Economico, decreto 8 febbraio 2008 recante "Adozione del progetto di innovazione industriale per l'Efficienza energetica ai sensi dell'articolo 1, comma 844 della legge 27 dicembre 2006", n. 296, in Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2008, pag. 21.

64 Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" in Gazzetta Ufficiale n. 222 del 23 settembre 2005 - Supplemento Ordinario n. 158.

65 Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" in Gazzetta Ufficiale n. 26 del 1 febbraio 2007 - Supplemento ordinario n. 26/L.

- 2) demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m²;
- b. *applicazione integrale, ma limitata al solo ampliamento dell'edificio nel caso* che lo stesso ampliamento risulti volumetricamente superiore al 20% dell'intero edificio esistente;
- c. *applicazione limitata* al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni, nel caso di interventi su edifici esistenti, quali:
- 1) ristrutturazioni totali o parziali, manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio e ampliamenti volumetrici all'infuori di quanto già previsto alle lettere a) e b);
 - 2) nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti;
 - 3) sostituzione di generatori di calore.

È stata introdotta una gradualità nell'obbligatorietà della certificazione energetica, interrotta tra l'altro da un successivo decreto, ma reintrodotta da alcune disposizioni regionali.

Circa l'obbligatorietà dell'utilizzo di fonti rinnovabili per almeno il 50% della produzione di acqua sanitaria, si è in ancora in attesa di un decreto attuativo nazionale, anche se alcune Regioni la hanno introdotta con disposizioni regionali.

I nuovi standard minimi obbligatori introdotti dalla Legge n. 192/2005 e decreti seguenti possono far conseguire risparmi energetici superiori al 50% rispetto ai consumi di un edificio di costruzione precedente agli anni 70 e rappresentano pertanto un notevole passo avanti per il contenimento dei consumi energetici di un settore che rappresenta oltre un terzo dei consumi totali e che mantiene un discreto trend di aumento, soprattutto nel terziario.

La criticità nella piena efficacia di tale misura risiede soprattutto nel basso tasso di ristrutturazione che caratterizza il settore (1,3% anno) che porta a tempi molto lunghi la totale messa in efficienza del parco edilizio. Inoltre il campo di applicazione della legge esclude una buona parte delle ristrutturazioni, effettuate spesso non a pieno edificio o su edifici di piccole dimensioni.

Dalle precedenti considerazioni risultano importanti le misure di incentivazione tendenti ad accelerare il processo di efficientamento del parco edilizio. Le misure di incentivazione considerate sono costituite dai certificati bianchi e il meccanismo della detrazione del 55%.

I certificati bianchi nel settore civile termico costituiscono il 23% del totale con una tendenza alla crescita. Nel settore civile elettrico la quota è del 60%, in buona parte costituita da interventi per illuminazione, che nel futuro, a seguito degli standard obbligatori del settore, andranno a diminuire.

Le criticità di tale misura sono state già sopra citate riguardando l'insieme dei TEE. In particolare per il settore civile termico esiste una criticità specifica legata ai lunghi tempi di ritorno che caratterizzano un intervento di efficientamento a pieno edificio (isolamento pareti, infissi, impianti termici) rispetto alla durata riconosciuta dai TEE.

Altra misura di incentivazione per il settore è stata la Legge finanziaria 2007 che ha previsto una detrazione fiscale del 55% dall'imposta lorda per le spese sostenute entro il 31 dicembre 2007 per la realizzazione dei seguenti interventi di miglioramento dell'efficienza energetica nel settore civile:

- riqualificazione energetica di edifici esistenti che conseguano un valore limite di fabbisogno di energia primaria annuo per la climatizzazione invernale inferiore di almeno il 20% rispetto ai valori di cui al DLgs n. 192/2005 (comma 344);
- interventi su edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari, riguardanti strutture opache verticali ed orizzontali, finestre comprensive di infissi (comma 345);
- installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda per usi domestici, industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici e università (comma 346);
- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione (comma 347).

La stessa finanziaria ha previsto inoltre:

- un contributo pari al 55% degli extra costi sostenuti per realizzare nuovi edifici che conseguano un valore limite di fabbisogno di energia primaria e del fabbisogno di energia per il

condizionamento estivo e l'illuminazione inferiore di almeno il 50% rispetto ai valori di cui al DLgs n. 192/2005 (comma 351)⁶⁶;

- una detrazione fiscale del 20% dall'imposta lorda per le spese sostenute per la sostituzione di frigoriferi, congelatori e loro combinazioni con analoghi apparecchi di classe energetica non inferiore alla A+ (comma 353);
- una deduzione dal reddito d'impresa pari al 36% dei costi sostenuti per interventi di sostituzione di apparecchi illuminanti a bassa efficienza con apparecchi illuminanti ad alta efficienza, realizzati entro il 31 dicembre 2007 (comma 354).

La Legge finanziaria 2008 e la Legge finanziaria 2009 hanno successivamente confermato e prorogato fino al 31 dicembre 2010 gli incentivi introdotti con la finanziaria 2007 con alcune modifiche. La Legge di stabilità 2011 ha prolungato ulteriormente a tutto il 2011 gli incentivi.

Il Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 rappresenta un altro strumento di incentivazione, soprattutto nelle Regioni del Sud, per iniziative di risparmio energetico, soprattutto nel settore pubblico, per la riqualificazione di aree industriali dismesse e nel settore alberghiero. L'attuazione del piano è critica relativamente ai ritardi nell'emissioni dei bandi regionali.

Misure ulteriori

La recente Direttiva 2010/31/CE (riformulazione della Direttiva 2002/91/CE) costituisce un ulteriore sforzo normativo per il contenimento dei consumi nel settore civile. Essa prevede:

- applicazione ad edifici nuovi e a ristrutturazioni (senza limiti minimi) con l'obiettivo di arrivare a edifici "a energia quasi zero" al 2020;
- standard più stringenti aggiornati ogni 5 anni a partire dal 2012 formulati dagli Stati membri seguendo il criterio dell'ottimizzazione economica, considerati anche fabbisogno estivo e illuminazione;
- obbligo degli Stati membri di redigere un piano entro giugno 2011 comprensivo anche degli impegni finanziari;
- certificazione energetica omogenea a livello comunitario e di uso esteso (e.g. anche negli annunci di vendita);
- formazione ed informazione finanziata con fondi europei.

Nel quadro previsto da tale normativa risulta anche importante per il settore civile l'estensione al 2015 e al 2020 degli obiettivi di risparmio energetico previsti dal sistema dei certificati bianchi.

La presente valutazione presuppone per il futuro un forte meccanismo di incentivazione che acceleri il tasso di ristrutturazione degli edifici per riqualificazione energetica secondo i più stringenti standard della nuova Direttiva.

Le misure allo studio riguardano il trasferimento degli incentivi dalla fiscalità generale a forme di prelievo mirate gravanti sui consumi di gas naturale.

Importante risulta anche l'estensione ad altre apparecchiature e componenti dell'obbligo di requisiti minimi di efficienza oltre ad una loro revisione periodica, così come previsto dalla Direttiva 2005/32/CE.

4.3.5 Trasporti

Nel seguito si riporta una stima del potenziale di riduzione di consumi e gas serra al 2020 di misure nel settore trasporti già in atto o di futura implementazione. L'analisi svolta è di tipo aggregato e non scende nel merito delle specificità locali degli interventi; essa si basa su valori medi a livello nazionale, riferiti ai diversi segmenti di traffico o alle specifiche tecnologie in gioco.

⁶⁶ Il contributo spetta ai nuovi edifici o complessi di edifici di volumetria complessiva superiore a 10.000 metri cubi i cui lavori di costruzione siano avviati entro il 31 dicembre 2007 e terminati entro i tre anni successivi. Tale disposizione non ha tuttavia ancora avuto attuazione in quanto non è stato emanato il decreto previsto dal comma 352 che doveva stabilire le condizioni e le modalità per l'accesso e l'erogazione dell'incentivo, nonché i valori limite relativi al fabbisogno di energia per il condizionamento estivo e l'illuminazione. Per l'attuazione di tale previsione è stato istituito un Fondo di 15 milioni di euro per ciascuno degli anni del triennio 2007-2009.

Misure decise ed operative

Per quanto attiene le misure infrastrutturali considerate decise ed operative sono state prese in esame sia la realizzazione della rete ferroviaria Alta velocità/Alta capacità che quelle delle reti metropolitane cittadine.

Per quanto riguarda la riduzione di emissioni di gas serra e di consumi energetici conseguente all'entrata in esercizio della rete ad Alta Velocità/Alta Capacità (AV/AC), si è fatto riferimento alle più recenti indicazioni provenienti da FS all'atto della presentazione del Piano Industriale 2007-2011. Secondo i dati di FS, il completamento della rete AV comporterà un raddoppio dell'attuale capacità della rete ferroviaria nel suo complesso; secondo FS è previsto che questo produca effetti positivi non solo sul trasporto passeggeri di lunga percorrenza ma anche sul trasporto regionale e su quello merci.

Le previsioni FS riguardo agli incrementi di traffico ferroviario al 2011 sono le seguenti:

- incremento del 34 % del traffico passeggeri regionale;
- incremento del traffico sui servizi di lunga percorrenza pari a 14%;
- incremento del trasporto merci del 19%.

All'orizzonte 2020, dopo un ulteriore decennio in cui si prevede il completamento di altre tratte della rete ad Alta Velocità, in un'ipotesi alquanto ottimistica, è stato ipotizzato che l'incremento percentuale sia pari a quattro volte quello previsto nel quinquennio 2007-2011, sempre tenendo a riferimento il traffico attuale (2005). Si ipotizza che il traffico regionale sia acquisito essenzialmente dalla strada mentre per il traffico di lunga percorrenza si ipotizza un assorbimento dal settore aereo, grazie alle elevate prestazioni dei nuovi servizi ad Alta Velocità.

Nel considerare i vantaggi dello *shift* modale di passeggeri e merci da strada a ferro non si è tenuto in conto l'eventuale effetto di decongestionamento di alcuni tratti della rete stradale extraurbana ai fini degli effetti sui consumi energetici, trattandosi di un tema ancora controverso da un punto di vista valutativo.

Con queste assunzioni la riduzione di gas serra al 2020 conseguente al completamento della linea AV/AC risulta pari complessivamente a circa 4,3 Mt CO₂.

Riguardo al completamento delle opere per il trasporto rapido di massa finanziate dalla Legge n. 211/1992 e dalla Legge Obiettivo del 2001, esso comporterà un incremento di circa il 70% della rete di linee metropolitane (leggere e pesanti); si ipotizza un pari incremento di traffico rispetto al valore di riferimento al 2020 calcolato secondo l'attuale linea di tendenza; con questa assunzione, la riduzione di CO₂ è stimata in circa 1,4 Mt al 2020, considerando anche gli effetti dovuti alla riduzione della congestione nelle grandi aree metropolitane.

Il regolamento comunitario n. 443/2009 costituisce un'importante misura per la riduzione delle emissioni del parco autovetture. Esso stabilisce uno standard medio obbligatorio di 130 gCO₂/km per le vetture nuove vendute dopo il 2012. Dal 2020 lo standard passerà a 95 gCO₂/km. Lo standard è riferito al peso di una vettura di 1.372 kg e viene corretto attraverso un coefficiente, in maniera tale che ad esempio una vettura da 2.000 kg potrà emettere 158 g/km, mentre una vettura da 800 kg potrà emettere 104 g/km. I costruttori che, nelle loro vendite in Europa, non rispettano tali limiti, dovranno pagare un'indennità, che sarà incassata dall'Unione Europea, pari a 95 euro per ogni grammo di CO₂ eccedente il limite e per ogni autovettura. Quindi, ad esempio, una grossa autovettura con un'emissione di 200 gCO₂/km comporterà per il costruttore un'indennità di 3.800 euro, che non ha peso rilevante sul costo complessivo. Più stringente diventa invece uno sfioramento sulla macchina utilitaria con un'emissione di 120 g/km cui si associa un'indennità di 1.520 Euro, che pone completamente fuori mercato tale modello energivoro. A tale proposito non sono mancate critiche al regolamento da parte di produttori di vetture di piccole dimensioni, come la FIAT.

Il regolamento prevede una gradualità di attuazione del meccanismo dell'indennità per il periodo 2012-2015. La valutazione di tale misura porta ad un valore di 13,4 Mt CO₂ evitata al 2020.

Misure decise e non operative

Il Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 finanzia interventi nei trasporti attraverso il Programma Operativo Nazionale Convergenza: "Reti e mobilità" e attraverso Programmi Operativi Regionali in 4 Regioni: Campania, Calabria, Puglia e Sicilia. Gli interventi riguardano prioritariamente le ferrovie, a seguire (in ordine di importanza di finanziamento) porti, trasporti urbani, trasporti intermodali,

strade regionali, autostrade, aeroporti, altro. Nella presente valutazione è stato valutato il vantaggio in termini di risparmio energetico e CO₂ evitata derivanti dallo spostamento del traffico dalla strada ai mezzi su rotaia e su nave, mentre, per semplicità e per assenza di informazioni di dettaglio, sono stati considerati neutri, dal punto di vista della CO₂, gli interventi su strade e autostrade.

L'attuazione del piano è critica relativamente ai ritardi nelle emissioni dei bandi regionali.

Misure ulteriori

Si presuppone un futuro sforzo di miglioramento di efficienza nel trasporto, facendo riferimento a quanto previsto dal PAN 2010, in tre tipologie di intervento: misure intermodali, misure orientate alla domanda e al comportamento, misure di promozione e incentivazione di nuovi veicoli e nuovi standard.

Per quanto attiene la prima tipologia si propone di intervenire attraverso misure che favoriscono il trasferimento modale a favore di una migliore efficienza energetica, sia nel trasporto passeggeri che in quello merci, con un superamento dell'attuale contingente situazione economica che sta portando a forti tagli nel settore.

Per quanto riguarda il potenziamento e la promozione del Trasporto Pubblico Urbano su gomma si auspica che gli attuali incrementi di traffico continuino con la prosecuzione delle politiche già attivate e dimostrate efficaci nella pratica; secondo le ipotesi di calcolo, in assenza di tali misure aggiuntive, il traffico su trasporto pubblico locale rimarrebbe invariato e continuerebbe nel futuro con tale andamento costante. Se invece si continuasse con lo stesso livello di impegno il traffico su trasporto pubblico potrebbe continuare a crescere secondo la tendenza già rilevata. Le misure riguardano: il potenziamento dei servizi di trasporto pubblico urbano su gomma sia urbani sia regionali, la realizzazione di parcheggi di interscambio, lo scoraggiamento del traffico privato nel centro città.

Viene poi prevista la possibilità di aumentare il trasferimento di parte del traffico merci sulle cosiddette "autostrade del mare", attraverso un miglioramento dell'accessibilità stradale verso i porti e con incentivi finanziari dedicati a tale servizio.

Complessivamente si valuta che l'insieme di questi interventi comporti una riduzione di emissioni pari a 3,5 Mt CO₂.

Per quanto riguarda le misure orientate alla domanda e al comportamento, esistono poi allo studio una serie di provvedimenti mirati al miglioramento delle condizioni di deflusso stradale e degli stili di guida: regolazione semaforica avanzata, info-mobilità, limitazione e controllo della velocità in autostrada, promozione dell'*ecodriving*. Secondo le analisi condotte, grazie a sistemi telematici di gestione e controllo del traffico l'intensità energetica media del trasporto urbano, privato e pubblico, si riduce di 1,5 punti percentuali mentre, in un'ipotesi alquanto cautelativa, stili di guida più controllati potrebbero portare ad una riduzione del 3% dei consumi per una quota del traffico; infine una riduzione dei limiti di velocità in autostrada di 10 km/h e controlli più efficaci ridurrebbero i consumi di oltre 10%. L'insieme di tali misure è valutato pari a 2,9 MtCO₂ al 2020.

Per le misure di promozione e incentivazione di nuovi veicoli si propongono un insieme di interventi che accelerino il rinnovo del parco automobilistico con nuove vetture a bassa emissioni secondo il regolamento 2009/443, con particolare agevolazioni per le vetture elettriche e ibride *plug-in*. Per quanto riguarda nuovi standard è allo studio la proposta per uno standard minimo obbligatorio per i veicoli commerciali leggeri (COM(2007) 856) che sarebbe posto a 175 gCO₂/km nel 2102 e a 160 gCO₂/km per il 2015. Anche in questo caso sarebbero previste correzioni rispetto al peso e indennità da corrispondere da parte del produttore che sforasse i limiti nell'insieme dei veicoli venduti. L'insieme di tali misure vengono valutate in 2,79 Mt CO₂ al 2020.

4.4 Risultati della valutazione

Le misure di efficienza energetica sopra indicate sono state valutate nel loro impatto al fine del risparmio di energia negli usi finali e nella riduzione di GHG. Nella valutazione sono state considerati separatamente gli effetti di riduzione che impattano sul sistema ETS da quelli relativi al sistema non-ETS. La valutazione è stata eseguita relativamente al 2020. Le misure sono state aggregate in tre gruppi: decise e operative, decise e non operative, ulteriori misure.

Tabella 4.2 – Valutazione al 2020 degli effetti delle misure di efficienza energetica

Nome della politica o misura	Obiettivo o attività	Riduzione GHG TOTALE (Mt CO ₂ -eq./anno)			Risparmio energetico usi finali (Mtep/anno)
		Totale	NON-ETS	ETS indiretti	
MISURE DECISE E OPERATIVE					
COGENERAZIONE					
DM 21 dicembre 2007 (sistema dei Certificati Bianchi)	Incentivare il risparmio energetico attraverso la diffusione della cogenerazione e del teleriscaldamento per il periodo 2008 - 2012	0,97	0,97		0,41
Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 Fondi FESR	Incentivazione della cogenerazione con POR e POIN	0,24	0,24		0,09
EFFICIENZA ENERGETICA USI PRIMARI					
Legge n. 99 del 23 luglio 2009 (Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia)	Ulteriore semplificazione ed accelerazione delle procedure autorizzative per la costruzione di nuovi impianti (convenzionali e nucleari) e infrastrutture (rete elettrica, gas e rigassificatori)				
INDUSTRIA					
DM 21 dicembre 2007 (sistema dei Certificati Bianchi)	Incentivare il risparmio energetico elettrico per il periodo 2008 - 2012	2,02		2,02	0,48
DLgs n. 201/2007 di recepimento Direttiva 2005/32/CE - primi regolamenti attuativi comunitari	Adozione standard minimi obbligatori su motori elettrici e circolatori	1,92		1,92	0,46
Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 Fondi FESR	Incentivazione del risparmio energetico elettrico con POR e POIN	0,66	0,38	0,28	0,22
CIVILE (residenziale e terziario)					
Efficienza energetica negli edifici - DLgs n. 192/2005, come modificato dal DLgs n.311/2006	Standard minimi obbligatori su edifici nuovi e su grosse ristrutturazioni (valutazione parte fonti rinnovabili scorporata)	2,31	2,31		1,27
Legge n. 296 del 27 dicembre 2006 (Legge Finanziaria 2007) e Legge n. 244 del 24 dicembre 2007 (Legge Finanziaria 2008)	Incentivazione del risparmio energetico negli edifici esistenti attraverso detrazioni fiscali del 55%	0,61	0,61		0,24
Legge n. 203 del 22 dicembre 2008 (Legge Finanziaria 2009)	Incentivazione del risparmio energetico negli edifici esistenti attraverso detrazioni fiscali del 55%	0,44	0,44		0,17
DM 21 dicembre 2007 (sistema Certificati Bianchi)	Incentivare il risparmio energetico elettrico per il periodo 2008 - 2012	3,12	1,30	1,82	0,94
DLgs 201/2007 di recepimento Direttiva 2005/32/CE - primi regolamenti attuativi comunitari	Adozione standard minimo obbligatori su frigoriferi, lampadine, TV ecc.	2,60		2,60	0,62

Nome della politica o misura	Obiettivo o attività	Riduzione GHG TOTALE (Mt CO ₂ -eq./anno)			Risparmio usi finali (Mtep/anno)
		Totale	NON-ETS	ETS indiretti	
Quadro Nazionale Fondi FESR Strategico 2007-2013	Incentivazione del risparmio energetico elettrico con POR e POIN	0,42	0,38	0,04	0,16
TRASPORTI					
Misure infrastrutturali	Reti ad alta velocità, l'ottimizzazione delle reti regionali per pendolari e merci, metropolitane	5,70	5,70		1,82
Standard emissioni autovetture (Regulation (EC) No 443/2009)	Portare le emissioni medi e del parco delle nuove autovetture a 130 g CO ₂ /km e misure di efficientamento del parco circolante	10,20	10,20		3,26
TOTALE MISURE DECISE E OPERATIVE		31,20	22,53	8,67	10,14

MISURE DECISE E NON OPERATIVE

COGENERAZIONE

Piano d'Azione luglio 2007 (attuazione Direttiva 2006/32/CE) (certificati bianchi 2012-2016)	Promuovere il risparmio energetico	2,47	2,47		1,05
--	------------------------------------	------	------	--	------

INDUSTRIA

Piano d'Azione luglio 2007 (attuazione Direttiva 2006/32/CE) (certificati bianchi 2012-2016)	Promuovere il risparmio energetico	2,75		2,75	0,66
--	------------------------------------	------	--	------	------

CIVILE (residenziale e terziario)

Piano d'Azione luglio 2007 (attuazione Direttiva 2006/32/CE) (certificati bianchi 2012-2016)	Promuovere il risparmio energetico	3,89	1,41	2,49	1,03
--	------------------------------------	------	------	------	------

TRASPORTI

Quadro Nazionale Fondo FESR Strategico 2007-2013	Opere infrastrutturali: ferrovie metropolitane	1,28	1,28		0,41
--	--	------	------	--	------

TOTALE MISURE DECISE NON ANCORA OPERATIVE		10,40	5,15	5,25	3,15
--	--	--------------	-------------	-------------	-------------

MISURE ULTERIORI

EFFICIENZA ENERGETICA USI PRIMARI

Promozione e incentivazione miglioramento efficienza reti elettriche	Interventi previsti dal PAN 2010 per la riduzione delle perdite delle reti elettriche di distribuzione e trasmissione	0,71		0,71	0,17
--	---	------	--	------	------

COGENERAZIONE

Ulteriori incentivazione estrapolate dal Piano d'Azione luglio 2007	Promozione cogenerazione				
Nuovo sistema di incentivi per teleriscaldamento e sistemi energetici territoriali integrati	Sistema incentivazione in conto esercizio del calore utile erogato all'utente sotto forma di detrazione di imposta all'utente in relazione ai benefici energetico-ambientali anche in attuazione del PAN 2010	0,55	0,55		0,23

Nome della politica o misura	Obiettivo o attività	Riduzione GHG TOTALE (Mt CO ₂ -eq./anno)			Risparmio energetico usi finali (Mtep/anno)
		Totale	NON-ETS	ETS indiretti	
INDUSTRIA					
Ulteriore incentivazione (sistemi del Certificati bianchi 2016-2020)	Promozione risparmio energetico in attuazione degli interventi nel PAN 2010 (sistemi illuminazione efficienti, sistemi ITC, sostituzione sistemi riscaldamento elettrico)	1,43		1,43	0,34
DLgs 201/2007 di recepimento Direttiva 2005/32/CE - Ulteriori regolamenti attuativi comunitari	Ecoprogettazione e introduzione di nuovi standard obbligatori di efficienza energetica per i macchinari (motori elettrici, inverter ecc.) anche in attuazione degli interventi previsti dal PAN 2010	1,24		1,24	0,30
Piano d'Azione luglio 2007 (estrapolazione al 2020) e promozione e incentivazione interventi previsti dal PAN 2010	Compressione meccanica vapore, risparmio energetico nell'industria chimica, vetro, cartaria, e interventi di recupero termico nei processi industriali ad alto contenuto di energia previsti dal PAN 2010	4,19	4,19		1,78
CIVILE (residenziale e terziario)					
Ulteriore incentivazione (sistema dei Certificati Bianchi 2016-2020)	Promozione risparmio energetico in attuazione degli interventi previsti dal PAN 2010 (sistemi illuminazione efficienti, sostituzione sistemi riscaldamento elettrico e interventi nell'involucro edilizio in edifici esistenti, perdite al camino in sistemi di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria, sostituzione caldaia a biomasse con apparecchiature più efficienti)	5,11	3,68	1,43	1,78
Misure aggiuntive di incentivazione	Incentivi economici (finanziarie, regionali ecc.) di supporto all'introduzione delle nuove apparecchiature anche in attuazione di quanto previsto dal PAN 2010	3,14		3,14	0,75
DLgs 201/2007 di recepimento Direttiva 2005/32/CE - Ulteriori regolamenti attuativi comunitari	Ecoprogettazione e introdurre degli standard obbligatori di efficienza energetica per i macchinari (elettrodomestici, caldaie ecc.) anche in attuazione degli interventi previsti dal PAN 2010				
Direttiva 2010/31/CE - Nuovi standard di efficienza negli edifici	Ulteriore riduzione del consumo di energia negli edifici e promozione delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia	5,11	5,11		2,00
TRASPORTI					
Misure orientate alla domanda e comportamento	Promozione interventi previsti dal PAN 2010 relativi agli aspetti tecnologici, comportamentale legislative	2,90	2,90		0,93
Misure intermodali da finanziare	Promozione interventi previsti anche dal PAN 2010 (infrastrutturali, intermodali e incremento dell'offerta di mobilità di mezzi di trasporto pubblici alimentati elettricamente)	3,50	3,50		1,12

Nome della politica o misura	Obiettivo o attività	Riduzione GHG TOTALE (Mt CO ₂ -eq./anno)			Risparmio energetico usi finali (Mtep/anno)
		Totale	NON-ETS	ETS indiretti	
Misure di promozione e incentivazione e nuovi vincoli sulle emissioni di CO ₂ ancor più stringenti rispetto a quelli del regolamento 443/2009 e proposta di Regolamento COM (2009) 593/3	Promozione interventi previsti dal PAN 2010 (introduzione di autovetture elettriche, che determinano un risparmio di benzina/gasolio e rinnovo accelerato del parco circolante di autovetture e di veicoli commerciali leggeri con nuovi veicoli	9,87	9,87		3,15
TOTALE - ULTERIORI MISURE		37,75	29,80	7,96	12,55
TOTALE GENERALE		79,35	57,47	21,88	25,84

4.5 Considerazioni finali

Le misure decise e operative di risparmio energetico in usi finali al 2020 pari a circa 10 Mtep/anno possono essere considerate già acquisite e incluse negli scenari di riferimento post-crisi. Questo può essere inficiato da ritardi attuativi, come ad esempio per il Quadro Strategico Nazionale, o da una variazione di efficacia e del contesto in cui opera la misura, come ad esempio nel caso degli standard per edifici, auto e apparecchiature.

Anche le misure decise ma non ancora operative pari a circa 3 Mtep/anno si possono considerare acquisite e comprese negli scenari di riferimento. Per l'efficacia di queste misure a più forte ragione valgono le considerazioni fatte precedentemente.

Le ulteriori misure pari a circa 12 Mtep/anno sono da considerarsi aggiuntive agli scenari al 2020 e rappresentano il risparmio energetico acquisibile con l'insieme delle proposte in campo.

In conclusione considerando uno scenario energetico con un consumo finale lordo al 2020 pari a 145,6 Mtep/anno⁶⁷ con il quadro di misure considerato si possono raggiungere valori al 2020 pari a 133 Mtep/anno.

Per quanto riguarda l'obiettivo di riduzione di gas a effetto serra nei settori non-ETS previsto dalla *Effort Sharing Decision* 2009/406/CE il contributo dell'efficienza energetica al 2020, considerando solo le ulteriori misure, è pari a circa 30 Mt CO₂-eq./anno.

⁶⁷ Fonte: MSE, PAN del 30 giugno 2010.

CAPITOLO 5

LE FONTI RINNOVABILI⁶⁸

5.1 Premessa

“Il controllo del consumo di energia europeo e il maggiore ricorso all’energia da fonti rinnovabili, congiuntamente ai risparmi energetici e ad un aumento dell’efficienza energetica, costituiscono parti importanti del pacchetto di misure necessarie per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e per rispettare il Protocollo di Kyoto della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici e gli ulteriori impegni assunti a livello comunitario e internazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra oltre il 2012. Tali fattori hanno un’importante funzione anche nel promuovere la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, nel favorire lo sviluppo tecnologico e l’innovazione e nel creare posti di lavoro e sviluppo regionale, specialmente nelle zone rurali ed isolate”.

Così recita il primo punto delle considerazioni introduttive della Direttiva 2009/28/CE, appena recepita.

In realtà, in Italia è già presente e consolidato un quadro in tal senso, ma esso risulta insufficiente sia qualitativamente sia quantitativamente.

5.2 Il quadro normativo

Le politiche e misure nazionali sulle fonti rinnovabili risalgono al recepimento di altrettante direttive europee.

Prima fra tutte la Direttiva 1996/92/CE recante “Norme comuni per il mercato interno dell’energia elettrica”, recepita dal DLgs n. 79/1999 che ha introdotto un sistema di incentivazione dell’energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, definito con il nome di “Certificati Verdi”.

A questa sono seguite:

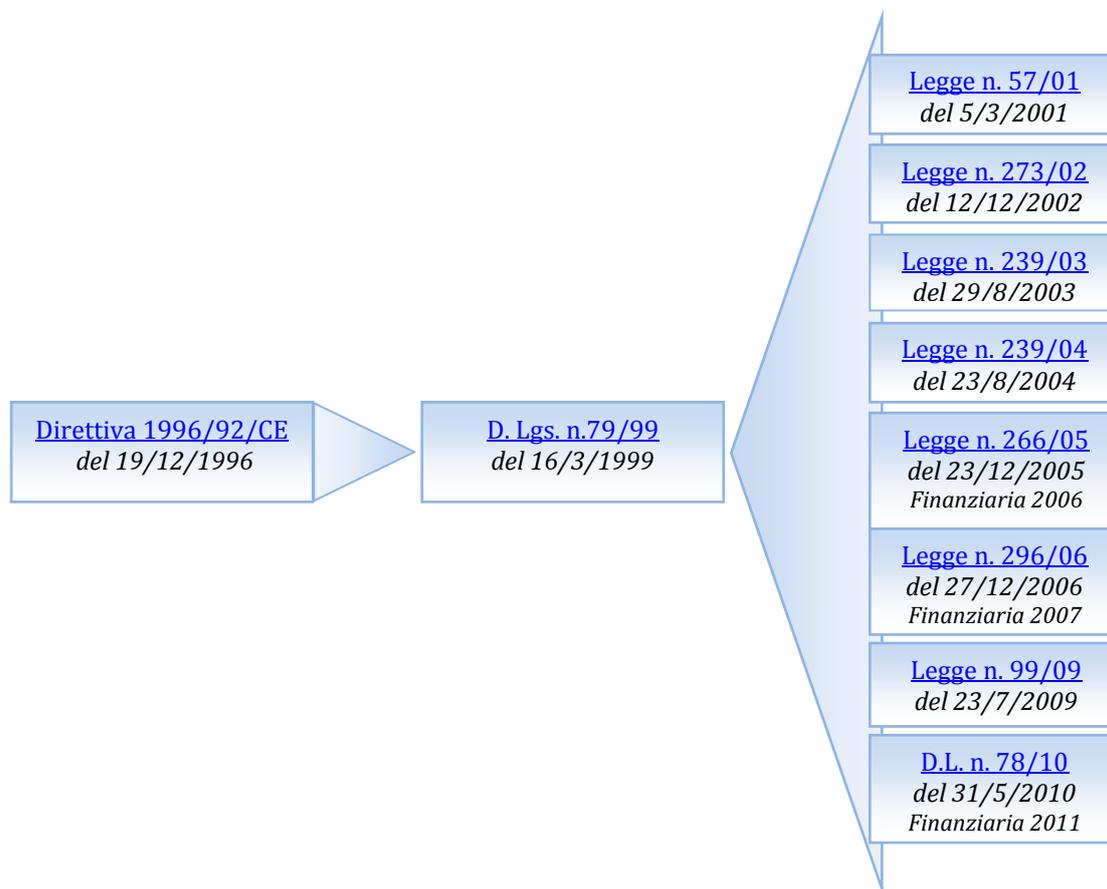
- Direttiva 2001/77/CE “sulla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità” recepita dal DLgs n. 387/2003. L’attuazione della suddetta Direttiva prevedeva un contributo delle fonti rinnovabili pari al 25% del consumo nazionale lordo di elettricità entro il 2010;
- Direttiva 2003/30/CE “sulla promozione dell’uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti” recepita dal DLgs n. 128/2005 che fissava degli obiettivi nazionali espressi come percentuale del totale del carburante diesel e di benzina nei trasporti immessi al consumo;
- Direttiva 2004/8/CE “sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell’energia” recepita dal DLgs n. 20/2007;
- Decisione 2009/406/CE “concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020”, che stabiliva il contributo minimo degli Stati membri all’adempimento dell’impegno assunto dalla Comunità di ridurre, per il periodo dal 2013 al 2020, le emissioni di gas a effetto serra e le norme per la realizzazione di tali contributi per la valutazione del rispetto di questo impegno;
- Direttiva 2009/28/CE “sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”, che stabiliva un quadro comune per la promozione dell’energia da fonti rinnovabili e fissava obiettivi nazionali obbligatori per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e per la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti. La Direttiva è stata recepita dal DLgs n. 28/2011 mentre, in precedenza (il 30 giugno 2010) era stato predisposto il previsto Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN) che comprende l’informazione sugli obiettivi settoriali e sulle misure volte a conseguire tali obiettivi.

⁶⁸ Autori: Stefano La Malfa.

Di seguito, viene riportato uno schema relativo ai principali provvedimenti che hanno caratterizzato l'evoluzione del quadro normativo⁶⁹.

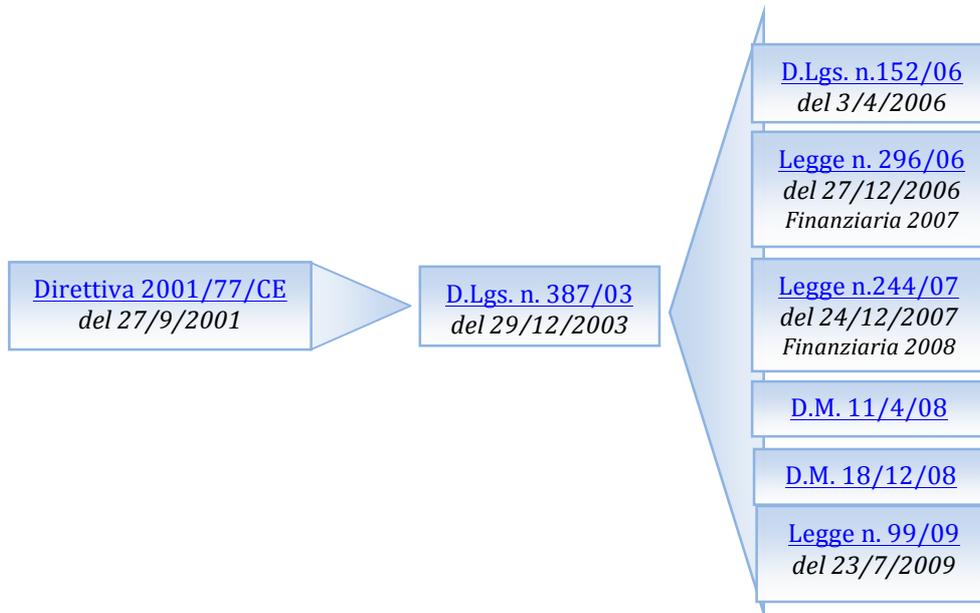
Figura 5.1 – Quadro normativo fonti rinnovabili

a) Liberalizzazione del mercato elettrico

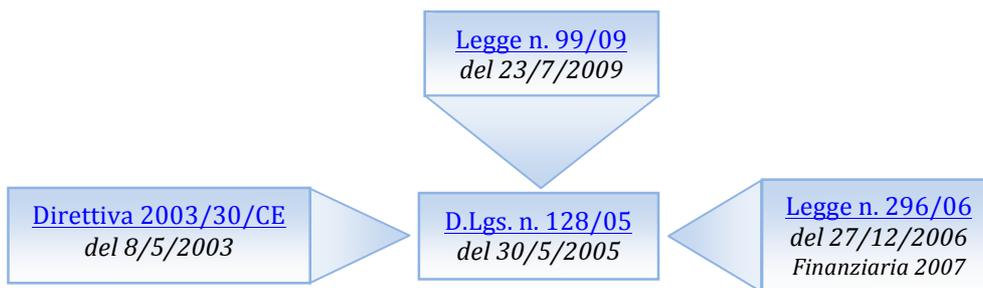


⁶⁹ I links riportati nello schema di questa e della pagina seguente si riferiscono alla banca dati "Normattiva", realizzata e gestita dall'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato con la sola esclusione dei decreti mancanti dell'indicazione del numero. I link di questi ultimi nonché quelli riferiti a documenti ufficiali, fanno riferimento al sito istituzionale del Ministero emanante. Infine, i link riferiti a Direttive e Decisioni comunitarie fanno riferimento alla banca dati EUR-Lex dell'Unione Europea. Per quanto riguarda la banca dati "Normattiva", ciascun link conduce al testo della relativa norma aggiornata ad una certa data. Qualora si volesse visualizzare il testo della norma vigente ad una data diversa, basterà impostare la stessa sulla riga dell'indirizzo web (ultimi 8 numeri in notazione aaaa/mm/gg).

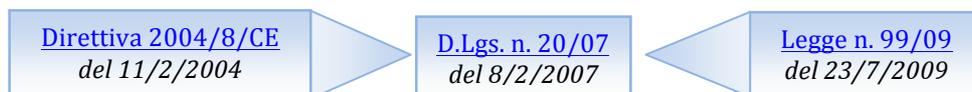
b) Promozione delle fonti rinnovabili



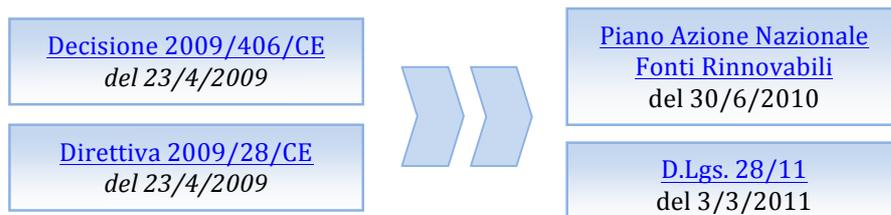
c) Promozione dei biocarburanti



d) Promozione della cogenerazione



e) Riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili per il raggiungimento degli impegni della Comunità entro il 2020



In sostanza, attualmente sono vigenti le seguenti misure di incentivazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili:

- incentivazione dell'energia elettrica prodotta da impianti a fonti rinnovabili con il sistema dei certificati verdi, basato su una quota d'obbligo di nuova produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- incentivazione con tariffe fisse omnicomprendenti dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti a fonti rinnovabili fino a 1 MW di potenza (200 kW per l'eolico), in alternativa ai certificati verdi;
- modalità di vendita semplificata dell'energia prodotta e immessa in rete a prezzi di mercato prestabiliti (ritiro dedicato);
- possibilità di valorizzare l'energia prodotta con il meccanismo dello "scambio sul posto" per gli impianti di potenza sino a 200 kW;
- incentivazione degli impianti fotovoltaici e solari termodinamici con il meccanismo del "Conto Energia".

Altre misure non esclusivamente dedicate alla produzione di energia elettrica sono quelle comprese nel:

- Quadro Strategico Nazionale (QSN) e, in particolare, quelle contenute nel programma operativo interregionale sulle fonti rinnovabili e il risparmio energetico (POIN Energia);
- Piano di Azione Nazionale (PAN) per le energie rinnovabili, previsto dalla Direttiva 2009/28/CE.

Infine, a tutto ciò si aggiunge la quota d'obbligo, introdotta dalla Direttiva 2003/30/CE, già recepita, dell'utilizzo di biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili in sostituzione di gasolio o benzina nei trasporti.

Per quanto riguarda, invece, l'incentivazione della produzione termica da fonti rinnovabili, esistono le seguenti misure trasversali (che rappresentano anche la quasi totalità delle misure riguardanti l'efficienza energetica):

- detrazioni fiscali del 55% delle spese sostenute per l'installazione di pompe di calore, impianti solari termici, impianti a biomassa;
- obbligo per i nuovi edifici di copertura di una quota (50%) dei fabbisogni di energia per la produzione di acqua calda sanitaria mediante fonti rinnovabili, nonché di uso d'impianti a fonti rinnovabili per la produzione elettrica;
- agevolazioni fiscali per gli utenti allacciati alle reti di teleriscaldamento da fonte geotermica o da biomasse;
- meccanismo dei titoli di efficienza energetica, cui possono accedere tecnologie quali gli impianti solari termici, le caldaie a biomassa e le pompe di calore, anche geotermiche;
- assenza di accisa per le biomasse solide alimentanti le caldaie domestiche;
- fondo di rotazione per Kyoto.

Per la loro descrizione si rimanda al capitolo sull'efficienza energetica.

Per quanto detto, si riporta qui di seguito una descrizione delle misure riguardanti sia l'incentivazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili sia l'utilizzo dei biocarburanti, nonché una breve descrizione del QSN e del PAN.

5.2.1 Certificati verdi (CV)

Il meccanismo dei CV è un meccanismo piuttosto complesso di "obblighi" posti a carico dei produttori di energia da fonti fossili, combinati con "benefici" offerti ai produttori da fonti rinnovabili.

Schematicamente:

- ai produttori da fonti fossili è richiesto di trasformare ogni anno una percentuale della loro produzione da fossile a rinnovabile; se non lo fanno, o lo fanno parzialmente, devono comperare CV in quantità corrispondente alla quota non trasformata e consegnarla al GSE;
- ai produttori da fonti rinnovabili viene concesso, ogni anno, un CV per ogni MWh prodotto, che essi possono commercializzare, cioè cedere ai produttori da fonti fossili che non hanno raggiunto il risultato richiesto.

L'aspetto particolare di questo incentivo, operativo in numerosi Paesi europei, è che in esso si miscelano elementi regolati direttamente dalla Legge (appunto il fatto che esistano degli obblighi e dei benefici) e aspetti che, invece, sono affidati al mercato. In pratica, la Legge non definisce "quanto valgono economicamente" gli obblighi e i benefici. Quindi, lo Stato stabilisce:

- le percentuali di produzione da fonti fossili da sottoporre a vincoli (trasformazione in fonti rinnovabili);
- i benefici per la produzione da fonti rinnovabili, ossia l'attribuzione dei CV in base all'energia prodotta;
- chi è soggetto agli obblighi, le quantità dell'obbligo e nel caso del mancato rispetto l'acquisto dei CV del GSE.

Il prezzo dei CV viene stabilito via via dal mercato.

Il sistema incentivante dei CV sopra sinteticamente descritto non ha sostituito ma si è affiancato a quello già esistente, noto come meccanismo CIP 6.

Il meccanismo CIP 6 prevedeva la valorizzazione dell'energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili ed assimilate e la cessione dell'energia prodotta all'Enel (allora monopolista e gestore della rete, ora al GSE), attraverso la determinazione di prezzi di cessione incentivanti stabiliti dal Comitato Interministeriale Prezzi (CIP).

L'incentivazione era finalizzata al recupero accelerato del capitale investito, calcolato attraverso parametri diversi per ogni specifica tipologia di impianto.

Tale provvedimento è stato di fatto interrotto con l'adozione del DM 24 gennaio 1997, con il quale il Ministero dell'Industria sospese la procedura di ammissione agli incentivi, con la sola eccezione degli impianti già realizzati e in corso di realizzazione alla data di entrata in vigore del decreto, nonché per le iniziative prescelte alla data del 19 novembre 1995 ai fini della stipula delle convenzioni con l'Enel. Gli impianti allora ammessi nelle graduatorie del CIP 6 beneficiano, dunque, degli incentivi fino al termine della scadenza delle relative convenzioni, percependo una tariffa inclusiva di una remunerazione per l'energia elettrica ceduta e di un'incentivazione specifica per la tecnologia impiegata.

Il sistema dei CV è stato introdotto dal DLgs n. 79/1999, il c.d. decreto Bersani, che ha imposto alle imprese che producono o importano elettricità da fonti non rinnovabili, di immettere in rete – a decorrere dal 2001 – una quota di energia elettrica prodotta da impianti nuovi o ripotenziati, alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio dopo il 1° aprile 1999.

La quota da fonte rinnovabile, inizialmente fissata al 2% dell'energia eccedente i 100 GWh, al netto della cogenerazione, degli autoconsumi di centrale e delle esportazioni, è stata incrementata per gli anni successivi al 2002 con appositi decreti, così come previsto dallo stesso decreto Bersani, al fine di contenere le emissioni di gas serra ed onorare gli impegni internazionali previsti dal Protocollo di Kyoto. Il Decreto Legislativo n. 387/2003, di attuazione della Direttiva 2001/77/CE, ha fissato tale incremento nella misura dello 0,35% annuo per il periodo 2004-2006, mentre la Legge n. 244/2007 (Finanziaria 2008) ha elevato l'incremento annuo a 0,75% per il periodo 2007-2012.

Per quanto riguarda tutte le fonti, ad eccezione del fotovoltaico, la Finanziaria 2008 prevede una distinzione tra impianti di potenza nominale media superiore a 1 MW ed impianti di potenza nominale media non superiore a 1 MW, per i quali è possibile optare, su richiesta, per la tariffa omnicomprensiva.

Nel caso di impianti di potenza nominale media superiore a 1 MW, il nuovo sistema di incentivazione resta basato comunque sul rilascio di CV, da parte del GSE, in ragione di un CV per ciascun MWh riconosciuto come incentivabile, con un periodo di attribuzione pari a 15 anni.

L'entità dell'energia di riferimento ai fini dell'attribuzione dei CV è determinata mediante coefficienti moltiplicativi dell'energia prodotta differenziati per ciascuna specifica tipologia.

Per garantire l'assorbimento dei CV da parte del mercato, la suddetta Legge prevedeva, all'art. 2, comma 149 che, a partire dal 2008 e fino al raggiungimento dell'obiettivo minimo di copertura del 25% di energia elettrica con fonti rinnovabili, il GSE, su richiesta del produttore, ritirasse i CV in eccesso rispetto a quelli necessari per assolvere l'obbligo della quota minima dell'anno precedente. La valorizzazione dei certificati così ritirati sarebbe stata pari al prezzo medio dell'anno precedente dei certificati venduti nell'apposito mercato gestito dal GME.

La Legge 23 luglio 2009 n. 99 (Sviluppo, internazionalizzazione delle imprese e energia) preannunciava una vera rivoluzione nel meccanismo stesso dei CV. Il provvedimento stabiliva, infatti, che non fossero più i produttori e importatori di elettricità da fonti fossili ad essere assoggettati all'obbligo derivante dal meccanismo dei certificati, bensì i "soggetti che concludono con la società Terna SpA uno o più contratti di dispacciamento di energia elettrica in prelievo".

Ciò significava "passare" l'obbligo dai produttori ai distributori/venditori e quindi a tutta l'energia venduta.

Successivamente, questo nuovo meccanismo veniva abrogato dal DL 20 maggio 2010, n. 72, denominato "Misure urgenti per differimento di termini in materia ambientale".

In ultimo, l'articolo 45, comma 3 della manovra finanziaria 2011 (DL 31 maggio 2010, n. 78) aggiunge l'art. 149-bis alla Legge n. 244/2007 (Finanziaria 2008) che così recita: "*... Al fine di contenere gli oneri generali di sistema gravanti sulla spesa energetica di famiglie ed imprese e di promuovere le fonti rinnovabili che maggiormente contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi europei, coerentemente con l'attuazione della Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, con decreto del Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Economia e delle Finanze, sentita l'Autorità per l'energia elettrica e il gas, da emanare entro il 31 dicembre 2010, si assicura che l'importo complessivo derivante dal ritiro, da parte del GSE, dei certificati verdi di cui al comma 149, a decorrere dalle competenze dell'anno 2011, sia inferiore del 30% rispetto a quello relativo alle competenze dell'anno 2010, prevedendo che almeno l'80% di tale riduzione derivi dal contenimento della quantità di certificati verdi in eccesso*".

Sul destino dei Certificati Verdi è stata fatta chiarezza dal DLgs del 3 marzo 2011 n. 28 che, recependo la Direttiva 2009/28/CE, ha segnato le tappe della progressiva scomparsa dei Certificati Verdi dettando le regole per la transizione.

Infatti, gli impianti che entreranno in esercizio dopo il 31 dicembre 2012 non saranno più incentivati attraverso i Certificati Verdi ma secondo le nuove disposizioni in tema di regimi di sostegno dettate dal decreto legislativo stesso e da successivi decreti attuativi.

Le norme di transizione riguardano principalmente:

- i prezzi di ritiro da parte del GSE dei certificati "eccedenti le quote dell'obbligo" (78% del prezzo determinato in base all'art. 2 comma 148 della Finanziaria 2008);
- la cessazione dell'emissione dei CV al 2015 (il diritto a fruire verrà commutato nei nuovi regimi di sostegno attraverso un successivo decreto attuativo);
- la progressiva scomparsa delle quote dell'obbligo a carico dei produttori da fonti non rinnovabili (attraverso una diminuzione lineare in tre anni della percentuale valida per il 2012).

5.2.2 Tariffa omnicomprensiva (TO)

La Tariffa omnicomprensiva è stata introdotta dalla Finanziaria 2008 e disciplinata, poi, dal DM 18 dicembre 2008 (decreto rinnovabili) e dalla delibera AEEG ARG/elt 1/09.

La sua applicazione è riservata, su richiesta, a beneficio esclusivo degli impianti entrati in esercizio dopo il 31 dicembre 2007, aventi potenza nominale media annua non superiore a 1 MW (200 kW nel caso degli eolici).

La Tariffa omnicomprensiva è un incentivo monetario, differenziato per fonte, che viene concesso – in alternativa ai Certificati Verdi – per l'energia elettrica netta immessa in rete. Si tratta di un beneficio studiato per promuovere i piccoli impianti, semplificando le procedure e garantendo un ritorno fisso e prevedibile ed è esteso a tutte le rinnovabili (con esclusione della fonte solare), concesso per un periodo di 15 anni. Per poter accedere alla Tariffa, è indispensabile che l'impianto abbia ottenuto dal GSE la qualifica IAFR (Impianti Alimentati a Fonti Rinnovabili).

Il DLgs n. 28/2011, all'articolo 25 comma 6 ha previsto che *“le tariffe fisse omnicomprensive (...) restano costanti per l'intero periodo di diritto per tutti gli impianti che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2012”*.

Al comma 12 dell'articolo 25 dello stesso decreto, è stabilito che la Tariffa si applica *“anche agli impianti a biogas di proprietà di aziende agricole o gestiti in connessione con aziende agricole, agro-alimentari, di allevamento e forestali, entrati in esercizio commerciale prima del 1° gennaio 2008”*.

5.2.3 Cumulabilità degli incentivi

Ai sensi dell'art. 18 del DLgs n. 387/2003, la produzione di energia elettrica che ottiene i CV non può ottenere anche i titoli di efficienza energetica (certificati bianchi).

Inoltre, la produzione di energia elettrica da impianti alimentati da biodiesel che abbia ottenuto l'esenzione dall'accisa non può ottenere anche i certificati verdi.

Ai sensi dell'art. 2 comma 152 della Legge Finanziaria 2008, come modificato dalla Legge n. 99/2009, la produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 30 giugno 2009, ha diritto di accesso ai CV o alle TO a condizione che i medesimi impianti non beneficino di altri incentivi pubblici di natura nazionale, regionale, locale o comunitaria in conto energia, in conto capitale o in conto interessi con capitalizzazione anticipata, assegnati dopo il 31 dicembre 2007.

La suddetta regola generale prevede due eccezioni:

- gli impianti alimentati da biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta, possono cumulare i CV con altri incentivi pubblici di natura nazionale, regionale, locale o comunitaria in conto capitale o conto interessi con capitalizzazione anticipata, non eccedenti il 40% del costo dell'investimento;
- gli impianti, di proprietà di aziende agricole o la cui proprietà sia di società in cui la partecipazione di aziende agricole, agroalimentari, di allevamento e forestali sia almeno pari al 51%, alimentati da biogas e biomasse, esclusi i biocombustibili liquidi ad eccezione degli oli vegetali puri, possono cumulare la TO con altri incentivi pubblici di natura nazionale, regionale, locale o comunitaria in conto capitale o in conto interessi con capitalizzazione anticipata, non eccedenti il 40% del costo dell'investimento.

5.2.4 Ritiro dedicato (RD)

Il regime di cessione dell'energia elettrica mediante ritiro dedicato è regolato dalla delibera AEEG 280/2007 (e s.m.i.): *“Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n. 387, e del comma 41 della Legge 23 agosto 2004 n. 239”*.

Il RD, operativo dal 1 gennaio 2008, non è propriamente un incentivo ma, piuttosto, una forma semplificata di vendita di elettricità alla rete. La formula del ritiro dedicato è dunque abbinabile ai CV e al Conto Energia (CE) di cui si dirà in seguito (per quest'ultimo, il RD è obbligatorio per impianti di potenza superiore a 200 kW). Non è invece compatibile con la TO né con lo Scambio sul posto (SSP) di cui si dirà più avanti.

Il RD rappresenta una modalità semplificata a disposizione dei produttori per il collocamento sul mercato dell'energia elettrica immessa in rete, alternativa ai contratti bilaterali o alla vendita diretta in borsa.

Il produttore che intenda aderire al regime di RD è tenuto a presentare un'apposita istanza e a sottoscrivere una convenzione con il GSE.

È prevista la possibilità di richiedere il ritiro dedicato per l'energia elettrica prodotta dagli impianti:

- di potenza apparente nominale inferiore a 10 MVA alimentati da qualunque fonte;
- di qualsiasi potenza nel caso di fonti rinnovabili non programmabili quali eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica (limitatamente agli impianti ad acqua fluente);
- di potenza apparente nominale uguale o superiore a 10 MVA, alimentati da fonti rinnovabili programmabili purché nella titolarità di un autoproduttore (così come definito dall'articolo 2, comma 2, del DLgs n. 79/1999).

Per l'accesso al regime di RD il produttore riconosce al GSE un corrispettivo per il recupero dei costi amministrativi fino a un massimo di € 3.500,00 all'anno per impianto.

Per un impianto di potenza attiva nominale superiore a 50 kW il produttore riconosce al GSE un ulteriore corrispettivo per il servizio di aggregazione delle misure.

Per gli impianti di produzione connessi alla rete elettrica in bassa o media tensione il GSE riconosce al produttore il corrispettivo per il servizio di trasmissione dell'energia elettrica.

Per l'energia elettrica immessa in rete e oggetto della convenzione, il GSE riconosce al produttore, per ciascuna ora, il prezzo di mercato riferito alla zona in cui è collocato l'impianto.

Per gli impianti di potenza attiva nominale fino a 1 MW sono stati definiti prezzi minimi garantiti (articolo 7, comma 1, delibera AEEG 280/2007) aggiornati periodicamente dall'AEEG. I prezzi minimi garantiti, richiesti dal produttore alla presentazione dell'istanza, vengono riconosciuti dal GSE limitatamente ai primi 2 milioni di kWh di energia elettrica immessa in rete su base annua.

5.2.5 Scambio sul posto (SSP)

Lo scambio sul posto, disciplinato dalla delibera AEEG ARG/elt 74/2008 (e s.m.i.): "Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto (TISP)", consente di valorizzare l'energia immessa in rete secondo un criterio di compensazione economica con il valore dell'energia prelevata dalla rete.

In termini generali, le condizioni offerte dallo scambio sul posto sono più vantaggiose del ritiro dedicato poiché permettono di remunerare l'energia immessa in rete al valore di mercato dell'energia aumentato del costo unitario variabile dei servizi, associato alla propria bolletta di fornitura, per la quantità di energia elettrica scambiata.

Il servizio di scambio sul posto è regolato su base economica dal GSE in forma di contributo associato alla valorizzazione a prezzi di mercato dell'energia scambiata con la rete.

La disciplina si applica dal 1° gennaio 2009 ai soggetti richiedenti che abbiano la disponibilità o la titolarità di impianti:

- alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 20 kW;
- alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 200 kW (se entrati in esercizio dopo il 31 dicembre 2007);
- di cogenerazione ad alto rendimento di potenza fino a 200 kW.

Il GSE riconosce un contributo a favore dell'utente dello scambio, che si configura come ristoro di una parte degli oneri sostenuti per il prelievo di energia elettrica dalla rete.

In particolare, il contributo erogato dal GSE all'utente dello scambio sul posto (USSP) prevede:

- il riconoscimento del valore minimo tra l'onere energia e il controvalore in Euro dell'energia elettrica immessa in rete;
- il ristoro dell'onere servizi limitatamente all'energia scambiata con la rete.

I produttori che intendano aderire al regime di scambio sul posto devono presentare un'apposita istanza al GSE mediante portale informatico.

Ai fini della sottoscrizione della convenzione, il punto di prelievo e il punto di immissione devono coincidere, ad eccezione del caso in cui gli impianti siano alimentati da fonti rinnovabili e:

- l'utente dello scambio sul posto sia un Comune, proprietario degli impianti, con popolazione fino a 20.000 residenti;

- l'utente dello scambio sul posto sia il Ministero della Difesa, senza limiti di potenza.

In generale, il servizio di scambio sul posto produce un effetto vantaggioso qualora, su base annua, la valorizzazione dell'energia elettrica immessa in rete si compensi totalmente con l'onere energia associato ai quantitativi di energia elettrica prelevata dalla rete; inoltre, per la totalità dell'energia elettrica scambiata con la rete, l'utente dello scambio vede rimborsati dal GSE i costi sostenuti per l'utilizzo della rete in termini di servizi di trasporto, di dispacciamento e, per i soli utenti titolari di impianti alimentati da fonti rinnovabili, degli oneri generali di sistema.

5.2.6 Conto Energia (CE)

Questa forma di incentivo, dedicato esclusivamente al fotovoltaico, è operativa nella forma attuale dal 2007. Si traduce nel riconoscimento di una tariffa incentivante per tutta l'energia prodotta (diversa a seconda della taglia e del livello di integrazione architettonica dell'impianto), e nella facoltà di attivare – contemporaneamente – lo SSP per gli impianti fino a 200 kW.

Oltre quella taglia scatta, invece, l'obbligo del RD che si somma comunque alla tariffa incentivante.

Il primo Conto Energia (decreto 28 luglio 2005)

Il CE è stato introdotto dal decreto ministeriale del 28 luglio 2005, successivamente modificato dal decreto 6 febbraio 2006.

Le tariffe incentivanti, garantite per 20 anni, variavano a seconda della potenza dell'impianto e venivano decurtate del 5% annuo per ciascuno degli anni successivi al 2006 e fino al 2008.

L'ammissione agli incentivi previsti era possibile fino a quando la potenza cumulativa di tutti gli impianti incentivati avrebbe raggiunto la quota di 500 MW, valore suddiviso in 360 MW per gli impianti di potenza nominale fino a 50 kW (con un limite annuo incentivabile di 60 MW) e in 140 MW per gli impianti di potenza nominale compresa tra i 50 e i 1.000 kW (con un limite annuo incentivabile di 25 MW).

Il secondo Conto Energia (decreto 19 febbraio 2007)

Il meccanismo sopra descritto è stato rivisto dal Decreto Ministeriale 19 febbraio 2007, che ha introdotto delle modifiche e semplificazioni di rilievo allo schema originario.

In primo luogo è stato abolito il limite annuo di potenza incentivabile, mentre il limite massimo cumulato di potenza incentivabile è stato portato da 500 a 1.200 MW. È stato, inoltre, eliminato il limite di 1.000 kW di potenza incentivabile per singolo impianto ed è stata introdotta una maggiore articolazione delle tariffe, a vantaggio delle applicazioni di piccola taglia e degli impianti integrati.

Il decreto definiva tre tipologie d'integrazione, distinguendo tra:

1. impianto non integrato: è l'impianto con moduli installati al suolo, ovvero collocati sugli elementi di arredo urbano e viario, sulle superfici esterne degli involucri degli edifici, di fabbricati e strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione con modalità diverse da quelle previste per le tipologie 2) e 3);
2. impianto parzialmente integrato: è l'impianto montato su edifici o componentistica di arredo urbano senza sostituire il materiale da costruzione delle stesse strutture;
3. impianto con integrazione architettonica: è l'impianto in cui i moduli fotovoltaici sostituiscono il materiale da costruzione convenzionale dell'involucro dell'edificio diventando parte integrante della copertura piana o inclinata, o parte della facciata. Il modulo fotovoltaico diventa in questo modo un vero e proprio materiale edilizio e costituisce così parte inscindibile della costruzione.

Per gli impianti entrati in esercizio tra il 1 gennaio 2009 e il 31 dicembre 2010 era previsto che le tariffe subissero una decurtazione del 2% per ciascuno degli anni successivi al 2008.

Il terzo Conto Energia (decreto 6 agosto 2010)

Il 24 agosto 2010 è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il decreto del Ministro dello Sviluppo Economico che doveva regolare le tariffe incentivanti da riconoscere alla produzione di energia elettrica ottenuta da impianti fotovoltaici che sarebbero entrati in servizio nel triennio 2011-2013.

Il Conto Energia 2007-2010 (secondo Conto Energia) sarebbe stato in vigore fino a fine 2010 e si sarebbe applicato anche agli impianti realizzati entro la fine dell'anno che sarebbero entrati in servizio entro il 30 giugno 2011.

La delibera AEEG 181/2010 ha poi definito le norme attuative del decreto 6 agosto 2010.

In particolare, essa ha definito:

- a) le modalità, i tempi e le condizioni per l'erogazione delle tariffe incentivanti, delle maggiorazioni e del premio di cui al predetto decreto;
- b) le modalità per la verifica del rispetto delle disposizioni del predetto decreto;
- c) le modalità con le quali le risorse per l'erogazione delle tariffe incentivanti, delle maggiorazioni e del premio, nonché per la gestione delle attività previste dal presente decreto, trovano copertura nel gettito della componente tariffaria A3 delle tariffe dell'energia elettrica.

Tipologia degli impianti incentivati

Il decreto prevedeva che potessero beneficiare delle tariffe incentivanti gli impianti che sarebbero entrati in esercizio a seguito di interventi di nuova costruzione, rifacimento totale o potenziamento, suddividendoli in 4 categorie:

- impianti solari fotovoltaici;
- impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative;
- impianti a concentrazione;
- impianti fotovoltaici con innovazione tecnologica.

Per ogni categoria era previsto un tetto massimo di potenza incentivabile. Il GSE avrebbe provveduto a comunicare sul proprio sito internet la data di raggiungimento di tali limiti.

Sarebbero stati ammessi, inoltre, all'incentivazione gli impianti che sarebbero entrati in esercizio entro i 14 mesi successivi a tale data (24 mesi se il soggetto responsabile fosse stato un ente pubblico). I trattamenti economici previsti dal DM 6 agosto 2010, e riportati di seguito, tenevano conto della tipologia delle iniziative e dell'attesa evoluzione dei costi.

Impianti solari fotovoltaici

Limite di potenza incentivabile: 3.000 MW

Durata incentivazione: 20 anni

Tabella 5.1 – Tariffe previste per gli impianti solari fotovoltaici

Intervallo di potenza	A		B		C	
	Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31/12/2010 ed entro il 30/4/2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 30/4/2011 ed entro il 31/8/2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31/8/2011 ed entro il 31/12/2011	
	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici
[kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
1≤P≤3	0,402	0,362	0,391	0,347	0,380	0,333
3<P≤20	0,377	0,339	0,360	0,322	0,342	0,304
20<P≤200	0,358	0,321	0,341	0,309	0,323	0,285
200<P≤1.000	0,355	0,314	0,335	0,303	0,314	0,266
1.000<P≤5.000	0,351	0,313	0,327	0,289	0,302	0,264
P>5.000	0,333	0,297	0,311	0,275	0,287	0,251

Impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative

Limite di potenza incentivabile: 300 MW

Durata incentivazione: 20 anni

Tabella 5.2 – Tariffe previste per gli impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative

	Intervallo di potenza [kW]	Tariffa corrispondente [€/kWh]
A	$1 \leq P \leq 200$	0,44
B	$200 < P \leq 1.000$	0,40
C	$P > 1.000$	0,37

Impianti a concentrazione

Limite di potenza incentivabile: 200 MW

Durata incentivazione: 20 anni

Tabella 5.3 – Tariffe previste per gli impianti a concentrazione

	Intervallo di potenza [kW]	Tariffa corrispondente [€/kWh]
A	$1 \leq P \leq 200$	0,37
B	$200 < P \leq 1.000$	0,32
C	$P > 1.000$	0,28

Le tariffe indicate nelle tabelle come A, B, C possono essere cumulabili con alcuni incentivi di natura pubblica indicate nel decreto stesso.

Impianti fotovoltaici con innovazione tecnologica

Si trattava di impianti che utilizzavano moduli e componenti caratterizzati da significative innovazioni tecnologiche, che sarebbero state definite da un successivo provvedimento del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e di intesa con la Conferenza unificata. Con il medesimo provvedimento sarebbero state definite le tariffe incentivanti e le modalità di accesso per tali impianti.

Agevolazioni per gli enti pubblici

Il decreto prevedeva alcuni vantaggi nel caso in cui i soggetti responsabili dell'impianto che richiedevano la tariffa incentivante fossero soggetti pubblici.

La tariffa incentivante veniva incrementata del 5% per gli impianti realizzati su edifici e operanti in regime di scambio sul posto se realizzati da Comuni con meno di 5.000 abitanti.

Gli impianti fotovoltaici, operanti in regime di scambio sul posto, i cui soggetti responsabili fossero Enti Locali o Regioni ricevevano la tariffa più vantaggiosa destinata agli impianti realizzati su edifici; la stessa agevolazione si applicava a tutti gli altri impianti, i cui soggetti responsabili fossero Enti Locali o Regioni, che sarebbero entrati in esercizio entro il 2011 e per i quali le procedure di gara si fossero concluse con l'assegnazione prima dell'entrata in vigore del nuovo decreto.

Gli impianti realizzati su edifici pubblici (ad es. scuole o strutture sanitarie) avevano la possibilità di cumulare la tariffa incentivante con altri contributi in conto capitale ottenuti per lo stesso impianto.

Erano, infine, ammessi all'incentivazione gli impianti entrati in servizio entro 24 mesi dalla data di raggiungimento dei limiti di potenza stabiliti per ogni categoria.

Il quarto Conto Energia (decreto 5 maggio 2011)

Il terzo Conto Energia, entrato in vigore il 1 gennaio 2011, ha avuto vita breve, in quanto sostituito dal quarto Conto Energia, previsto dal DLgs n. 28/2011 di recepimento della Direttiva 2009/28/CE. Il terzo Conto Energia si applicherà agli impianti entrati in funzione entro il 31 maggio 2011 mentre il quarto Conto Energia si applicherà agli impianti che entrano in esercizio dal 1 giugno 2011 al 31 dicembre 2016. Come il terzo Conto Energia, esso prevede una tariffa incentivante della durata di 20 anni.

È previsto un incremento della tariffa incentivante pari a:

- 5% per gli impianti ubicati in zone industriali, cave, miniere, o discariche esaurite, aree di pertinenza di discariche o siti contaminati;
- 5% per i piccoli impianti realizzati dai Comuni con popolazione inferiore a 5.000 abitanti;
- 10% per gli impianti ove almeno il 60% dell'investimento, ad esclusione della manodopera, sia costituito da componenti realizzati all'interno dell'Unione Europea;
- 5 c€/kWh per gli impianti sugli edifici in sostituzione di eternit o amianto.

Il quarto Conto Energia distingue tra piccoli impianti e grandi impianti. Sono considerati piccoli impianti:

- gli impianti sugli edifici di potenza fino a 1 MW;
- gli impianti di potenza fino a 200 kW in regime di scambio sul posto;
- gli impianti di potenza qualsiasi realizzati sia su edifici sia su aree delle pubbliche amministrazioni.

Sono considerati grandi tutti gli altri tipi di impianti con caratteristiche diverse da quelle sopraelencate.

Per gli anni 2011 e 2012 la concessione della tariffa incentivante ai grandi impianti ha un limite di spesa di:

- 300 ML€ per gli impianti che entrano in esercizio dal 1 giugno 2011 al 31 dicembre 2011;
- 150 ML€ per gli impianti che entrano in esercizio nel 1° semestre 2012,
- 130 ML€ per gli impianti che entrano in esercizio nel 2° semestre 2012.

Inoltre, i grandi impianti devono essere iscritti presso un particolare registro che sarà tenuto dal GSE.

I grandi impianti che entrano in esercizio entro il 31 agosto 2011 accedono direttamente alle tariffe, senza incorrere nel limite di spesa e senza necessità di iscrizione nel registro.

Per gli anni 2011 e 2012 la concessione della tariffa incentivante ai piccoli impianti non è sottoposta ad alcun limite di spesa e non è necessaria l'iscrizione in alcun registro.

I grandi impianti, per accedere agli incentivi per gli anni 2011 e 2012, devono essere iscritti in un registro tenuto dal GSE e devono rientrare nella graduatoria stilata dal GSE medesimo. La graduatoria è necessaria giacché è previsto un limite di spesa per gli incentivi.

Per l'anno 2011 la richiesta di iscrizione nel registro deve avvenire nella finestra temporale dal 20 maggio al 30 giugno 2011.

Per il 1° semestre 2012 la richiesta deve avvenire nella finestra temporale dal 1° al 30 novembre 2011.

Per il 2° semestre 2012 la richiesta deve avvenire nella finestra temporale dal 1° al 28 febbraio 2012. Per chiedere l'iscrizione gli impianti devono essere almeno autorizzati e aver ottenuto la soluzione di connessione alla rete.

Il GSE forma la graduatoria entro 15 giorni dalla chiusura delle iscrizioni al registro (la graduatoria per il 2011 sarà pubblicata entro il 15 luglio 2011).

Di seguito le tabelle delle tariffe incentivanti:

Intervallo di potenza	GIUGNO 2011		LUGLIO 2011		AGOSTO 2011	
	Impianti sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici	Impianti sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici	Impianti sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici
[kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
1≤P≤3	0,387	0,344	0,379	0,337	0,368	0,327
3<P≤20	0,356	0,319	0,349	0,312	0,339	0,303
20<P≤200	0,338	0,306	0,331	0,300	0,321	0,291
200<P≤1000	0,325	0,291	0,315	0,276	0,303	0,263
1.000<P≤5000	0,314	0,277	0,298	0,264	0,280	0,250
P>5000	0,299	0,264	0,284	0,251	0,269	0,238

Intervallo di potenza	SETTEMBRE 2011		OTTOBRE 2011		NOVEMBRE 2011		DICEMBRE 2011	
	Impianti sugli edifici	altri impianti fotovoltaici						
[kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
1≤P≤3	0,361	0,316	0,345	0,302	0,320	0,281	0,298	0,261
3<P≤20	0,325	0,289	0,310	0,276	0,288	0,256	0,268	0,238
20<P≤200	0,307	0,271	0,293	0,258	0,272	0,240	0,253	0,224
200<P≤1000	0,298	0,245	0,285	0,233	0,265	0,210	0,246	0,189
1000<P≤5000	0,278	0,243	0,256	0,223	0,233	0,201	0,212	0,181
P>5000	0,264	0,231	0,243	0,212	0,221	0,191	0,199	0,172

Intervallo di potenza	1° SEMESTRE 2012		2° SEMESTRE 2012	
	Impianti sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici	Impianti sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici
[kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
1≤P≤3	0,274	0,240	0,252	0,221
3<P≤20	0,247	0,219	0,227	0,202
20<P≤200	0,233	0,206	0,214	0,189
200<P≤1000	0,224	0,172	0,202	0,155
1.000<P≤5000	0,182	0,156	0,164	0,140
P>5000	0,171	0,148	0,154	0,133

Compatibilità tra i diversi meccanismi

Anche se una singola fonte o tecnologia può scegliere tra più incentivi e agevolazioni, non sempre i diversi meccanismi risultano tra loro compatibili, e quindi cumulabili. Segnaliamo schematicamente le principali incompatibilità.

Lo Scambio sul posto non è compatibile con il Ritiro dedicato né con la Tariffa omnicomprensiva.

Il Ritiro dedicato non è compatibile con lo Scambio sul posto né con la Tariffa omnicomprensiva.

La Tariffa omnicomprensiva non è compatibile con nessuna delle altre agevolazioni.

I Certificati Verdi non sono compatibili con la Tariffa omnicomprensiva e con il Conto Energia per il fotovoltaico.

Il Conto Energia per il fotovoltaico esclude la possibilità di accedere alla Tariffa omnicomprensiva e ai Certificati Verdi.

Di seguito, una tabella riassuntiva di tutte le agevolazioni, gli incentivi e le semplificazioni dedicate agli impianti che producono energia elettrica da fonti rinnovabili.

I riquadri evidenziati indicano la possibilità di accesso all'incentivo specifico.

Tabella 5.4 – Schema riassuntivo incentivi ed agevolazioni

Tecnologie e fonti rinnovabili	Incentivi e agevolazioni				
	SSP	RD	TO	CV	CE
Solare Fotovoltaico fino a 200 kW	●	●			●
Solare Fotovoltaico oltre i 200 kW		●			●
Elettricità da biomassa fino a 200 kW	●	●	●	●	
Elettricità da biomassa oltre i 200 kW		●	fino a 1 MW	●	
Cogenerazione da biomasse fino a 200 kW	●	●	●	●	
Cogenerazione da biomasse oltre i 200 kW		●	fino a 1 MW	●	
Micro/mini eolico fino a 200 kW	●	●	●	●	
Eolico oltre i 200 kW		●			●
Eolico offshore		●			●
Micro/mini idroelettrico fino a 200 kW	●	●	●	●	
Micro/mini idroelettrico oltre i 200 kW		●	fino a 1 MW	●	
Geotermia fino a 200 kW	●	●	●	●	
Geotermia oltre i 200 kW		●	fino a 1 MW	●	
Mareomotrice e dal moto ondoso fino a 200 kW	●	●	●	●	
Mareomotrice e dal moto ondoso oltre i 200 kW		●	fino a 1 MW	●	
Solare termodinamico					●

Legenda: SSP = Scambio sul posto; RD = Ritiro dedicato; TO = Tariffa omnicomprensiva; CV = Certificati Verdi; CE = Conto Energia

5.2.7 Conto Energia per il solare termodinamico

Il CE per il solare termodinamico è stato introdotto dal decreto MSE dell'11 aprile 2008.

Possono accedere all'incentivazione le persone fisiche e giuridiche responsabili degli impianti solari termodinamici, anche ibridi.

Per l'accesso all'incentivazione è necessario che gli impianti:

- siano dotati di sistema di accumulo termico con capacità nominale di accumulo non inferiore a 1,5 kWh termici per ogni metro quadrato di superficie captante;
- non utilizzino come fluido termovettore né come mezzo di accumulo sostanze e preparati classificati come molto tossici, tossici e nocivi ai sensi delle Direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e loro successive modificazioni;
- la superficie captante è superiore a 25.000 m²;
- siano collegati alla rete elettrica o a piccole reti isolate da un punto di connessione unico, non condiviso con altri impianti.

La tariffa incentivante non è cumulabile con i certificati verdi. È riconosciuta esclusivamente per la produzione solare imputabile, per un periodo di 25 anni dalla data di entrata in esercizio dell'impianto, ed è costante in moneta corrente in tutto il periodo.

Tabella 5.5 – Tariffa incentivante [Euro/kWh_e prodotto]

Frazione integrazione	fino a 0,15	tra 0,15 e 0,50	oltre 0,50
Incentivo aggiuntivo al prezzo di vendita	0,28	0,25	0,22

L'incentivazione è inoltre cumulabile con incentivi pubblici di natura nazionale, regionale, locale o comunitaria in conto capitale non eccedenti il 10% del costo dell'investimento o in conto interessi con capitalizzazione anticipata non eccedenti il 25% del costo dell'investimento.

In caso di concessione dei medesimi incentivi in conto capitale o in conto interessi, eccedenti, rispettivamente, il 10% e il 25% del costo di investimento, le suddette incentivazioni sono corrispondentemente ridotte con modalità fissate dall'AEEG.

5.2.8 Promozione dell'uso dei biocarburanti nel settore dei trasporti

La regolamentazione nazionale prevede, per la promozione dell'uso di biocarburanti per autotrazione, l'obbligo di immissione in consumo di una quota di biocarburanti, in relazione con la quota di carburanti immessi in consumo l'anno precedente. Tale obbligo è a carico dei fornitori di carburanti che hanno immesso in consumo benzina e gasolio per autotrazione nell'anno precedente.

Come strumento per il monitoraggio dell'adempimento all'obbligo, sono stati istituiti i "certificati di immissione in consumo di biocarburanti", emessi su base annuale dal Ministero per le politiche agricole alimentari e forestali (MIPAAF). Un certificato attesta l'immissione in consumo di 10 Gcal di biocarburante.

I certificati sono commerciabili, è quindi possibile per i soggetti all'obbligo di immissione di biocarburanti di acquistare i certificati da soggetti che ne possiedono in eccesso, al fine di adempiere all'obbligo previsto per legge.

Il commercio dei certificati avviene tramite contrattazioni bilaterali e successiva comunicazione al sistema di certificazione del MIPAAF.

L'ultima determinazione della quota d'obbligo è avvenuta col DM 25 gennaio 2010. La quota d'obbligo è stata così incrementata:

- 3,5% per il 2010;
- 4% per il 2011;
- 4,5% per il 2012.

5.2.9 Quadro Strategico Nazionale (QSN)

Il Quadro strategico nazionale (QSN) è il documento che definisce gli indirizzi strategici della politica regionale di sviluppo, finalizzata al rilancio della competitività e della produttività, al superamento delle disparità regionali e al raggiungimento di alti livelli di crescita e di lavoro nell'intero Paese.

Esso indica, secondo un disegno unitario, le strategie, gli obiettivi, le priorità e le regole della politica regionale di sviluppo, unificando la programmazione regionale comunitaria con quella nazionale.

La strategia generale individua quattro macro-obiettivi:

- sviluppare i circuiti della conoscenza;
- accrescere la qualità della vita, la sicurezza e l'inclusione sociale nei territori;
- potenziare le filiere produttive, i servizi e la concorrenza;
- internazionalizzare e modernizzare l'economia, la società e le amministrazioni.

I macro-obiettivi sono a loro volta declinati in Priorità tematiche, Obiettivi generali e specifici. Completano il QSN, il Quadro finanziario e le indicazioni relative all'attuazione del processo di programmazione della politica regionale unitaria, comunitaria e nazionale.

Le risorse globali del QSN sono pari a 124.700 milioni di euro, di cui 28.700 provenienti dall'UE e 96.000 da risorse nazionali (31.600 per il cofinanziamento dei fondi strutturali e 64.400 dal FAS).

Nell'ambito del QSN si inserisce il Programma Operativo Interregionale Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico (POIN). Obiettivo generale del Programma è valorizzare il potenziale naturale e socio-economico dell'area Convergenza collegato all'aumento della quota dell'energia rinnovabile prodotta ed al risparmio energetico. Gli obiettivi specifici riguardano la produzione di energia da fonte rinnovabile e la promozione dell'efficienza energetica.

In particolare, il piano, dotato di circa 1.600 milioni di euro, finanzia, nelle Regioni del Mezzogiorno, interventi di filiera nel settore delle biomasse, della produzione di tecnologie per l'uso delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica e di impianti geotermici innovativi.

Una parte significativa di queste risorse finanzierà la realizzazione delle nuove reti intelligenti, che anche la ricerca indica come un intervento di carattere prioritario, nonché interventi esemplari nel settore pubblico.

Il Programma Interregionale è articolato in tre Assi prioritari:

- Asse I: Produzione di energia da fonti rinnovabili;
- Asse II: Efficienza energetica ed ottimizzazione del sistema;
- Asse III : Assistenza Tecnica e azioni di accompagnamento.

Ogni asse prioritario è articolato in azioni.

Di seguito l'articolazione del programma ove sono riportate soltanto le tipologie di intervento in attuazione mediante regimi di aiuto.

Asse I: Produzione di energia da fonti rinnovabili:

- Interventi di attivazione di filiere produttive che integrino obiettivi energetici e obiettivi di salvaguardia dell'ambiente e sviluppo del territorio;
- Interventi a sostegno dello sviluppo dell'imprenditoria collegata alla ricerca e all'applicazione di tecnologie innovative nel settore delle fonti rinnovabili;
- Interventi sperimentali di geotermia ad alta entalpia.

Asse II: Efficienza energetica ed ottimizzazione del sistema:

- Interventi a sostegno dell'imprenditorialità collegata al risparmio energetico con particolare riferimento alla creazione di imprese e alle reti;
- Interventi sulle reti di distribuzione del calore, in particolare da cogenerazione e per teleriscaldamento e teleraffrescamento.

Infine, le risorse finanziarie totali destinate dal QSN alle fonti rinnovabili ammontano a circa 2.231 milioni di euro, di cui 1.613 afferiscono all'obiettivo Convergenza, mentre circa 618 riguardano l'obiettivo Competitività.

5.2.10 Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)

Il Ministero dello Sviluppo Economico (MSE) ha elaborato, come previsto dalla Direttiva 2009/28/CE e dalla Legge Comunitaria 2009, il Piano di Azione Nazionale recante la strategia italiana in rapporto all'obiettivo comunitario del 17% da fonti rinnovabili nei consumi energetici. Tale documento è stato redatto dallo stesso MSE in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente, seguendo le linee guida fornite dalla Comunità Europea.

Nel piano si trovano le indicazioni in merito alla quota di energia da fonti rinnovabili consumata nel settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento e raffreddamento nel 2020.

In particolare, il documento riporta che le rinnovabili copriranno:

1. il 10,14% del consumo energetico associato ai trasporti attraverso un maggiore apporto dei biocarburanti e coordinando diversi tipi di intervento, volti anche al miglioramento dell'efficienza energetica e allo sviluppo del comparto elettrico;
2. il 26,39% per il settore elettrico tramite lo sviluppo di sistemi di stoccaggio energetico e l'adeguamento delle reti di distribuzione, anche con la realizzazione delle "smart grid";
3. il 17,09% per i consumi di climatizzazione da perseguire anche con azioni di sviluppo delle reti di teleriscaldamento, la diffusione della cogenerazione con maggiore controllo dell'uso del calore e l'immissione di biogas nella rete di distribuzione di rete gas naturale.

5.3 Risultati della valutazione

Le misure inerenti la promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili sono state valutate nel loro impatto rispetto alla riduzione di GHG. Nella valutazione sono stati considerati separatamente gli effetti di riduzione che impattano sul sistema ETS da quelli relativi al sistema non-ETS. La valutazione è stata eseguita relativamente al 2020. Le misure sono state aggregate in tre gruppi: decise e operative, decise e non operative, ulteriori misure.

Tabella 5.6 – Valutazione al 2020 degli effetti delle misure di promozione delle fonti rinnovabili

Nome della politica o misura	Obiettivo o attività	Riduzione GHG TOTALE (Mt CO ₂ eq./anno)			Produzione fonti rinnovabili (Mtep/anno)	Produzione elettrica rilasciata alla rete (TWh/anno)
		Totale	NON-ETS	ETS indiretti		
MISURE DECISE E OPERATIVE						
RINNOVABILI ELETTRICHE						
Terzo Conto Energia Fotovoltaico (DM 6 agosto 2010)	Incentivare la produzione di elettricità fotovoltaica attraverso tariffe incentivanti fino a un obiettivo di potenza nominale cumulativa di tutti gli impianti beneficiari pari a 3000 MW (art. 3, comma 2)	0,94		0,94	0,23	2,62
DM 18 dicembre 2008 (attuativo Legge n. 244/2007 – Legge finanziaria 2008)	Innalza l'incremento annuale dei CV a 0,75% per il periodo 2007-2012 e istituisce una tariffa omnicomprensiva per impianti < 1 MWe	3,95		3,95	0,94	10,98
Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 Fondi FESR	Incentivazione delle fonti rinnovabili con POR e POIN Energia	1,44		1,44	0,34	4,00
CIVILE (residenziale e terziario)						
Efficienza energetica negli edifici (DLgs n. 192/2005 come modificato dal DLgs n.311/2006 – Finanziarie 2007, 2008, 2009)	Standard minimi obbligatori su edifici nuovi e su grandi ristrutturazioni, obbligo utilizzo fonti rinnovabili per produzione di acqua calda sanitaria	0,46	0,46		0,57	
DM 21 dicembre 2007 (Sistema Certificati Bianchi)	Incentivare il risparmio energetico e alcune fonti rinnovabili per il periodo 2008 - 2012	0,35	0,14	0,20	1,05	0,56
TRASPORTI						
DLgs n. 128/2005 (recepimento Direttiva 2003/30/CE) e DM 25 gennaio 2010	Quota d'obbligo utilizzo biocarburanti (obiettivo 4,5% al 2012)	1,49	1,49		1,14	
TOTALE MISURE DECISE E OPERATIVE		8,64	2,10	6,54	4,27	18,17
MISURE DECISE E NON OPERATIVE						
CIVILE (residenziale e terziario)						
Piano d'Azione luglio 2007 (Certificati Bianchi 2012/2016)	Promuovere il risparmio energetico (quota fonti rinnovabili)	0,43	0,16	0,28	0,11	0,77
TRASPORTI						
Direttiva 2009/28/CE	Promuove l'utilizzo di biocarburanti (obiettivo 10%)	1,58	1,58		1,21	
TOTALE MISURE DECISE E NON OPERATIVE		2,01	1,73	0,28	1,32	0,77

Nome della politica o misura	Obiettivo o attività	Riduzione GHG TOTALE (Mt CO ₂ eq./anno)			Produzione fonti rinnovabili (Mtep/anno)	Produzione elettrica rilasciata alla rete (TWh/anno)
		Totale	NON-ETS	ETS indiretti		
MISURE ULTERIORI						
RINNOVABILI ELETTRICHE						
Terzo e Quarto Conto Energia Fotovoltaico (DM 6 agosto 2010 e DM 5 maggio 2011)	Incentivare la produzione di elettricità fotovoltaica attraverso tariffe incentivanti	2,29		2,29	0,55	6,35
Ulteriori misure per l'attuazione del PAN 2010	Misure per raggiungere l'obiettivo elettrico al 2020 previsto dal PAN 2010	6,21		6,21	1,48	17,24
Direttiva 2009/28/CE articolo 4 paragrafo 3	Importazione fonti rinnovabili da altri stati	4,72		4,72	1,13	13,10
RINNOVABILI TERMICHE						
Ulteriori misure per l'attuazione del PAN 2010	Misure per raggiungere l'obiettivo di fonti rinnovabili termiche previste dal PAN 2010	17,21	17,21		6,93	
TOTALE MISURE ULTERIORI		30,42	17,21	13,21	10,08	36,70
TOTALE GENERALE		41,07	21,04	20,03	15,68	55,63

5.4 Considerazioni finali

Per le misure decise e operative si valuta al 2020 una produzione di energia da fonti rinnovabili pari a 4,27 Mtep/anno, cui corrisponde una produzione elettrica di 18,17 TWh/anno e una riduzione di GHG pari a 8,64 MtCO₂-eq./anno. Questo risultato potrebbe essere inficiato da ritardi attuativi relativi al QSN.

Per le misure decise ma non ancora operative si valuta una produzione pari a 1,32 Mtep/anno cui corrisponde una produzione elettrica di 0,77 TWh/anno e una riduzione di GHG pari a 2,01 MtCO₂-eq./anno.

Le ulteriori misure sono da considerarsi aggiuntive agli scenari al 2020 e rappresentano la produzione da rinnovabili pari a 10,08 Mtep/anno cui corrisponde una produzione elettrica di 36,70 TWh/anno e una riduzione di GHG di 30,42 MtCO₂-eq./anno. È da notare che il contributo della produzione elettrica importata è pari a 13,10 TWh/anno.

In conclusione, considerando:

- uno scenario energetico con un consumo finale lordo al 2020 pari a 133 Mtep/anno;
- che l'insieme delle misure valutate risulta pari a 15,68 Mtep/anno;
- che il consumo finale lordo al 2005 è pari a 6,94 Mtep/anno;

si ottiene un contributo delle fonti rinnovabili pari a 22,62 Mtep/anno, corrispondente al 17% del consumo finale lordo di energia al 2020, coincidente con l'obiettivo nazionale assegnato dalla Direttiva 2009/28/CE.

Per quanto riguarda l'obiettivo di riduzione di gas a effetto serra nei settori non-ETS previsto dalla *Effort Sharing Decision* 2009/406/CE il contributo delle fonti rinnovabili, considerando solo le ulteriori misure, è pari a 17,21 Mt CO₂-eq./anno.

CAPITOLO 6 LE REGIONI E IL TERRITORIO⁷⁰

6.1 Aspetti generali

Le Regioni hanno un ruolo molto importante nelle azioni volte a ridurre le emissioni di gas serra. Tale ruolo è dovuto in gran parte al processo di decentramento nella politica energetica avviato con la Legge n. 10 del 1991 che assegnava alle Regioni il compito di predisporre i Piani Energetici Regionali, ed è proseguito con la Legge n. 59 del 1997 che prevedeva il conferimento alle Regioni e agli Enti locali, di tutte le funzioni e i compiti amministrativi nel settore dell'energia, mentre risultano conservati alla competenza statale unicamente i compiti di "rilievo nazionale" e infine si è rafforzato con il Decreto legislativo n. 112 del 1998, con il quale le Regioni si sono impegnate nel processo di decentramento con forti assunzioni di responsabilità nel settore energetico.

Inoltre, la Legge Costituzionale 18 ottobre 2001 n. 3 concernente "Modifiche al Titolo V Parte II della Costituzione" ha ridefinito le competenze legislative, regolamentari ed amministrative dello Stato, delle Regioni e degli Enti Locali prevedendo in particolare la "produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia" come materia di legislazione concorrente.

In questi stessi anni ha assunto sempre più rilievo la valenza ambientale delle politiche energetiche e la stretta relazione esistente tra le modalità di utilizzo delle risorse energetiche ed il valore complessivo di emissioni climalteranti che si determina.

A questo riguardo le Regioni hanno saputo tradurre gli obiettivi nazionali ed europei di contenimento delle emissioni di CO₂ in indirizzi di Piano Energetico (che per questo motivo è divenuto energetico-ambientale) evidenziando entità ed efficacia ambientale delle varie opzioni e scelte tecnologiche previste negli scenari di Piano.

Tutte le Regioni hanno predisposto e in gran parte attuato i Piani Energetico-Ambientali Regionali (PEAR) con l'obiettivo di determinare le condizioni più favorevoli di incontro della domanda e dell'offerta di energia avendo come obiettivi l'efficienza energetica e l'impiego delle fonti rinnovabili disponibili e più convenienti.

Un ruolo molto importante nella programmazione degli interventi regionali volti a ridurre le emissioni di gas serra hanno i Programmi Operativi Regionali nell'ambito dei fondi strutturali 2007-2013. In essi sono previsti, oltre agli interventi riguardanti le fonti rinnovabili e il risparmio energetico, anche interventi nel settore trasporti con ingenti risorse finanziarie e interventi sui rifiuti, sia per ottimizzare questi due settori, sia per ottenere importanti riduzioni delle emissioni di CO₂.

Specificamente per l'energia prodotta da fonti rinnovabili, l'art. 8 bis della Legge nazionale n. 13 del 2009 prevede che gli obiettivi comunitari circa la produzione di energia da fonti rinnovabili siano ripartiti, con modalità condivise, tra le Regioni italiane.

Secondo quanto stabilito dalla Direttiva 2009/28/CE, nel 2020 l'Italia dovrà coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili e per fare ciò sarà importante un coinvolgimento e il coordinamento tra le varie Regioni.

6.2 Piani Energetico-Ambientali Regionali

Tutte le Regioni hanno approvato il loro PEAR dedicando una larga parte del documento alla definizione delle linee fondamentali del Piano nel quadro dello Sviluppo Sostenibile come configurato dalla Comunità Europea, e degli impegni assunti a livello europeo e internazionale dal nostro Paese sulla riduzione delle emissioni climalteranti.

Nella tabella 6.1 sono riportate le tipologie e le date di approvazione dei singoli Piani Energetico-Ambientali Regionali. Per alcune Regioni si tratta di aggiornamento di Piani precedentemente approvati o di aggiornamento degli obiettivi.

Di seguito si riportano gli obiettivi principali di alcuni PEAR recentemente approvati.

⁷⁰ Autore: Antonio Colangelo.

La Regione Toscana ha approvato nel 2008 il proprio Piano di Indirizzo Energetico-Ambientale Regionale (PIER) riportando gli obiettivi riguardanti lo sviluppo delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico e l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂.

L'obiettivo sulle energie rinnovabili, in linea con quello Europeo, prevede che, alla data traguardo del 2020, queste incidano sulla produzione totale di energia per almeno il 20%. La produzione di energia elettrica attraverso impianti alimentati da fonti rinnovabili, dovrebbe raggiungere, nel 2020, il livello di almeno il 39% del fabbisogno stimato. Le previsioni interessano l'eolico, l'idroelettrico, il solare fotovoltaico, le biomasse, la geotermia ad alta entalpia, i gas di discarica ed il biogas. La produzione di energia termica attraverso impianti alimentati da fonti rinnovabili, dovrebbe raggiungere, nel 2020, il livello del 10% del fabbisogno stimato. Le previsioni interessano il solare termico, le biomasse, la geotermia a media e bassa entalpia e la cogenerazione.

Tabella 6.1 – Stato di definizione dei Piani Energetico-Ambientali Regionali

Regione/Provincia Autonoma	Situazione
Valle d'Aosta	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2003
Piemonte	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2004
Lombardia	Approvato dalla Giunta Regionale nel 2008
P. A. Trento	Approvato dalla Giunta Provinciale nel 2010
P. A. Bolzano	Approvato dalla Giunta Provinciale nel 1997
Veneto	Approvato dalla Giunta Regionale nel 2005
Friuli-Venezia Giulia	Approvato dalla Giunta Regionale nel 2007
Liguria	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2003
Emilia Romagna	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2007
Toscana	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2008
Umbria	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2004
Marche	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2005
Lazio	Approvato dal Giunta Regionale nel 2008
Abruzzo	Approvato dal Giunta Regionale nel 2009
Molise	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2006
Campania	Approvato dal Giunta Regionale nel 2009
Puglia	Approvato dalla Giunta Regionale nel 2007
Basilicata	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2010
Calabria	Approvato dal Consiglio Regionale nel 2005
Sicilia	Approvato dal Giunta Regionale nel 2009
Sardegna	Approvato dalla Giunta Regionale nel 2006

Fonte: elaborazione ENEA su informazioni regionali

Il PIER assume una previsione di impianti aggiuntivi alimentati da fonti rinnovabili, entro il 2020, di 300 MW con impianti eolici, 150 MW con impianti fotovoltaici, 200 MW con impianti geotermici, 100 MW con impianti idroelettrici, 580.000 mq di pannelli solari termici, di 100 MWe e 600 MWt con impianti a biomasse, almeno 200 MWe di impianti cogenerativi.

Per quanto riguarda i biocarburanti allo stato attuale di sviluppo delle tecnologie, considerando che la produzione media ad ettaro di biocarburanti per autotrazione è di 0,8 tonnellate, avremo una disponibilità pari a 108 ktep/anno (pari a 345.600 tonnellate/anno di CO₂ evitata) che rappresenta il 3,85% del fabbisogno complessivo del settore trasporti della Regione Toscana.

Considerato che per la Toscana rispettare l'obiettivo di ridurre del 20% al 2020 le emissioni di gas serra significa ridurre di 7,2 milioni di tonnellate il totale delle emissioni del 1990, qualora le azioni del PIER, relativamente alla produzione di energia elettrica, trovassero piena attuazione entro il 2020, contribuirebbero alla riduzione generale per circa 2 milioni di tonnellate, pari al 30% di 7,2 milioni di tonnellate.

La Giunta Regionale della Campania ha approvato il PEAR nel 2009. Con l'approvazione del Piano la Campania intende dare un contributo all'attuazione degli impegni internazionali assunti dall'Italia con la sottoscrizione del Protocollo di Kyoto.

Il PEAR, partendo dal quadro energetico esistente, indica azioni per lo sviluppo di uno scenario che privilegi la ricerca e l'innovazione tecnologica, la "decarbonizzazione" del ciclo energetico, le filiere industriali e le politiche di risparmio energetico, mirate soprattutto all'edilizia, avviando una riflessione sul grande tema dei trasporti. Da questo approccio deriva la successiva declinazione del PEAR con il quale la Regione assume l'obiettivo strategico del pareggio tra consumi e produzione di energia elettrica, tenendo conto degli scenari in atto e delle evoluzioni tendenziali dei prossimi anni.

A tal proposito, nell'ottica di subordinare tale obiettivo al contenimento del consumo di risorse energetiche non rinnovabili e quindi delle emissioni di CO₂, si opererà la diversificazione delle fonti di approvvigionamento e la razionalizzazione della domanda.

Gli obiettivi sono pienamente coerenti con quelli definiti in sede europea nel "pacchetto clima", basati sul metodo del *burden sharing*, e in quest'ottica, e in funzione di un futuro prevedibile *burden sharing* tra le Regioni, il PEAR indica tra gli obiettivi specifici di settore:

- il raggiungimento di un livello di copertura del fabbisogno elettrico regionale mediante fonti rinnovabili del 25% al 2013, e del 35% al 2020;
- l'incremento dell'apporto complessivo delle fonti rinnovabili al bilancio energetico regionale dall'attuale 4% circa al 12% nel 2013 ed al 20% nel 2020.

La Regione si propone di conseguire una mobilità sostenibile e ridurre i consumi energetici ed al contempo le emissioni inquinanti avviando diversi interventi nel settore dei trasporti.

Il Piano Energetico Regionale della Sicilia, approvato nel 2009 dalla Giunta Regionale, in coerenza con le linee di "Politica Energetica Regionale", si articola su alcuni concetti base che possono essere così sintetizzati: valorizzazione e gestione razionale delle risorse energetiche rinnovabili e non rinnovabili; riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti; riduzione del costo dell'energia per imprese e cittadini; sviluppo economico e sociale del territorio siciliano; miglioramento delle condizioni per la sicurezza degli approvvigionamenti.

In altri termini quindi: risparmio energetico, eco-efficienza, rispetto del Protocollo di Kyoto, passaggio da un modello centralizzato ad uno decentrato di produzione energetica, valorizzazione delle fonti rinnovabili, transizione ecocompatibile dal vecchio modello al nuovo.

Il Piano prevede lo sviluppo delle fonti rinnovabili nei seguenti settori:

- energia solare: sviluppo dell'impiego termico a bassa temperatura, "*solar-cooling*", fotovoltaico integrato negli edifici;
- energia eolica: subordinare lo sviluppo delle fattorie eoliche alla realizzazione delle reti elettriche; favorire lo sviluppo del microeolico nei centri rurali e nelle periferie urbane; sperimentazione di sistemi ibridi solare-eolico-idrogeno;
- biomasse: attivare l'impiego di residui legnosi, creazione di centri di raccolta; coltivazioni di essenze oleaginose per la produzione di biodiesel, utilizzazione di distillati di vinacce per la produzione di bioetanolo;
- idrogeno: produzione decentrata di energia elettrica con celle a combustibile alimentate a metano; incentivazione dell'uso di biomasse per la produzione di idrogeno, applicazione dell'idrogeno nel settore della mobilità.

I successivi indirizzi di intervento riguardano il risparmio energetico nei settori degli usi finali civili e produttivi. In questo ambito è previsto:

- settore civile: sostituzione delle lampade a bassa efficienza e degli scaldacqua elettrici, isolamento termico delle coperture e delle pareti e impiego di elettrodomestici a basso consumo; diagnostica energetica sul parco edilizio pubblico; certificazione energetica; predisposizione di bandi con l'obiettivo di un contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti; analisi del livello di penetrazione delle fonti rinnovabili nel tessuto urbano; azione molto forte sui consumi energetici del settore sanitario, osservatorio per l'edilizia pubblica e privata;

- **settore industriale:** promozione dell'innovazione tecnologica a favore delle PMI; produzione decentrata dell'energia elettrica con impianti di cogenerazione ed autoproduzione; promozione di interventi rivolti all'uso razionale dell'energia, creazione di sportelli ed agenzie per l'assistenza agli imprenditori; crescita della cultura dell'innovazione tecnologica, favorendo la costituzione di consorzi locali per la riduzione dei costi energetici, nell'ambito del libero mercato dell'energia elettrica e del gas;
- **settore trasporti:** promozione dell'uso di mezzi a basso impatto ambientale; promozione del trasporto pubblico; integrazione tra il trasporto privato e i trasporti collettivi; migliorare l'offerta e l'efficienza del trasporto ferroviario, potenziando le infrastrutture; incentivare il trasferimento di quote di traffico delle merci da strada a ferrovia; piani di trasporto locale con la strutturazione di sistemi di mobilità efficienti e disincentivo dell'utilizzo dei mezzi più inquinanti; incentivazione dell'utilizzazione di carburanti alternativi, di biocarburanti, e di quelli con minori emissioni; interventi per la mobilità sostenibile nell'ambito delle isole minori.

6.3 I Fondi Strutturali 2007-2013

La nuova programmazione 2007-2013 dei Fondi Strutturali evidenzia l'importanza che il tema dell'energia riveste nella politica dell'Unione Europea e ciò è stato confermato dal contenuto dei Documenti di Programmazione redatti dalle Regioni che delineano in modo chiaro il percorso che si intende seguire per ridurre drasticamente gli effetti del consumo energetico sul clima. Proprio per ottenere ciò sono stati stanziati ingenti risorse economiche nei settori che possono portare un grande beneficio in termini di minori emissioni di gas serra. Tali settori sono: fonti rinnovabili, risparmio energetico, trasporti e rifiuti.

La tabella 6.2 seguente riporta le risorse finanziarie (comunitarie e nazionali) per interventi di riduzione dei gas serra ripartite per documento di programmazione e per settore.

Dall'analisi della tabella 6.2 si evidenzia che il settore trasporti ha disponibili le maggiori risorse finanziarie che ammontano a 5,8 miliardi di euro circa dai POR FESR e 2,71 miliardi di euro dal PON Reti e mobilità, per un totale generale del settore trasporti di 8,51 miliardi di euro.

Importanti sono anche le risorse finanziarie a disposizione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico che insieme ammontano a 3.881,8 milioni di euro.

Le risorse finanziarie a disposizione degli interventi sulla gestione dei rifiuti ammontano a 685,3 milioni di euro a beneficio delle Regioni dell'obiettivo Convergenza (Calabria, Campania, Puglia e Sicilia), della Basilicata e della Sardegna.

Tabella 6.2 – QSN 2007-2013- Risorse finanziarie FESR (incluso il cofinanziamento nazionale) per settori di intervento con potenziale impatto sulle emissioni di gas serra (milioni di euro)

Settori	POR FESR Convergenza	POR FESR Competitività	POI Energia	PON Trasporti	Totale
Fonti rinnovabili	833,0	617,9	780,0		2230,9
Risparmio energetico	460,2	426,8	763,8		1650,8
Trasporti	4679,8	1119,4		2711,0	8510,2
Rifiuti	617,2	68,1			685,3
Totale	6590,2	2302,2	1543,8	2711,0	13097,2

Nella successiva tabella 6.3 vengono riportate le risorse finanziarie complessive, comunitarie e nazionali, programmate per il settore energia nei Programmi Operativi Regionali FESR dell'obiettivo Convergenza e nel Programma Operativo Interregionale Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico, suddivise per tipologia di intervento.

Dall'analisi della tabella 6.3 è possibile risalire a quali tipologie di intervento le singole Regioni destinano maggiormente le risorse finanziarie disponibili e a quali destinano minori risorse.

Le risorse sono state distribuite tra interventi sull'efficienza energetica e interventi sulle fonti energetiche rinnovabili rispettivamente per il 43% e il 57%.

Tabella 6.3 – Risorse finanziarie comunitarie e nazionali programmate per il settore energia nei POR FESR dell'obiettivo Convergenza e nei POI Energia, suddivise per tipologie di intervento (milioni di euro)

Regioni	Fonti rinnovabili					Risparmio Energetico	Totale dotazione finanziaria	Tasso finanziamento UE
	Eolico	Solare	Biomassa	Idro/geot.	Totale rinnovabili			
	M €	M €	M €	M €	M €			
Basilica		16,0	7,0	7,0	30,0	25,0	55,0	40,0
Calabria	32,5	53,4	32,4	42,8	161,0	53,4	214,4	50,0
Campania	40,0	45,0	65,0	50,0	200,0	90,0	290,0	50,0
Puglia		76,0	36,0		112,0	98,0	210,0	50,0
Sicilia	32,0	176,2	80,2	41,6	330,0	193,8	523,8	50,0
POI Energia		140,0	400,0	240,0	780,0	763,8	1543,8	50,0
Totale	104,4	506,6	620,6	381,4	161,3	1224,0	2837,0	49,5

Fonte: elaborazione ENEA su dati estratti dai POR FESR e dal POI Energia

Le fonti rinnovabili più finanziate sono biomasse e solare, mentre l'eolico ha a disposizione solo 104 milioni di euro e per questa fonte non sono previsti interventi nei POR FESR di Basilicata e Puglia.

Nei POR FESR, per le fonti rinnovabili, maggiori risorse vengono destinate al settore solare (mediamente il 28,3% del totale con un massimo di 36,2% per la Puglia) e minori risorse sono destinate al settore eolico. Nei POR FESR, per il Risparmio Energetico, la media è del 35,5% del totale delle risorse finanziarie destinate a tale settore con un massimo del 46,7% per la Puglia ed un minimo del 24,9% della Calabria. La Regione che ha la dotazione finanziaria maggiore è la Sicilia con 524 milioni di euro, mentre la Basilicata ha la dotazione minore con 55 milioni.

Nel Programma Operativo Interregionale Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico, le risorse sono equamente distribuite tra fonti rinnovabili e risparmio energetico e nel settore delle fonti rinnovabili si punta maggiormente sulle biomasse mentre per il settore eolico non sono previsti interventi.

Nella tabella 6.4 vengono riportate le risorse finanziarie complessive, comunitarie e nazionali, programmate per il settore energia nei Programmi Operativi Regionali FESR dell'obiettivo Competitività, suddivise per tipologia di intervento.

Dall'analisi della tabella 6.4 si ricava che le risorse sono state distribuite tra interventi sull'efficienza energetica e interventi sulle fonti energetiche rinnovabili rispettivamente per il 40,8% e il 59,2%.

Le fonti rinnovabili più finanziate sono biomasse e solare, mentre l'eolico ha a disposizione solo 58,2 milioni di euro e per questa fonte non sono previsti interventi nei POR FESR dell'Abruzzo, Bolzano, Friuli, Lombardia e Sardegna. Per il settore solare non sono previste risorse nei POR FESR di Lombardia e Veneto e nel settore delle biomasse nei POR FESR dell'Abruzzo, Bolzano e Lombardia.

Gli interventi nel settore del risparmio energetico sono previsti in tutti i POR FESR tranne che in quello di Bolzano. Le Regioni con maggiori risorse da destinare al settore del risparmio energetico sono il Piemonte, la Sardegna e l'Emilia Romagna.

La Regione che ha la dotazione finanziaria maggiore è il Piemonte con 270,6 milioni di euro, seguita da Sardegna e Lazio rispettivamente con 187,2 e 75 milioni di euro. La Valle d'Aosta ha la dotazione minore, con 4,5 milioni.

Tabella 6.4 – Risorse finanziarie comunitarie e nazionali programmate per il settore energia nei POR FESR suddivise per tipologia di intervento per l'obiettivo Competitività (Milioni di euro)

Regioni	Fonti rinnovabili					Risparmio energetico	Totale dotazione finanziaria	Tasso finanziamento UE
	Eolico	Solare	Biomassa	Idro/geot.	Totale rinnovabili			
	M €	M €	M €	M €	M €			
Abruzzo		12,4	12,4		24,7	10,5	35,2	40,5
Bolzano		8,0		6,0	14,0		14,0	34,7
Emilia R.	2,2	3,8			6,0	67,6	73,6	36,9
Friuli V.G.			16,0	8,0	24,0	14,5	38,5	24,5
Lazio	6,0	33,0	20,0		59,0	16,0	75,0	50,0
Liguria	2,9	6,9	4,5		14,3	14,3	28,7	31,7
Lombardia				15,9	15,9	34,0	49,9	39,6
Marche	1,3	6,5	7,5	1,0	16,3	21,4	37,6	39,1
Molise	1,4	4,2	4,2	4,2	14,0	12,0	26,0	36,8
Piemonte	25,7	50,1	56,8	56,8	189,4	81,2	270,6	39,6
Sardegna		47,6	35,7	35,7	119,1	68,1	187,2	40,0
Toscana	7,9	6,3	6,3	10,9	31,4	22,1	53,5	32,1
Trento	0,3	7,3	5,7	1,0	14,3	16,0	30,3	30,0
Umbria	5,6	11,1	2,8	8,4	27,9	24,4	52,2	43,1
Valle d'Aosta	0,3	0,3	0,3		0,8	3,8	4,5	40,0
Veneto	4,8		21,1	21,1	46,9	21,1	67,9	45,9
Totale	58,2	197,5	193,3	169,0	617,9	426,8	1044,8	39,3

Fonte: elaborazione ENEA su dati estratti dai POR FESR

La tabella 6.5 riporta le risorse finanziarie comunitarie e nazionali programmate, per il settore trasporti nei POR FESR e nel PON Reti e mobilità, suddivise per categorie di spesa.

Le categorie di spesa che assorbono maggiori finanziamenti sono i Trasporti ferroviari, le Ferrovie Trans Europee e i Porti rispettivamente con il 30,5%, il 13,3% e il 13,9%. La Regione Sicilia ma anche le altre dell'obiettivo Convergenza hanno a disposizione le maggiori risorse dei POR FESR, e beneficiano inoltre di quelle del PON Trasporti.

Le risorse finanziarie comunitarie e nazionali per il settore dei rifiuti (tabella 6.6) ammontano a 685,2 milioni di euro, di questi circa il 39% sono destinati alla Regione Campania, il resto alle altre Regioni dell'obiettivo Convergenza e alla Sardegna.

Tabella 6.5 – Risorse finanziarie comunitarie e nazionali programmate per il settore trasporti nei POR FESR e nel PON Reti e mobilità, suddivise per categorie di spesa (milioni di euro)

	16 Trasporti ferroviari	17 Ferrovie (RTE-T)	18 Infrastrutture ferroviarie mobili	20 Autostrade	21 Autostrade (RTE-T)	22 Strade nazionali	23 Strade regionali/locali	24 Piste ciclabili	25 Trasporti urbani	26 Trasporti multimodali	27 Trasporti multimodali (RTE-T)	28 Sistemi di trasporto intelligenti	29 Aeroporti	30 Porti	31 Vie navigabili interne (regionali e locali)	52 Promozione di trasporti urbani puliti	Totale
Abruzzo																12	12
Basilicata	45					58	1	15	15		9					2	146
Bolzano	2								2		2					5	11
Calabria	105				60	66		45	95		1	45	45	21	0		483
Campania	615	160		55		75			60			70	150				1185
Friuli		6														2	8
Lazio																226	226
Liguria																33	33
Lombardia	23				3	37	2		10				4	8	59		147
Marche									18		6	2	5		9		41
Molise						37											37
Puglia	680		90			20	2	20	100		8		210				1130
Sardegna								30	61		61		41			10	204
Sicilia	432	14		144	29	173	23	288	86	14	14	86	340			93	1736
Toscana	85													24	190		299
Umbria	2					10	2		2		8					17	40
V. d'Aosta																4	4
Veneto	9						19		9		9		9				57
Tot. POR FESR	1998	180	90	199		128	439	49	398	459	14	119	203	804	53	664	5799
PON Trasporti	594	954		19	69	470				63		82	82	377			2711
TOTALE	2592	1134	90	218	69	598	439	49	398	522	14	201	286	1181	53	664	8510

Fonte: elaborazione ENEA su dati estratti dai POR FESR e del PON Reti e mobilità

Tabella 6.6 – Risorse finanziarie comunitarie e nazionali programmate per il settore rifiuti nei POR FESR (milioni di euro)

Regioni	POR FESR	Tasso di finanziamento UE (%)
Basilicata	27,0	40
Calabria	60,0	50
Campania	270,0	50
Puglia	100,0	50
Sardegna	68,1	40
Sicilia	160,2	50
Totale	685,2	

Fonte: elaborazione ENEA su dati estratti dai POR FESR

I fondi strutturali hanno ad oggi superato la metà del periodo di programmazione che è di 7 anni, per cui è interessante vedere quali e quanti interventi sono stati avviati nelle varie Regioni italiane. Tale situazione è riportata nella tabella seguente (tabella 6.7).

Tabella 6.7 – Stato di avanzamento degli interventi nel settore energetico previsti dai POR FESR 2007/2013 e dal POI Energia 2007/2013 a marzo 2011

Regioni	Dotazione finanziaria bandi emessi (Mln di €)	Totale dotazione finanziaria POR/POI (Mln di €)	Risorse finanziarie impegnate (%)
Abruzzo		35,2	0,0%
Basilicata		55,0	0,0%
Bolzano		14,0	0,0%
Calabria	26,5	214,4	12,4%
Campania	224,0	290,0	77,2%
Emilia Romagna	73,0	73,6	99,2%
Friuli	24,5	38,5	63,5%
Lazio	43,3	75,0	57,7%
Liguria	19,0	28,7	66,3%
Lombardia	24,0	49,9	48,1%
Marche	24,3	37,6	64,5%
Molise	9,0	26,0	34,6%
Piemonte	165,2	270,6	61,0%
Puglia		210,0	0,0%
Sardegna	110,8	187,2	59,2%
Sicilia	180,0	523,8	34,4%
Toscana	29,2	53,5	54,6%
Trento	32,0	30,3	105,5%
Umbria	21,0	52,2	40,2%
Valle d'Aosta	6,0	4,5	133,8%
Veneto	6,8	67,9	10,0%
POI Energia	490,0	1543,8	31,7%
Totale	1.508,4	3.881,8	38,9%

6.4 Fonti rinnovabili

La produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili ha raggiunto in Italia, nel 2009, i 69,3 TWh ed è aumentata del 16,1% rispetto al 2008 mentre la quota rispetto alla produzione lorda totale è del 23,7% e la quota rispetto ai consumi lordi ha raggiunto il valore di 20,5% (era del 16,2% nel 2008).

Le fonti che hanno avuto maggiori incrementi sono: fotovoltaico (+250,6%) ed eolico (+34,6%). A livello regionale i maggiori incrementi di produzione da fonti rinnovabili si sono avuti in Calabria (94%), Basilicata (78,7%), Abruzzo (56%) e Campania (55,3%). In coda sono Lombardia (-5,3%) e Toscana (-0,1%).

I dati regionali relativi al 2009 sulla produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili sono riportati nella tabella 6.8. In tale tabella, oltre alla produzione regionale per singola fonte, vengono riportate le quote della produzione lorda da fonti rinnovabili rispetto alla produzione lorda e rispetto ai consumi lordi. Infine la tabella contiene anche l'emissione di CO₂ evitata.

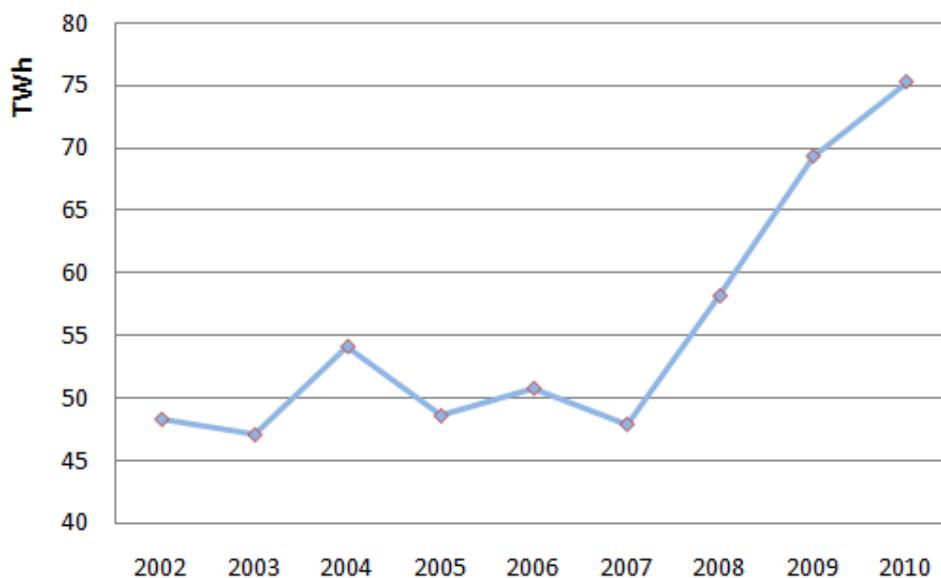
Tabella 6.8 – Produzione lorda di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili in Italia nel 2009 (GWh)

Regioni	Idrico	Eolico	FV	Geo-termia	Biomasse	Totale	Quota rispetto al totale FR Italia	Quota rispetto alla produzione lorda	Quota rispetto al consumo lordo	Emissione CO ₂ evitata (kt)
Piemonte	7.431	17,6	50.2		420,5	7.920	11,4%	31,7%	28,7%	4.490
Valle d'Aosta	3.156		0.4		5,6	3.162	4,6%	100,0%	304,8%	1.793
Lombardia	10.604		72.9		1.420	12.097	17,4%	25,7%	17,8%	6.859
Trent. A. A.	9.959	0,4	42.3		103,5	10.105	14,6%	92,7%	150,6%	5.729
Veneto	4.587	1,8	45.4		298,7	4.933	7,1%	31,2%	15,9%	2.797
Friuli V.G.	2.109		18.1		180,0	2.307	3,3%	22,1%	23,4%	1.308
Liguria	270,1	33,1	5.1		101,7	410,0	0,6%	3,8%	5,4%	232,5
Emilia R.	1.060	20,6	55.3		1.469	2.605	3,8%	11,4%	9,1%	1.477
Toscana	725,6	43,7	40.4	5.342	305,4	6.457	9,3%	39,8%	30,1%	3.661
Umbria	1.402	2,1	25.8		128,1	1.558	2,2%	36,0%	26,3%	883,2
Marche	641,2		35.8		135,6	812,6	1,2%	20,3%	10,1%	460,7
Lazio	1.277	14,1	38.1		205,1	1.535	2,2%	12,1%	5,9%	870,2
Abruzzo	2.157	260,4	13.5		38,3	2.469	3,6%	31,3%	36,0%	1.400
Molise	254,6	295,6	2.5		158,9	711,6	1,0%	15,7%	42,0%	403,5
Campania	737,1	1.175	21.6		361,1	2.295	3,3%	20,2%	11,3%	1.301
Puglia		1.684	95.6		908,7	2.689	3,9%	7,8%	13,4%	1.524
Basilicata	369,2	405,9	21.7		153,0	949,8	1,4%	48,8%	30,3%	538,5
Calabria	1.868	432,5	27.1		778,3	3.106	4,5%	27,9%	44,7%	1.761
Sicilia	103,8	1.444	33.3		113,6	1.695	2,4%	7,1%	7,3%	961,1
Sardegna	424,3	710,8	31.2		346,3	1.513	2,2%	10,7%	11,4%	857,6
Totale	49.137	6.543	676.3	5.342	7.631	69.329	100,0%	23,7%	20,5%	39.310

Fonte: elaborazione ENEA su dati TERNA

L'andamento della produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia negli ultimi anni è riportato nella figura 6.1. Dall'analisi del grafico si nota come, dopo anni in cui la produzione da fonti rinnovabili era stata stabile, dal 2008 al 2010 si è avuto un forte incremento. Il dato relativo al 2010 è provvisorio.

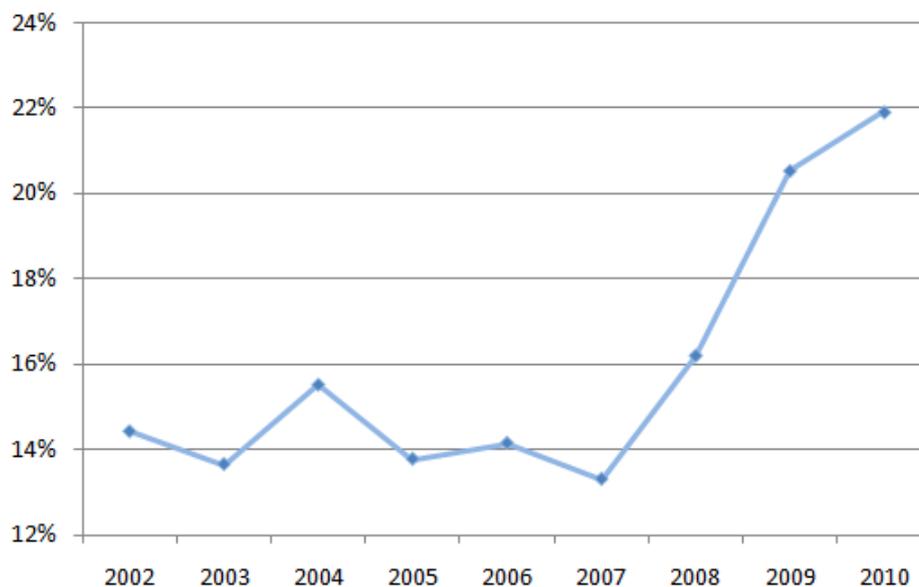
Figura 6.1 – Andamento della produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia



Fonte: elaborazione ENEA su dati TERNA

La figura 6.2 riporta l'andamento della quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili rispetto ai consumi lordi in Italia. Anche in questo caso dal 2008 al 2010 si è avuto un forte incremento. Il dato relativo al 2010 è provvisorio.

Figura 6.2 – Andamento della quota di fonti rinnovabili rispetto ai consumi lordi in Italia



Fonte: elaborazione ENEA su dati TERNA

Uno dei sistemi di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili è quello definito con il nome di "Certificati Verdi". L'art. 11 del Decreto Legislativo 16 marzo 1999 n. 79 ha introdotto l'obbligo, a carico dei produttori e degli importatori di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili, di immettere nel sistema elettrico nazionale, a decorrere dal 2002, una quota minima di elettricità prodotta da impianti alimentati a fonti rinnovabili entrati in esercizio dopo il 1° aprile 1999. Produttori ed importatori soggetti all'obbligo possono adempiervi immettendo in rete elettricità prodotta da fonti rinnovabili oppure acquistando da altri produttori titoli, chiamati certificati verdi (CV), comprovanti la produzione dell'equivalente quota.

I produttori, per poter accedere all'incentivo, devono richiedere al GSE la Qualifica IAFR degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. La tabella 6.9 contiene i dati regionali relativi alla producibilità degli impianti in progetto qualificati dal GSE ai fini dei certificati verdi. Dall'esame della tabella è possibile valutare le prospettive di crescita del settore. Per esempio si nota che la Regione Puglia avrà molto probabilmente nel prossimo futuro un forte incremento della produzione, concentrandosi molto sugli impianti eolici e sui biocombustibili. Buone le prospettive in genere per le Regioni del sud. Al Nord da segnalare Lombardia, Piemonte e Veneto con incremento nel settore delle biomasse solide e dei biocombustibili e nell'idroelettrico.

Per quanto riguarda le fonti da segnalare gli 11,7 TWh/anno di producibilità derivanti dai biocombustibili, i 6,3 TWh/anno da impianti eolici e i 5,6 TWh/anno da impianti a biomasse solide.

Tabella 6.9 – Producibilità degli impianti in progetto a fonte rinnovabile qualificati da GSE al 31 dicembre 2010

(GWh/anno)	Idroelett.	Eolici	Solare	Geotermici	Biomasse solide	Bioliquidi	Biogas	Gas di discarica	Rifiuti	Totale
Abruzzo	44				60	147	16		3	302
Basilicata		144			151	1.042		4		1.341
Calabria	1	732			623	71	13			1.440
Campania	2	738			180	429	7			1.356
Emilia R.	33				324	184	138	6	160	845
Friuli V.G.	229				79	1.139	60		30	1.537
Lazio	168				192	88	9	57	48	562
Liguria	107	10			119					236
Lombardia	607				829	765	358	10	19	2.588
Marche	38	14			6	32				90
Molise	3	337			185	1.423	15			1.963
Piemonte	809				453	383	151	7	161	1.964
Puglia		1.645			698	2.981	69	21		5.414
Sardegna		672			4					676
Sicilia		1.932	1		853	344		9		3.139
Toscana	87			423	186	1.163	27	2	37	1.925
Trentino A.A.	1.145	61			14	31	1			1.252
Umbria	169	3			187	9	14	4	58	444
Valle d'Aosta	155				6					161
Veneto	380				454	1.507	146	10		2.497
Totale	3.977	6.320	1	423	5.603	11.738	1.024	130	516	29.732

Fonte: elaborazione ENEA su dati GSE

Nel settore degli impianti fotovoltaici il meccanismo di incentivazione più utilizzato è senza dubbio quello denominato Conto Energia, che è stato introdotto in Italia dal decreto interministeriale del 28 luglio 2005. Tale meccanismo remunera, con apposite tariffe incentivanti, l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici per un periodo di 20 anni.

I dati regionali, aggiornati al 30 aprile 2011, relativi agli impianti in esercizio incentivati con il Conto Energia sono riportati nella tabella 6.10, da cui risulta che anche in questo caso, come in quello dei certificati verdi, è la Regione Puglia a prevalere con 877 MW di impianti fotovoltaici seguita a distanza da Lombardia ed Emilia Romagna.

Tabella 6.10 – Impianti fotovoltaici in esercizio al 30 aprile 2011 incentivati con il Conto Energia

Regioni	Numero impianti	Potenza complessiva (kW)
Abruzzo	4.219	94.645
Basilicata	2.009	68.332
Calabria	4.774	76.733
Campania	5.303	107.733
Emilia Romagna	18.728	519.838
Friuli V. G.	11.239	121.749
Lazio	10.890	298.882
Liguria	2.071	19.568
Lombardia	29.308	546.704
Marche	7.275	262.763
Molise	753	26.388
Piemonte	15.363	415.535
Puglia	12.589	876.916
Sardegna	9.278	133.527
Sicilia	10.777	218.581
Toscana	11.193	198.308
Trentino A. A.	10.196	196.415
Umbria	4.686	131.878
Valle d'Aosta	510	6.315
Veneto	26.890	452.268
Totale ITALIA	198.051	4.773.077

Fonte: elaborazione ENEA su dati GSE

6.5 Risparmio energetico

Le Regioni negli ultimi anni hanno fortemente incrementato le azioni volte a ridurre i consumi e conseguentemente a migliorare l'efficienza energetica in vari settori. Uno dei principali settori dove si è intervenuto è quello civile. In considerazione della spesso scarsa qualità energetica del parco edifici esistente e delle notevoli potenzialità di risparmio energetico ottenibili anche attraverso le politiche pubbliche, il settore civile è quello che a livello regionale sta attraversando, negli ultimi anni, la più consistente evoluzione in termini normativi.

Molto importante sono anche le azioni rivolte a migliorare il risparmio energetico negli edifici pubblici e nel settore sanitario.

Ovviamente particolare attenzione è stata rivolta al settore produttivo che spesso si caratterizza a livello regionale come il maggiore consumatore di energia elettrica e come uno dei tre principali settori di consumo energetico a livello complessivo. Pertanto tale settore è stato oggetto di varie forme di incentivazione.

Un settore che presenta notevoli potenzialità di efficienza energetica è costituito dal settore trasporti. Ma mentre per il trasporto sia passeggero che merci di lunga distanza qualcosa si sta ottenendo per il trasporto locale c'è ancora molto da fare. Proprio in questo ultimo settore le Regioni sono impegnate ad incentivare sistemi di mobilità più efficienti con il fine di ridurre i consumi e quindi di diminuire le emissioni in atmosfera.

Un'importante metodo di incentivazione del risparmio energetico è costituito dal cosiddetto meccanismo dei Certificati Bianchi.

Il meccanismo dei "titoli di efficienza energetica" o "certificati bianchi" è stato introdotto dai Decreti del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato del 24 aprile 2001 e dai Decreti del Ministero delle Attività Produttive del 20 luglio 2004 e aggiornato dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 21 dicembre 2007.

Si tratta di un sistema assolutamente innovativo per promuovere interventi di miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali. Il risparmio energetico conseguito con la realizzazione degli interventi viene certificato e premiato con l'emissione di Certificati Bianchi o Titoli di Efficienza Energetica, che possono essere commercializzati. L'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas autorizza l'emissione di Certificati Bianchi, nella misura di un Certificato per ogni tep risparmiato per ogni anno di durata dell'intervento. Viene emesso un Certificato Bianco per ogni tep risparmiato.

L'articolo 8, comma 1, del decreto ministeriale 21 dicembre 2007, prevede che l'Autorità predisponga e pubblichi un rapporto semestrale sull'andamento delle certificazioni dei risparmi energetici, contenente informazioni e statistiche e, in particolare, i dati circa le certificazioni dei risparmi effettuate, dettagliati per regione.

Nella tabella 6.11 seguente sono riportati i dati regionali dei risparmi energetici conseguiti relativi all'ultimo periodo esaminato (1 giugno 2010-31 dicembre 2010) e dall'avvio del meccanismo dei certificati bianchi (dal 1 gennaio 2005).

La certificazione energetica è stata introdotta dalla Direttiva CE 2002/91, con criteri vincolanti per tutti gli Stati membri. È stata recepita in Italia con i decreti legislativi n. 192/2005 e n. 311/2006, ed è stata infine attuata con il D.P.R. n. 59/2009 (Regolamento con le metodologie di calcolo e i requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici e degli impianti termici) e con il D. M. Sviluppo economico 26 giugno 2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici).

Riconoscendo la competenza delle Regioni e delle Province autonome in materia di efficienza energetica, il D.P.R. n. 59/2009 stabilisce che le norme si applicano esclusivamente alle Regioni che non hanno legiferato in materia di rendimento energetico in edilizia, e solo fino alla entrata in vigore di leggi regionali specifiche.

Tabella 6.11 – Dati regionali relativi ai risparmi conseguiti nell'ultimo periodo e dall'avvio del meccanismo dei certificati bianchi (in tep)

Regione	Incremento di risparmi certificati tra il 01/06/2010 e il 31/12/2010	Totale dei risparmi certificati tra il 01/01/2005 e il 31/12/2010
Abruzzo	32.341	221.773
Basilicata	17.091	85.077
Calabria	37.023	288.253
Campania	88.259	597.532
Emilia R.	107.381	712.172
Friuli V.G.	25.688	128.183
Lazio	104.327	844.877
Liguria	23.837	146.792
Lombardia	280.342	1.254.367
Marche	31.861	193.379
Molise	19.272	58.450
Piemonte	139.578	738.369
Puglia	45.707	414.171
Sardegna	12.822	88.040
Sicilia	58.598	396.781
Toscana	162.747	921.965
Trentino A. A.	16.291	125.875
Umbria	52.261	259.823
Valle d'Aosta	2.888	8.205
Veneto	113.877	507.377
Totale	1.372.191	7.991.461

Fonte: Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas

Nella tabella 6.12 seguente vengono riportate, per le Regioni che hanno legiferato in materia di certificazione energetica degli edifici, le relative norme regionali in vigore.

Tabella 6.12 – Norme regionali in materia di certificazione energetica degli edifici

Basilicata	Legge finanziaria regionale del 2008, in attesa di norme attuative
Bolzano	Legge provinciale 11 agosto 1997 n. 13, decreto attuativo del Presidente della Provincia 29 settembre 2004 n. 34, Delibera Giunta Provinciale 27 luglio 2009, n. 1969
Emilia Romagna	Deliberazione Assemblea legislativa 4 marzo 2008 n. 156, modificata dalla Delibera Giunta Regionale 21 settembre 2009 n. 1390, dalla Deliberazione Assemblea legislativa 6 ottobre 2009 n. 255 e dalla Delibera Giunta Regionale 20 settembre 2010 n. 1362.
Friuli V. G.	Legge regionale n. 23 del 18 agosto 2005
Lazio	Legge regionale 27 maggio 2008 n. 6, in attesa di norme attuative
Liguria	Legge regionale n. 22 del 2007, Regolamento 22 gennaio 2009 n. 1
Lombardia	Legge regionale n. 24 del 2006, Deliberazione Giunta regionale 26 giugno 2007 n. 8/5018, Decreto del Dirigente unità organizzativa progetti integrati e sviluppo sostenibile 3 marzo 2009 n. 2055, Deliberazione Giunta regionale 28 luglio 2010 n. 9/335.
Marche	Legge regionale 17 giugno 2008 n. 14, Deliberazione Giunta regionale 11 maggio 2009 n. 760, Deliberazione Giunta regionale 13 luglio 2009 n. 1141, Delibera Giunta regionale 18 ottobre 2010, n. 1494
Piemonte	Legge regionale 28 maggio 2007 n. 13, Deliberazione Giunta Regionale 4 agosto 2009 n. 43-11965, Deliberazione Giunta regionale 20 ottobre 2009 n. 1-12374
Puglia	Regolamento regionale 10 febbraio 2010 n. 10, Deliberazione Giunta Regionale 13 aprile 2010 n. 1009
Toscana	Delibera giunta regionale 28 febbraio 2005 n. 322, Legge regionale n. 39 del 2005, Legge regionale 23 novembre 2009 n. 71, Decreto del Presidente della Regione 25 febbraio 2010 n. 17/R.
Trento	Legge provinciale 4 marzo 2008 n. 1, Decreto del Presidente della Provincia 13 luglio 2009 n. 11-13/Leg, Delibera della Giunta provinciale 16 ottobre 2009 n. 2446, Delibera della Giunta provinciale 22 dicembre 2009 n. 3110, Delibera della Giunta provinciale 17 giugno 2010, n. 1429.
Valle d'Aosta	Legge regionale 18 aprile 2008 n. 21, Legge regionale 2 marzo 2010 n. 8

CAPITOLO 7 L'ADATTAMENTO ⁷¹

7.1 Aspetti generali

Il mondo scientifico ha ribadito che vi è una forte relazione tra l'aumento della concentrazione dell'anidride carbonica nell'atmosfera e i cambiamenti climatici. In particolare, il cambiamento climatico non comporterà solo un aumento delle temperature, ma una modifica dell'intero sistema climatico, ivi compreso il regime delle precipitazioni, dei venti e la frequenza e l'intensità degli eventi estremi, con modalità differenti nelle diverse regioni del mondo. Questo concetto è confermato nel IV rapporto dell'IPCC.

Gli sforzi compiuti fino ad ora sono stati rivolti a contrastare l'aumento della concentrazione dei gas serra in atmosfera attraverso la riduzione delle emissioni di GHG. Tuttavia, le politiche di mitigazione non possono essere l'unica risposta al cambiamento climatico. Questo perché vi è la consapevolezza, ormai largamente diffusa, che tali cambiamenti sono in atto e che procederanno ancora per molto tempo anche se, utopisticamente, si intervenisse al momento ad azzerare le emissioni di CO₂. Infatti, il rapporto dell'IPCC ha osservato che, indipendentemente dalla portata delle misure di mitigazione adottate dai governi nei prossimi 20 anni, le azioni messe in atto possono non essere sufficienti ad attenuare il riscaldamento globale e il mutamento del sistema climatico, fenomeno legato alle emissioni di gas a effetto serra nei decenni passati alla loro persistenza nell'atmosfera e associato anche al conseguente lento riscaldamento degli oceani.

Il cambiamento climatico è già una realtà. Per tale motivo che le sfide che dovranno affrontare le società di tutto il mondo comportano l'avvio di politiche di adattamento agli impatti attuali e futuri, al fine di ridurre al minimo le ripercussioni negative di tale fenomeno e allo stesso tempo sfruttarne i possibili vantaggi che in alcuni casi si verranno a produrre.

Adattamento e mitigazione sono a volte considerati come strategie alternative, ma certamente non sono mutuamente esclusive. Anzi l'azione di adattamento al cambiamento climatico è diventata un complemento indispensabile alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Una politica climatica efficace deve comprendere una serie di attività di adattamento e mitigazione. Anche con forti interventi mirati alla mitigazione, che prevedono di limitare la temperatura media globale a non oltre 2 °C al di sopra dei livelli pre-industriali, gli impatti dei cambiamenti climatici richiederanno notevoli sforzi di adattamento.

Gli interventi della protezione civile nazionale, sostenuti, nel caso del contesto europeo, dal meccanismo comunitario di protezione civile, possono garantire in molti casi un intervento d'emergenza alle catastrofi, ma è necessaria un'azione strutturale per ridurre il rischio di calamità legate ai mutamenti climatici e attenuarne gli impatti quando si verificano. Dunque è necessario approfondire maggiori sforzi in questo campo e rivolgere maggiore attenzione al coordinamento degli interventi.

Nonostante gli investimenti per attuare le politiche di adattamento siano significativi, in special modo per gli interventi sulle infrastrutture, tali costi sono da considerarsi minori di quelli derivanti dai danni provocati dagli eventi atmosferici estremi. Alcune parti del pianeta sono già alle prese con gli effetti del riscaldamento climatico, che negli ultimi tre decenni ha avuto conseguenze disastrose su molti sistemi fisici e biologici nel mondo, compreso il settore idrico, gli ecosistemi, le coste e la salute. Con il progressivo aumento della temperatura globale nei decenni a venire, questi effetti non potranno che acutizzarsi.

A causa dello scioglimento e della progressiva scomparsa dei ghiacciai come conseguenza dell'innalzamento delle temperature, oltre un miliardo di persone potrà perdere le proprie riserve d'acqua dolce durante la stagione secca. Il rischio legato alle carestie aumenterà e intere popolazioni ne subiranno la pressione al punto di dover probabilmente lasciare i propri luoghi, dando vita a situazioni che potrebbero minacciare la sicurezza sia a livello locale che a livello internazionale. Al contempo, aumenteranno anche il numero e la dimensione delle aree colpite da siccità, con conseguenze simili.

71 Autore: Carlo Di Palo.

Il riscaldamento globale potrebbe creare una nuova classe di “rifugiati climatici”, costretti a lasciare le proprie case a causa della mancanza di cibo e di acqua, soprattutto in Africa, America Latina e Asia. Alcuni studiosi stimano che oltre 1 miliardo di persone potrebbe essere costretto a migrare da qui al 2050 e questa migrazione di massa scatenerà con ogni probabilità conflitti e dispute per l’occupazione da parte dei rifugiati di terre più vivibili, ad esempio aree vicine a riserve d’acqua potabile. Molti potrebbero spostarsi dalle aree rurali impoverite verso le città, mettendone a dura prova la disponibilità di risorse.

L’innalzamento del livello dei mari potrà minacciare i delta dei fiumi più importanti provocando la migrazione di oltre un milione di persone per regione entro il 2050. I piccoli Stati insulari stanno già avvertendo le pesanti ricadute dell’innalzamento dei mari, tanto che l’esistenza stessa di alcuni di loro è a rischio.

Il cambiamento climatico ha, inoltre, gravi implicazioni per la salute umana e animale. Tra i pericoli più gravi figurano gli effetti degli eventi atmosferici estremi e il diffondersi delle malattie infettive.

Le malattie sensibili al clima sono già tra le più mortali al mondo: sommando l’effetto della dissenteria, della malaria e della malnutrizione da carenza di proteine si raggiungono cifre drammatiche di oltre 3,3 milioni di morti l’anno, un terzo dei quali in Africa. L’aumento delle temperature non farà altro che incrementare la portata e l’impatto di questi fenomeni.

Gli ecosistemi (dai quali dipendiamo per ogni cosa, dal cibo all’acqua potabile), la flora e la fauna potrebbero risentirne duramente: di tutte le specie vegetali e animali studiate, il 20-30% vedrà probabilmente aumentare il proprio rischio di estinzione se la temperatura media globale aumenterà di 1,5-2,5 °C rispetto ai livelli preindustriali.

Un’azione tempestiva per l’adattamento al cambiamento climatico potrà prevenire il danno potenziale e ridurrà al minimo i pericoli per la salute umana, lo sviluppo economico, le infrastrutture e gli ecosistemi. In questo modo si potranno salvare vite umane e ridurre i costi del cambiamento climatico. Al momento di definire le priorità è importante avere una conoscenza sufficiente dell’arco di tempo nel quale si produrranno gli impatti del cambiamento climatico.

L’esatto livello e la rapidità dell’aumento della temperatura sono incerti e dipenderanno in larga misura dall’azione globale per la riduzione delle emissioni intrapresa negli ultimi decenni.

La minaccia derivante dall’innalzamento dei mari mette in risalto i vantaggi di un’azione tempestiva: si stima, infatti, che il costo della costruzione di difese supplementari contro le alluvioni sia fino a quattro volte inferiore al danno che l’aumento del livello dei mari causerebbe entro il decennio del 2080.

L’adattamento è una sfida complessa, poiché la severità degli impatti del cambiamento climatico varia considerevolmente da regione a regione. Gli impatti dipendono da fattori quale la vulnerabilità fisica delle regioni, il livello di sviluppo socio-economico, la capacità adattiva della popolazione e dell’ambiente, i servizi sanitari e i meccanismi di monitoraggio delle possibili catastrofi.

L’azione in materia di adattamento è necessaria a ogni livello di governo (locale, regionale, nazionale, europeo e internazionale) e richiede il coinvolgimento delle amministrazioni pubbliche, del settore privato e dei singoli cittadini. L’adattamento è già in atto, ma in maniera frammentata. Occorre, invece, un approccio più strategico per garantire che le misure di adattamento necessarie siano adottate per tempo e siano efficaci e coerenti tra i vari settori e livelli di governo interessati.

Nel marzo 2009 il Congresso Scientifico Internazionale “Cambiamenti climatici: rischi globali, sfide e decisioni” tenutosi a Copenhagen ha concluso che gli scenari dell’IPCC più negativi si stanno realizzando.

Per molti parametri chiave, il sistema climatico si sta già muovendo al di là dei modelli di variabilità naturale all’interno del quale la nostra società e il sistema economico si sono sviluppati e sono progrediti. Questi parametri includono la temperatura media globale della superficie terrestre, del livello del mare, la dinamica dell’oceano, la consistenza degli strati di ghiaccio polari, l’acidificazione degli oceani e gli eventi climatici estremi. Vi è il rischio significativo che le tendenze in atto possano accelerare, portando a un rischio crescente di brusche variazioni climatiche irreversibili.

Recenti osservazioni mostrano che le società sono molto vulnerabili anche a livelli modesti di cambiamento climatico, con le nazioni povere particolarmente a rischio. Allo stato delle cose sarà molto difficile per le società civili far fronte alle conseguenze derivanti da un aumento di temperatura

superiore a 2 °C.. Diviene necessario un intervento rapido, efficace e continuativo nel tempo, basato su azioni coordinate sia a livello globale che regionale per evitare che i cambiamenti climatici risultino ingestibili nei loro effetti. Prefissarsi obiettivi più ridotti per il 2020 potrebbe aumentare il rischio di trovarsi di fronte a situazioni ad elevata criticità e rendere più difficile il raggiungimento degli obiettivi per il 2050. Inoltre, un ritardo nell'avvio di azioni efficaci di mitigazione aumenta in modo significativo i costi sociali ed economici a lungo termine della stessa mitigazione e dell'adattamento.

Il cambiamento climatico sta avendo, e avrà, effetti molto differenti sulle comunità all'interno dei Paesi, tra i Paesi stessi e le varie regioni, su questa generazione e quelle future, sul mondo naturale. Vi è bisogno di un efficace intervento per far sì che le persone più indifese rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici siano tutelate, ed allo stesso tempo è necessaria una strategia per conseguire obiettivi comuni ma differenziati di adattamento per proteggere le popolazioni più povere e vulnerabili.

L'integrazione dell'adattamento nelle attuali e future politiche nazionali e regionali è considerato un passo importante per ridurre la vulnerabilità in tutti i settori. Il tener conto delle variabili associate ai cambiamenti climatici nel programmare interventi e azioni a tutti i livelli decisionali garantisce che le problematiche legate a tale fenomeno e gli obiettivi prefissati si riflettano in modo coerente nelle azioni politiche, tra cui le strategie di sviluppo sostenibile, i piani di gestione del risparmio energetico, le politiche di approvvigionamento.

Le azioni messe in campo per l'adattamento dovrebbero caratterizzare tutte le politiche del territorio evitando l'errore di essere considerate un optional.

Il sostegno politico e l'impegno manageriale sono cruciali nello sviluppo di una strategia in questo settore poiché l'adattamento è un problema multidisciplinare e trasversale in tutte le aree politiche che si interessano di aspetti ambientali, economici e sociali del territorio.

Nell'ambito della pianificazione nei settori pubblici, nelle imprese private e nel settore scientifico vi deve essere un approccio precauzionale. Per tale ragione vi è la necessità di:

- migliorare la base di conoscenza al fine di meglio definire e comunicare le opportunità e i rischi, individuando le possibilità di intervento;
- creare una situazione di trasparenza e partecipazione attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo con gli *stakeholder* fornendo, per esempio, informazioni utili a prendere le decisioni;
- finanziare attraverso il sostegno pubblico le campagne di sensibilizzazione e di informazione attraverso un diffuso lavoro di relazioni pubbliche;
- sviluppare strategie per affrontare i fattori d'incertezza.

Un fattore di notevole importanza per lo sviluppo delle strategie di adattamento è quello di avere delle solide basi scientifiche che tengano conto, tra l'altro, delle migliori tecnologie disponibili.

Gli scenari del cambiamento climatico e le valutazioni dei rischi dovrebbero essere utilizzati per individuare le potenziali minacce e le possibili opportunità derivanti dai cambiamenti climatici; infatti, un prerequisito essenziale per un'adeguata azione politica ed economica è la disponibilità di stime più possibilmente attendibili sui futuri cambiamenti climatici e le loro dirette conseguenze. Vi è dunque la necessità di un'analisi più ampia e più profonda dei possibili impatti.

Tuttavia, alla luce dell'attuale conoscenza sui rischi e sull'inadeguatezza delle azioni precauzionali messe in atto, è necessario adottare comunque un approccio precauzionale e graduale, definendo le opzioni di intervento, elaborando e attuando una serie di misure puntuali. Di conseguenza, la strategia deve essere aperta e flessibile. Conoscenze più approfondite, informazioni supplementari o nuovi requisiti possono essere considerati in seguito cambiando in corso d'opera le strategie impiegate che necessariamente devono avere caratteristiche tali da poter essere modificate.

Lo sviluppo di una strategia di adattamento richiederà il coinvolgimento dei principali soggetti interessati. Tra questi possiamo annoverare le autorità regionali di sviluppo, amministrazioni pubbliche, agenzie ambientali a livello centrale e a livello locale a cui fa capo la responsabilità del coordinamento e dell'attuazione delle politiche del territorio.

Fondamentale è anche il coinvolgimento delle comunità locali, delle organizzazioni del settore privato, dei sindacati e delle organizzazioni non-governative (ONG).

Tutti gli attori avranno un ruolo da svolgere nel sostenere lo sviluppo delle strategie di adattamento e facilitare l'integrazione di tali politiche nella pianificazione a livello regionale.

Il processo decisionale in materia di adattamento deve avere come base principale l'informazione perché la formulazione e l'applicazione di qualsiasi strategia deve essere sostenuta dalle più aggiornate conoscenze disponibili nei settori ambientali, economici e sociali attinenti al territorio, sugli attuali eventi meteorologici estremi, sulle valutazioni della vulnerabilità, degli impatti e dei rischi dovute agli attuali e futuri cambiamenti del clima.

In campo internazionale esistono fonti di informazione nei vari Paesi anche se le conoscenze sono prevalentemente a livello nazionale e globale. Tuttavia, i problemi nascono quando vogliamo tradurre tali conoscenze dal livello nazionale al livello locale, cosa essenziale per formulare ipotesi di adattamento a livello regionale.

Vi sono, infatti, molte incertezze sul cambiamento climatico e la variabilità del clima; tuttavia, la non perfetta conoscenza dei meccanismi che regolano i cambiamenti del clima e le conseguenze di tale fenomeno non è una buona giustificazione per il rinvio degli interventi in quanto il problema della mancanza di scenari potrebbero accompagnarci per lungo tempo e potrebbe essere risolto quando le ripercussioni negative dei mutamenti climatici sono già drammaticamente in atto. Le incertezze riguardano sia la valutazione dei relativi danni climatici che dei possibili aspetti positivi derivanti dalle politiche di adattamento.

Le risposte dipenderanno dal *range* di incertezza e tenendo conto che le misure di adattamento sono maggiormente funzionali se, consentendo un cambiamento strutturale, sono sufficientemente flessibili per consentire la ricalibrazione nel momento che possano essere fatte delle valutazioni più precise.

La questione dell'incertezza pervade la politica e la letteratura scientifica sui cambiamenti climatici.

Il gruppo di esperti dell'IPCC, per esempio, ha lavorato molto per approntare delle linee guida per lo sviluppo di modelli e interpretare e comunicare quali siano le incertezze di tale attività.

In letteratura sono presenti molte pubblicazioni che esaminano le incertezze degli scenari climatici e come queste si potrebbero ripercuotere sul sistema decisionale in materia di variazione del clima globale.

Meno sviluppate sono, invece, le ricerche sulle incertezze che possono incidere sull'elaborazione delle strategie di adattamento.

Tale carenza è dovuta al fatto che l'adattamento è studiato da meno tempo. Ci sono alcune principali fonti di incertezza che assumono un peso rilevante nella pianificazione dell'adattamento e le specifiche caratteristiche di queste sono molto importanti nel comprendere i tempi con cui tale problema potrà essere risolto. In primo luogo, il livello di incertezza relativo alla scienza di base del sistema climatico e alle risposte dei sistemi biologici e sociali ai cambiamenti climatici è alto. In secondo luogo, le previsioni sul futuro stato del sistema climatico sono sensibili alle incertezze circa l'attuale stato. In terzo luogo, il sistema climatico risponderà col passare del tempo alle emissioni future, che a loro volta sono influenzate dalle tendenze di lungo periodo dello sviluppo economico e tecnologico, nonché dalle politiche intraprese come risposte specifiche al mutamento climatico. La serie di incertezze si riduce solo in risposta a effettivi eventi che implicano specifiche azioni sul clima, come ad esempio la firma di un trattato internazionale o l'introduzione di una nuova tecnologia. Insieme, questi tre fattori spiegano la grande incertezza sulla conoscenza di quali impatti climatici futuri ci aspettano, a che livello, ed in che luogo.

Per ultimo, vi è una grande incertezza circa le modalità con cui le politiche di adattamento dovrebbero funzionare e come le misure politiche possano contribuire ad aumentare la capacità di adattamento. Un maggiore impegno nell'ambito della ricerca finalizzata può fornire un orientamento su questo problema, sebbene studi mirati ad analizzare l'efficacia delle azioni sono iniziati da poco tempo e dovranno, quindi, passare alcuni anni prima che le incertezze sull'efficacia delle politiche di adattamento diminuiscano.

Per l'adattamento sono importanti soprattutto i tempi, dal momento che vi sono alcuni casi quali per esempio l'adeguamento delle infrastrutture che hanno discreti cicli di vita come 30 o 40 anni, mentre altri (quali per esempio la pianificazione del territorio) interesseranno gli insediamenti umani e le attività nel lontano futuro.

Di notevole importanza è l'aspetto territoriale perché, salvo poche eccezioni, le azioni di adattamento saranno a livello locale. Alcune azioni di adattamento possono essere prese in risposta ai cambiamenti osservati, tuttavia, per orizzonti temporali più lunghi gli interventi devono essere di tipo anticipatorio.

Date le difficoltà analitiche connesse con la stima del *range* di incertezza, una risposta potrebbe essere quella di mettere in atto un programma di adattamento che si riferisca al cambiamento medio atteso. Un'altra possibilità prevede di adottare un quadro di gestione del rischio e di adattarsi ai cambiamenti attesi ad un livello di confidenza particolare, come il 99%.

Anche se la situazione odierna è ricca di incertezze a vari livelli, non è assolutamente giustificato l'immobilismo dato che abbiamo già molti strumenti economici, tecnologici, comportamentali, gestionali per affrontare efficacemente la sfida del cambiamento climatico.

Le azioni devono, però, essere energicamente e ampiamente implementate per ottenere l'obiettivo di trasformare le società e decarbonizzare le economie, ne potrà derivare una vasta gamma di benefici come la crescita di posti di lavoro, compresi quelli derivanti dalla crescita dell'occupazione nel settore della produzione da energie rinnovabili, le riduzioni nei costi economici nel settore sanitario e nel ripristino degli ecosistemi.

Per ottenere la trasformazione della società, necessaria a far fronte alle sfide del cambiamento climatico, dobbiamo superare un numero significativo di vincoli e cogliere le opportunità offerte dalle situazioni di criticità. Queste includono azioni forti per ridurre l'inerzia dei sistemi sociali ed economici; interventi dei governi sulla base di un crescente desiderio del pubblico per un'azione efficace sui cambiamenti climatici; riduzione della pressione dovuta ad interessi particolari che portano a politiche di aumento delle emissioni e riducono la resilienza⁷²; passaggio da una *governance* inefficiente a una *leadership* innovativa di governo, che consenta sia nel pubblico che nel privato l'applicazione di norme e pratiche che favoriscono la sostenibilità.

L'economia di adattamento

L'analisi degli aspetti economici suggerisce che l'impatto economico dei cambiamenti climatici sarà ridotto dalle azioni di adattamento, principalmente portate avanti autonomamente dal settore privato conformemente alle politiche governative.

In alcuni casi, l'adattamento può ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici o trasformarli in opportunità. Le sfide principali sono condotte avanti da quelle esigenze che richiedono azioni collettive e l'impegno dei governi incluse le finanze pubbliche.

La capacità di adattamento aumenta sia con la flessibilità che con la crescita economica.

L'analisi preliminare conferma che la capacità di adattamento è più limitata in centri remoti e piccole comunità e di fronte ad eventi estremi rispetto ai centri con maggiore diversità economica e relativamente ad un lento mutamento climatico iniziale.

Le potenziali capacità di adattamento possono essere pienamente utilizzate per cambiamenti con un decorso lento e regolare, mentre è più difficile da utilizzare in caso di cambiamenti repentini; inoltre, l'adattamento preventivo può essere più conveniente rispetto a quello reattivo.

I risvolti economici dell'adattamento assumono diversi ruoli tra cui quello di offrire un consistente aiuto nel conseguire l'obiettivo di ottenere un dato livello di adattamento nel modo più efficace sotto il profilo dei costi.

Negli aspetti più ampi, tale parametro può essere usato per paragonare i benefici ed i costi di adattamento, assicurando che i benefici derivanti dall'applicazione di misure di adattamento siano più favorevoli rispetto ai costi. In conclusione, nell'ambito di un'analisi costi-benefici possono essere usati per raggiungere il livello ottimale di adattamento.

⁷² La resilienza può essere definita come "la capacità di un sistema, comunità o società, esposti al rischio di resistere, assorbire, adattarsi e riprendersi dagli effetti distruttivi in modo rapido ed efficace, mantenendo o ricostruendo le proprie strutture e funzioni essenziali".

Finora, l'economia di adattamento è un campo di ricerca relativamente inesplorato e con pochi risultati concreti. La letteratura distingue tra l'adattamento autonomo diretto e l'adattamento autonomo indiretto.

L'adattamento autonomo diretto può essere descritto come i mutamenti che i partecipanti al mercato o gli individui fanno a fronte dei mutamenti climatici, nell'ambito dei loro interessi economici. Questo significa che un cambiamento del clima può causare delle reazioni da parte degli operatori economici o degli individui, ad esempio, per cambiare gli input o le loro metodologie, al fine di continuare a produrre lo stesso prodotto o cercare di soddisfare le stesse caratteristiche che erano richieste prima dei cambiamenti. È probabile che l'adattamento autonomo diretto costituirà una parte importante delle politiche di adattamento. Il ruolo e l'importanza di questa opzione dipende in modo critico dal grado di sviluppo dei mercati. Così, nei Paesi in via di sviluppo e in particolare nei settori informali (ossia la parte dell'economia che non è regolamentata da norme legali o contrattuali), le opportunità di adattamento diretto autonomo sono limitate e gli attori diventano così più vulnerabili ai cambiamenti climatici.

L'adattamento autonomo indiretto è il risultato degli effetti sul mercato causati dai cambiamenti climatici. In altre parole, gli impatti del cambiamento climatico in un settore hanno un effetto a catena in altri settori, che incidono sui prezzi e pertanto sulla produzione. Materie prime e servizi fortemente dipendenti dallo sfruttamento delle risorse naturali saranno particolarmente vulnerabili, dato che la disponibilità di risorse naturali è legata al clima. Tali settori includono chiaramente l'agricoltura, la silvicoltura e la pesca. Altri settori di possibile interesse sono i trasporti e il turismo. Si ritiene che i decisori abbiano bisogno di maggiori e più dettagliate informazioni sui costi ed i benefici delle misure alternative di adattamento, dato che incidono fortemente sugli investimenti pubblici e privati.

La mancanza di conoscenza su costi e benefici delle opzioni di adattamento è stato visto come un potenziale ostacolo alla loro attuazione. Inoltre, anche se il cambiamento climatico è stato identificato come una grave minaccia per la società, vi è una forte preoccupazione che l'inadeguatezza delle risorse per finanziare le attività di adattamento possano essere un ostacolo all'attuazione delle politiche di intervento (sia in termini finanziari che di presenza e sviluppo di adeguate competenze).

7.2 L'Europa e i cambiamenti climatici: impatti, vulnerabilità e adattamento

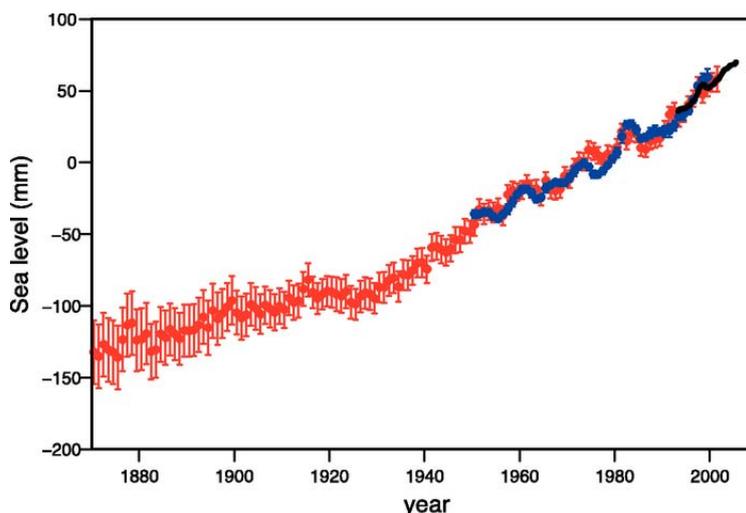
7.2.1 Gli impatti dei cambiamenti climatici in Europa

Cambiamenti climatici significativi e i relativi impatti sono già visibili in Europa.

L'aumento delle temperature, la modifica del regime delle precipitazioni, l'innalzamento del livello del mare (figura 7.1), fenomeni meteorologici estremi più intensi e frequenti, lo scioglimento dei ghiacciai, calotte polari e dei ghiacci marini artici, sono i segnali del cambiamento climatico e costituiscono le sfide che l'Europa deve vincere.

Le recenti osservazioni sul territorio europeo mostrano che la temperatura è aumentata più della media mondiale; le precipitazioni sono aumentate nel Nord Europa, mentre sono diminuite in alcune zone del Sud Europa; le ondate di caldo sono diventate più frequenti e più acute, mentre episodi di freddo intenso sono diminuiti nel corso degli ultimi 50 anni.

Figura 7.1 – Medie annue del livello medio del mare (mm)

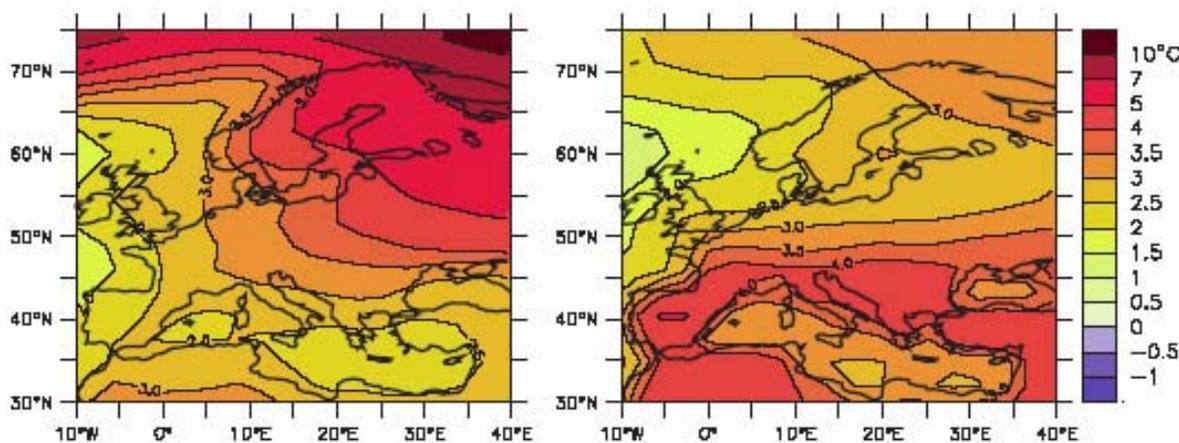


Medie annue del livello medio del mare in base ai campi ricostruiti dal 1870 (rossa) (Church, J.A., and N.J. White, 'A 20th century acceleration in global sea-level rise', *Geophysical Research Letters*, vol. 33, L01602, 4 PP., 2006), misure mareografiche dal 1950 (blu) (Holgate, S. J., and P. L. Woodworth, Evidence for enhanced coastal sea level rise during the 1990s, *Geophys. Res. Lett.*, 31, 2004) e misure altimetriche da satellite dal 1992 (nera) (Leuliette et al., Calibration of TOPEX/Poseidon and Jason Altimeter Data to Construct a Continuous Record of Mean Sea Level Change, *Marine Geodesy*, Volume 27, Numbers 1-2, Numbers 1-2/2004, pp. 79-94(16) 2004)). Le unità sono in mm rispetto alla media 1961-1990. Nel periodo 1961-2003, il tasso di aumento medio globale del livello del mare è stimato dai dati mareografici in $1,8 \pm 0,5 \text{ mm yr}^{-1}$

L'aumento della temperatura in Europa al 2008, rispetto ai valori pre-industriali, viene valutato in circa $1,0 \text{ }^\circ\text{C}$ per il sistema terra-oceano, $1,3 \text{ }^\circ\text{C}$ sulla terraferma, maggiore quindi di quello globale⁷³. Le proiezioni indicano un aumento della temperatura media per la fine di questo secolo tra $1,0$ e $5,5 \text{ }^\circ\text{C}$. In base allo scenario A1B, ad esempio, i modelli climatici globali stimano un aumento della temperatura media dal 1980-1999 al 2080-2099 compreso tra $2,3$ e $5,3 \text{ }^\circ\text{C}$ nel Nord Europa e tra $2,2$ e $5,1 \text{ }^\circ\text{C}$ nel Sud Europa e nelle regioni del Mediterraneo⁷⁴.

Ovviamente, impiegando scenari di emissione diversi, le stime di incremento della temperatura variano sensibilmente. Nel Nord Europa il riscaldamento maggiore è previsto durante la stagione invernale, mentre nelle regioni del Mediterraneo soprattutto in estate (figura 7.2).

Figura 7.2 – Variazione della temperatura media in Europa dal 1980-1999 al 2080-2099, stimata sulla base dello scenario di emissione A1B



Fonte: IPCC

⁷³ Gaudioso D. (2010), *I cambiamenti climatici in Italia: quadro attuale, scenari, gap conoscitivi*, Agrireioneuropa, anno VI giugno 2010.

⁷⁴ IPCC (2007), *Fourth Assessment Report*.

Gli scenari climatici indicano che un significativo riscaldamento è previsto nei prossimi decenni, sensibilmente maggiore in inverno nel Nord Europa mentre tale fenomeno è più marcato in estate in Europa meridionale e centrale. La precipitazione media annua si prevede in aumento al nord e in diminuzione al sud, con effetti significativi sul tipo di colture e sulla produttività in tutta Europa.

Come risultato di tutto ciò, i cambiamenti climatici amplificheranno le differenze regionali di risorse naturali e di beni in Europa. Molte regioni e settori europei sono vulnerabili ai cambiamenti climatici, ma gli effetti di tale variazione sono notevolmente diverse tra regioni e settori in Europa.

Nel Nord e in alcune regioni occidentali dell'Europa ne potrebbero derivare benefici effetti, in particolare nel settore dell'agricoltura anche se per un certo lasso di tempo. Altre regioni, tra cui l'Europa sud-orientale, il Mediterraneo e le Regioni europee centrali essendo più vulnerabili ai cambiamenti climatici risentiranno maggiormente degli effetti negativi.

Impatti negativi sono previsti verificarsi sui sistemi naturali e umani che sono già sotto pressione a causa di altri fattori, come l'uso del territorio.

Gli scenari futuri indicano che i cambiamenti climatici influiranno su tutti i settori dell'economia, tra cui l'agricoltura, la fertilità del suolo, lo stato e la produttività delle foreste, gli ecosistemi marini, la biodiversità, la fornitura e la domanda di energia, infrastrutture, risorse idriche e salute umana.

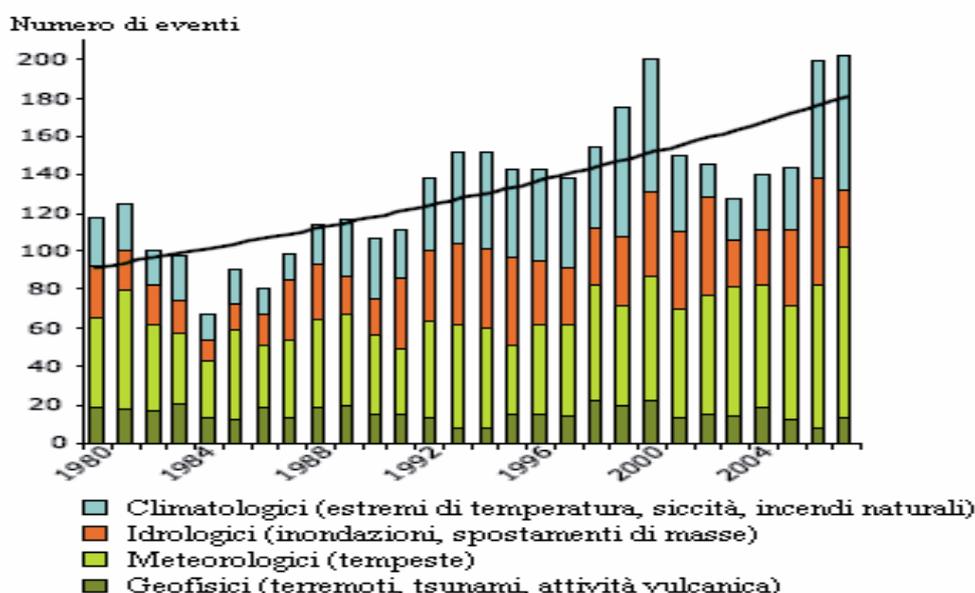
I cambiamenti del clima hanno dunque implicazioni economiche sugli Stati membri dell'Unione europea.

Le azioni preventive portano chiari benefici economici, ambientali e sociali e anticipano i potenziali impatti, minimizzando le minacce ai sistemi naturali e umani.

Recenti lavori europei hanno messo in primo piano i potenziali impatti e gli effetti economici del cambiamento climatico in Europa. Questi studi mostrano il previsto andamento climatico (compresi gli eventi estremi), associato ad altri cambiamenti ambientali e allo sviluppo socio-economico. Molti degli impatti dei cambiamenti climatici sono studiati per determinare i costi economici (perdite), anche se vi potranno essere anche alcuni benefici economici (utili).

Questi studi mostrano anche una forte diversificazione degli effetti previsti in tutta Europa, con una significativa tendenza verso una maggiore possibilità di avere effetti negativi nel sud-est dell'Europa e del Mediterraneo. In Europa settentrionale e occidentale si potrà avere un maggiore equilibrio tra gli effetti positivi e negativi in uno scenario in cui sono considerati livelli moderati del cambiamento climatico.

Figura 7.3 – Disastri naturali in Europa dal 1980 al 2007



Fonte: EEA (2008), Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator based assessment. Report No 4/2008, ed ISPRA (2009), Adattamento ai cambiamenti climatici: strategie e piani in Europa, Rapporto 94/2009

Alcuni dei principali impatti sull'Europa⁷⁵ sono descritti di seguito:

- **Salute:** nel corso del 2003 per le ondate di calore si sono registrate più di 70.000 morti nei 12 Paesi europei, eventi che si prevedono diventare nel tempo più frequenti. Nei Paesi dell'Unione europea, la mortalità è stimata in aumento di 1-4% per ogni aumento di un grado della temperatura, il che significa che la mortalità correlate al calore potrebbero aumentare di 30.000 decessi l'anno entro il 2030 e da 50.000 a 110.000 decessi all'anno dal 2080 (progetto PESETA). Inoltre, le malattie infettive sensibili alla temperatura trasmesse da vettori (ad esempio, infezioni trasmesse da zecche o zanzare) potrebbero avere una maggiore incidenza. La diversa frequenza e intensità delle precipitazioni e delle temperature possono provocare contaminazione delle acque potabili come anche avere importanti effetti sulla qualità dell'aria in Europa, in termini di concentrazione e dispersione degli inquinanti atmosferici.
Eventuali benefici derivanti dalla riduzione della mortalità per il freddo saranno compensati dai decessi derivanti da ondate di calore e dalle malattie di origine alimentare che sono destinate ad aumentare senza opportune politiche di adattamento.
- **Animali e vegetali:** mutamenti delle condizioni meteorologiche hanno portato negli ultimi anni a mutamenti significativi per la vita degli animali e le specie vegetali in Europa, con prevedibili ulteriori cambiamenti nel comportamento e nello stato di salute nei prossimi anni. I principali cambiamenti sono già stati osservati in specie vegetali e animali: la lunghezza della stagione di crescita di alcune colture agricole è aumentato a latitudini settentrionali, favorendo l'introduzione di nuove specie che prima non era possibile coltivare. In contrapposizione c'è stato un accorciamento del periodo vegetativo al sud.
In futuro, alcune specie potranno beneficiare del cambiamento delle condizioni ambientali, ma per molte altre specie queste modifiche saranno al di là della capacità di adattamento. Le proiezioni indicano che tra un quinto e un terzo delle specie europee potrebbe veder aumentare il rischio di estinzione se la temperatura media globale salisse oltre 2-3 °C sopra i livelli pre-industriali
- **Agricoltura:** la lunghezza della stagione di crescita di alcune colture agricole è aumentato a latitudini settentrionali, favorendo l'introduzione di nuove specie, offrendo nuove opportunità in questo settore. Tuttavia si è riscontrata una riduzione della stagione di crescita a latitudini meridionali. La variabilità della produzione agricola è aumentata a causa di eventi climatici estremi. L'incremento della domanda di acqua per l'agricoltura (del 50-70%) ha il suo picco soprattutto nel Mediterraneo e le previsioni fanno pensare che tale situazione è destinata a continuare. Questo potrà comportare una maggiore competizione per le risorse idriche tra i settori e gli usi.
La Commissione Europea ha adottato un documento⁷⁶ programmatico sulla sfida del cambiamento climatico per l'agricoltura europea e le zone rurali. Il documento esamina le esigenze di adattamento ed esplora i possibili orientamenti nel settore agricolo per intraprendere azioni future. È ritenuto necessario intervenire subito per migliorare l'uso sostenibile delle risorse naturali come l'acqua e suolo, la capacità di adattamento degli agricoltori, facilitare la cooperazione tra gli Stati membri e incentivare la ricerca sugli impatti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura. Lo scopo principale è quello di coinvolgere ulteriormente gli Stati membri e le comunità agricole nella discussione su come le aziende agricole possono superare le sfide del cambiamento climatico e come la politica agricola comunitaria può venire incontro alle esigenze del settore.
- **Ecosistemi e foreste:** entro il 21° secolo, si prevede che alcune specie di piante trovino il loro habitat a diverse centinaia di chilometri verso nord, mentre le foreste si ridurranno al sud e si espanderanno nel Nord. La velocità di questo cambiamento, aggravata dalla frammentazione del territorio, può essere troppo grande per far sì che molte specie si possano adattare cosa che potrà determinare l'estinzione del 60% delle specie montane. I cambiamenti climatici

⁷⁵ EEA (2011), *The European Environment: state and outlook 2010 – Adapting to climate change*.

⁷⁶ Commissione europea (2010), *La politica agricola comune (PAC) verso il 2020 – Rispondere alle sfide future dell'alimentazione, delle risorse naturali e del territorio*, COM (2010) 672/5.

porteranno sostanziali cambiamenti nella distribuzione della vegetazione forestale nelle varie aree; la siccità e gli inverni più caldi aumenteranno i parassiti e di conseguenza agiranno negativamente sulla salute delle foreste. Inoltre, i previsti aumenti di temperatura avranno come effetto l'incremento degli incendi boschivi.

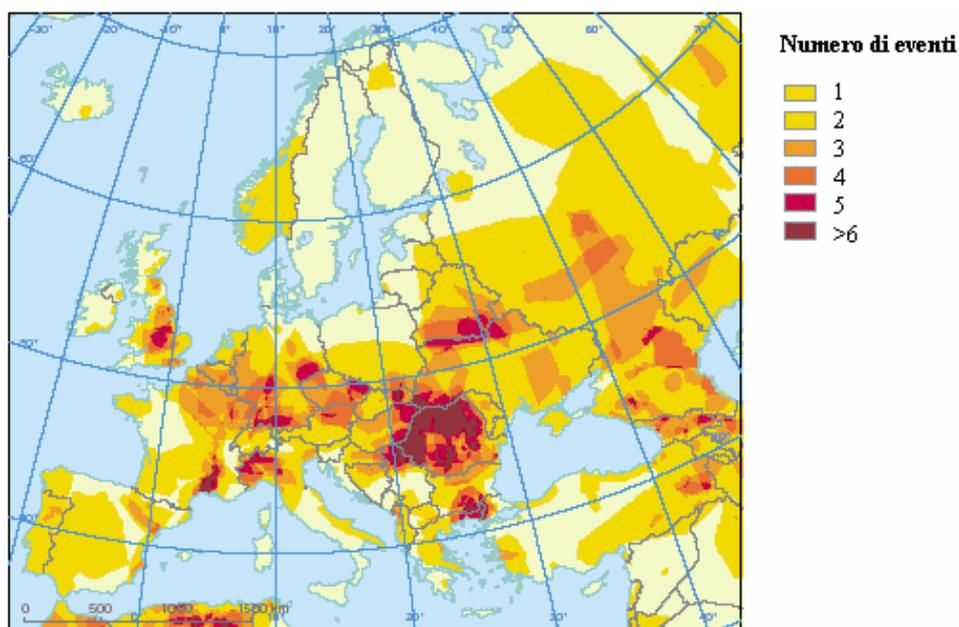
- *Suolo*: le informazioni sugli impatti dei cambiamenti climatici sul suolo e i relativi feedback sono molto limitate e vi è la necessità di istituire programmi di controllo appropriati. Le variazioni di natura bio-fisica del suolo sono probabilmente dovuti all'aumento delle temperature, alla variazioni di intensità e di frequenza delle precipitazioni e ai fenomeni di siccità che si presentano sempre più frequentemente.
- *Risorse idriche*: l'incremento delle temperature dei laghi e dei fiumi (da 1-3 °C nel corso del 20° secolo) hanno portato in media alla diminuzione di 12 giorni di copertura di ghiaccio sui laghi e fiumi rispetto al secolo scorso in Europa. Le temperature delle acque superficiali lacustri e fluviali sono previste in ulteriore aumento con l'incremento della temperatura dell'aria con conseguenti effetti sulla qualità delle acque.
- *Ambiente marino e pesca*: gli impatti del cambiamento climatico sugli ecosistemi marini saranno pesanti. Il cambiamento climatico si tradurrà probabilmente in una serie di cambiamenti nelle abiotiche (livello del mare, temperatura, acidità, salinità, circolazione termalina, stratificazione, luce) e biotiche (ossia produzione primaria, reti alimentari ecc.) condizioni del mare. Gli impatti includono più frequenti episodi di allagamenti costieri, maggiore acidificazione dell'ambiente marino e cambiamenti nella distribuzione delle risorse ittiche.
- *Occupazione*: uno studio eseguito per conto della Commissione Europea DG Ambiente⁷⁷ ha esaminato l'impatto dei cambiamenti climatici sull'occupazione. La prima parte dello studio prende in esame le potenziali conseguenze nel mondo del lavoro derivanti dal riscaldamento globale in Europa. Il risultato principale è che anche un moderato cambiamento climatico influirà sulle attività economiche e sull'occupazione in Europa, particolarmente in alcune regioni e settori economici più vulnerabili. L'applicazione di politiche rivolte alla mitigazione e all'adattamento potranno avere anche un piccolo effetto netto (potenzialmente positivo) sull'occupazione. Tuttavia, ci saranno probabilmente maggiori effetti distributivi tra i diversi settori e regioni d'Europa che dovranno essere indirizzati per ridurre l'impatto sociale.

Riassumendo dalla disanima effettuata sui vari settori che risentono dell'effetto dei cambiamenti climatici, possiamo affermare che aumenteranno la frequenza e la forza degli eventi atmosferici estremi, comprese le inondazioni, la siccità e la carenza idrica: in tale ambito l'Unione Europea si sta pertanto attivando per affrontare queste minacce.

La norma UE adottata nel 2007, ossia la Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007 sulla valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, impone agli Stati membri di valutare e gestire il rischio di inondazioni, conducendo valutazioni nazionali che tengano conto dell'impatto del cambiamento climatico ove necessario. Per le aree potenzialmente più a rischio, dovranno essere preparate entro il 2013 mappe della pericolosità e mappe del rischio di inondazione che illustrino le potenziali conseguenze sia dei fenomeni alluvionali estremi sia delle alluvioni con media probabilità. Per ridurre il rischio di inondazione in queste aree, prima del 2015 dovranno essere sviluppati piani di gestione del rischio di inondazione. Queste azioni saranno ripetute ogni sei anni, consentendo il progressivo adattamento ai rischi di inondazione legati al clima man mano che le conoscenze si approfondiscono.

⁷⁷ Commissione europea, Impact on employment in the European Union 25 of climate change and CO₂ emission reduction measures by 2030.

Figura 7.4 – Numero di eventi alluvionali in Europa dal 1998 al 2008



Fonte: EEA (2008), *Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator based assessment*. Report No 4/2008, adattata da ISPRA nel rapporto 94/2009

Per quanto concerne la carenza idrica e la siccità, la Commissione Europea ha avviato un dibattito pubblico sui migliori approcci per affrontare tali fenomeni nel contesto del cambiamento climatico.

Complessivamente l'Unione Europea ha risorse idriche adeguate, malgrado siano aumentati drasticamente negli ultimi trent'anni i fenomeni di siccità sia come diffusione sul territorio sia come intensità, comportando costi per l'economia valutabili in non meno di 100 miliardi di euro.

Si stima che sia possibile risparmiare il 40 % dell'acqua attualmente utilizzata nell'UE.

La comunicazione della Commissione Europea (risoluzione del Parlamento europeo 2008/2074 (INI)), tendente ad incoraggiare il dibattito su tale tema, fissa un primo insieme di opzioni politiche per aumentare l'efficienza idrica e ridurre i consumi nell'UE che comprendono l'attribuzione di un carattere prioritario al risparmio idrico, adottando il principio «l'utente paga» a prescindere dall'origine delle risorse idriche e applicando programmi di misurazione dei consumi.

7.2.2 I settori e le regioni più vulnerabili dell'UE

In Europa, le zone più vulnerabili (secondo i dati dell'EEA⁷⁸) sono l'Europa Meridionale, il bacino del Mediterraneo, le regioni periferiche e l'Artide. Anche le aree montane, ed in particolare le Alpi, le zone insulari, le zone costiere e urbane e le pianure alluvionali densamente popolate stanno affrontando problemi particolari. Nell'Europa Settentrionale ed Occidentale si prevede un equilibrio più complesso di effettivi positivi e negativi in caso di cambiamenti climatici di modesta entità.

L'impatto potenziale dei cambiamenti climatici si fa sentire di più sui settori che dipendono maggiormente dai servizi ecosistemici, dalla disponibilità di acqua e dalle condizioni climatiche, come l'agricoltura, la silvicoltura, la pesca e l'acquacoltura, l'energia e il turismo.

Per i soggetti più vulnerabili (anziani, bambini, disabili, malati cronici) sarà probabilmente più difficile adattarsi, con conseguenti problemi di equità e di distribuzione. Questa situazione solleva anche un'altra questione riguardante le misure di adattamento previste. Infatti, la domanda è se debbano essere mirate specificamente a tali gruppi o se si debba invece applicare un'analisi distributiva per garantire che la strategia di adattamento sia equa.

⁷⁸ EEA (2008), *Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator based assessment*, Report n. 4/2008.

Se da un lato la mancanza di risorse per i soggetti più vulnerabili è spesso annoverata tra gli ostacoli ad un adattamento efficace anche altri meccanismi finanziari e insuccessi negli interventi del mercato riducono la potenziale efficacia delle misure.

La Commissione Europea è già al lavoro per valutare se sia fattibile e come concepire un indicatore o una serie di indicatori di vulnerabilità, per settore e per regione, da applicare successivamente per valutare più approfonditamente i pacchetti di politiche in materia di adattamento a livello UE. A tal fine sarebbe indispensabile riunire indicatori a livello economico, sociale e ambientale per vari scenari climatici, onde rappresentare i livelli di rischio cui sono confrontati i diversi settori e regioni.

7.2.3 Misure di adattamento e azione a livello CE in materia di adattamento

Negli ultimi anni, la Commissione ha adottato un approccio più coordinato per integrare adattamento in tutte le politiche comunitarie pertinenti, aumentando il livello di sensibilizzazione e garantendo il pieno coinvolgimento di tutte le amministrazioni e della società civile.

A causa della variabilità regionale e della gravità dell'impatto dei cambiamenti climatici, la maggior parte delle misure di adattamento si studieranno e applicheranno a livello nazionale, regionale o locale. Tuttavia, l'adattamento può essere sostenuto e rafforzato da un approccio integrato a livello europeo.

L'UE ha un ruolo importante da svolgere nell'ambito delle azioni per:

- garantire che le regioni più vulnerabili dell'Unione europea siano in grado di adeguarsi;
- affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici che trascendono i confini dei singoli Paesi (ad esempio bacini fluviali e marittimi e regioni biogeografiche);
- facilitare l'adattamento in settori (ad esempio reti di agricoltura, acqua, biodiversità, della pesca e dell'energia), che sono strettamente integrati a livello europeo attraverso il mercato unico e le politiche comunitarie.

La Commissione Europea ritiene che i cambiamenti climatici dovrebbero essere integrati in tutte le politiche e attività di sviluppo. Negli ultimi anni, l'Unione europea ha compiuto progressi significativi nell'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nei programmi e in un certo numero di settori, come i fenomeni associati alle inondazioni e alla gestione delle zone costiere.

7.2.4 Cambiamenti climatici ed adattamento: verso un quadro di azione UE

Il Libro Bianco della Commissione Europea⁷⁹ ha l'obiettivo di integrare le azioni degli Stati membri al fine di rendere l'UE meno vulnerabile di fronte agli impatti dei cambiamenti climatici. Tale documento si è basato sulle ampie consultazioni che sono seguite alla pubblicazione nel 2007 del Libro Verde "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa"⁸⁰ e sui risultati di altre ricerche che hanno permesso di individuare gli interventi a breve termine. Il quadro che ne deriva non è statico ma evolverà in funzione delle conoscenze disponibili. Ha inoltre lo scopo di sostenere attività internazionali più articolate rivolte all'adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare nei Paesi in via di sviluppo.

Il rafforzamento della capacità di resilienza dell'UE agli impatti dei cambiamenti climatici è anche un'opportunità di investimento in un'economia a bassa emissione di carbonio che promuova, ad esempio, l'efficienza energetica e la diffusione di prodotti ecologici. Questo è anche uno degli obiettivi principali del Piano europeo di ripresa economica⁸¹ che definisce le risposte dell'UE all'attuale crisi economica. Allo stesso tempo sarà possibile agevolare i cambiamenti strutturali modernizzando le infrastrutture europee e dare impulso alla competitività dell'economia.

⁷⁹ Commissione europea (2009), Libro Bianco. l'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo, COM (2009) 147 - 1 aprile 2009.

⁸⁰ Commissione europea (2007), Libro Verde della Commissione delle Comunità Europee "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa - quali possibilità di intervento per l'UE", COM (2007) 354 definitivo 29 giugno 2007.

⁸¹ UE (2008), Piano europeo di ripresa economica, COM (2008) 800 definitivo del 26 novembre 2008.

A causa della variabilità regionale e della gravità degli impatti dei cambiamenti climatici, gran parte delle misure sarà adottata in ambito nazionale, regionale o locale, con il supporto e la spinta data da un approccio integrato e coordinato a livello di UE.

Il ruolo dell'UE è particolarmente importante quando gli effetti dei cambiamenti climatici travalicano i confini dei singoli Paesi (ad esempio nel caso di bacini fluviali e marittimi e di regioni biogeografiche). Allo stesso tempo le politiche di adattamento richiede la solidarietà tra gli Stati membri dell'UE per permettere alle regioni svantaggiate e a quelle maggiormente colpite dai cambiamenti climatici di adottare le misure necessarie.

L'UE si trova nella posizione ottimale per favorire il coordinamento e lo scambio di buone prassi sul clima tra gli Stati membri.

La Commissione Europea ritiene che serviranno misure di adattamento pianificate in grado di offrire un'impostazione multisetoriale finalizzata ad aumentare la resilienza dell'UE per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, nel rispetto del principio di sussidiarietà e degli obiettivi trasversali dell'UE in materia di sviluppo sostenibile.

Il quadro dell'UE adotta un approccio progressivo: la fase 1 (2009-2012) è finalizzata a gettare le basi per preparare una strategia articolata dell'UE sull'adattamento che dovrà essere attuata nella fase 2, a partire dal 2013.

La fase 1 sarà incentrata su quattro assi di intervento principali e potrà conseguire i risultati previsti solo se vi sarà la massima cooperazione tra le amministrazioni in ambito UE, nazionale, regionale e locale. Di seguito sono riportati i quattro punti come indicati sul Libro Bianco:

1) *Costituzione di una solida base di conoscenze sull'impatto e sulle conseguenze dei cambiamenti climatici per l'UE.*

Le decisioni sulle modalità ottimali di adattamento possono essere prese solo sulla base di dati affidabili sui probabili impatti dei cambiamenti climatici, sugli aspetti socioeconomici associati e sui costi e i benefici delle varie soluzioni di adattamento. Per poter approntare soluzioni politiche adeguate è necessario avere maggiori conoscenze sui cambiamenti climatici e sulla vulnerabilità. Inoltre, le informazioni acquisite dovranno essere messe a disposizione di altri Paesi, soprattutto quelli in via di sviluppo.

Pur essendo negli ultimi decenni migliorata la disponibilità di dati di osservazione e di previsione e le informazioni sugli effetti dei cambiamenti climatici in Europa, esistono ancora molte lacune sull'argomento. La disponibilità di informazioni varia notevolmente tra le regioni, mancano programmi di monitoraggio a livello europeo e informazioni spaziali dettagliate inclusi gli scenari di impatto dei cambiamenti climatici. È necessario avere una migliore comprensione degli aspetti socio-economici, dei costi e dei benefici delle diverse opzioni di adattamento e le informazioni sulle buone pratiche.

2) *Integrazione dell'adattamento nelle principali politiche dell'UE.*

Le problematiche dell'adattamento devono essere integrate nelle politiche dell'UE. Integrare l'adattamento nelle politiche del territorio significa creare e utilizzare meccanismi che permettono ai decisori di tenere conto dei rischi climatici in tutte le politiche di intervento di pertinenza.

Questa operazione deve essere preparata con attenzione e deve fondarsi su una solida analisi scientifica ed economica. Per ciascuna politica settoriale occorre esaminare come si possa orientare o modificare le politiche per agevolare l'adattamento. Ci sono settori con una forte partecipazione politica dell'Unione europea in cui dovrà essere preso in considerazione il rischio climatico e le misure di adattamento. L'integrazione delle azioni di adattamento nelle politiche settoriali a livello europeo è importante al fine di ridurre, nel lungo termine la vulnerabilità di settori quali: agricoltura, foreste, biodiversità, pesca, energia, trasporti, acqua e salute.

3) *Utilizzo di una combinazione di strumenti politico-strategici (strumenti di mercato, linee guida, partenariati pubblico-privato) per garantire il conseguimento efficace degli obiettivi di adattamento.*

Lo Stern Review on the Economics of Climate Change individua nei vincoli finanziari uno dei principali ostacoli all'adattamento. L'attuale quadro finanziario pluriennale (2007-2013) della UE pone tra i punti salienti il cambiamento climatico e garantisce l'usufruità dei fondi disponibili per assolvere questa priorità. Un'altra possibilità che la Commissione intende valutare è quella di

ricorrere a prodotti assicurativi e ad altri servizi finanziari per integrare le misure di adattamento e per utilizzarli come strumenti di condivisione del rischio. Ritiene, infine, opportuno sfruttare la possibilità di ricorrere alle entrate derivanti dalla messa all'asta delle quote di scambio, nell'ambito del sistema comunitario, delle quote di emissione di gas serra (sistema ETS comunitario) ai fini di finanziare le azioni di adattamento.

La revisione della Direttiva che disciplina il regime a partire dal 2013 prevede che almeno il 50% dei ricavi generati dalla vendita all'asta delle quote dovrebbe essere utilizzato, tra l'altro, per l'adattamento degli Stati membri e dei Paesi in via di sviluppo. Queste entrate aggiuntive sarà fondamentale per la condivisione dei costi di adattamento tra il settore pubblico e privato.

4) Accelerazione progressiva della cooperazione internazionale in materia di adattamento.

Molti Paesi stanno già sopportando le conseguenze del cambiamento climatico. Vi è un urgente bisogno di migliorare la loro resilienza e capacità di adattamento agli effetti negativi. La cooperazione esterna dell'UE dovrebbe contribuire in modo significativo a promuovere l'adattamento nei Paesi partner, in particolare i Paesi limitrofi. I programmi bilaterali e regionali di assistenza finanziaria avranno lo scopo di integrare le esigenze di adattamento in tutti i settori interessati.

Una buona cooperazione tra l'UE, le autorità nazionali, regionali e locali dovrà essere la base su cui lavorare per ottenere il successo della fase 1. Per sostenere la cooperazione in materia di adattamento la Commissione istituirà un processo che coinvolge gli Stati membri dell'UE.

Per realizzare questo Quadro, la Commissione propone, tra le altre cose, di istituire un *gruppo direttivo sugli impatti e l'adattamento ai cambiamenti climatici (Impacts and Adaptation Steering Group - IASG)*, composto da rappresentanti degli Stati membri coinvolti nella formulazione dei programmi e delle misure di adattamento. Questo gruppo riceverà il supporto tecnico da parte di esperti tematici settoriali.

L'IASG dovrebbe fornire un contributo essenziale alla preparazione del Quadro e allo sviluppo dei 4 punti di cui sopra ed anche alla predisposizione delle Strategie di adattamento Nazionali.

A tal proposito, il Libro Bianco esorta gli Stati membri a sviluppare ulteriormente le Strategie di adattamento Nazionali o Regionali, considerando anche la possibilità che tali strategie diventino obbligatorie a partire dal 2012.

L'IASG fornirà un approccio coordinato per costruire la base di conoscenze sugli impatti del cambiamento climatico, la valutazione dei rischi per l'UE, la possibilità di aumentare la resilienza al clima, la valutazione dei costi e le opportunità.

Nella fase iniziale, l'IASG si occuperà principalmente di rafforzare le conoscenze di base, in particolare attraverso la creazione (entro il 2011) di una piattaforma di scambio delle informazioni (*Clearing House Mechanism*) sugli impatti, la vulnerabilità e le migliori pratiche di adattamento.

Nel promuovere l'azione dell'UE anche a livello internazionale, in particolare nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Libro Bianco sottolinea, tra le altre cose l'importanza per l'UE di portare avanti la proposta (presentata attraverso la Comunicazione: "*Towards a comprehensive climate change agreement in Copenhagen*", COM(2009) 39, 28 gennaio 2009) di un Quadro d'Azione per l'Adattamento (*Framework for Action on Adaptation - FAA*).

Il Libro Bianco è corredato da una valutazione degli impatti e da tre documenti sugli aspetti inerenti all'agricoltura, alla salute, alle acque, coste e ambiente marino.

Azioni in materia di adattamento:

- *aumentare la resilienza delle politiche sociali e in materia di salute;*
- *aumentare la resilienza dell'agricoltura e delle foreste;*
- *aumentare la resilienza della biodiversità, degli ecosistemi e delle acque;*
- *aumentare la resilienza delle zone costiere e marine;*
- *aumentare la resilienza dei sistemi di produzione e delle infrastrutture fisiche.*

Politiche sociali e sanità:

- *sviluppare linee guida e meccanismi di sorveglianza sugli effetti sanitari del cambiamento climatico entro il 2011;*
- *intensificare i sistemi di sorveglianza e di controllo sulle malattie animali esistenti;*
- *valutare gli impatti dei cambiamenti climatici e le politiche di adattamento sull'occupazione e sul benessere dei gruppi sociali più vulnerabili.*

Agricoltura e foreste:

- *garantire che le misure per adattamento e la gestione delle acque siano incorporate nei programmi e nelle strategie nazionali di sviluppo rurale 2007-2013;*
- *considerare come l'adattamento può essere integrato nello sviluppo rurale e fornire un sostegno adeguato per la produzione sostenibile, comprese come la CAP⁸² contribuisce all'uso efficiente delle risorse idriche in agricoltura;*
- *esaminare la capacità del sistema di consulenza aziendale per rafforzare la formazione, la conoscenza e l'adozione di nuove tecnologie che facilitino l'adattamento;*
- *aggiornare le strategie inerenti alla silvicoltura e favorire un dibattito sulle opzioni per un approccio della CE alla protezione delle foreste e ai sistemi di informazione forestale.*

Biodiversità, gli ecosistemi e l'acqua:

- *esplorare le possibilità di migliorare le politiche e sviluppare misure che riguardano il cambiamento di clima e la perdita di biodiversità in maniera integrata sfruttando i possibili benefici che ne derivano ed evitando i feedback degli ecosistemi che accelerano il riscaldamento globale;*
- *sviluppare linee guida e un set di strumenti (orientamento e scambio di buone prassi) per assicurare che i piani di gestione di bacino (RBMP) tengano conto dei cambiamenti climatici⁸³;*
- *assicurarsi che il fattore cambiamento climatico è preso in considerazione nell'attuazione della Direttiva sulle alluvioni;*
- *valutare la necessità di ulteriori misure per potenziare l'efficienza idrica in agricoltura, nell'uso familiare e negli edifici;*
- *esplorare il potenziale delle politiche e delle misure al fine di aumentare la capacità idrica di stoccaggio degli ecosistemi in Europa;*
- *progettare le linee guida per la gestione dei siti Natura 2000 alla luce dell'impatto dei cambiamenti climatici.*

Aree costiere e marine:

- *controllare che l'adattamento nelle zone costiere e marine sia considerato nel quadro della politica marittima integrata, nell'implementazione della Direttiva quadro sulle strategie marine e nella riforma della politica comunitaria della pesca;*
- *elaborare linee guida europee in materia di adattamento nelle zone costiere e marine.*

Sistemi di produzione e di infrastrutture:

- *sviluppare metodologie per progetti infrastrutturali tenendo conto dei cambiamenti climatici e considerare come questi potrebbero essere inseriti in orientamenti esistenti;*
- *valutare la fattibilità di integrare gli impatti dei cambiamenti climatici nelle norme standard di costruzione;*
- *sviluppare entro il 2011 le linee guida per garantire che gli impatti dei cambiamenti climatici siano presi in considerazione nelle direttive della VIA e della VAS ed esplorare la possibilità di mettere come condizione agli investimenti pubblici e privati l'effettuazione della valutazione d'impatto climatico.*

82 Common Agricultural Policy.

83 Commissione europea (2009), *European Communities Technical Report 2009 – 040*.

7.2.5 *Clearing House Mechanism*

Il Libro Bianco dell'UE propone di istituire un *Clearing House Mechanism* sui cambiamenti climatici, impatti, vulnerabilità e adattamento. Ciò servirà come piattaforma web per lo scambio di informazioni e renderà ampiamente disponibili le informazioni ai potenziali utenti in tutta Europa.

Questo strumento informatico, una volta operativo, migliorerà l'accesso alle informazioni e ai dati potendo, quindi, servire da sostegno alle iniziative nazionali, regionali e locali, nell'ambito delle valutazioni degli impatti del cambiamento climatico.

La Clearing House potrebbe fornire, per esempio, delle informazioni sugli scenari di cambiamento climatico in termini di variabili climatiche (temperatura, precipitazione ecc.) per i prossimi decenni, di impatto sui diversi settori (agricoltura, turismo.). Inoltre, potrà essere base di conoscenza sulla vulnerabilità regionale in tutta Europa, sugli indicatori, sugli strumenti per le valutazioni d'impatto e le buone pratiche per le misure di adattamento.

La Clearing House Mechanism può contribuire allo *Shared Environmental Information System*, l'iniziativa avente lo scopo di mettere in atto una collaborazione tra la Commissione Europea e l'Agenzia europea dell'ambiente (EEA), per stabilire con gli Stati membri un approccio integrato e condiviso di informazione ambientale. La Clearing House Mechanism dovrebbe anche fare affidamento sulle informazioni geografiche fornite dal Global Monitoring for Environment and Security (GMES).

7.2.6 *Ripercussioni economiche dei cambiamenti climatici in Europa*

Nell'ambito delle politiche sui cambiamenti climatici post 2012 sarà molto importante incrementare gli studi sull'adattamento per minimizzare gli impatti negativi dei cambiamenti climatici e sfruttare le opportunità esistenti.

La prevenzione di danni ambientali ed economici e degli effetti negativi sulla salute umana è il fine prioritario delle più rigorose politiche del clima. Ancora poco si sa circa i potenziali impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente europeo, sulla salute umana e sull'economia in relazione ai diversi settori e aree geografiche. Tali informazioni sono necessarie per progettare e dare priorità alle strategie di adattamento, come sottolineato dal Libro Bianco.

L'adattamento al cambiamento climatico non potrà non avere implicazioni sociali ed economiche come è stato già descritto nel rapporto Stern del 2006.

L'adattamento è un processo che deve essere valutato nello spazio e nel tempo sia da una prospettiva locale, in quanto le strategie di adattamento sono disegnate per far fronte agli impatti in aree specifiche, sia da un punto di vista globale, in quanto si tratta di un problema che coinvolge tutto il mondo e necessita di una strategia condivisa a livello internazionale. Strategie di risposta agli impatti nell'immediato devono anche rispondere ai bisogni di adattamento nel lungo periodo.

L'eterogeneità degli orizzonti di spazio e tempo rappresenta dunque una grossa sfida per gli economisti nell'identificazione di strategie ottimali, in supporto alle politiche.

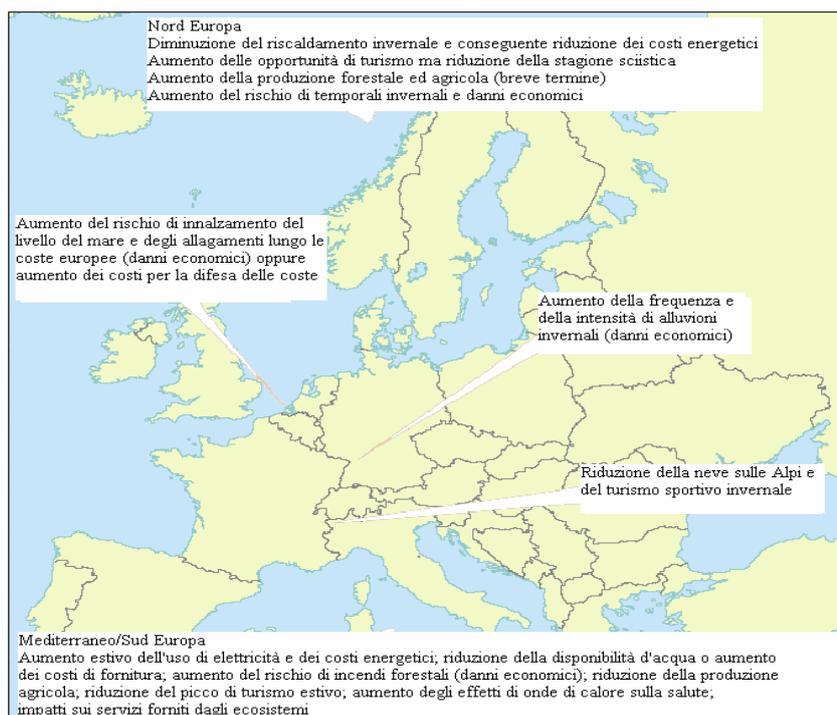
I rapporti dell'Agenzia Europea per l'Ambiente⁸⁴ e dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico⁸⁵ hanno trattato le ripercussioni economiche dei cambiamenti climatici in Europa. I rapporti avevano rivelato che vi sono ancora poche informazioni che possano fare luce sull'entità dei costi e dei possibili benefici derivanti dalle azioni di adattamento. Inoltre, la maggior parte degli studi sono limitati a pochi settori e tengono conto di un limitato numero di parametri legati agli effetti dei cambiamenti climatici.

Quando si parla di costi e benefici dell'adattamento è importante definire esattamente che cosa viene incluso nelle diverse stime. È, inoltre, necessario considerare l'effetto dei cambiamenti socio-economici, in quanto questo definisce la linea di base reale per confrontare costi e benefici nel futuro. In molti casi, questo non è reso esplicito.

84 EEA (2007), *Cost of adaptation to climate change: a review of assessment studies with a focus on the methodologies used*, Technical Internal Report (2007).

85 OCSE (2008), *International Mitigation Outlook to 2030*.

Figura 7.5 – Esempi di effetti economici potenziali in Europa previsti nel corso del XXI secolo



Fonte: EEA (2008), Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator based assessment. Report No 4/2008, adattata da ISPRA (Rapporto 94/2009)

Tuttavia, vi è in questi ultimi anni una maggiore produzione scientifica europea su tale argomento. In tale campo è da segnalare il progetto ADAM e il progetto di ricerca PESETA “*Climate change impacts in Europe*”.

Il progetto ADAM (*Adaptation and Mitigation Strategies Supporting European Climate Policy*) è stato finanziato dalla Commissione Europea attraverso il VI Programma Quadro dell'UE, nell'ambito della priorità “cambiamenti globali ed ecosistemi”, per lo studio delle strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici in prospettiva europea, tenendo conto del contesto globale.

La pubblicazione contiene i risultati delle attività di identificazione, analisi e valutazione delle opzioni politiche, sia esistenti che nuove, che contribuiscono a diverse combinazioni tra strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il progetto, coordinato dal *Tyndall Centre for Climate Change Research* inglese e che annovera Cina e India tra i suoi partner, mira a migliorare la comprensione delle sinergie, dei compromessi e dei conflitti tra le politiche di adattamento e quelle di mitigazione. I risultati avranno un'incidenza globale e miglioreranno le proiezioni in materia di cambiamento climatico soprattutto nei Paesi ACP (Africa, Caraibi e Pacifico).

Questo rapporto riflette ancora i risultati di un'analisi costante dei costi di mitigazione e di adattamento del sistema energetico europeo fino al 2050 (e 2100).

Facendo uso dei metodi differenti di strutturazione delle informazioni, di registrazione e di ricerca, ADAM ha prodotto un *open-access* su web che combina le varie conoscenze su impatti, vulnerabilità ed adattamento in Europa.

Tutti i contenuti sono collegati ipertestualmente e i testi sono ricercabili liberamente e costantemente etichettati per settore, regione e per rischi climatici, permettendo così ad un decisore di esplorare per un determinato settore o regione ciò che è noto in letteratura, quali sono i rischi futuri e quali le conseguenze economiche, quali opzioni di adattamento sono disponibili e quali esperienze pratiche già esistono.

Il progetto di ricerca PESETA (*Projection of Economic impacts of climate change in Sectors of the European Union based on bottom-up Analysis*) è coordinato da JRC/IPTS⁸⁶ e coinvolge diversi centri di ricerca (JRC/IES, ICIS-Maastricht University, AEA Technology, Metroeconomic, University of Southampton, FEEM, and Polytechnic University of Madrid).

Il progetto ha analizzato l'impatto economico annuale del cambiamento climatico su sistemi costieri, inondazioni fluviali, agricoltura e turismo nel 21° secolo, ed in particolare per i periodi 2011-2040 e 2071-2100. Nella valutazione non sono state considerate le politiche di adattamento.

Il progetto di ricerca della PESETA integra un insieme di proiezioni ad alta definizione del mutamento climatico e dei modelli fisici in una struttura di modellistica economica per quantificare gli impatti sugli aspetti vulnerabili di Europa. Sono considerate quattro categorie di impatto che hanno incidenza sul mercato (agricoltura, inondazioni di fiume, sistemi costieri e turismo) ed una categoria non legata al mercato (sanità).

Scenari in cui si prevedono temperature più elevate e più alto livello dei mari portano a valutazioni con danni economici più gravi per l'UE. L'Europa meridionale, le isole britanniche e l'Europa centrale sembrano essere le regioni più sensibili ai cambiamenti climatici. L'Europa del Nord è l'unica regione con benefici economici netti, grazie soprattutto agli effetti positivi in agricoltura. Per quanto riguarda il contributo agli effetti globali, i sistemi costieri, l'agricoltura e le inondazioni dei fiumi sono i fattori più importanti.

La relazione delinea come l'Unione europea si troverebbe a perdere tra i 20 e 65 miliardi di euro se oggi dovessero verificarsi le condizioni climatiche previste per il 2080, ossia con un incremento della temperatura tra i 2,5 e i 5,4 °C.

Considerando l'impatto sul mercato, senza adattamento e se fossimo oggi nelle condizioni climatiche del 2080, la perdita di benessere annua nella zona UE sarebbe nell'intervallo di 0,2% all'1%, a seconda dello scenario climatico. Tuttavia, vi sono grandi variazioni nei dati a seconda del clima futuro, della regione e del comparto analizzato.

Per quanto riguarda i quattro fattori: i sistemi costieri (costi dovuti alle inondazioni e alla migrazione) ridurrebbero il benessere annuale dello 0,46% e colpirebbero fino a 5,5 milioni di persone, le inondazioni fluviali abbasserebbero il benessere dello 0,24% e colpirebbero 400.000 persone e l'agricoltura riporterebbe una riduzione dei raccolti annuali del 10%. Il turismo è l'unico settore che non verrebbe colpito direttamente, anche se gli esperti ritengono che la situazione varierebbe da regione a regione.

Da un punto di vista regionale, l'Europa meridionale - in particolare Bulgaria, Grecia, Italia, Portogallo e Spagna - conoscerebbe il tasso di perdita di benessere più alto tra lo 0,3 e l'1,6% l'anno ed un 25% di riduzione della produzione agricola. Il settore del turismo in questa regione potrebbe perdere fino a 5 miliardi di euro ogni anno. In aggiunta, a questi due studi vi sono un certo numero di progetti finanziati dall'UE che riguardano essenzialmente la dimensione socio-economica e gli impatti del cambiamento climatico. La portata di questi progetti è molto ampia. Infatti, vanno dagli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute umana alle ripercussioni economiche su settori specifici dell'economia, come l'agricoltura e il turismo. Alcuni di questi progetti mirano anche a individuare il potenziale di mitigazione e le opzioni di adattamento.

Tra i progetti che mirano a valutare gli impatti economici del cambiamento climatico un esempio interessante è il "*Full costs of climate change (CLIMATECOST)*".

Il CLIMATECOST, con un budget di € 4.600.000 (di cui € 3.500.000 dal 7° PQ) e durata dal gennaio 2009 fino ad agosto 2011, intende valutare l'intero costo economico del cambiamento climatico. Sono state studiate tre diverse aree economiche che riguardano: i costi sostenuti per la mancanza di azioni preventive, i costi e i benefici dell'adattamento ai cambiamenti climatici e i costi e i benefici della riduzione dei cambiamenti climatici.

I ricercatori hanno analizzato diversi scenari per i cambiamenti climatici e lo sviluppo socio-economico e hanno quantificato l'effetto futuro dei cambiamenti climatici in termini economici, includendo nell'analisi l'impatto sulle coste, sulla salute, sull'energia, sull'acqua e sulle infrastrutture, e calcolando altresì il potenziale impatto fisico e finanziario dei gravi eventi catastrofici.

86 The Economics of Climate Change, Energy and Transport unit.

I risultati finali di CLIMATECOST offriranno un quadro più chiaro dei costi derivanti dal tentativo di prevenire i cambiamenti climatici, il loro impatto e il costo per adattarsi ad essi.

Un ultimo progetto da menzionare è lo “Studio sull’economia di adattamento al cambiamento climatico nelle zone costiere dell’UE” (maggio 2009) che è stato effettuato dalla Commissione nel quadro della serie di “Studi socio-economici nel settore delle politiche marittime”.

Lo studio fornisce spunti di riflessione, lo stato e la dimensione finanziaria dei piani di azioni e delle politiche impegnate a preparare le zone costiere europee, nonché le regioni ultraperiferiche, agli effetti del cambiamento climatico.

7.2.7 Ricerche finanziate dalla CE

Oltre ai progetti illustrati nel paragrafo precedente, l’UE ha finanziato anche nuovi programmi di ricerca per fornire un sostegno scientifico e tecnico per lo sviluppo e l’attuazione delle politiche comunitarie. Due dei più grandi comprendono:

- *Integrated Climate Policy Assessment: emissions and environmental impacts* (ICPA-EEI)

Il JRC 7° PQ *Climate Change Strategy* intende fornire le conoscenze di riferimento per lo sviluppo di una politica dell’UE sul cambiamento climatico. Tale politica dovrà adottare entrambe le opzioni di mitigazione e adattamento e dovrà prendere in considerazione il legame tra inquinamento atmosferico e cambiamento climatico, sia su scala europea che mondiale. La presente azione integra gli scenari delle emissioni globali di gas serra e di inquinanti atmosferici attraverso modelli di chimica dell’atmosfera a livello globale e modelli del clima regionale, al fine di valutare l’impatto fisico e i benefici delle politiche sul clima e l’ambiente in Europa e nel resto del mondo.

- *Integrated climate policy assessment: scenarios and economic impacts* (ICPA Impacts)

L’obiettivo di questa azione è quello di produrre valutazioni integrate di mitigazione dei cambiamenti climatici e le opzioni di adattamento. Si concentrerà su analisi tecnico-economiche e scenari di abbattimento dei gas a effetto serra a livello della UE e su scala globale. Saranno analizzati gli impatti economici delle politiche innovative, comprese quelle delle modalità di attuazione e dei costi di mitigazione.

L’UE ha, inoltre, fornito finanziamenti per la ricerca al fine di rispondere alle domande chiave in materia di politica climatica e per sostenere lo sviluppo della politica comunitaria nel breve termine. Questi includono:

- l’adattamento ai cambiamenti climatici nel settore agricolo per effettuare una valutazione degli impatti e dei rischi sulle attività agricole, le opzioni di adattamento potenziale per aumentare la resilienza del settore al cambiamento climatico;
- la valutazione preliminare e il programma di lavoro per l’elaborazione di indicatori di vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello regionale (iniziato nel 2009). Tale azione si propone di esplorare la fattibilità dello sviluppo nell’UE utilizzando proprio indicatori di vulnerabilità;
- la progettazione di linee guida per l’elaborazione di opzioni di adattamento ai cambiamenti climatici per le strategie a livello regionale. Lo scopo di questo studio è stato di produrre un inventario delle attuali strategie di adattamento regionale nell’UE e sviluppare linee guida per la formulazione di strategie di adattamento. Lo studio è stato condotto nel 2009 ed è disponibile il rapporto finale⁸⁷.

Il Parlamento europeo ha, inoltre, finanziato studi per affrontare le questioni del cambiamento climatico sia in riferimento all’uso dell’acqua e che alla pesca.

Alcuni progetti finanziati nel corso degli ultimi anni si sono concentrati su modelli climatici regionali e valutazione di impatto e hanno prodotto mappe ad alta risoluzione, che rappresentano il previsto andamento delle variabili climatiche, quali la temperatura media, le precipitazioni, gli impatti

⁸⁷ DG Environment (2008), *Design of guidelines for the elaboration of Regional Climate Change Adaptations Strategies. Study for European Commission*, Tender DG ENV.G.1/ETU/2008/0093r. Ecologic Institute, Vienna.

previsti, ad esempio sulle rese agricole, sul turismo, sull'indice di mortalità legate alle condizioni di caldo e freddo, alle perdite di biodiversità.

Queste mappe illustrano ciò che può essere previsto in Europa entro la fine del secolo, secondo lo scenario delle emissioni dei gas serra dell'IPCC SRES A2⁸⁸. Le mappe coprono una serie di condizioni e comprendono:

1. precipitazione e temperatura in Europa;
2. impatti sull'agricoltura;
3. impatti sul turismo;
4. scarichi dei fiumi;
5. specie vegetali in estinzione;
6. aree allagate per l'aumento del livello del mare, in assenza di strutture di protezione.

L'adattamento ai cambiamenti climatici è ostacolato dalle notevoli incertezze che circondano le future condizioni climatiche (precipitazioni, temperatura, insolazione ecc.) a livello locale. Per ridurre queste incertezze è necessario disporre di un sistema di osservazione del pianeta a lungo termine.

A tale proposito, l'UE sta istituendo una rete europea per l'osservazione e la raccolta di dati sull'ambiente marino, mediante l'iniziativa denominata monitoraggio globale per l'ambiente e la sicurezza (*Global Monitoring for Environment and Security - GMES*).

Le azioni legate alle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici è in continua crescita, come indicato dall'aumento delle risorse finanziarie stanziare per questo settore da parte dell'Unione europea.

Per esempio il 7° PQ, prevede nell'ambito dei quattro settori principali, la "Cooperazione", che costituisce il principale programma del 7° PQ (con il 64% del bilancio) e che prevede dieci temi tra i quali "ambiente (ivi compresi i cambiamenti climatici)", con una dotazione di 1,89 miliardi di euro per il periodo 2007-2013 e nel quale il 14% dei finanziamenti dal 2007 riguarda progetti di ricerca in materia di clima e sistema climatico, studio dell'impatto dei cambiamenti climatici e individuazione delle opzioni in materia di mitigazione e di adattamento.

Diversi progetti sono stati finanziati dalla Commissione Europea per identificare e valutare le ripercussioni bio-fisiche del cambiamento climatico. Alcuni di questi progetti si concentrano sugli effetti del cambiamento climatico in specifici comparti ambientali e processi, mentre altri hanno lo scopo di valutare l'impatto su specifiche regioni. Parte di questi progetti comprendono anche un'analisi delle conseguenze socio-economiche dei cambiamenti climatici.

Un campione di progetti UE sugli impatti dei cambiamenti climatici è fornito di seguito.

Con un budget di € 8.600.000 (di cui € 6.500.000 a titolo del 7PQ), il progetto (2008-2013) denominato *Valutazione dei cambiamenti climatici e degli impatti sulla quantità e qualità delle acque (ACQWA)* ha lo scopo di valutare gli impatti del cambiamento climatico sulle acque nelle regioni di montagna. Sono utilizzati modelli per prevedere l'influenza delle mutazioni del clima sui principali fattori che influenzano la portata dei fiumi alle diverse scale spaziali.

Con un budget di € 9.700.000 (di cui € 6.500.000 a titolo del 7PQ), il *Progetto Europeo sull'Acidificazione Oceanica (EPOCA)* (maggio 2008- aprile 2012), intende colmare le numerose lacune nella comprensione degli effetti e delle implicazioni derivanti dall'acidificazione degli oceani, fattore che è allo stesso tempo conseguenza e indicatore del cambiamento climatico. In particolare, questo progetto servirà a conoscere le implicazioni biologiche, ecologiche, biogeochimiche e sociali.

Come accennato in precedenza, un certo numero di progetti si concentrano sugli effetti del cambiamento climatico sulle zone specifiche. Ad esempio, con un bilancio di quasi € 13.700.000 (di cui € 10 milioni da 6° PQ), il progetto denominato "*Climate Change and Impact Research: the Mediterranean Environment (CIRCE)*" (aprile 2007-marzo 2011), mira a raggiungere ed evidenziare gli impatti e le possibili azioni di adattamento al cambiamento climatico nella regione del Mediterraneo, che include l'Europa, Nord Africa e Medio Oriente.

⁸⁸ Special Report on Emissions Scenarios modello A2: aumento continuo della popolazione mondiale, sviluppo economico regionalizzato (non globale).

In particolare, gli obiettivi principali del progetto sono:

- prevedere e quantificare gli impatti fisici dei cambiamenti climatici nell'area del Mediterraneo;
- valutare le conseguenze dei cambiamenti climatici per la società e l'economia delle popolazioni situate nel bacino del Mediterraneo;
- sviluppare un approccio integrato per comprendere gli effetti combinati dei cambiamenti climatici cambiamento;
- individuare strategie di adattamento e mitigazione, in collaborazione con gli attori regionali.

7.2.8 Confronto tra le strategie nazionali di adattamento (NAS)

L'articolo 4 della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (1994) stabilisce che gli Stati debbano adottare strategie di adattamento nazionali o regionali. Se da un lato alcune nazioni dell'UE si sono mosse in tal senso altre nazioni non hanno ancora elaborato i rispettivi documenti.

Nel novembre 2007, i direttori dei sette grandi organismi di ricerca europei su temi ambientali uniti nel partnerariato europeo per la ricerca ambientale (PEER), hanno deciso di realizzare un progetto di ricerca congiunto avente come tema il confronto delle strategie nazionali di adattamento nei Paesi UE.

Le motivazioni di questa scelta risiede nel fatto che, negli ultimi decenni, la ricerca nel campo dei cambiamenti del clima si è concentrata principalmente sul sistema climatico, sugli impatti in termini generali e sulla mitigazione. Tuttavia, l'esigenza di una politica di adattamento ai mutamenti climatici in Europa pone delle nuove sfide, in quanto deve essere riconosciuto che gli impatti ambientali, economici e sociali delle politiche di mitigazione e di adattamento saranno influenzati da altre politiche, cosa che rende l'integrazione e la coerenza delle politiche sul clima essenziali.

Dal 2005, dieci Paesi in Europa hanno sviluppato e adottato formalmente le strategie nazionali di adattamento (NAS): Finlandia, Francia, Germania, Ungheria, Paesi Bassi, Romania, Spagna, Irlanda, Regno Unito e Portogallo. Altri Paesi stanno studiando e valutando la loro vulnerabilità o sono in procinto di sviluppare una strategia nazionale. L'obiettivo principale di queste strategie è quello di sensibilizzare gli *stakeholder* e i decisori sulla minaccia degli impatti climatici e di porre l'adattamento nelle agende politiche. In questo modo è possibile creare uno strumento per l'elaborazione di strategie settoriali e/o regionali.

Nel contesto della politica internazionale e più precisamente nella Convenzione UNFCCC (art.4), si è sottolineato la necessità di ulteriori sforzi di adattamento e sono stati predisposti diversi strumenti che possano contribuire alla realizzazione di strategie di adattamento, come il programma quinquennale di lavoro di Nairobi sugli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici⁸⁹, i piani di azione nazionali per l'adattamento (ossia il NAPAs) e il Piano d'azione di Bali⁹⁰. Inoltre, a livello internazionale è riconosciuto che la questione dell'adattamento dovrà essere affrontata in modo esplicito in ogni accordo sul cambiamento climatico globale futuro.

I Paesi europei si trovano in fasi diverse nel preparare, sviluppare e attuare strategie nazionali di adattamento. I progressi compiuti dipendono molto da una serie di fattori, tra cui l'entità e la natura degli effetti osservati, la valutazione di vulnerabilità attuale e futura e la capacità al momento del sistema di adattarsi. Mentre tutti i Paesi hanno presentato informazioni sui rispettivi piani di adattamento nelle loro comunicazioni nazionali dell'UNFCCC⁹¹, non in tutti gli Stati hanno reso esplicita una strategia di adattamento nazionale.

89 UNFCCC (2006), Five year programme of work on impacts, vulnerability and adaptation to climate change, Report of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice on its twentyfifth session held at Nairobi from 6 to 14 November 2006.

90 UNFCCC (2007), Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session held in Bali from 3 to 15 December 2007, Decision 1/CP.13 – Bali Action Plan.

91 UNFCCC (2005), Report of the Conference of the Parties on its eleventh session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005. Decision 2/CP.11 Five-year programme of work of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice on impacts, vulnerability and adaptation to climate change.

Infatti, fino al 2005 un solo Paese in Europa, la Finlandia, ha avuto una NAS esplicita. Diversi Paesi, tra cui Danimarca, Spagna e Francia, hanno seguito recentemente l'esempio con lo sviluppo e la pubblicazione delle proprie strategie nazionali. Altri Stati, come il Regno Unito, hanno avuto un approccio più diffuso, avviando inizialmente le attività di adattamento locale e settoriale e successivamente li hanno collocati in un quadro comune. Diversi Paesi si trovano, invece, nelle condizioni di adottare la NAS.

Il rapido sviluppo delle NAS in tutta Europa implica che le politiche in questo settore si stanno sviluppando molto rapidamente e le informazioni circa le attività nazionali in questo campo fornite al momento possono essere presto superate.

7.2.9 I Paesi in cui sono stati adottati formalmente le strategie nazionali di adattamento

Finlandia

La Finlandia, tra i vari Paesi, è stata una apripista nell'attuazione delle politiche climatiche. La NAS è stata adottata nel 2005 come un elemento autonomo della più ampia strategia nazionale energetica e climatica. Il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali è responsabile del coordinamento delle azioni nel campo dell'adattamento al cambiamento climatico a livello nazionale.

L'obiettivo è quello di consolidare la capacità della Finlandia di adattarsi ai mutamenti climatici e, ove possibile, ridurre i costi per la società. La strategia descrive gli impatti dei cambiamenti climatici e le possibili misure di adattamento per ogni settore per un periodo fino al 2080. Misure sono state delineate per 15 settori (tra i cui le infrastrutture, il turismo, le foreste, l'agricoltura, l'energia ecc.).

Le misure più importanti da adottare entro il 2015 sono:

- l'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nelle azioni di pianificazione, attuazione e sviluppo di processi;
- le azioni per prepararsi agli eventi estremi e le valutazioni degli impatti dei cambiamenti climatici inglobati nella pianificazione degli investimenti a lungo termine;
- i miglioramenti del sistema di osservazione esistente e creazione di nuovi sistemi di allarme;
- l'attuazione del programma di ricerca sull'adattamento ai cambiamenti climatici 2006-2010;
- la preparazione per le prossime modifiche al documento derivante dalle informazioni e ricerche che vengono diffuse dagli ambienti scientifici internazionali.

La prima relazione di valutazione sull'attuazione della strategia di adattamento della Finlandia è stata pubblicata nel 2009. La strategia è da rivedere nel corso del periodo 2011-2013.

Francia

In Francia, un piano di adattamento nazionale è stato pubblicato dall'Osservatorio nazionale per gli effetti del cambiamento climatico⁹². Il documento mette in evidenza le priorità chiave per l'adattamento in questa nazione: in particolare, la sicurezza pubblica e la salute; gli aspetti sociali, tra cui la disuguaglianza nell'ambito dei rischi verso gli effetti negativi del clima, i costi e le opportunità e la conservazione del patrimonio naturale. Esso comprende 43 raccomandazioni specifiche. Il passo successivo è quello di tradurre tali raccomandazioni in un piano nazionale di adattamento vincolante, che comprende le più importanti proposte di azione, entro il 2010-2011.

L'ONERC ha guidato, nel 2008 e nel 2009, un gruppo di lavoro per la valutazione degli impatti del cambiamento climatico, l'adattamento e i relativi costi. Dieci settori chiave sono stati studiati: i rischi naturali, le risorse idriche, la biodiversità, la salute, le infrastrutture stradali, l'agricoltura, le foreste, l'energia, il turismo e il territorio.

I costi derivanti dai mutamenti climatici potrebbero raggiungere diversi miliardi di euro all'anno se non vi saranno interventi immediati di adattamento. Nel rapporto sono stati definiti diverse opzioni per l'adattamento che in questa fase, costituiscono una serie di raccomandazioni, ma pur tuttavia rappresentano delle linee da prendere in considerazione nel quadro degli studi di pianificazione e gestione del territorio.

⁹² ONERC (2007), Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC).

Spagna

La Spagna ha dal 2005 una strategia nazionale per il cambiamento climatico, stabilito da un decreto nazionale. Una NAS⁹³ è stata pubblicata nel 2006 e si concentra sui seguenti settori: biodiversità, risorse idriche, foreste, agricoltura, zone costiere, regioni montagnose, suoli, ecosistemi marini e pesca, trasporti, salute umana, industria ed energia, turismo, edilizia ed urbanizzazione, aspetti finanziari e assicurazioni. Un primo bilancio dei progressi realizzati è stato effettuato alla fine del 2008. La revisione ha riguardato le quattro linee prioritarie di ricerca già descritti nel PNACC, cioè la generazione di scenari, la valutazione degli impatti nel settore idrico, nelle zone costiere e sulla biodiversità.

Danimarca

In Danimarca, il governo ha introdotto la sua strategia nel marzo 2008. Questo documento, curato dall'Agenzia energetica danese, *Energistyrelsen*⁹⁴; sottolinea l'importanza che autorità, imprese e singoli individui reagiscono alle conseguenze dei cambiamenti climatici in tempo utile, di propria iniziativa. La strategia comprende le seguenti misure:

- una campagna di informazione mirata, compresa la creazione di un portale web gestito da un centro di informazione;
- un programma di ricerca che include la costituzione di un organismo di coordinamento per assicurare un maggiore impegno sul tema;
- lo sviluppo di un quadro organizzativo, che comprenda un forum di coordinamento nazionale in modo da assicurare uno sforzo coordinato tra autorità pubbliche.

Paesi Bassi

Nei Paesi Bassi, il governo olandese ha formulato la NAS⁹⁵ nel 2007. Questa strategia consiste in un breve documento politico sottoscritto da tutti i ministeri competenti e da altri enti governativi e da un più dettagliato documento di riferimento. Le misure comprendono un quadro di valutazione per la pianificazione di progetti su larga scala e la selezione delle aree su cui intervenire, programmi di sviluppo ed investimento, sviluppo delle conoscenze al fine di elaborare delle opzioni di adattamento a livello regionale per otto aree, una serie di progetti pilota sulle difese naturali ai cambiamenti climatici, lo sviluppo di un fondo per il finanziamento/cofinanziamento delle misure di adattamento e, ove necessario, adeguamento della legislazione e dei regolamenti.

Due grandi programmi nazionali di ricerca sul cambiamento climatico hanno rivolto la loro attenzione sulla mitigazione e sull'adattamento ed hanno creato le premesse per quanto riguarda gli impatti, la vulnerabilità e le opzioni di adattamento ai cambiamenti climatici: il *National Research Programme Climate Change Spatial Planning (CcSP)* (2004-2011) e il *National research Programme "Knowledge for Climate"* (2008-2012).

Inoltre, sono stati sviluppati nel 2007 da parte del Ministero della Salute i piani settoriali, tra cui un piano nazionale per le ondate di calore.

Regno Unito

Nel Regno Unito, l'adattamento è stato affrontato attraverso una serie di programmi e di iniziative, alcune generali e alcune specifiche, per settori particolari. Nella suo *Climate Change UK Programme* il governo ha ribadito la sua intenzione di sviluppare un "approccio globale e forte per l'adattamento nel Regno Unito". Nell'estate del 2008, il governo ha lanciato una strategia⁹⁶ focalizzata sull'Inghilterra, la regione più grande del Regno Unito.

93 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Primer Programa de Trabajo, Spanish Office for Climate Change, Ministry of the Environment.

94 *Energistyrelsen* (2008), Danish strategy for adaptation to a climate, Copenhagen.

95 La NAS olandese prende il nome di *Make Space for Climate*, Report of Ministry of Public Health, Welfare and Sport (VROM), 2007.

96 DEFRA (2008), *Adapting to Climate Change in England. A Framework for Action*, London Department for Environment, Food and Rural Affairs.

È stato adottato così un *Climate Change Act* (2008) dove è sottolineato l'obbligo legale per il governo di effettuare una valutazione nazionale dettagliata dei rischi e di sviluppare un programma per l'attuazione dell'adattamento, insieme ad una serie di altre misure tra cui la riduzione delle emissioni di gas serra.

Germania

La NAS tedesca è stata adottata dal Consiglio dei Ministri nel dicembre 2008. L'intenzione di sviluppare una strategia nazionale di adattamento era stata annunciata ufficialmente nel 2005 ma il processo di sviluppo effettivo è stato lanciato nel 2007, condotto dal Ministero Federale per l'Ambiente, dopo numerose consultazioni delle parti interessate e sostenuto tra l'altro da Kompass, un *focal-point* speciale dell'Agenzia Ambientale federale incaricata di coordinare la ricerca e migliorare il collegamento politica-scienza. La NAS ha l'obiettivo di integrare il lavoro che è già in corso in vari ministeri e di stabilire un processo strutturato a medio termine trasparente che, in collaborazione con tutti i soggetti interessati, accerti progressivamente la necessità di interventi, definisca gli obiettivi, identifichi e risolva i conflitti, e sviluppi e attui possibili misure di adattamento.

Portogallo

In Portogallo, il 1 aprile 2010 è stata approvata dal Consiglio dei Ministri la NAS portoghese che è strutturata come segue:

- a) il primo capitolo denominato "Adattarsi al cambiamento climatico": descrive brevemente le modifiche climatiche di questi ultimi anni in Portogallo, individuando attraverso scenari le tendenze del cambiamento climatico derivanti da scenari climatici;
- b) il secondo capitolo denominato "Obiettivi della strategia": rappresenta gli obiettivi da raggiungere;
- c) il terzo capitolo "Settori strategici per l'adattamento al cambiamento climatico": identifica i settori che sono considerati già una priorità per lo sviluppo di misure di adattamento ai cambiamenti climatici;
- d) un capitolo intitolato "Metodo per individuare e attuare azioni di adattamento" descrive l'approccio generale da seguire da parte di gruppi settoriali e di coordinamento;
- e) ultimo capitolo "Cronogramma generale": contiene un elenco in cui vengono descritti i passaggi principali della fase di attuazione della strategia e imposta le scadenze per l'attuazione delle misure definite nel documento. Questo comprende i primi due anni della sua applicazione, dato che l'identificazione e la tempistica delle azioni successive dipenderanno dai risultati ottenuti nella fase iniziale.

Questa strategia ha optato per un approccio a settori, avendo il gruppo di lavoro intersettoriale individuato a priori alcuni settori strategici per l'adattamento. La scelta dei settori ha seguito una metodologia in cui si è cercato di conciliare il problema di una marcata frammentazione, in modo tale che capitalizzasse la conoscenza e la partecipazione delle parti interessate, con un contenimento del numero totale di settori per mantenere un carattere di coerenza alla strategia nel suo complesso. La fase di implementazione della strategia sarà fatta dal settore stesso.

7.2.10 I Paesi in cui non vi è stata formalmente l'adozione delle NAS

L'*Austria* ha solo di recente iniziato a lavorare su una strategia di adattamento nazionale. Nel 2007, il governo austriaco ha deciso in modo informale di sviluppare un piano per l'adattamento.

La *Lettonia* non ha ancora una sua strategia nazionale. Nel frattempo, una relazione informativa in materia di adattamento è stata presentata al governo⁹⁷ nel 2008 e servirà come base per l'ulteriore sviluppo di un piano nazionale. La strategia sarà sviluppata da due gruppi di lavoro, di cui uno sarà un gruppo di esperti inter-governativo e il secondo sarà composto da scienziati, specialisti di varie agenzie nonché dai rappresentanti delle imprese e del settore assicurativo.

⁹⁷ Ministro dell'ambiente (2008), *Latvian report on adaptation to climate change accepted by the Cabinet of Ministers of Latvia 5 August 2008*.

Si promuoverà in modo più sistematico l'integrazione dell'adattamento nelle politiche esistenti, nonché la creazione di nuove misure politiche sul tema.

In *Norvegia*, uno studio esplorativo per una NAS è stato pubblicato nel 2004, delineando i punti cardine che il documento dovrebbe affrontare e discutere i possibili approcci per la costruzione di politiche per l'adattamento⁹⁸. Tuttavia, entro la metà del 2008, questo studio doveva ancora comportare l'adozione di una strategia di adattamento nazionale. Il governo norvegese ha istituito un programma per l'adattamento nel maggio 2007 in cui è presente un gruppo di lavoro coordinato dai rappresentanti di 13 ministeri, guidato dal Ministero dell'Ambiente e dalla Direzione per la protezione civile e la pianificazione delle emergenze (DSB) che agisce come segretariato per il gruppo. Recentemente, il governo norvegese ha fissato tre obiettivi principali per affrontare tale problema: a) mappe di vulnerabilità ai cambiamenti climatici in Norvegia; b) migliorare la comprensione del cambiamento climatico e dell'adattamento; c) stimolare lo scambio di informazioni e la creazione di capacità⁹⁹. A complemento di questo, il Ministero dell'Ambiente sulla base degli input provenienti dai 13 ministeri ha presentato una relazione di taglio trasversale agli inizi del 2007 dove erano riportati informazioni dettagliate sui settori vulnerabili del territorio norvegese e sulle possibili opzioni di adattamento. Questo rapporto riassume le sfide nei settori chiave per la Norvegia, vale a dire biodiversità, agricoltura, silvicoltura, pesca, infrastrutture, pianificazione territoriale, energia, salute umana, assicurazioni, politica estera e Artico.

Dal settembre 2008, il programma di adeguamento climatico norvegese è responsabile del progetto "Cities of the Future", progetto nato dalla collaborazione tra il governo centrale norvegese e 13 delle più grandi città norvegesi. Tra gli scopi del progetto vi è quello di contribuire all'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso lo sviluppo di strategie future.

Nel marzo 2009 è stato istituito il portale online www.klimatilpasning.no, che riporta esempi degli sforzi delle politiche di adattamento dei comuni e fornisce informazioni pratiche sull'argomento da parte dei ricercatori, dell'amministrazione e dei settori di attività.

La *Svezia* non ha ancora sviluppato una strategia nazionale di adattamento. Il programma di ricerca sui cambiamenti climatici, impatti e adattamento denominato *Mistra-SWECIA* si interessa di modelli economici legati al clima e di impatti e processi di adattamento dell'uso del suolo. Il programma è incentrato sui problemi relativi al cambiamento climatico regionale, ma lo fa all'interno di una cornice globale focalizzando gli studi su modelli del clima globale e regionale, su aspetti dell'interdipendenza tra l'economia e clima, nonché sull'impatto sulle risorse idriche e sugli ecosistemi. Uno dei metodi di ricerca utilizzato prevede l'applicazione di metodologie di ricerca per particolari casi. Uno di questi prevede lo studio dell'adattamento al clima nella regione di Stoccolma e all'interno della zona forestale della Svezia.

7.2.11 Confronto tra le strategie di adattamento nazionale

Vista la complessità dell'argomento e il volume di informazioni riportate nel documento, riportiamo di seguito una sintetica disamina delle varie strategie dei Paesi europei confrontando i punti salienti e evidenziando gli aspetti innovativi.

I vari rapporti scientifici dell'IPCC, soprattutto del *Third Assessment Report* e dei vari IPCC *Special Report on Emissions Scenarios* sono stati il punto di partenza per tutte le strategie nazionali sviluppate fino ad oggi e tutte si sono conformate ad essi.

All'interno di questo quadro ogni NAS presenta una varietà di opzioni di adattamento.

I Paesi Bassi propongono, per esempio, un mix di misure innovative e strategiche collaudate per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, mentre il Regno Unito e la Finlandia si basano molto di più su metodologie già praticate nei vari settori.

98 NAESS ed altri (2004), *Forstudie til Forstudie til klimatilpasningsstrategi for Norge* (No. 2004:11); CICERO.

99 Miljøverndepartementet (2008), *Klimatilpasning i Norge – Regjeringens arbeid med tilpasning til klimaendringene*.

La Svezia e la Finlandia presentano un vasto e dettagliato elenco della maggior parte delle situazioni di vulnerabilità e di impatto sul loro territorio. Nei casi del Regno Unito, di Finlandia e di Svezia, vi è lo studio di quasi tutti i settori sensibili al clima, compresa l'energia, l'economia e la salute umana, mentre la NAS olandese ha un approccio eccessivamente incentrato sulla pianificazione territoriale.

Lo sviluppo di tutte le NAS è stata condotta in modo top-down, presieduto dai ministeri competenti per le questioni ambientali e in stretta collaborazione con molti esperti scientifici. I processi di sviluppo strategico mostrano uno scarso coinvolgimento multisettoriale e trasversale, a parte i casi dei gruppi di lavoro interministeriali nei Paesi Bassi e in Finlandia.

La diversificazione di approcci per le NAS devono essere ricercate nell'attuazione della strategia stessa. Tutte le NAS menzionano la necessità di includere i diversi soggetti interessati, ma sono carenti nelle informazioni circa l'approccio effettivo della partecipazione delle parti stesse.

I Paesi Bassi e il Regno Unito si concentrano sui processi di attuazione regionale e locale, la Finlandia ha un approccio più dettagliato nello sviluppo di differenti strategie settoriali. Nel Regno Unito, nelle politiche di adattamento dei governi locali e regionali sono compresi meccanismi di monitoraggio e comunicazione e il mondo imprenditoriale è esplicitamente coinvolto nel processo di attuazione.

In Olanda viene suggerito lo sviluppo di *public private partnership* (PPP) e di meccanismi partecipativi per attuare la strategia e ottenere un ampio sostegno sociale.

In genere, le NAS mostrano scarsa propensione ad essere ricettive verso un apporto esterno in termini di collaborazione per dissolvere dubbi e perplessità che possono nascere dall'esame critico del documento. Le NAS sono presentate come un contenitore globale e blindato in cui è difficile porre le basi di intense discussioni.

In tutti i Paesi sembrano fortemente sviluppati sia il monitoraggio continuo e l'interpretazione dei potenziali impatti climatici che i programmi di ricerca di grandi dimensioni per supportare i politici nel loro processo decisionale. Il Regno Unito e Finlandia divulgano non solo dettagliate informazioni, ma anche delle procedure guidate e mappe interattive per valutare la vulnerabilità e le misure di adattamento possibili. In questo modo, tutti gli organismi e le istituzioni interessate ad introdurre l'adattamento nei loro programmi possono essere aggiornate continuamente. In questo modo può essere accelerata l'acquisizione di procedure di adattamento autonomo da parte di singole entità.

In Svezia è stato deliberatamente deciso di non sviluppare una strategia globale. La decisione prevede di lasciare il massimo spazio a soggetti privati e pubblici per integrare le misure nei loro processi di adattamento in corso. All'opposto, la Finlandia ha redatto un piano che ha meno gradi di libertà mentre il Regno Unito e i Paesi Bassi hanno progettato le NAS in modo che siano aperte ad iniziative esterne. In questi casi, la NAS funziona come un contenitore in cui gli attori locali e regionali sono sfidati a sviluppare delle strategie innovatrici.

Sono emerse in questi ultimi tempi alcune strategie innovative come per esempio il progetto *The Thames Estuary 2100 project (TE2100)* in Gran Bretagna o il servizio idrico nei Paesi Bassi. L'innovazione è generalmente alta, ma di contraltare sono nate delle restrizioni a livello normativo che bloccano alcune iniziative. Per esempio, l'attuazione dei servizi *verdi* (finanziamento delle misure agro-alimentari rivolte ad un impatto ambientale positivo) nei Paesi Bassi è stata ritardata a causa di conflitti con la legislazione europea in materia di sostegno alle attività economiche dai singoli Stati membri.

Con l'eccezione della Svezia, le autorità governative centrali hanno una posizione dominante nel guidare l'adattamento climatico. La maggior parte delle NAS sono state sviluppate a livello ministeriale e l'attuazione delle strategie ha avuto come unico decisore, specialmente quando gli obiettivi sono politici, i governi e i parlamenti. Tuttavia, è questa una raccomandazione della Commissione Europea, un'efficace politica di adattamento deve avere un'effettiva focalizzazione ed implementazione a livello locale e regionale.

Un importante fattore nella redazione delle NAS è quello dei finanziamenti che costituiscono una sfida enorme dato che il ritorno, visto sotto forma di profitto, degli elevati investimenti odierni può essere visibile solo nel medio futuro.

Alcune NAS, come quelle del Regno Unito e dei Paesi Bassi, prendono come punto di riferimento direttamente lo *Stern Review*, ma in generale la discussione tende ad essere a livello generale e vengono contraddistinte da percorsi specifici e peculiari del territorio in esame.

Un interessante esempio di come la parte economica è stata valutata nelle NAS viene riportata nella strategia di adattamento del governo svedese. Il documento illustra che il costo delle azioni preventive è in molti casi inferiore ai costi dei danni.

Infatti, nel caso del costo cumulativo dei danni nel tempo causati alla rete stradale svedese fino al 2100 si è stimato tra 2 e 3,7 miliardi di euro, mentre il costo di azioni preventive volte a evitare il 75% del costo dei danni è nel range di 0,5-1,5 miliardi di euro.

Un altro esempio è quello pubblicato dall'OCSE¹⁰⁰ uno studio sul potenziale rischio di tempeste sul territorio di Copenhagen, anche qui per una serie di scenari è stato stimato che il costo dell'inazione supera abbondantemente i costi di adattamento.

I gruppi di interesse privati, come le compagnie di assicurazione, possono dare un contributo al dibattito sulla formulazione delle politiche di adattamento in alcuni Paesi, come il caso del Regno Unito, dove l'*Association of British Insurers* ha concordato con il governo la promozione di misure che consentano di continuare ad essere ampiamente disponibili ad assicurare i soggetti rispetto alle inondazione senza distorcere il mercato.

7.3 La situazione in Italia

La problematica dell'adattamento in Italia è stata scarsamente affrontata. Solo nel 2007 nell'ambito della Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici, promossa dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare e organizzata dall'allora Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT, oggi Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA), si è messo a fuoco l'importanza delle problematiche su tale argomento.

Sull'adattamento cominciano ad essere pubblicati solo da poco volumi e rapporti di *assessment* quali, per esempio, il recente testo pubblicato dal Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, dalla Fondazione ENI Enrico Mattei, dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. A livello istituzionale bisogna ricordare il Dossier del Senato della Repubblica n.30/DN 26 maggio 2009 del Servizio affari internazionali, in cui vengono riportati i punti salienti del Libro Bianco della Commissione Europea.

Il nostro Paese è ancora fortemente carente di ricerche sugli impatti e sull'adattamento ai mutamenti del clima; i lavori preparatori per la Conferenza Nazionale del 2007 e lavori successivi hanno contribuito a fornire una discreta sistematizzazione delle modeste informazioni disponibili ma molto resta da fare per approfondire e conoscere meglio lo stato degli impatti sugli ecosistemi, sulla biodiversità e sui sistemi sociali, in quanto le ricerche che sono state condotte sulle strategie di adattamento sono molto ridotte.

In un lavoro recente¹⁰¹ si afferma che, in base agli studi del CNR-ISAC, le temperature medie annuali in Italia sono cresciute negli ultimi due secoli di 1,7 °C (pari a oltre 0,8 °C per secolo), ma il contributo più rilevante a questo aumento è avvenuto in questi ultimi 50 anni, per i quali l'incremento è stato di circa 1,4 °C (pari a circa 2,8 °C per secolo).

Le analisi delle serie temporali 1961-2008 effettuate dall'ISPRA evidenziano una diminuzione della temperatura media in Italia dal 1961 al 1981 e un successivo incremento fino al 2008, per un aumento complessivo di circa 1,0 °C (figura 7.6).

L'aumento della temperatura media registrato nel nostro Paese nelle ultime decadi è superiore a quello medio globale. In particolare, nel 2007 e 2008 le anomalie rispetto al trentennio 1961-1990 sono state rispettivamente +1,24 e +1,09 °C, contro una media globale di 0,67 e 0,53 °C¹⁰².

La tendenza al riscaldamento si evince anche dall'analisi dei valori estremi di temperatura. Nel periodo 1961-2008, mediante *trend analysis*, sono stati stimati un aumento medio del 12% di "giorni estivi" e un aumento medio del 42% di "notti tropicali" rispetto alla media climatologica¹⁰³.

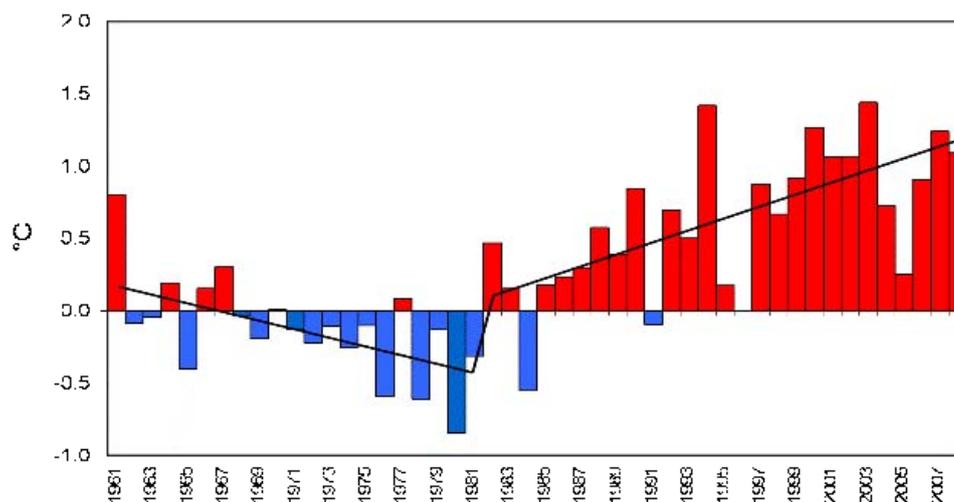
100 Hallegatte S. et al, (2008), *OECD Environment Working Papers*, no. 3 OECD.

101 Gaudioso D. (2010), *I cambiamenti climatici in Italia: quadro attuale, scenari, gap conoscitivi*, Agriregioneuropea, anno VI giugno 2010.

102 ISPRA (2009), *Gli indicatori del clima in Italia nel 2008*, Rapporto serie "Stato dell'ambiente" n. 12/2009 anno IV.

103 ISPRA (2009), op.cit.

Figura 7.6 – Anomalie della temperatura media in Italia



La linea spezzata rappresenta la tendenza stimata con un modello statistico "sloped steps" (Toreti e Desiato (2008), *Temperature trend over Italy from 1961 to 2004*, Theor. Appl. Climatology, DOI 10.1007/s00704-006-0289-6).

Fonte: elaborazione ISPRA su dati delle stazioni della rete dell'Aeronautica Militare

Per quanto riguarda le tendenze delle precipitazioni nel lungo periodo, gli studi del CNR¹⁰⁴ indicano che i *trend* sono generalmente negativi, anche se solo di lieve entità e spesso poco significativi dal punto di vista statistico.

L'entità della riduzione delle precipitazioni risulta dell'ordine del 5% per secolo; essa sembra dovuta principalmente alla primavera, stagione nella quale la riduzione delle precipitazioni risulta vicina al 10% per secolo¹⁰⁵.

Le analisi delle serie annuali e stagionali delle anomalie di precipitazione dell'Italia settentrionale, centrale e meridionale effettuate dall'ISPRA per il periodo più recente non indicano *trend* statisticamente significativi, mentre la serie invernale del Nord Italia mostra una diminuzione della precipitazione media di 1,47 mm/anno dal 1961 al 2006¹⁰⁶.

Un'analisi preliminare degli eventi estremi di precipitazione su un campione di circa 50 stazioni non mostra alcuna tendenza statisticamente significativa dal 1950 al 2006. Tuttavia, il numero limitato di serie temporali sufficientemente continue e di qualità controllata, la loro distribuzione non omogenea sul territorio, impediscono per il momento di arrivare a una conclusione circa l'esistenza o meno di tendenze significative sugli eventi estremi di precipitazione in Italia.

Come è riportato nel volume dei Lavori della Conferenza sui cambiamenti Climatici, negli ultimi 800 anni in Italia si sono registrati quasi 5000 eventi estremi con conseguenti danni, di cui 2300 relativi a frane e 2070 a causa di inondazioni. Nello stesso periodo, sono state registrate 13,8 vittime per anno, in occasione di fenomeni franosi e 49,6 vittime per anno in occasione di fenomeni alluvionali.

Solo nel XX secolo ci sono state, tra vittime, feriti o dispersi oltre 10.000 persone e 350.000 tra senzatetto e sfollati e migliaia di case distrutte o danneggiate, come pure risultano ugualmente distrutte o danneggiate, anche centinaia di km di strade e ferrovie.

Oggi in Italia abbiamo 13.000 aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato (pari a 29.000 kmq), aree dove i processi naturali interagiscono con il sistema antropizzato. Sono numeri piuttosto importanti, come lo sono le cifre che riguardano il denaro pubblico utilizzato per sopperire a queste calamità.

104 Brunetti M., Maugeri M., Monti F. e Nanni T. (2006), *Temperature and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenized instrumental time series*, International Journal of Climatology.

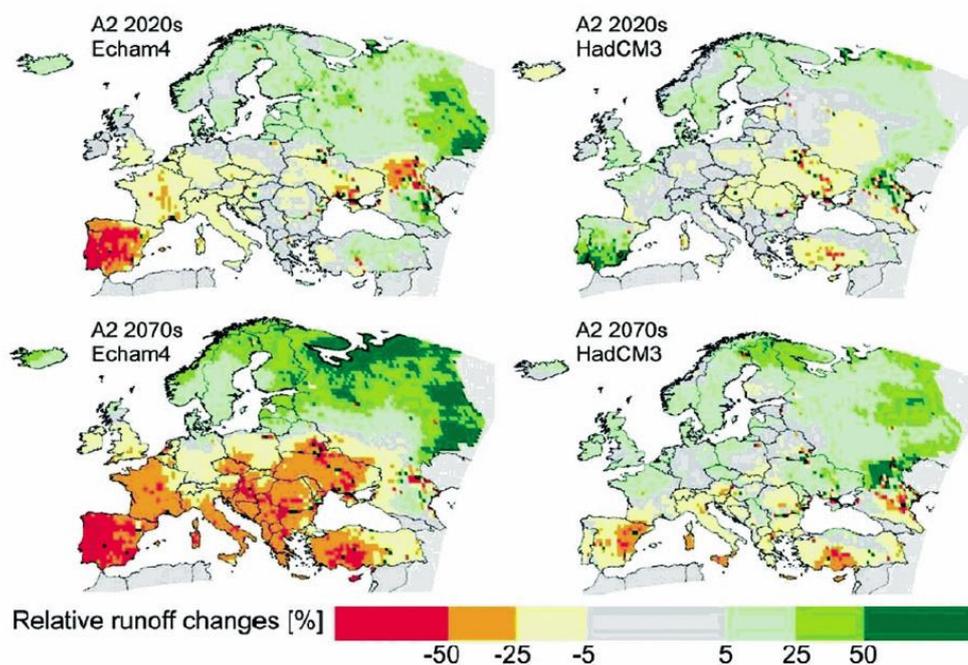
105 Nanni T. e Prodi F. (2008), *Cambiamenti climatici: la situazione in Italia*, Energia, n.1/2008.

106 Toreti A., Desiato F., Fioravanti G. e Perconti W. (2009), *Annual and seasonal precipitation over Italy from 1961 to 2006*, International Journal of Climatology.

Le maggiori criticità in Italia, a seguito dei prevedibili cambiamenti climatici, riguardano soprattutto le conseguenze sull'ambiente marino costiero in relazione all'innalzamento del livello del mare, le conseguenze su suolo, ecosistemi e agricoltura in relazione alle variazioni di temperatura, precipitazioni ed umidità e gli eventuali potenziali rischi aggiuntivi in relazione all'acutizzarsi di eventi estremi.

In Italia abbiamo quattro questioni fondamentali da affrontare: risorse idriche, sistemi agroforestali, aree marino-costiere e gestione del territorio¹⁰⁷. Relativamente alle risorse idriche, è da rilevare che la disponibilità di acqua diminuisce (figura 7.7), mentre aumenta in modo molto significativo il prelievo. Possibili soluzioni a questa criticità sono la difesa delle risorse attuali, eventualmente aumentando la disponibilità di acqua con sistemi artificiali come la dissalazione, oppure l'adozione della strategia di "adattamento attivo" secondo cui ci si "adatta" risparmiando l'acqua (riutilizzo).

Figura 7.7 – Variazione della portata dei corsi d'acqua



Fonte: Lehner B et al. (2005). Estimating the impact of global change on flood and drought risks in Europe: a continental, integrated analysis. *Climatic Change*, 75.3 (2005), 273–299. DOI: 10.1007/s10584-006-6338-4

Lo spostamento verso nord degli ecosistemi conseguente ad una frammentazione del territorio rappresenta un aspetto agrosistemico e agroforestale dei cambiamenti climatici, che hanno impatti anche sull'agricoltura e sui problemi connessi (parassiti, scelta delle metodiche agricole da adottare, cambiamento di modalità di produzione o cambiamento di prodotti ecc.).

Quanto alle aree marine costiere (figura 7.8), l'Italia è a rischio per la sua esposizione sul Mediterraneo, un mare in mutamento che diventa sempre più caldo e salato. La temperatura delle sue acque, infatti, cresce al ritmo di 0,6 °C per decennio, rappresentando il trend più elevato a livello mondiale, superiore alla già notevole velocità di riscaldamento dell'Oceano Indiano.

¹⁰⁷ Ferrara V. (2007), intervento su "Quadro di riferimento nazionale e mediterraneo", Atti della Conferenza Nazionale sui Cambiamenti Climatici, 12-13 settembre 2007.

Figura 7.8 – La situazione delle coste italiane



Mapa delle aree a rischio lungo le coste italiane (da Antonioli & Leoni, 2007 Dossier ENEA per lo studio dei cambiamenti climatici e loro effetti. RT ENEA, 83pp). I centimetri di sollevamento relativo del mare attesi per il 2100 sono stati calcolati considerando i valori minimi IPCC di sollevamento eustatico e sommandoli con quelli tettonici e isostatici calcolati per le aree in oggetto. Fonte: ENEA

È in corso, poi, una forte erosione delle coste basse dovuta, in parte, a fenomeni collegabili ai cambiamenti del clima e, in parte, a fattori umani, come la mancanza di apporti fluviali, lo sbarramento delle dighe, i prelievi d'acqua e altri elementi che hanno cambiato gli equilibri naturali. Tale processo produce disastri nelle zone direttamente colpite, per esempio quella veneziana e ha ripercussioni anche sul turismo e sull'uso delle coste. Infine, sono da considerare gli aspetti territoriali, in quanto, se le attività svolte in un territorio subiscono cambiamenti, in quel territorio possono cambiare le opportunità di sviluppo e sorgere eventuali tensioni sociali.

A causa di queste problematiche appare fondamentale per l'Italia partire con un Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici collegato alla strategia di mitigazione.

I ghiacciai alpini sono diminuiti del 55% a partire dal 1850 e alla fine di questo secolo si prevede che quelli sotto quota 3500 metri saranno estinti. La conseguenza sarà che i nostri fiumi avranno una portata d'acqua dimezzata, come già sta accadendo per il Po (-10%) e altri fiumi meridionali, come il Tevere o l'Arno, (in media -20%), una diminuzione dell'umidità dei suoli, un aumento della salinizzazione nei mari e un deficit di acqua. Inoltre, "nei prossimi 100 anni – scrivono gli scienziati - c'è da attendersi una progressiva disgregazione degli ecosistemi forestali", mentre i grandi mammiferi che abitano le nostre montagne, come orsi, lupi, cervi o cinghiali, si troveranno in un ambiente loro non consono¹⁰⁸.

In particolare, un tema di notevole rilievo è quello del bacino del Po, in relazione alla stretta correlazione con le risorse idriche di un'importante area territoriale nazionale. Il bacino del Po copre, infatti, quasi un quarto dell'intera superficie nazionale.

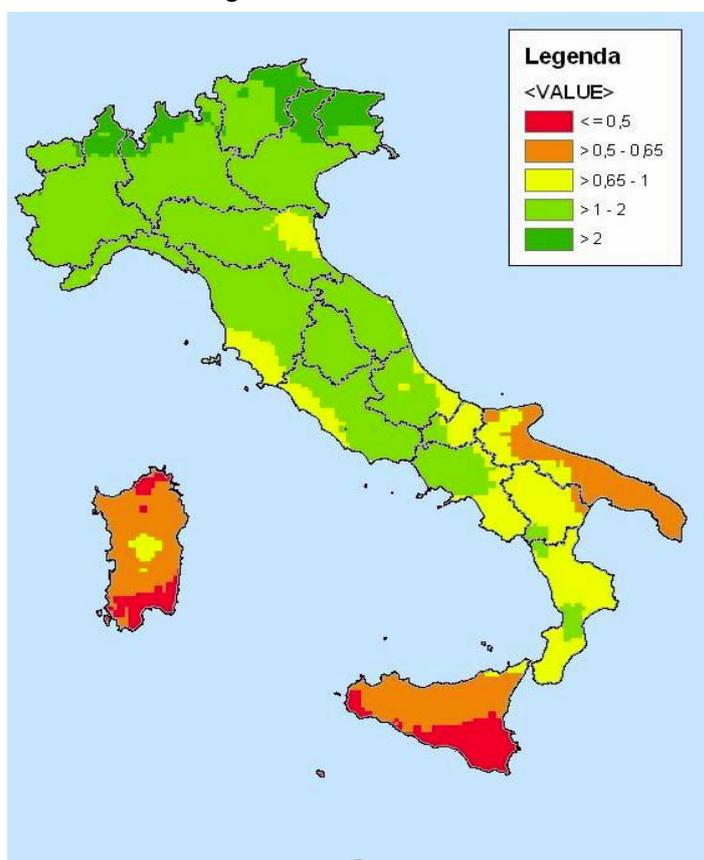
108 Artale V. e S. Castellari (2009), *I cambiamenti climatici in Italia: evidenze, vulnerabilità e impatti*, ENEA.

Tutto ciò che avviene in questo bacino è fondamentale e strategico per il Paese e, per tale motivo sono necessari studi e analisi da cui sia possibile delineare una situazione chiara e definita che permetta di capire come inserire, in futuri piani di adattamento, quest'area geografica nel Mediterraneo che ha circa 8.300 chilometri di coste, con territorio interno talmente esiguo da essere molto fragile. Di questi, circa 4.000 chilometri sono bassi e sabbiosi, e almeno 1.500 di questi ultimi sono a rischio di scomparsa cioè, quasi il 40% di coste basse risulta già in erosione e a rischio allagamento.

Inoltre, potrebbe diminuire anche lo scambio d'acqua tra il mar Mediterraneo, che sta crescendo di 2,1 mm l'anno, e gli oceani, provocando un accumulo all'interno del bacino sia di elementi essenziali che di elementi inquinanti. Questa crescita potrebbe portare alla rovina di molte strutture balneari costruite in tempi passati, quando la questione dell'innalzamento delle acque era inesistente, con pesanti ricadute anche sul settore del turismo¹⁰⁹.

Relativamente al rischio di desertificazione, l'Atlante Nazionale della Desertificazione, prodotto dall'Istituto Difesa del Suolo del CRA (Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura), stima che circa il 50% dell'intero territorio nazionale presenti potenzialmente tale rischio a causa di fattori climatici e pedologici, in particolare in zone quali la Sardegna, la Puglia, la Sicilia, la Calabria, la Basilicata e la Campania (figura 7.9).

Figura 7.9 – Indice di aridità



Fonte: Atlante Nazionale della Desertificazione, prodotto dall'Istituto Difesa del Suolo del CRA

Il report ENEA¹¹⁰ evidenzia come gli insediamenti sono “*driver fondamentali del climate change e nel contempo i luoghi ove gli effetti del climate change si presentano più estesi per la specie umana*” e risultano anche quelli dove è minore la naturalità e, dunque, dove la resilienza deve essere assicurata in misura quasi esclusiva dall'uomo.

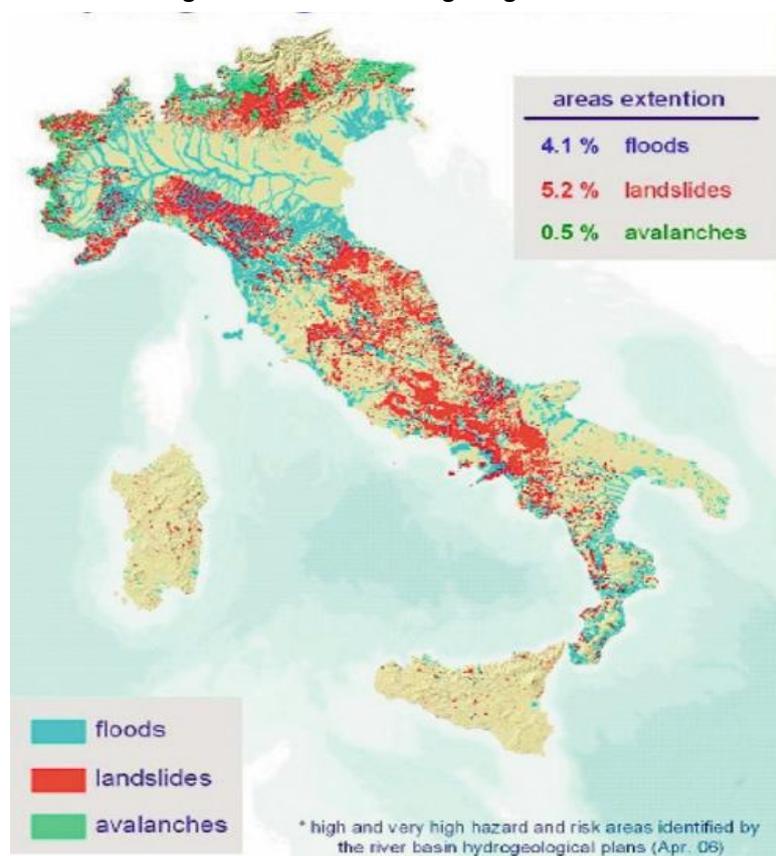
109 Artale V. e S. Castellari (2009), op. cit.

110 Artale V. e S. Castellari (2009), op. cit.

La valutazione della loro vulnerabilità, la considerazione dei rischi cui sono esposte le popolazioni, le strategie di mitigazione e adattamento sono in grado di incidere sulla qualità di vita della porzione largamente maggioritaria della popolazione italiana.

Altra criticità rilevata è quella relativa al rischio idrogeologico (figura 7.10): l'Italia ha, infatti, una geologia alquanto complessa, soggetta a fenomeni idrogeologici. I dati riportati in un apposito archivio storico, che vanno dal 1979 al 2002, evidenziano ben 4.521 casi di eventi che hanno causato danni, di questi oltre il 50% è rappresentato da eventi franosi, il 45,8% da alluvioni e l'1,9% da valanghe. Solo nel secolo scorso in Italia vi sono state 10.000 vittime tra morti e feriti, e ben 350 mila senzatetto. Il rischio idrogeologico è particolarmente sensibile al cambiamento climatico per effetto delle mutate condizioni delle precipitazioni. Oggi ci troviamo di fronte a piogge che mediamente diminuiscono, ma sono concentrate in archi temporali più brevi: si hanno piogge più violente che si abbattono su un territorio che si presta poco alla dispersione, un territorio arido che favorisce fenomeni franosi. Inoltre, l'aumento di temperatura non ha impatti solo di tipo ambientale e socio-economico, ma ha anche impatti sulla salute umana.

Figura 7.10 – Rischio idrogeologico in Italia



Fonte: Atlante Nazionale della Desertificazione prodotto dall'Istituto Difesa del Suolo del CRA

7.3.1 Scenari futuri in Italia

Per l'ambiente marino costiero, la situazione attuale si presenta con un livello del Mare Mediterraneo inalterato, con 1.500 chilometri di coste basse, pianure costiere comprese, in erosione e a rischio allagamento.

Gli scenari futuri prevedono: un probabile innalzamento del livello del mare tra i 28 e i 43 centimetri, entro il 2100; un rischio di allagamento di 4.500 chilometri quadrati di aree costiere e pianure (25,4%, nel Nord; 5,4%, al Centro; 62,6%, al Sud; 6,6%, in Sardegna); aree a rischio, come la Laguna di Venezia e le coste dell'Alto Adriatico, come le aree delle foci di alcuni fiumi, le aree a carattere lagunare come la Laguna di Orbetello e le coste particolarmente basse.

Per quanto riguarda le risorse idriche, la situazione attuale si presenta con una diminuzione dei ghiacciai e una riduzione di quantità/durata di innevamento. Rispetto al cinquantennio precedente, dal 1990 è stato rilevato un anticipo della fusione primaverile di 15 giorni, attorno a quota 2.500 metri. Tale dato ha una notevole rilevanza sulla portata del Po che, nel luglio 2007, è stata pari a 391 m³/s, a fronte di un valore storico medio di 1.156 m³/s.

Gli scenari futuri indicano: una riduzione dei ghiacciai più ampi, entro il 2100, dal 30% al 70%; una scomparsa, entro il 2050, dei ghiacciai minori posti al di sotto dei 3.500 metri; una riduzione/scioglimento anticipato delle nevi; un aumento della frequenza di eventi siccitosi (da un evento ogni 100 anni a uno ogni 50 anni, o meno, entro il 2070); una riduzione, entro il 2070, della portata dei corsi d'acqua alpini fino all'80% nei mesi estivi.

Per quanto attiene al patrimonio forestale e alla biodiversità, l'Italia nel 2005 aveva una superficie forestale pari a 10,5 milioni di ettari (35% del territorio nazionale). Nel secolo scorso, nell'ambiente alpino, è stato registrato uno spostamento progressivo, quantificabile in 0,5-4 metri per decennio delle specie vegetali verso altitudini maggiori. Per gli scenari futuri, è prevista una maggiore durata del periodo di crescita delle colture e un anticipo medio di 3 giorni ogni 10 anni di tutte le fasi vitali delle specie forestali; un avanzamento della linea boschiva nelle zone alpine di centinaia di metri; una perdita del 62% delle specie vegetali montane, entro il 2080; una perdita del 20% delle aree umide costiere, sempre entro il 2080.

Gli scenari futuri legati al turismo presentano un maggior impatto dei cambiamenti climatici sul turismo estivo balneare e su quello delle zone alpine. Una stima circa la contrazione dei volumi di spesa per l'industria turistica alpina ha evidenziato una riduzione media del 10,2% nel 2030 e del 10,8% nel 2090¹¹¹.

7.3.2 Principali problemi di adattamento in Italia

Si possono sintetizzare nei seguenti punti:

- pianificazione e gestione della risorsa acqua, in relazione alla prospettiva futura di diminuzione complessiva delle risorse idriche, di incremento degli eventi meteorologici estremi (alluvioni e siccità) e di rischi idrogeologici;
- pianificazione e gestione degli usi del territorio e delle risorse ambientali naturali, in relazione alla prospettiva di migrazione verso più alte latitudini e verso più alte quote di tutti gli ecosistemi;
- pianificazione e gestione delle aree costiere e delle risorse marine, in relazione alla prospettiva di innalzamento del livello del mare e di incremento dei rischi marino-costieri;
- programmazione dello sviluppo di alcuni settori socio-economici particolarmente sensibili ai cambiamenti climatici, quali: agricoltura e sicurezza alimentare, pesca, turismo, infrastrutture, insediamenti umani ed industriali.

7.3.3 I costi dei cambiamenti climatici in Italia

L'impatto stimato dei futuri cambiamenti climatici ci danno la possibilità di individuare e pianificare le strategie di adattamento, che permettono di ridurre i danni sulla vita della popolazione, sull'economia e sulla qualità della vita.

Gli aspetti economici sono fondamentali, perché rendono più facile fare delle valutazioni concrete del cambiamento climatico. Essi permettono, inoltre, di confrontare gli scenari, tempi e aree geografiche diverse nel processo di valutazione e, al tempo stesso, di prendere in considerazione tutte queste caratteristiche insieme in una valutazione complessiva del danno finale causato dai cambiamenti climatici in Italia.

¹¹¹ Caracciolo R.(2007), intervento su "Quadro di riferimento nazionale e mediterraneo", Atti della Conferenza Nazionale sui Cambiamenti Climatici, 12-13 settembre 2007.

I costi del mancato adattamento ai cambiamenti climatici in Italia potrebbe costare, nel 2050, al sistema economico italiano una perdita di PIL compresa tra lo 0,12 e lo 0,20%, pari a una riduzione del reddito nazionale di circa 20-30.000 milioni di euro, cifre che nel 2100 potrebbero aggravarsi¹¹².

In Italia, 16.500 km² di terreno sono considerati vulnerabili al rischio di desertificazione, il che vuol dire che per questi terreni è prevista una diminuzione di resa agricola che, in completa assenza di politiche e strategie di adattamento, potrebbe essere calcolata in una cifra che oscilla tra gli 11,5 (nel caso di terreni adibiti a pascolo) e i 412,5 milioni di dollari l'anno (nel caso di terreni irrigati).

Un altro esempio può essere costituito dall'innalzamento della temperatura che potrebbe costare nel 2030 una diminuzione del turismo straniero sulle nostre Alpi del 21,2%, mentre nel 2080 i danni dei cambiamenti climatici sulle aree costiere della penisola sarebbero pari a 108 milioni di dollari in assenza di politiche e strategie di adattamento, costo che, invece, scenderebbe a circa 17 milioni se si adottassero azioni di protezioni delle coste.

Dati significativi si possono trarre anche dall'osservazione di eventi passati, come ad esempio l'ondata di calore del 2003 dove con opportune e tempestive misure di adattamento si sarebbero potuti risparmiare 134 milioni di euro.

Da uno studio¹¹³ si evince che i costi nei diversi settori dell'economia possono, in uno scenario ottimista con un aumento in Italia della temperatura media di 0,93 °C al 2050, subire una netta perdita come, per esempio, il settore dei servizi che include il turismo, colpito da una riduzione della sua performance economica dello 0,71-0,87%.

Alcuni settori della produzione energetica, in particolare petrolio e gas, subirebbero una netta diminuzione (- 1,88% e - 3,72%, rispettivamente), che può essere attribuita ad un minor bisogno di energia per il riscaldamento invernale. D'altro canto, la produzione di energia elettrica aumenterebbe (+ 1,8%) per far fronte a una maggior richiesta di energia elettrica per il condizionamento d'aria.

Nel caso in cui, oltre al cambiamento climatico, vi fosse anche un aumento della desertificazione, la produzione agricola subirebbe un calo dell'1,45% rispetto a uno scenario senza cambiamento climatico. I risultati del modello indicano, quindi, che gli impatti macro-economici del cambiamento climatico in Italia, in presenza di adattamento autonomo, sono di natura prevalentemente distributiva, che non influenzano significativamente il PIL nazionale, almeno entro il 2050. Impatti più forti tendono, infatti, a realizzarsi nella seconda metà del secolo: mentre alcuni settori sarebbero penalizzati (per esempio agricoltura e turismo), altri potrebbero trarre beneficio dal cambiamento climatico, o non esserne significativamente influenzati.

Si noti, infine, che queste stime del costo dei cambiamenti climatici non prendono in considerazione i costi "non di mercato", ovvero costi relativi a realtà non soggette a scambio e, quindi, che non hanno un prezzo (per esempio, gli impatti sulla biodiversità o sul patrimonio artistico e architettonico).

112 Carraro C., a cura di, (2009), *Cambiamenti climatici e strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica*, Il Mulino editore.

113 C. Carraro, J. Crimi e A. Sgobbi, a cura di, (2008), *Gli impatti dei cambiamenti climatici e le strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica*, Collana su "Ambiente e Sviluppo", Il Mulino Editore.

Tabella 7.1 – Possibili strategie di adattamento

Settore	Strategie
Biodiversità	Migliore gestione delle aree protette designate o la creazione di 'Core areas' che proteggano in zone cuscinetto le specie animali costrette a spostarsi.
Risorse idriche	Gestione integrata dei bacini idrogeologici, riduzione degli sprechi e ottimizzazione dei consumi, limitazione degli usi non prioritari dell'acqua (innevamento artificiale ecc.)
Foreste	Proteggere la variabilità genetica e rafforzare le aree di rifugio. Programmi di ricerca ecologica a lungo termine.
Assetto idrogeologico del territorio	Forse tra le aree più colpite con aumento di frane e inondazioni con gravi rischi per la vita umana. Occorre un ripristino della funzionalità eco idrogeologica del territorio, tutte le buone pratiche di manutenzione dei bacini fluviali (aumento delle aree di esondazione dei fiumi, riforestazione nelle aree montane, blocco delle edificazioni in aree a rischio, riduzione dell'impermeabilizzazione delle aree ecc.).
Agricoltura	Coltivazione di prodotti che ottimizzino le risorse (acqua); equilibrio fra aree coltivate e aree set-aside. Risparmio idrico con colture meno esigenti; concessioni idriche a seconda della disponibilità della risorsa, difesa dei prodotti tipici con alleanza tra piccoli produttori.
Zone umide	A rischio torbiere, sorgenti, paludi con difficoltà per uccelli migratori, danni al turismo nelle oasi di protezione (Delta del Po, bosco della Mesola, parco del Circeo, Bosco di Policoro). Serve una gestione integrata del ciclo dell'acqua ed un percorso gestionale di partecipazione pubblica.
Zone di montagna	Anche in questi ambienti occorre ripristinare la funzionalità eco-idrogeologica del territorio, come deve avvenire per le aree fluviali) aumentando la capacità di 'ritenzione' dell'acqua.. Definizione di piani turistici che valorizzino il patrimonio naturalistico della montagna.
Zone costiere	Realizzare strutture naturali di contenimento dell'erosione costiera, ripristinare l'apporto di sedimenti da parte dei fiumi (arrestando il prelievo a monte di ghiaia e sedimenti, riducendo le barriere ecc.), studiare i fenomeni di subsidenza del suolo fermando le cause prodotte dall'uomo
Pesca ed ecosistemi marini	Eco-labelling, adeguare la quota di pescato alla disponibilità, combattere l'introduzione di specie indigene. Sviluppare attività di pesca artigianale multispecifica in grado di recuperare la stagionalità del prodotto.
Salute umana	Monitorare la diffusione di malattie incentivando lo studio sulle relazioni tra cambiamenti e salute. Promuovere presidi sanitari per far fronte alle crisi climatiche
Trasporti	Cartografare gli impatti previsti ed i possibili adattamenti per trasporti terrestri, aerei e marittimi. Monitorare soprattutto la rete stradale e ferroviaria nelle zone costiere a rischio erosione marina.
Industria ed energia	Per affrontare la diminuzione della disponibilità dell'idroelettrico, a fianco di uno sviluppo di energie rinnovabili occorre mantenere le condizioni vitali dei corsi d'acqua. Adeguare il sistema di concessioni per la derivazione e captazione dei fiumi per scopi idroelettrici a seconda delle disponibilità. Incentivare lo sviluppo di tecnologie pulite nelle produzioni industriali
Turismo	Realizzazione di piani di sviluppo turistico che diversifichino l'offerta e in alcuni casi riconvertano l'attività (crisi nelle aree montane e costiere).
Urbanesimo e costruzioni	Migliori standard di efficienza energetica degli edifici e delle infrastrutture. Benefici sia per il benessere umano che per la spesa energetica. Agglomerati urbani con maggiori zone di verde (parchi e giardini) che favoriscono l'abbassamento delle temperature in città. Monitorare anche lo stato di salute del patrimonio artistico.

Fonte: WWF (2007), Per un piano di adattamento al cambiamento climatico in Italia: prime indicazioni WWF Italia

7.3.4 Esempi di azioni di adattamento: in zone alpine e in campo agricolo

Diverse strategie sono a disposizione del settore turistico alpino per rispondere ad eventuali variazioni di domanda, in particolare nei periodi invernali. Si possono distinguere le cosiddette strategie “tecniche” che consistono nell’apportare opportune modifiche alla morfologia delle aree sciistiche allo scopo di renderle sciisticamente più affidabili, quelle “comportamentali” incentrate sulla differenziazione dell’offerta turistica e, infine, quelle volte a limitare i rischi di una stagione insoddisfacente.

Le diverse strategie per le zone Alpine sono riassunte nella tabella 7.2.

Tabella 7.2 – Strategie di adattamento al cambiamento climatico nel settore turistico per le zone alpine

Strategie	Descrizione
Strategie Tecniche	<ul style="list-style-type: none">- Innevamento artificiale;- Riduzione del manto nevoso necessario a permettere la pratica dello sci (progettazione di particolari tipi di tracciato, installazione di parapetti “cattura neve”, posa di alberi per proteggere le piste, protezione delle piste dal drenaggio di terreni umidi);- “Riallocazione” dell’attività sciistica (spostamento delle piste da sci nelle zone più elevate o più a nord, potenziamento/concentrazione dell’attività sciistica nella parte più elevata di un impianto già esistente, sviluppo di impianti sui ghiacciai)
Strategie comportamentali	<ul style="list-style-type: none">- Ampliamento della gamma di servizi offerti (ad es. turismo congressuale, fitness, terme,...);- Potenziamento dell’offerta turistica al di fuori della stagione invernale, soprattutto turismo estivo (climbing, trekking, sport,...).
Strategie di riduzione del rischio stagione	<ul style="list-style-type: none">- Fusioni, conglomerazioni (ampliamento dei comprensori), <i>weather derivatives</i>

Fonte: Carlo Carraro et al.(2007), *La valutazione economica degli impatti dei cambiamenti climatici in Italia e delle relative misure di adattamento*, APAT e CMCC.

Nel caso della desertificazione, l’adattamento deve invece essere generalmente pianificato. Ad esempio studi condotti sui sistemi agricoli nei Paesi industrializzati, nel loro complesso quantificano il potenziale di riduzione delle perdite indotte dal cambiamento climatico grazie all’adattamento in un *range* che va dal 40% al 70%.

Nella tabella 7.3 vengono presentati a scopo esemplificativo diverse strategie di adattamento attuabile in campo agricolo.

Tabella 7.3 – Esempio di misure di adattamento in campo agricolo in aree soggette a desertificazione

Misure di adattamento	Costi	Benefici	Altri fattori importanti
Introduzione di pratiche di gestione del suolo conservative	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisti di mezzi tecnici; - maggiori costi di lavorazione; - minori produzioni (nel breve periodo) 	Mantenimento della funzione produttiva del suolo nel lungo periodo	<ul style="list-style-type: none"> - Necessità di sussidi per l'adozione delle nuove tecniche; - verifica dell'effettiva applicazione ecc.
Sostituzione delle coltura con specie con minori fabbisogni idrici	Agricoltori: costi di transizione tra coltivazioni diverse	Riduzione danno ai raccolti per aumento della temperatura e della disponibilità idrica	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di un mercato certo a prezzi vantaggiosi per i nuovi prodotti; - necessità di eliminare sussidi statali per prodotti non idonei al clima (con eventuali conflitti sociali); - necessità di introdurre nuovi sussidi per incentivare il passaggio alle nuove colture; - Poca familiarità degli agricoltori con le coltivazioni suggerite.
Passaggio a tecnologie di irrigazione a maggiore efficienza	Agricoltori: costi dei nuovi sistemi e perdita del patrimonio investito sui sistemi meno efficienti	Riduzione danno ai raccolti per una minore suscettività alla siccità, utilizzo dell'acqua risparmiata per usi diversi dall'agricoltura	<ul style="list-style-type: none"> - Necessità di incentivare l'uso delle nuove tecnologie anche attraverso l'imposizione di tariffe elevate per l'acqua ad uso agricolo (con conseguenti agitazioni sociali); - necessità di introdurre nuovi sussidi per incentivare il passaggio alle nuove tecnologie.
Assicurazione per perdita raccolti	Agricoltori: premio assicurativo; Società assicurative: costi di gestione, costi di monitoraggio (se risarcimento legato a perdite effettive), risarcimenti ecc.	Riduzione danno economico derivante da condizioni climatiche estreme	<ul style="list-style-type: none"> - Complessità nell'elaborare sistemi assicurativi efficienti e a basso costo (es: necessità di ripartire il rischio fra settore pubblico e privato); - Diffidenza verso strumenti assicurativi rispetto al più familiare risarcimento dello Stato per stato di calamità naturale.

Fonte: Carlo Carraro et al.(2007), *La valutazione economica degli impatti dei cambiamenti climatici in Italia e delle relative misure di adattamento*, APAT e CMCC

7.4 Case history sulla vulnerabilità, sugli impatti e sull'adattamento: il caso Abruzzo

Metodi, tecniche e procedure del processo che porta alla individuazione e definizione delle possibili scelte di adattamento in un certo contesto territoriale non sono ancora state standardizzate come è successo in altri campi (per esempio le procedure di VIA o le nuove procedure per la VAS), quantunque a livello internazionale esistano metodologie e procedure tecniche messe a punto a livello delle Nazioni Unite da IPCC e da UNEP.

In tale ambito l'ENEA e la Regione Abruzzo, partendo dalle indicazioni internazionali hanno condotto un'azione di avanguardia, a livello italiano, nella sperimentazione in Italia delle metodologie suggerite dalle Nazioni Unite, con una duplice finalità a beneficio di entrambe le istituzioni:

- individuare e definire concretamente gli elementi necessari ed utili per la programmazione dell'adattamento nella regione Abruzzo, inteso come predisposizione di un quadro di riferimento rispetto al quale integrare i programmi di sviluppo socio economico ed i programmi di uso del territorio e delle risorse naturali tenendo conto dei cambiamenti climatici e delle variazioni che l'ambiente ed il territorio subiranno nel tempo e non solo a causa dei cambiamenti del clima;
- individuare e definire gli elementi (tecnico, scientifici, metodologici, procedurali, di partecipazione pubblica ecc.), necessari per modificare o correggere o adeguare al contesto italiano, le metodologie internazionali delle Nazioni Unite, in modo tale da costruire un prototipo, sperimentato in campo, che possa essere preso in considerazione come metodologia o procedura di riferimento nazionale per le analisi e le valutazioni dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

7.4.1 Studio di fattibilità per la valutazione della vulnerabilità e degli impatti delle variazioni climatiche sulla regione Abruzzo ed ipotesi di adattamento

L'oggetto della collaborazione tra Regione Abruzzo ed ENEA ha avuto lo scopo di fornire le informazioni utili ad individuare i settori ambientali e socio-economici che presentano una maggiore vulnerabilità alle previste variazioni climatiche sulla Regione Abruzzo, avendo come punto di riferimento l'attuale situazione e valutando le sue variazioni in relazione agli scenari di cambiamento climatico. Ciò ha permesso di valutare le possibili situazioni di criticità nei vari settori e formulare le possibili ipotesi di adattamento.

Sulla base dei parametri indicati dall'IPCC in materia di impatti sono stati selezionati quelli che presentano maggiore interesse per la Regione Abruzzo, identificabili sulla base delle attuali conoscenze geo-morfologiche meteorologiche ed economiche secondo le seguenti 4 principali linee di azione scelte sulla base delle caratteristiche morfologiche, climatiche ed economiche del territorio abruzzese. Il progetto è stato rivolto a delineare un quadro che focalizza l'attenzione su quattro tematiche fondamentali:

1. sistema atmosferico e marino costiero a scala regionale;
2. problemi di vulnerabilità sulla costa;
3. problemi di vulnerabilità sul territorio montano ed intermontano;
4. problemi di vulnerabilità sull'uomo e sulle attività produttive.

Aree costiere ed innalzamento del livello del mare.

Le analisi preliminari condotte in relazione all'aumento del livello del mare sono state basate sugli studi già condotti da ENEA su altre aree costiere, sulle indagini campione condotte in collaborazione con ICRAM e sulla base della cartografia fornita dalla Regione Abruzzo (scala 1:5000).

Poiché l'entità dell'innalzamento del livello del mare non dipende solo da fattori a grande scala ma anche e, soprattutto, dai contributi a scala regionale e locale, l'indagine campione condotta come caso studio alla foce del Sangro è stata mirata a valutare i movimenti del suolo attraverso un sondaggio e rilievi sismici, attraverso i quali verificare le eventuali subsidenze in atto e gli eventuali contributi di tipo eustatico, tettonico, glacio-idro-isostatico all'innalzamento del livello del mare.

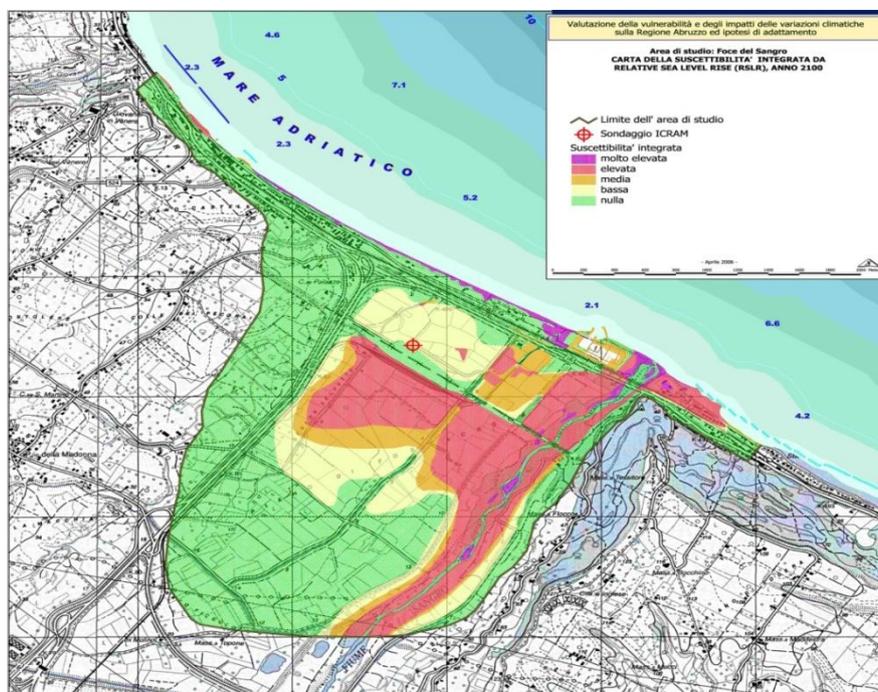
Lo studio pilota effettuato presso la foce del fiume Sangro ha preso in considerazione tutti i parametri necessari a valutare i movimenti relativi mare/costa. Conoscendo il sollevamento eustatico globale del mare Adriatico (circa 1 mm/anno) dovuto in parte ad espansione termica ed in parte allo scioglimento dei ghiacci, l'abbassamento isostatico (circa 0,3 m/anno), abbiamo cercato di determinare la terza incognita, quella dovuta a cause tettoniche.

Il sondaggio effettuato a poche centinaia di metri dalla linea di riva, pur non avendo raggiunto recenti sedimenti marini, ha comunque permesso di stabilire che l'area costiera del Sangro, non ha subito negli ultimi 12.000 anni rilevanti movimenti tettonici di abbassamento. Gli attuali movimenti relativi del mare, quindi, sono stati valutati in circa 13 mm/anno. In seguito a valutazioni sull'accelerazione del sollevamento del mare dovuta all'effetto serra abbiamo stabilito un sollevamento atteso di circa 80 cm per il 2100.

Tale valore è stato immesso nel DEM (Modello Digitale del Terreno) della Piana del Sangro (insieme a numerose altre considerazioni) ed il risultato è stato quello di un moderato rischio di allagamento sia da parte del mare che da parte del Sangro. Sono state rilevate alcune incongruenze sulle quote delle aree costiere confrontando la CRT (Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000) della regione con i precisi rilievi GPS eseguiti sul campo. Tali differenze (dell'ordine di un metro) possono inficiare le valutazioni attese per il 2100. Inoltre, l'indagine campione ha cercato di individuare anche altri eventuali problemi costieri attraverso analisi sedimentologiche.

Le informazioni acquisite e le indagini campione condotte hanno messo in evidenza che l'innalzamento del livello del mare, assieme ai problemi attualmente esistenti fanno ipotizzare che l'area costiera prospiciente la foce del fiume Sangro e le aree prospicienti il corso del fiume fino a circa 2 km all'interno sono suscettibili di conseguenze dirette ed indirette derivanti dall'ingressione di acqua marina. Inoltre, l'innalzamento del livello del mare renderà più acuti i problemi di erosione costiera già oggi esistenti e collegati principalmente all'insufficiente ripascimento per la diminuzione dell'apporto di sedimenti da parte del fiume Sangro.

Figura 7.11 – Carta della suscettibilità integrata per l'anno 2100



Territorio montano ed intermontano: variazioni della vulnerabilità

Gli studi condotti dal gruppo di ricerca sul dissesto idrogeologico in relazione ai cambiamenti climatici nell'ambito della convenzione ENEA-Regione Abruzzo sono stati prevalentemente indirizzati alla definizione di un approccio metodologico, nella forma di linee guida, per la valutazione della pericolosità, vulnerabilità e rischio da frana e alluvione su due distinti livelli: una scala regionale ed un approccio applicabile a scala locale e/o di sito (singolo evento naturale).

Il modello è stato calibrato sulle seguenti criticità:

- le modificazioni nel tempo degli eventi estremi, principalmente di tipo meteorico, in termini di intensità/durata/localizzazione geografica, come pure il contributo che tali modificazioni possono provocare ai meccanismi di innesco di fenomeni quali alluvioni, frane, erosione costiera (pericolosità);
- il rapporto tra assetto socio-economico ed eventi estremi (vulnerabilità);
- il costo per il recupero funzionale degli ecosistemi (valore);
- il danno atteso per determinati scenari di pericolosità (rischio).

A scala regionale, partendo dai dati dei PAI (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) attualmente in vigore, sono state elaborate 2 distinte metodologie per la valutazione della pericolosità, vulnerabilità e rischio attraverso un approccio dinamico in cui le variazioni climatiche e quelle legate agli scenari socio-economici sono state maggiormente sviluppate. A scala locale sono stati analizzati i casi di studio dell'area della foce del F. Pescara per i fenomeni idraulici e di Caramanico Terme per le dinamiche di versante, effettuando un'operazione di *down-scaling* della metodologia.

Lo studio sul dissesto idrogeologico nella regione Abruzzo rispetto agli scenari climatici ha evidenziato:

- l'importanza di un rigoroso approccio metodologico, dalla ricerca dei dati fino alla loro elaborazione, in grado di superare ed aggiornare gli attuali riferimenti metodologici e legislativi relativi al rischio idrogeologico ed alla pianificazione territoriale;
- l'influenza, a scala regionale, delle variabili climatiche in rapporto alle tipologie di frana, individuando un possibile incremento nel futuro di fenomeni di frana soprattutto superficiali in terreni coesivi di natura argillosa;
- la possibilità, soprattutto a scala locale, di individuare soglie critiche di precipitazione per l'innesco di fenomeni franosi ed alluvionali;
- l'importanza della vulnerabilità strutturale e non strutturale per la valutazione dei rischi, anche a fronte di una sostanziale stabilità nel tempo degli scenari di pericolosità;
- la possibilità di realizzare, sia a scala regionale sia a scala locale, scenari dinamici di pericolosità, vulnerabilità e rischio integrato attraverso l'implementazione di database e mappe tematiche aggiornabili nel tempo.

Si può sottolineare che, gli ordini di grandezza delle oscillazioni naturali dei trend di precipitazione sono, allo stato attuale delle conoscenze, di molto superiori alle possibili future influenze del *climate change* sulle frequenze, intensità e tipologia di eventi naturali estremi; per tale motivo la pianificazione del territorio deve opportunamente considerare la possibilità di un incremento futuro dei danni derivati dagli eventi estremi sostanzialmente dovuti alle criticità attuali e future dei sistemi antropici rispetto alla pericolosità naturale del territorio abruzzese.

Sulla base dei dati e delle informazioni acquisite è emerso che:

- il territorio montano ed intermontano abruzzese ha già una serie di caratteristiche di vulnerabilità sia in relazione a fattori climatici soprattutto di tipo estremo sia a fattori geologici e geomorfologici;
- la variabilità attuale e le oscillazioni attuali dei fattori climatici precursori di possibili rischi al territorio montano ed intermontano appaiono superiori alle probabili variazioni future di tali fattori climatici a seguito dei cambiamenti del clima globale: ciò significa che non è probabile che si creino rischi aggiuntivi o nuove criticità territoriali ma che cambierà l'entità dei rischi e delle criticità già attualmente esistenti, aumentando in alcuni casi la vulnerabilità del territorio e diminuendola in altri casi;
- la definizione di come potranno avvenire tali cambiamenti necessita di uno studio articolato lungo alcune metodologie di analisi opportunamente calibrate per la regione Abruzzo in

modo da individuare le priorità di adattamento. Tali metodologie dovranno seguire le linee guida che sono state messe a punto sulla base delle informazioni acquisite e che riguardano soprattutto frane ed alluvioni, salvo approfondimenti su altri aspetti di vulnerabilità territoriale in relazione alle priorità dello sviluppo socio economico che la regione Abruzzo ha definito.

Problemi di vulnerabilità sull'uomo e sulle attività produttive

Il caso studio sulla foce del fiume Sangro ha considerato l'ipotesi di un futuro innalzamento del livello del mare ed in relazione ad un corrispondente scenario futuro di sviluppo socio-economico ha valutato tutti i possibili danni subiti sul territorio affetto dalle conseguenze dell'innalzamento del livello del mare (inondazione, erosione, infiltrazione di acqua salata, esondazioni del Sangro ecc.).

In particolare, sono state considerate le conseguenze economiche nei settori dell'agricoltura, degli ecosistemi naturali, delle abitazioni residenziali, dell'industria (estrattiva ed artigianale) e del turismo.

La metodologia di valutazione dei costi del cambiamento climatico, proposta per la Regione Abruzzo e applicata al caso della foce del Sangro, ha impiegato un approccio multiscenario, considerando scenari futuri di rischio derivante dal cambiamento climatico e di assetto socio-economico alternativi.

L'analisi è riferita a scenari relativi all'anno 2100. Tale approccio permette di tenere in considerazione l'incertezza esistente sulla futura evoluzione del clima, nonché sulla possibile evoluzione del contesto socio-economico. In particolare, la metodologia di valutazione analizza i possibili costi diretti del cambiamento climatico, sulla base di diversi scenari di rischio di perdita di suolo, a seguito di un innalzamento del livello del mare o di un aumentato rischio alluvionale, che rappresentano due fattori di pericolosità importanti date le caratteristiche del territorio in esame. Per quanto riguarda gli scenari socio-economici futuri, lo studio ipotizza un incremento della valenza turistica dell'area costiera. Per ciascuno scenario futuro considerato, la metodologia di valutazione stima il valore dei possibili danni diretti sul territorio, mentre si limita ad un'analisi qualitativa degli eventuali impatti indiretti.

Lo studio dimostra come la sovrapposizione dei soli effetti diretti conseguenti al cambiamento climatico, che considera solo la perdita di suolo senza analizzare eventuali impatti sulla produttività né danni ad infrastrutture ed impianti industriali, possa impattare le economie locali in modo considerevole, comportando perdite tali da suggerire l'eventuale adozione di misure di adattamento.

L'analisi di sensitività condotta per i diversi scenari di rischio individuati porta ad una quantificazione del solo danno diretto di 68 milioni di euro nel caso più ottimistico e di 78 milioni di euro per quello più pessimistico. In tali scenari, i settori che risulterebbero maggiormente colpiti dagli effetti del cambiamento climatico sarebbero il settore domestico con una perdita di suolo adibito ad insediamento residenziale variabile tra 38 milioni di euro e 45 milioni di euro ed il settore industriale con una perdita di suolo variabile tra 28 milioni di euro e 35 milioni di euro. D'altro canto, anche l'analisi di sensitività relativa a possibili cambiamenti nell'assetto socio-economico futuro del territorio, che ipotizza in particolare un incremento della valenza turistica dell'area, mostra come l'entità dei danni sia fortemente dipendente da quelle che saranno le future condizioni socio-economiche dell'area esaminata, legate alle decisioni delle amministrazioni locali riguardanti la pianificazione e la destinazione d'uso del territorio.

Tra gli altri, la prevenzione del rischio idrogeologico (priorità ambientale in tutto il territorio nazionale) appare estremamente importante per evitare l'aggravarsi dei possibili impatti futuri di un eventuale innalzamento del livello del mare. Analogamente, una pianificazione territoriale attenta alle evoluzioni future del rischio ambientale, potrà scongiurare danni economici ingenti, ed anzi minimizzarli, ad esempio incentivando la riconversione della attuali attività produttive in attività meglio in grado di assorbire i possibili rischi indotti dal cambiamento climatico.

Questi risultati mettono quindi in luce il carattere strategico dell'analisi dei possibili impatti futuri del cambiamento climatico e la necessità che il processo decisionale, sia per la definizione dei consueti atti e documenti programmatici di amministrazione e gestione del territorio, sia per la definizione delle priorità di intervento in tema di prevenzione del rischio di cambiamenti climatici considerino sin d'ora i risultati forniti da studi approfonditi sui possibili effetti dello stesso.

I risultati forniti dal presente studio, che ha finalità di supporto alle decisioni e che rappresenta una prima ed innovativa applicazione pilota della metodologia elaborata per la Regione Abruzzo, potranno in futuro essere estesi ad altre porzioni di territorio, ed approfonditi onde fornire indicazioni di ulteriore dettaglio sui possibili costi economici, anche indiretti, del cambiamento climatico nella Regione Abruzzo.

7.4.2 Valutazione dei possibili scenari di risalita del livello marino sulla fascia costiera abruzzese e strumenti di supporto alla gestione del territorio della Regione Abruzzo

Il lavoro eseguito sullo studio di fattibilità illustrato nel paragrafo 7.4.1 svolto nell'ambito della Convenzione con la Regione Abruzzo ha focalizzato alcune problematiche legate ai vari settori del territorio abruzzese che possono essere oggetto di approfondimento nell'ambito delle valutazioni dei rischi e della vulnerabilità del territorio abruzzese rispetto ai cambiamenti del clima.

In questa ottica si è proceduto nella seconda attività ad approfondire lo studio di un settore di primaria importanza per l'amministrazione regionale abruzzese quale la fascia costiera, per comprenderne meglio la vulnerabilità rispetto ai fenomeni naturali e ai cambiamenti climatici.

A tale proposito si è voluto applicare l'approccio metodologico che l'ENEA e l'ICRAM avevano elaborato nel primo progetto ossia:

- la valutazione del contributo geologico locale ai futuri scenari di sollevamento del livello marino (valutazione del Relative Sea Level Rise, RSLR);
- la modellizzazione della risposta costiera agli scenari di RSLR.

In un'ottica di gestione costiera di lungo periodo, questa tipologia di analisi può essere utilizzata per calibrare gli scenari previsionali di variazione del livello marino, tenendo in considerazione anche le peculiarità tettoniche dei margini costieri. Infatti, una corretta gestione costiera dovrebbe tenere in considerazione sia le previsioni delle variazioni globali di sollevamento marino (*Sea Level Rise - SLR*), sia le componenti geologiche locali che ne possono modificare, anche sensibilmente, le entità. Le stesse interazioni tra dinamiche globali e locali hanno contribuito, durante gli ultimi 10.000 anni, a modificare la morfologia della fascia costiera abruzzese e a delinearne l'attuale conformazione.

Nel quarto rapporto IPCC è stato indicato come le variazioni del livello marino nel Mediterraneo siano notevolmente svincolate dalle tendenze globali, essendo sensibilmente legate alle caratteristiche climatiche regionali e geologiche. Le previsioni globali pubblicate da IPCC nel 2007 danno un range di sollevamento dei mari atteso per il prossimo secolo compreso tra 18 e 59 cm.

Più recentemente tali previsioni sembrano essere ancora più negative, infatti, come evidenziato dal *New Scientist*¹¹⁴ e da *Nature Geoscience*¹¹⁵ sono attesi per il prossimo secolo sollevamenti intorno al metro e per i prossimi 3 millenni intorno ai 24 metri.

Questi dati sono intesi a livello globale ma se entriamo nello specifico del Mediterraneo e dei mari italiani, le cose cambiano e possono cambiare in negativo (innalzamenti più alti) o in positivo (innalzamenti più bassi) questo dipende da altri movimenti non legati allo scioglimento dei ghiacci, i movimenti isostatici e quelli tettonici.

A tale proposito il progetto "Valutazione dei possibili scenari di risalita del livello marino sulla fascia costiera abruzzese e strumenti di supporto alla gestione del territorio della Regione Abruzzo" si pone come primo obiettivo l'analisi delle comportamenti locali che hanno determinato le fasi evolutive della fascia costiera abruzzese (durante gli ultimi 10.000 anni), fornendo importanti informazioni sulle entità di movimentazioni verticali della superficie terrestre.

La collaborazione ENEA-Regione Abruzzo ha reso possibile la conoscenza di questi parametri, non noti per le coste abruzzesi, rendendo possibile una più sicura previsione su quanto potrà accadere alle coste abruzzesi nel 2100. I siti utilizzati per tali finalità si collocano nella porzione settentrionale e centrale del litorale, ovvero Alba Adriatica e Giulianova (provincia di Teramo) e Pescara.

114 Siddall M e al. (2009), *2009: Constraints on future sea level rise from paleo reconstructions*, *Nature Geoscience* 2, 571 – 575.

115 Roholing et al. (2009), *Antarctic temperature and global sea level closely coupled over the past five glacial cycles*, *Nature geosciences, Letters*, DOI: 10.1038/NGE0557.

Nella precedente convenzione ENEA-Regione Abruzzo è stato analizzato il comportamento tettonico della porzione meridionale del litorale (Foce del Sangro).

Per quanto riguarda, il risvolto applicativo del progetto “Valutazione dei possibili scenari di risalita del livello marino sulla fascia costiera abruzzese e strumenti di supporto alla gestione del territorio della Regione Abruzzo” si è tradotto nell’elaborazione e nella valutazione degli scenari di sommersione della fascia costiera abruzzese per gli anni 2015/2025/2050/2100 e nel computo degli areali di territorio costiero potenzialmente soggetti a sommersione nell’anno 2100 come risultato dell’interazione tra i fattori geologici locali e gli scenari previsionali del Fourth Assessment Report dell’IPCC.

L’obiettivo primario del progetto è stato l’analisi delle tre componenti (tettonica, isostasia ed eustatismo) che hanno contribuito alle variazioni relative del livello marino durante gli ultimi 10.000 anni.

Le previsioni di RSLR per il prossimo secolo (2015, 2025, 2050, 20100) sono state valutate, quindi, tenendo in considerazione l’interazione dei movimenti geologici locali della fascia costiera abruzzese (tettonica e glacio-idro-isostasia) con le previsioni IPCC di SLR globale. L’applicazione al territorio di due scenari previsionali fornisce una stima delle aree suscettibili a sommersione nel 2100, tenendo in considerazione un contributo di surriscaldamento globale di massimo (scenario A1FI) ed uno di minimo (scenario B1). I risultati indicano che, data la morfologia media della fascia costiera abruzzese, la suscettibilità alla sommersione è limitata ai soli settori di spiaggia e ad alcune aree prospicienti le foci fluviali.

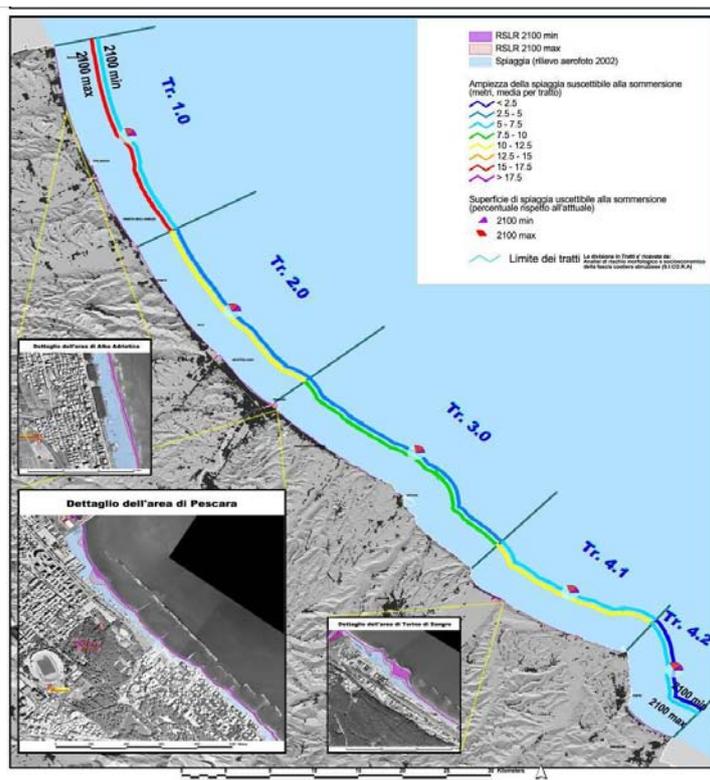
Le percentuali di areali a rischio, in entrambi gli scenari, oscillano tra il 25% e il 35% dell’areale di riferimento (situazione 2002), con un valore di arretramento massimo di circa 20 metri (su un’ampiezza media di 50 metri) nella fascia costiera teramana (Tr. 1.0.). Per la determinazione delle aree suscettibili a sommersione in funzione di diversi scenari di RSLR per il prossimo secolo è stato elaborato, in ambiente GIS (Geographic Information System), un modello digitale del terreno (DEM) dell’area costiera.

Seppur lo studio condotto abbia evidenziato una bassa propensione morfologica della costa abruzzese all’aggressione marina, l’attuale gestione del fenomeno erosivo deve essere comunque contestualizzato in un quadro globale, in cui la frequenza e l’entità degli eventi meteo-marini sta cambiando sensibilmente.

Figura 7.12 – Scenari di RSLR per l’anno 2100: minimo (viola), massimo (rosso), estensione della spiaggia attuale (blu). Dettaglio dell’area sud di Pineto



Figura 7.13 – Scenari di sommersione RSLR 2100 minimo e massimo lungo la fascia costiera abruzzese



CAPITOLO 8

GLI ASPETTI SOCIALI DELLE POLITICHE DI INTERVENTO PER LA RIDUZIONE E/O MITIGAZIONE DEI GAS SERRA¹¹⁶

8.1 Introduzione

Le scelte politiche che dovrebbero ridurre le emissioni di gas a effetto serra sono spesso dettate da considerazioni di tipo “soggettivo”. Di fatto i vari specialisti del clima assumeranno come indicatori validi per fornire informazioni quelli relativi alla propria disciplina, negligenza o eliminando altri. L’oceanografo utilizzerà, ad esempio l’innalzamento del livello del mare, mentre l’ornitologo potrebbe utilizzare i movimenti migratori degli uccelli.

Lo stesso problema si ritrova anche per quanto riguarda le scelte nei settori economico e sociale. L’uso delle emissioni di anidride carbonica pro-capite o per unità di Prodotto Interno Lordo non è neutro rispetto all’individuazione delle responsabilità del cambiamento climatico e quindi delle relative misure di risposta. Un esempio eclatante è rappresentato dall’autorizzazione data alla Spagna e ad altre nazioni dell’Unione Europea, ad aumentare le proprie emissioni fino a quando il PIL non arriverà ai livelli degli altri Paesi più industrializzati. Se invece del PIL fosse stato utilizzato come indicatore le emissioni pro-capite, questi Paesi non avrebbero potuto reclamare un aumento delle proprie emissioni¹¹⁷.

Possiamo quindi affermare che le scelte, specie nei casi di Convenzioni internazionali, si basano principalmente su considerazioni di tipo politico, piuttosto che tecnico-scientifico. D’altra parte le Convenzioni, come si vedrà di seguito, si prefigurano come accordi tra Stati e quindi è giusto che la scelta sia il risultato della mediazione politica che cerca di garantire il massimo del consenso sulle scelte. In questo contesto gioca un ruolo determinante l’incertezza scientifica¹¹⁸. A differenza di alcuni anni or sono, le elaborazioni scientifiche sono costrette a basarsi sempre di più su fattori controversi. A proposito dei cambiamenti climatici ancora oggi, la comunità scientifica internazionale non ha raggiunto un accordo su come affrontare il problema, anche se sembra si sia raggiunto finalmente un accordo sull’origine antropica dell’effetto serra. Come conseguenza risulta difficile accettare misure che riducano l’impatto dell’uomo sul clima, soprattutto se queste misure comportano spese economiche e cambiamenti negli atteggiamenti. Di fronte a questa incertezza le prime decisioni assunte in ambito internazionale, sono state giustificate sulla base del principio precauzionale. Questo principio, in sintesi, afferma che, pur non avendo una conoscenza esatta del fenomeno, si possono adottare misure, come la riduzione della CO₂, nel nostro caso, che comportano benefici ambientali certi, diretti e indiretti, indipendenti dal livello di incertezza scientifica¹¹⁹. Per sua natura il principio precauzionale è basato su una sorta di adesione volontaria che parte dal cittadino, può coinvolgere l’industria, è il caso dell’adesione all’Ecolabel, ed infine coinvolge la pubblica amministrazione. Il principio della prevenzione si basa invece su presupposti diversi. Secondo questo principio il punto di partenza è l’esistenza di una situazione certa: di fronte alla certezza di cambiamenti climatici in atto e delle loro conseguenze negative sull’ambiente, bisogna attuare misure che mitighino il fenomeno e che alla lunga lo eliminino¹²⁰.

L’accettazione dell’uno o dell’altro comporta approcci differenti sia dal punto di vista tecnico-scientifico, ma soprattutto dal punto di vista delle azioni politiche.

In questo caso si restringono i margini di volontarietà e le misure sono prese nell’ambito di normative vincolanti. I costi economici, ad esempio, non possono, nel caso della prevenzione, giustificare la mancata adozione della misura: è questo il caso della abolizione a livello europeo della benzina contenente piombo.

Il passaggio dal principio della precauzione a quello della prevenzione ha implicazioni sia nella scelta degli indicatori che sul tipo di informazione che viene data al cittadino.

116 Autore: Gaetano Borrelli e Maria Grazia Oteri.

117 Merkhofer M.V. (1987), *Decision Science and Social Risk Management: A Comparative Evaluation of Cost-Benefit Analysis, Decision Analysis, and Other Formal Decision-Aiding Approaches*, D. Reidel Publishing Co., Dordrecht - The Netherlands.

118 Giddens A. (1990), *Le conseguenze della modernità. Fiducia e rischio, sicurezza e pericolo*, Il Mulino Editore, Bologna.

119 Nocenzi M. (2002), *Vivere l’incertezza*, Franco Angeli Editore, Milano.

120 Luhmann N. (1991), *Sociologia del rischio*, Mondadori Editore, Milano.

Dal punto di vista della prevenzione, ad esempio, se la priorità di intervento è quella di ridurre il livello di emissione da trasporti, è necessario considerare non tanto gli indicatori della qualità dell'aria, che sono dati per certi, ma concentrarsi su parametri che descrivano il modello di trasporto, per poter agire su di esso.

Per quanto riguarda l'informazione, la prevenzione implica un diverso approccio comunicativo. Nel caso della prevenzione l'informazione non può limitarsi a interpretare la gravità dei fenomeni di deterioramento ambientale in termini di emergenza. La prevenzione, infatti, presuppone, ad esempio, campagne continuative basate su dati certi e orientati a favorire un progressivo aumento della consapevolezza¹²¹.

8.2 Informazione, consapevolezza, partecipazione del cittadino e Convenzioni Internazionali

L'informazione, la consapevolezza e la partecipazione del cittadino sono elementi strutturali delle politiche tese a ridurre le emissioni di gas a effetto serra. Non solo, ma per loro natura queste azioni richiamano un coinvolgimento diretto delle popolazioni e del loro luogo di vita. Il Progetto Roma per Kyoto ha messo in evidenza come le città rappresentino il luogo dove viene utilizzata circa il 70% dell'energia totale mondiale e dove vive circa il 50% della popolazione mondiale. Le città sono responsabili di gran parte delle emissioni di gas ad effetto serra e di altri inquinanti atmosferici, dove esiste anche la più alta densità di popolazione esposta e rappresentano, quindi, il luogo prioritario dove le politiche integrate ambientali dovranno essere attuate.

In conseguenza di ciò negli ultimi anni l'attenzione delle città verso la mitigazione dei cambiamenti climatici è di molto aumentata, ed è cresciuta la consapevolezza che è a livello locale che devono essere concretizzate azioni ed interventi finalizzati a limitare gli effetti dell'aumento delle temperature.

Il tema dell'informazione e della partecipazione del cittadino sono stati sempre presenti nelle elaborazioni che hanno portato alla teoria generale dello sviluppo sostenibile. Le varie dichiarazioni che si sono susseguite dall'assise di Stoccolma nel 1972 ad oggi, hanno sempre dedicato un Principio a questo argomento. L'importanza di questo tema sta nel ruolo che l'informazione gioca tra la ricerca scientifica, tesa a mitigare gli effetti negativi sull'ambiente e sulla salute dell'uomo e le azioni politiche che devono conseguire in termini di adozioni di nuove tecnologie e di nuove politiche¹²².

I risultati della ricerca, infatti, non sono sempre accettati quando cambiano, o cercano di cambiare, stili di vita consolidati da decenni. Ciò non di meno l'accettazione di questi cambiamenti è necessaria per il successo delle politiche di mitigazione ed adattamento. Le Nazioni Unite hanno sempre sostenuto, come cercheremo di vedere di seguito, che una politica di informazione e partecipazione del cittadino aumenta il consenso sulle misure ed è quindi necessaria a realizzare gli obiettivi che le Convenzioni si pongono in termini di salvaguardia dell'ambiente e di riduzione dei danni all'ambiente e alla salute dell'uomo¹²³.

Di seguito vengono presentati, in sintesi, partendo dal Summit di Rio, alcuni principi, dettati dalle Nazioni Unite, che hanno attinenza con il tema dell'informazione e della partecipazione.

- Il Principio 10 della Dichiarazione di Rio:

“È rilevante per una migliore trattazione dei temi ambientali tener conto della partecipazione dei cittadini interessati. A livello nazionale, ogni individuo dovrebbe avere un accesso adeguato all'informazione ambientale. Questa informazione deve essere fornita dalle autorità pubbliche e deve comprendere l'informazione sui materiali pericolosi e sulle attività che si svolgono all'interno delle loro comunità. Deve essere inoltre garantito alle comunità locali l'opportunità di partecipare al processo decisionale. Gli Stati devono incoraggiare e facilitare la consapevolezza del pubblico e la partecipazione del cittadino attraverso informazioni facilmente accessibili”.

- Il capitolo 36 dell'Agenda 21:

“[...] a) Gli Stati devono potenziare gli organismi esistenti per l'informazione al cittadino o, in alternativa, creare dei nuovi organismi per lo sviluppo dell'informazione in campo ambientale. Devono inoltre coordinare questa

121 Degano G., Ferro A.(1998), *Dar voce all'ambiente. Dieci anni di comunicazione ambientale*, Sperling e Kupfer Editori, Milano.

122 Bauman Z., 2000, *La solitudine del cittadino globale*, Feltrinelli Editore, Milano.

123 Beck U., 2000, *I rischi della libertà. L'individuo nell'epoca della globalizzazione*, Il Mulino Editore, Bologna.

attività, con, tra gli altri, le Nazioni Unite, le organizzazioni non governative, e i principali mezzi di comunicazione di massa. Devono incoraggiare la partecipazione del cittadino consentendo la discussione sulle politiche ambientali e devono facilitare e supportare le reti di informazione sull'ambiente, sia nazionali che locali".

- L'articolo 13 della Convenzione sulla Biodiversità

Le Parti contraenti:

- promuoveranno ed incoraggeranno la percezione di quanto siano importanti la conservazione della diversità biologica e le misure necessarie a tal fine, ed incentiveranno la divulgazione di tali tematiche mediante i mass media e l'inclusione di queste materie nei programmi di istruzione;
- coopereranno, come appropriato, con altri Stati ed organizzazioni internazionali per elaborare programmi educativi e di divulgazione al pubblico, riguardo alla conservazione ed all'uso sostenibile della diversità biologica.

- Sessione 3, art. 5, della Convenzione sulla Desertificazione

" [...] 3. Le Parti coopereranno attraverso le competenti organizzazioni intergovernative, e con le organizzazioni non governative, nell'incoraggiare e supportare la consapevolezza del pubblico e i programmi educativi sia nei Paesi colpiti che in quelli non colpiti dalla desertificazione e dalla siccità. [...]. Le Parti promuoveranno la comprensione delle cause e degli effetti della siccità e della desertificazione e l'importanza di adempiere agli obiettivi di questa Convenzione. In conclusione devono:

1. organizzare campagne di consapevolezza per il pubblico laico;
2. promuovere, su base continua, l'accesso del pubblico alle informazioni rilevanti e alle attività di partecipazione del cittadino, di educazione e di consapevolezza;
3. incoraggiare le associazioni che contribuiscono alla consapevolezza del pubblico;
4. sviluppare e condividere materiali educativi utili alla consapevolezza del cittadino, possibilmente nella lingua nazionale. Trasferire esperti in questo settore nei Paesi in via di sviluppo colpiti dai fenomeni di siccità e desertificazione insieme a programmi e materiali che attengono all'educazione e alla consapevolezza del pubblico, promuovendo la piena utilizzazione di materiali educativi rilevanti prodotti dai competenti organismi internazionali;
5. valutare i bisogni educativi nelle aree colpite, elaborare curricula scolastici appropriati ed espandere, quando necessario, programmi educativi per adulti e opportunità di accesso per tutti, in particolare giovani e donne, sul tema della identificazione, conservazione, gestione e uso sostenibile delle risorse naturali nelle aree soggette a fenomeni di desertificazione e siccità e,
6. sviluppare programmi di partecipazione del cittadino interdisciplinari integrando il tema della consapevolezza della desertificazione e della siccità all'interno dei sistemi educativi e dei programmi anche non formali per la popolazione adulta".

- L'Articolo 6 della Convenzione sui Cambiamenti Climatici

"[...] Le Parti devono:

- (a) promuovere e facilitare a livello nazionale, sub-regionale e regionale, e in accordo con le norme e la legislazione nazionale e all'interno delle proprie rispettive capacità lo sviluppo e l'implementazione di programmi educativi e di aumento della consapevolezza sul cambiamento climatico e i suoi effetti. Devono facilitare altresì il pubblico accesso alle informazioni sui cambiamenti climatici e i loro effetti e la partecipazione del pubblico nel fornire adeguate risposte al cambiamento climatico e ai suoi effetti e formare personale manageriale tecnico e scientifico su questo argomento;
- (b) cooperare e promuovere, a livello internazionale, utilizzando le strutture esistenti, lo sviluppo e lo scambio di materiali educativi e sulla consapevolezza del pubblico sul cambiamento climatico e i suoi effetti. Le Parti devono, inoltre, sviluppare programmi di formazione e di educazione anche per il personale delle istituzioni nazionali e promuovere lo scambio di esperti preparati in questo campo in particolare verso i Paesi in via di sviluppo¹²⁴.

- L'Articolo 3 Convenzione su Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero di Lungo Raggio

Le Parti Contraenti, nel quadro della presente Convenzione, attraverso scambio di informazioni, consultazioni, ricerche e monitoraggio, svilupperanno, senza indebiti ritardi, politiche e strategie che serviranno da strumento per combattere il rilascio di inquinanti atmosferici, tenendo conto degli sforzi già messi in atto a livello nazionale ed internazionale.

124 Per coloro che volessero approfondire questi argomenti è opportuno ricordare che i testi completi delle Convenzioni internazionali sono su internet. La Convenzione sulla desertificazione ha la sigla UNCCD. Quella sul clima UNFCC. Quella sulla biodiversità UNEP/CBD. Informazioni sulla Agenda 21 sono invece presenti sul sito del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

8.3 Dalla teoria alla prassi: come si realizza la partecipazione del cittadino

Strettamente connesso al tema delle Convenzioni è la partecipazione del cittadino. Negli ultimi anni i metodi di partecipazione e il loro uso da parte delle amministrazioni a tutti i livelli hanno avuto un notevole impulso.

I metodi di partecipazione del cittadino sono molteplici e sono ben sperimentati nei Paesi industrializzati. Di seguito si presenta una breve rassegna.

Public Hearing: sotto questo nome viene indicato un insieme di meccanismi partecipativi. Esse tendono ad essere strutturate come forum aperti, in cui i membri del pubblico interessati ascoltano i temi oggetto delle riunioni. Le *hearing* hanno lo scopo di illustrare l'argomento e cercare il coinvolgimento individuale e della comunità. Sono un utile strumento di informazione diretta a livello locale.

Le *Public Hearing* sono consigliate in quei casi dove l'oggetto della partecipazione del cittadino non rientra negli interessi comuni. Sono necessarie quando l'argomento è la tecnologia, si pensi ad un impianto per lo smaltimento dei rifiuti, una centrale elettrica o ad esempio alle coltivazioni di OGM. Scopo di questo metodo è quindi fornire una base di conoscenza comune sulla quale impiantare il processo di partecipazione. Il vantaggio evidente è quello di raggiungere in un solo momento un gran numero di persone, mentre lo svantaggio è quello relativo alle note tematiche della minoranza rumorosa per cui durante l'assemblea non tutti riescono ad esprimere una propria opinione.

Sondaggi pubblici: possono essere di complemento alla partecipazione pubblica, che si esprime attraverso le *hearing*, in quanto forniscono un quadro più rappresentativo dell'opinione pubblica senza il momento della presentazione in pubblico. Attraverso il sondaggio è possibile ricevere una grande quantità di opinioni, sebbene in forma anonima. La forma anonima consente, infatti, di eliminare la possibile inibizione dovuta al parlare in pubblico ma contemporaneamente non consente risposte *ad personam*. Inoltre, richiede l'utilizzo di buone pratiche metodologiche al fine di ottenere risultati validi.

Negoziare delle regole: è un meccanismo istituzionale che si basa sulla rappresentatività degli interessi organizzati, è utile per la partecipazione dei cittadini e come mezzo per risolvere conflitti che possono derivare dalle scelte politiche e tecniche.

Questo metodo è stato molto usato, ed istituzionalizzato, nei Paesi nordamericani per risolvere dispute relative alla presenza di popolazioni differenti. Ad esempio in Canada è stato utilizzato per le dispute tra indigeni e governo sul passaggio nelle terre dei primi grandi oleodotti. Il metodo si basa sulla rappresentazione degli interessi. Le diverse categorie sociali coinvolte presentano, tramite loro rappresentanti, una agenda di richieste che vengono "mediate". Il governo sceglie un negoziatore, accettato da tutti, che media tra le varie esigenze e presenta la sua proposta, se possibile condivisa. Il vantaggio sta nella accettazione preventiva delle regole, mentre lo svantaggio può derivare dal ritiro della delega o da tempi troppo lunghi che portano ad una perdita di interesse e di legittimità.

Comitati cittadini di revisione: rientrano tra i meccanismi che consentono al pubblico inesperto di partecipare a decisioni che investono questioni complesse come quelle ambientali. Questa strada è stata spesso indicata dai cittadini residenti come uno degli strumenti più efficaci di partecipazione alle scelte di politica territoriale locale. In genere i Comitati affiancano le Amministrazioni Locali, fornendo loro un supporto sociale alle decisioni. Il vantaggio sta nel fatto che i membri del Comitato sono riconosciuti come cittadini informati e competenti, mentre lo svantaggio sta nel fatto che l'accettazione delle Amministrazioni della loro presenza limita la libertà politica di scelta degli Amministratori.

Focus Group: la tecnica dei *focus group* è molto simile a quella delle *public hearing* ma viene utilizzata in maniera più ristretta. In generale vengono formati due gruppi: al primo vengono fornite una serie di informazioni rilevanti, ad esempio su un progetto che coinvolga l'uso di alta tecnologia, mentre al secondo non vengono fornite informazioni. Il metodo prevede alla fine la raccolta dei pareri ad entrambi i gruppi e si misura in questo modo il peso dell'informazione data ad un solo gruppo. Il vantaggio è quello di poter agire su piccoli gruppi mentre lo svantaggio sta nella scarsa rappresentanza sociale dei gruppi coinvolti.

EASW (European Awareness Scenario Workshop): di questo metodo, di cui porteremo di seguito degli esempi applicativi, si discuterà più approfonditamente.

La metodologia EASW è uno strumento di partecipazione costruita per scenari che consente di promuovere il dibattito e la partecipazione pubblica, particolarmente efficace in contesti locali, in cui è estremamente semplice associare ai problemi chi ha la responsabilità di risolverli.

È stata inizialmente sperimentata in campo ambientale, soprattutto per la soluzione di problemi tipici degli ambienti urbani. Successivamente è stata utilizzata con successo nelle aree rurali ed in altri contesti territoriali. Può diventare un utile strumento per promuovere il passaggio a modelli di sviluppo sostenibile condivisi e basati su un uso più attento delle risorse.

La metodologia è stata definita all'interno del Programma Value II della Direzione Generale XIII - D della Commissione Europea e serve a stimolare la partecipazione democratica nelle scelte legate al miglioramento delle condizioni di vita. Consente ai partecipanti di scambiarsi informazioni, discutere i temi ed i processi che governano lo sviluppo tecnologico e l'impatto delle tecnologie sull'ambiente naturale e sociale, stimolandone la capacità di identificare e pianificare soluzioni concrete ai problemi esistenti¹²⁵.

I partecipanti si incontrano per scambiare opinioni, sviluppare visioni sul futuro della propria comunità, proporre come superare gli ostacoli che frenano il passaggio a modelli di sviluppo sostenibile.

Il metodo invita a ragionare sul ruolo che da un lato la tecnologia e dall'altro i diversi sistemi di organizzazione sociale (volontariato, servizi pubblici ecc.) possono giocare nel rendere i modelli di sviluppo più attenti ai bisogni delle generazioni future. Lo fa in modo semplice ed induttivo, perché ha come obiettivo fondamentale proprio il far confrontare la gente su temi che, almeno tendenzialmente, sono distanti dal quotidiano. Ed i partecipanti sono gli esperti, in quanto, operando a livello locale, essi:

- conoscono le opportunità di cambiamento ed i loro limiti;
- possono promuovere il cambiamento modificando i propri modelli comportamentali.

A partire dal 1995 sono già stati tenuti in tutta Europa oltre 200 workshop, organizzati su una molteplicità di temi diversi. Ciò dimostra la versatilità di questo strumento, capace di trovare applicazioni in campi anche lontani dai temi per cui era stato sviluppato. Ad un EASW partecipano in media una trentina di persone. I partecipanti devono essere rappresentativi della realtà in cui operano. Generalmente vengono scelti tra quattro diversi gruppi sociali (gruppi di interesse):

1. cittadini;
2. esperti di tecnologia;
3. amministratori pubblici;
4. rappresentanti del settore privato.

La fase preparatoria al laboratorio è *l'elaborazione di uno scenario Zero*, che rappresenta la sintesi della situazione attuale ed in cui vengono evidenziate le principali criticità e le principali prospettive di sviluppo. La raccolta di tali dati è importante per avere una base di partenza unica per tutti i partecipanti al laboratorio. A partire dallo scenario Zero vengono elaborati anche 4 scenari futuri, che rappresentano delle possibili alternative per il futuro. Tali scenari sono di supporto e servono ai partecipanti per stimolare le loro idee e costruire il loro scenario, evidenziando soluzioni di tipo tecnologico o organizzative e basate allo stato di aggregazione o su soluzioni individuali.

Il laboratorio vero e proprio è suddiviso in due fasi principali:

1. sviluppo di visioni;
2. lancio di idee.

La prima fase prevede *l'elaborazione di visioni future* da parte degli attori di riferimento che partecipano al workshop. Si lavora divisi in quattro gruppi di ruolo per la definizione del modello di sviluppo futuro a breve termine.

¹²⁵ La descrizione completa del metodo EASW, i casi di applicazione e gli sviluppi sono facilmente consultabili sul sito dell'Unione Europea www.cordis.lu, in tutte le lingue dell'Unione.

In questa fase ai partecipanti è richiesto uno sforzo di immaginazione in quanto devono proiettarsi ad una distanza temporale di 10 anni, ma al tempo stesso le indicazioni da loro fornite devono essere non solo precise e dettagliate, ma anche realistiche di uno sviluppo realizzabile in tale arco di tempo. I poster compilati nei gruppi tematici sono poi presentati in plenaria in modo che si conoscano le indicazioni e le vedute di tutti. Il team di facilitazione, raccogliendo le indicazioni dei vari gruppi, identifica le basi comuni e gli obiettivi per la fase successiva del workshop.

La seconda fase prevede l'*elaborazione delle idee*; i partecipanti in questa sezione sono distribuiti in quattro gruppi tematici. Partendo dalla visione comune identificata nella prima parte del laboratorio, elaborano e selezionano le idee concrete ed i progetti che consentono di raggiungere gli obiettivi stabiliti nelle visioni relative alle aree tematiche. Tali idee devono riportare indicazioni precise su come realizzarle e chi dovrà impegnarsi per la loro attuazione. All'interno di ogni gruppo, fra le varie idee proposte, vengono selezionate le cinque che raccolgono maggior consenso da parte dei partecipanti: queste saranno presentate in plenaria e votate da tutti i partecipanti all'EASW.

Il successo europeo di questa metodologia sta nel fatto del reale coinvolgimento degli attori locali alle scelte decisionali, a partire da punti di vista ed interessi diversi, si costruiscono obiettivi e strategie che siano il più possibile condivisi da un'ampia parte dei componenti. I soggetti coinvolti sono chiamati a lavorare per la costruzione di un programma orientato all'azione, la cui attenzione non sarà di sola responsabilità dell'amministrazione comunale, ma nella piena attuazione del principio di sussidiarietà, vedrà attivi tutti i soggetti, ognuno secondo le proprie responsabilità e risorse, possibilmente anche attraverso patti di partenariato.

Gli svantaggi del metodo stanno nel fatto che le scelte effettuate dai cittadini devono essere fatte proprie dai politici locali, che non sempre accettano le conclusioni del workshop, o le accettano senza poi dare seguito alle azioni, rendendo in parte non effettivi i risultati¹²⁶.

8.4 Il ruolo del Governo: un esempio di buona pratica. La Legge Grenelle in Francia

La legislazione nazionale francese (Legge Grenelle I del 3 agosto 2009, n. 967) ha introdotto una politica strutturale di incentivazione ai settori di produzione e consumo, in funzione di uno sviluppo economico sostenibile.

L'obiettivo dell'istituzione della *Grenelle de l'Environnement* è stato quello di pervenire alla definizione di un insieme di misure e orientamenti in materia di ecologia, sviluppo e pianificazione sostenibile, condivisi e legittimati da parte dello Stato e della società civile. Tali orientamenti sono confluiti in una Legge quadro, la *Grenelle I*, in un progetto di Legge quadro di *Engagement national pour l'environnement*, la *Grenelle II*, all'esame del Parlamento, e in un pacchetto di misure fiscali di *verdissement*, denominato *Grenelle III*, adottato il 9 dicembre 2008.

Tale decreto merita un attento esame per due ragioni fondamentali. La prima è che non si tratta di un semplice accordo o di un documento di programmazione, ma di una Legge quadro "operativa", che indirizza risorse pubbliche e private verso specifici obiettivi di politica ambientale. La seconda è che gli orientamenti e le strategie definite sono il risultato di un lungo processo di concertazione tra diversi *stakeholder*. È proprio la previsione di un quadro coordinato di interventi sull'economia e di un processo partecipativo in grado di consentire il superamento di numerosi problemi ed ostacoli in maniera preventiva, a marcare la differenza.

La Legge quadro affronta in modo organico cinque tematiche:

- i cambiamenti climatici;
- la conservazione della biodiversità;
- la salubrità dell'ambiente;
- la conservazione e la valorizzazione del paesaggio, e
- la diminuzione di consumi di energia, di acqua e di altre risorse naturali.

¹²⁶ Borrelli G., Bastiani M., Verenucci V. (2002), *Public participation and Fusion Methodologies for increasing public awareness*, EFDA Contract, Cadarache (France).

Gli obiettivi, le misure e le azioni riferiti ai singoli settori, sono tutti strettamente coordinati tra loro in modo da garantire la certezza normativa. Ciò costituisce, tra l'altro, un possibile fattore di attrazione di investimenti da parte dei privati. Il nuovo modello di sviluppo, inoltre, prevede nuove disposizioni per ampliare l'ambito di applicazione della concertazione, programmi di formazione continua a tutti i livelli ed una vera e propria responsabilizzazione delle Amministrazioni pubbliche. Queste ultime, infatti, nell'assumere le proprie decisioni, devono tener conto delle conseguenze che possono provocare sull'ambiente, giustificare gli eventuali rischi ed individuare le possibili compensazioni.

Un ruolo centrale, infine, è attribuito alla ricerca e in particolare alla riduzione di carbonio nella produzione energetica. L'obiettivo dichiarato è passare dal 9% al 20% di energie rinnovabili nel consumo finale d'energia nel 2020 e mirare, se possibile, al 25%. Ciò presuppone un piano concertato per mobilitare le filiere più mature (legno combustibile, energia idraulica, eolica, solare termica) e sforzi per sviluppare le filiere promettenti (solare fotovoltaica, geotermica a media profondità, biocarburanti di seconda generazione). Ciò implica l'adattamento di un quadro di regolamentazione e fiscalità, allo scopo di affrontare le sfide ambientali, economiche e sociali.

L'obiettivo dell'istituzione della *Grenelle de l'Environnement* è stato quello di pervenire alla definizione di un insieme di misure e orientamenti in materia di ecologia, sviluppo e pianificazione sostenibile, condivisi e legittimati da parte dello Stato e della società civile. La ragione di ciò risiede nel fatto che la Commissione, nel suo percorso strutturato di lavoro, ha reso possibile, a livello nazionale, la definizione di alcuni pilastri in materia di sviluppo sostenibile convertendoli in strategie nazionali da perseguire in vista dei grandi impegni e sfide ambientali a livello europeo ed internazionale.

Per quanto riguarda la lotta contro il cambiamento climatico la Legge Grenelle tratta di un'assunzione di impegni che non possono prescindere da una presa di coscienza e di responsabilità a livello nazionale, individuando insiemi di obiettivi e orientamenti tesi a dare risposte adeguate a questa sfida ambientale.

Un altro fattore di grande importanza nella Legge risiede nell'importanza che l'Autore dà al processo di concertazione sociale. La Commissione "*Grenelle de l'Environnement*" è, infatti, costituita da cinque collegi di cui fanno parte rappresentanti dello Stato, delle collettività territoriali, dei sindacati, delle imprese e delle associazioni per la protezione dell'ambiente, ognuno portatore di istanze proprie. È dal lavoro, dal dibattito e dal contributo attivo di ogni soggetto coinvolto che emergono le visioni e gli orientamenti, e soprattutto l'impegno ad attivare azioni specifiche nei confronti dell'ambiente. L'attuazione di un percorso partecipativo è centrale nel lavoro della Commissione. Il legislatore d'Oltre Alpe considerato che l'assunzione di impegni collettivi, possano essere agevolati dal ricorso a dispositivi partecipativi nella costruzione di piani, programmi e progetti, che facciano propri i principi di democrazia deliberativa in materia di pianificazione e gestione sostenibile del territorio¹²⁷.

8.5 Cosa può fare la politica in futuro

Emergono oggi alcuni elementi di novità non trascurabili di cui tener conto nell'implementazione delle politiche. In particolare il *Wuppertal Institute* ha promosso di recente una buona riflessione sulla possibilità di arrivare ad una società a basso contenuto di anidride carbonica (LCS) attraverso quella che è stata definita "società di transizione". Riteniamo questo approccio valido in virtù del fatto che risulta evidente il fallimento di tentativi di forzature che possono provocare fenomeni di rigetto. A questo proposito vogliamo ricordare che alcuni fenomeni di forte opposizione sociale a impianti ad energia eolica o solare o biomasse siano spiegabili in questi termini piuttosto che in termini di presunte e fantomatiche sindromi "NIMBY"¹²⁸.

Una seconda novità, sebbene se ne parli da anni, è l'accento che è stato posto sul rapporto tra scienza, in senso comune e scienza in senso lato. Di fatto molti Autori hanno riconosciuto che è drasticamente diminuita la necessità di studi che dimostrino la presenza eccessiva di GHG e aumentino invece la necessità di studi di mitigazione e di politica ambientale sulla quale va fatta un'ulteriore riflessione.

127 Scandurra E. (1999), *La città che non c'è. La pianificazione al tramonto*, Dedalo Editore, Bari.

128 Bobbio L. e A. Zeppetella (1999), *Perché proprio qui? Grandi opere ed opposizioni locali*, Franco Angeli Editore, Milano.

L'analisi di una politica ambientale pubblica rinvia ad un'analisi sulle politiche pubbliche in generale, sia per il carattere trasversale che le politiche ambientali presentano sia per la sostanziale continuità del substrato politico-amministrativo, istituzionale e culturale che unisce i vari comparti su cui operano i sistemi politici pubblici. Inoltre, sarebbe difficile e tutto sommato inutile definire aprioristicamente cosa debba intendersi per "politica ambientale", a meno che per tale non si voglia intendere quella miscela piuttosto complessa di interventi di carattere legislativo, normativo, istituzionale, economico, tecnologico, formativo e informativo che ha per obiettivo la tutela di svariati comparti dell'ambiente fisico-naturalistico e antropico trattati singolarmente.

Non è, infatti, scontato che l'integrazione di questi interventi settoriali delinei di per sé una "politica ambientale" in senso pieno, in quanto non esiste una politica ambientale quadro ma una sommatoria di politiche per l'aria, l'acqua, il suolo e strutture politico-amministrative e di bilancio pubblico che portano la dicitura "ambientale". Esistono nel contempo politiche involontarie per l'ambiente, politiche cioè i cui interventi hanno riflessi positivi o negativi sull'ambiente senza che questi costituiscano l'obiettivo primario dell'intervento pubblico.

Premesso ciò la domanda è se si può assegnare un carattere specifico alle politiche ambientali. Diciamo subito che la risposta è no.

Se si parte dal presupposto che l'ambiente è un "bene comune" infra e intergenerazionale, le politiche ambientali appartengono piuttosto alle politiche di controllo dello sviluppo e quindi possiedono un'ambivalenza che le potrebbe far appartenere a quelle istituzionali, oppure a quelle economiche, ma anche a quelle sociali. Il paradigma ambientale, infatti, offre schemi differenti dagli attuali circa gli usi delle risorse e mentre stenta a fornire teorie e pratiche operative largamente condivise ed efficienti, si potrebbe pensare che in prospettiva le politiche ambientali siano destinate a dissolversi nelle politiche di sviluppo o politiche sociali e di qualità della vita.

La conclusione di ciò è che la politica ambientale in un prossimo futuro rischia di perdere significato. Come per lo sviluppo ambientalmente compatibile, sostenibile e durevole, per dirla alla francese, non si può pensare a una politica ambientale in contrasto con il modello dello sviluppo¹²⁹.

8.6 Conclusioni e agenda di ricerca

Su cosa possiamo interloquire con gli altri e lavorare in futuro? In queste conclusioni proviamo a elencare una serie di temi che riteniamo saranno nell'agenda di lavoro prossima.

Gli stakeholder. Dire un qualcosa che abbia senso su questo tema significa cogliere le relazioni ecologiche insite all'interno della parola *stakeholder*, ovvero: parlare di partecipazione del cittadino al di là di programmi di informazione e comunicazione sul tema energetico-ambientale non è utile. Il coinvolgimento degli *stakeholder* non avviene per "grazia ricevuta" ma attraverso politiche possibilmente condivise. Politiche possibilmente condivise necessitano di metodologie e tecniche. Queste metodologie e tecniche vanno sperimentate prima a livello locale e via via a livelli territoriali più ampi. Lo *stakeholder* "politico" ha un ruolo determinante in questi processi.

Modelli socioeconomici. Abbiamo detto che l'implementazione di una corretta politica tendente ad una LCS necessita di un cambiamento nell'ambito sociale ed economico dell'intera comunità nazionale.

La Commissione Stiglitz-Sen-Fitoussi, ovvero la Commissione sulla misurazione della *performance* economica e del progresso sociale. Attraverso i suoi più di 20 componenti ha indicato la strada, riunendosi varie volte, in Europa e in Usa tra il 2008 e il 2009.

La Commissione nel settembre 2009 ha pubblicato un rapporto¹³⁰ di quasi 300 pagine con un elenco di suggerimenti, alcuni metodologici e altri filosofici, per misurare i progressi nazionali nel ventunesimo secolo. La Commissione si è trovata d'accordo rapidamente sul fatto che non era possibile avere un solo numero che sostituisse i diversi valori che compongono il PIL. Allo stesso modo, però, sono state confermate le due critiche principali al PIL: la necessità di una modifica per rispecchiare meglio le condizioni reali delle persone, e che ogni Paese dovrebbe adottare anche altri indicatori per completare il quadro di ciò che avviene sul piano economico, sociale e ambientale.

Alla fine sembra che attraverso queste modifiche e l'abbandono della schiavitù del PIL si possa convergere su un'ipotesi di transizione verso la LCS.

129 Sartori S. (1986), *Politiche ambientali e innovazione tecnologica. Sinergismi antagonismi*, RT ENEA STUDI, Roma.

130 J. E. Stiglitz, A. Sen e J.P. Fitoussi (2009), *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, www.stiglitz-sen-fitoussi.fr.

Edito dall'ENEA
Unità Comunicazione

Lungotevere Thaon di Revel, 76 – 00196 Roma
www.enea.it

Revisione editoriale del volume e versione digitale: Giuliano Ghisu
Copertina: Cristina Lanari

Stampa: Laboratorio tecnografico ENEA (Frascati)
Finito di stampare nel mese di giugno 2011