

# UC Berkeley

## Indoor Environmental Quality (IEQ)

### Title

Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change.

### Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/47g1b9p9>

### Authors

Schiavon, Stefano  
Zecchin, Roberto

### Publication Date

2007

# La mitigazione dei cambiamenti climatici

Politiche, misure e strumenti per contenere le emissioni di CO<sub>2</sub>

Illustriamo l'ultimo contributo al quarto Rapporto sui cambiamenti climatici votato a maggio 2007 dal terzo gruppo di lavoro del Comitato intergovernativo "Intergovernmental Panel on Climate Change".

Il Rapporto affronta la problematica delle tendenze delle emissioni dei gas serra e il tema della mitigazione a breve e lungo termine. Presentiamo un'analisi critica delle proposte del documento.

di Stefano Schiavon, Roberto Zecchin



Nei precedenti numeri della rivista sono state trattate le cause e le responsabilità dei cambiamenti climatici e sono stati descritti gli impatti di questi sui sistemi naturali e umani. Inoltre, è stata presentata la capacità di tali sistemi di adattarsi e mostrate le loro vulnerabilità.

Presentiamo di seguito, parzialmente, il documento: "Cambiamenti climatici 2007: mitigazione dei cambiamenti climatici" votato a maggio 2007 dal terzo gruppo di lavoro del Comitato intergovernativo sui cambiamenti climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change). L'Ipcc assieme ad Al Gore ha ricevuto quest'anno il premio Nobel per la pace con la seguente motivazione: "gli sforzi per costruire e diffondere una conoscenza maggiore sui cambiamenti climatici provocati dall'uomo e per porre le basi per le misure necessarie a contrastare tali cambiamenti". Illustriamo il terzo e ultimo contributo al quarto Rapporto sui cambiamenti climatici. Questo si focalizza sugli aspetti scientifici, tecnologici, ambientali e socio-economici delle opzioni di mitigazione dei cambiamenti climatici. L'articolo risponderà alle seguenti domande:

1. Quali sono le tendenze delle emissioni dei gas serra?
2. Cosa si deve fare a breve e lungo termine per mitigare i cambiamenti climatici?

Si indicheranno le potenzialità di riduzione dei gas serra nei vari settori e verrà posta particolare attenzione al settore civile. Come annunciato nell'introduzione a questa serie di articoli sui cambiamenti climatici, verrà fatta un'analisi critica delle proposte del documento.

## TENDENZE DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA

Il Rapporto afferma che l'emissione in atmosfera di gas serra è cresciuta sin dall'era preindustriale con un incremento del 70% tra il 1970 e il 2004 (*Accordo elevato, molte evidenze*)<sup>1</sup>, da 28.7 a 49 GtCO<sub>2</sub>-eq/yr<sup>2</sup>. Dal 1970 al 2004 i principali incrementi dell'emissione di gas serra sono avvenuti nel settore della fornitura dell'energia (145%), dei trasporti (120%), dell'industria (45%) e del cambio d'uso del territorio (40%). Le emissioni dirette del settore civile, nello stesso periodo, sono cresciute del 26%, ma dopo il 1990 il valore è rimasto pressoché costante.

Nel 2004 i Paesi industrializzati (Annex I Unfccc<sup>3</sup>), rappresentativi del 20% della popolazione mondiale e del 57% del prodotto interno lordo mondiale, hanno contribuito alle emissioni globali di gas serra per il 46%. Il Rapporto afferma che il dominio dei combustibili fossili come fonte energetica continuerà fino al 2030 e oltre. Con le attuali regolamentazioni sulle emissioni dei

<sup>1</sup>La definizione dell'incertezza utilizzata nel terzo documento del quarto Rapporto dell'Ipcc viene riportata in calce all'articolo

<sup>2</sup>Viene definita anidride carbonica equivalente (CO<sub>2</sub>-eq) la quantità di emissione di CO<sub>2</sub> che causa lo stesso forzante radiativo di una quantità di gas serra o di una miscela, tutti moltiplicati per il rispettivo GWP in modo da prendere in considerazione i differenti tempi di permanenza dei gas nell'atmosfera. Gt sta per giga tonnellate, cioè 10<sup>12</sup> kg. Per vedere il significato di GWP andare al paragrafo "definizioni"

<sup>3</sup>I Paesi compresi nell'Annex I sono elencati in: [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/parties/annex\\_i/items/2774.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/annex_i/items/2774.php)

gas serra e le azioni collegate allo sviluppo sostenibile, secondo il Rapporto, le emissioni continueranno a crescere nei prossimi decenni (*Accordo elevato, molte evidenze*). Si prevede che, nel 2030, le emissioni globali di gas serra rispetto al 2000 saranno aumentate da un 25% a un 90%, a seconda dello scenario considerato. Dai 2/3 ai 3/4 di questo aumento sarà causato dai Paesi in via di sviluppo.

### MITIGAZIONE A BREVE E MEDIO TERMINE (FINO AL 2030)

Il Rapporto afferma che c'è un sostanziale potenziale economico<sup>4</sup> per la mitigazione dell'emissione dei gas a effetto serra nei prossimi decenni. Ciò ha le potenzialità di compensare le previsioni di crescita delle emissioni o ridurre le emissioni al di sotto degli attuali livelli (*Accordo elevato, molte evidenze*).

Le opportunità di mitigazione con costo netto negativo sono le azioni di mitigazione per le quali i benefici, quali la riduzione del costo dell'energia e la riduzione delle emissioni locali e regionali degli inquinanti, sono superiori o uguali al loro costo per la società. Tra i benefici non si considerano gli effetti positivi dei cambiamenti climatici evitati.

Il Rapporto afferma che le sole opportunità di mitigazione con costo netto negativo hanno le potenzialità di ridurre entro il 2030 le emissioni di circa 6 GtCO<sub>2</sub>-eq/yr. Ciò può essere ottenuto superando le barriere al mercato.

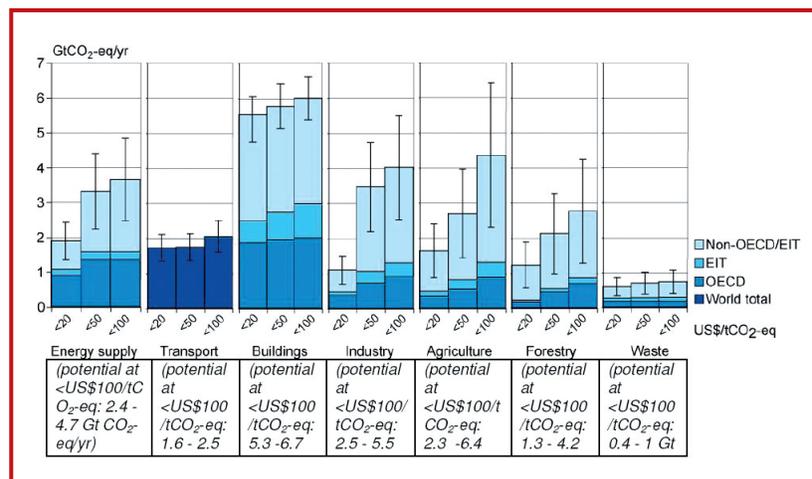
Nessun settore o tecnologia da sola può mitigare le sfide causate dai cambiamenti climatici. Ogni settore ha un potenziale di mitigazione. Questi potenziali sono mostrati in figura 1. Da questa si deduce che il settore civile è quello che potenzialmente permetterà una mitigazione maggiore. Le tecnologie e le azioni chiave per la mitigazione sono elencate in funzione del settore in tabella 1.

Il Rapporto afferma che i cambiamenti nello stile di vita e nel comportamento delle persone possono contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici in tutti i settori sopra elencati (*Accordo elevato, medie evidenze*).

Sebbene gli studi usino metodologie diverse, in tutte le regioni del mondo analizzate si è valutato che i benefici in termini di salute che si otterrebbero dalla riduzione dell'inquinamento dell'aria, come conseguenza di azioni per la riduzione dei gas serra, possono compensare i costi per ridurre le emissioni di gas serra (*Accordo elevato, molte evidenze*). Inoltre, se ai benefici che si ottengono da un'aria meno inquinata si aggiungessero quelli legati a una maggiore sicurezza energetica e a un aumento della produzione agricola (dovuta a un valore inferiore della concentrazione dell'ozono troposferico) si otterrebbe un'ulteriore riduzione dei costi di mitigazione.

*Il Rapporto afferma che, dal punto di vista economico, è più con-*

<sup>4</sup>Il potenziale economico è la porzione del potenziale tecnologico per la riduzione dell'emissione dei gas serra o per i miglioramenti dell'efficienza energetica che sono efficienti dal punto di vista dei costi e che possono essere ottenuti attraverso azioni di mercato, riduzione dei fallimenti del mercato (market failures) o aumentando il trasferimento finanziario e tecnologico. Il raggiungimento del potenziale economico richiede l'attuazione di leggi e misure per ridurre le barriere del mercato



**Figura 1** - Potenziale economico di mitigazione globale stimato in funzione delle regioni (Eit - Economie in transizione: sono le nazioni del centro ed est europeo e le ex-repubbliche dell'Unione Sovietica che si stanno trasformando da economia controllata dallo stato a economia di mercato - da [http://unfccc.int/essential\\_background/glossary/items/3666.php#O](http://unfccc.int/essential_background/glossary/items/3666.php#O); Oecd - Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico: una lista delle nazioni che ne fanno parte si trova al sito [www.oecd.org/countrieslist](http://www.oecd.org/countrieslist)) del prezzo del carbonio nel 2030.

I valori presentati sono comparati con i rispettivi valori di base stimati per ogni settore. Per una dettagliata spiegazione di come i valori sono stati ottenuti si faccia riferimento al capitolo 11.4 del "Full report". (Immagine dal Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers)

## Definizioni tratte dal glossario Climate Change 2007 The Physical Science Basis. Full report

### Mitigazione

La mitigazione è l'azione umana volta a ridurre le sorgenti o ad aumentare i pozzi di assorbimento dei gas serra.

### Barriera al mercato

Sono le condizioni che impediscono, nel contesto della mitigazione dei cambiamenti climatici, la diffusione di tecnologie e pratiche che potrebbero mitigare l'emissione di gas serra.

### Potenziale tecnologico

Indica di quanto si possono ridurre le emissioni di gas serra o incrementare l'efficienza energetica implementando una tecnologia o una pratica che hanno già dimostrato di essere efficaci.

### Potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential-GWP)

È un valore che indica quanto un gas serra contribuisce al riscaldamento globale. Descrivendo le caratteristiche radiative di una miscela di gas serra, esso rappresenta l'effetto combinato della capacità dei gas di assorbire la radiazione infrarossa emessa dalla terra e il tempo che questi gas rimangono nell'atmosfera.

veniente investire sull'efficienza energetica, cioè sulla riduzione del consumo dell'energia da parte degli utenti a parità di prestazioni, che aumentarne l'offerta. I miglioramenti di efficienza energetica hanno effetti positivi anche sulla sicurezza energetica, sulla riduzione dell'inquinamento locale e globale e sull'occupazione. Le energie rinnovabili hanno in genere un effetto positivo sulla



sicurezza energetica, sull'occupazione e sulla qualità dell'aria. Nel 2030 la percentuale di energia elettrica prodotta dalle fonti rinnovabili sarà pari al 30-35% se il prezzo delle emissioni globali sarà di 50 US\$/tCO<sub>2</sub>-eq. Nel 2005 il valore era pari al 18%. Inoltre, il Rapporto afferma che nel 2030 la percentuale di energia elettrica prodotta dal nucleare sarà pari al 18%, nel 2005 era uguale al 16%. Va ricordato che, per quanto riguarda il nucleare, ci sono dei significativi limiti dovuti a motivi di sicurezza, gestione delle scorie e rischio di proliferazione delle armi nucleari.

### IL RUOLO DEGLI EDIFICI NELLE MITIGAZIONI A BREVE TERMINE

Secondo il Rapporto esistono significative possibilità di ottenere contemporaneamente una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e dei benefici economici netti se si aumenta l'efficienza energetica negli edifici nuovi ed esistenti. Vi sono molte barriere allo

sfruttamento di questo potenziale, ma vanno tenuti in considerazione anche gli ampi benefici che se ne possono trarre (*Accordo elevato, molte evidenze*).

Per il 2030, è previsto che si possa ottenere in questo settore contemporaneamente una riduzione dell'emissione di gas serra pari al 30% e un beneficio economico netto.

Edifici energeticamente efficienti possono, oltre a limitare le emissioni di anidride carbonica, anche migliorare la qualità dell'aria interna ed esterna, migliorare lo stato sociale e aumentare la sicurezza energetica.

Tra le barriere che impediscono la realizzazione di edifici energeticamente efficienti, il Rapporto elenca la mancanza di disponibilità di tecnologie avanzate, la povertà, i limiti finanziari, l'alto costo di informazioni affidabili, le limitazioni nella progettazione e l'assenza di un opportuno portafoglio di leggi e programmi. Tali barriere sono più elevate nei Paesi in via di sviluppo e ciò

**Tabella 1** - Tecnologie e azioni chiave per la mitigazione delle emissioni in funzione del settore. (Settori e tecnologie sono elencati senza un ordine previsto; pratiche non tecnologiche come i cambiamenti di stile di vita non sono inclusi nella tabella)

Settore	Tecnologie e azioni chiave per la mitigazione attualmente disponibili in ambito commerciale	Tecnologie e azioni chiave per la mitigazione che si prevede siano in commercio prima del 2030
Fornitura di energia	Fornitura e distribuzione più efficiente dell'energia; passaggio dal carbone al gas; energia nucleare; energie rinnovabili (idrogeno, solare, eolico, geotermia e bioenergia); cogenerazione, prime applicazioni del Carbon Capture Storage (Ccs*), ad esempio stoccaggio della CO <sub>2</sub> rimossa dal gas naturale	Ccs applicato ai gas, alle biomasse e all'energia prodotta dal carbone; nucleare avanzato; energie rinnovabili avanzate tra le quali energia mareomotrice e del moto ondoso; solare a concentrazione e solare fotovoltaico
Trasporti	Maggior numero di veicoli efficienti; veicoli ibridi; veicoli diesel meno inquinanti; biocarburanti; trasporto modulare da strada a ferrovia; trasporti pubblici; sistemi di trasporto non motorizzati (bicicletta e a piedi); pianificazione dei trasporti e dell'uso del territorio	Seconda generazione di biocarburanti; aeroplani più efficienti; veicoli ibridi ed elettrici più efficienti e con batterie più affidabili e potenti
Edifici	Illuminazione efficiente e daylighting; più efficienti apparecchiature elettriche e per il riscaldamento e il raffrescamento; apparecchiature di cottura più efficienti; maggior isolamento termico; progettazione solare attiva e passiva per il riscaldamento e il raffrescamento; fluidi frigoriferi a basso GWP; recupero e riciclo dei gas fluorurati	Progettazione integrata degli edifici commerciali con tecnologie, quali ad esempio, sensori intelligenti che forniscono feedback e controllo; pannelli solari fotovoltaici integrati all'edificio
Industria	Apparecchiature elettriche più efficienti; recupero del calore e della potenza; riciclo e sostituzione dei materiali; controllo dell'emissione di gas non-CO <sub>2</sub> ; ampio spettro di tecnologie specifiche	Efficienza energetica avanzata; Ccs per la produzione di cemento, ammoniaca e ferro; elettrodi inerti per la produzione dell'alluminio
Agricoltura	Miglioramento della gestione del raccolto e del pascolo con l'obiettivo di aumentare lo stoccaggio del carbonio nel suolo; bonifica di terre abbandonate e paludose; miglioramento delle tecniche di coltivazione del riso, della gestione del bestiame e del letame in modo da ridurre l'emissione di metano; miglioramento dei concimi azotati in modo da ridurre le emissioni di N <sub>2</sub> O; parte del raccolto sarà utilizzata per sostituire i combustibili fossili; miglioramenti dell'efficienza energetica	Miglioramenti nella resa agricola e nella produttività di semi da parte delle piante
Selvicoltura e foreste	Ridurre la deforestazione, aumentare il rimboschimento; gestione delle foreste e del taglio del legno; uso dei prodotti della foresta per sostituire le biomasse ai combustibili fossili	Miglioramento delle specie degli alberi per aver più produzione di biomasse e sequestro del carbonio; miglioramento delle tecnologie per le analisi di sequestro del carbonio nel terreno e nella vegetazione e mappatura del cambio d'uso del territorio
Rifiuti	Recupero del metano da discarica; incenerimento dei rifiuti con recupero dell'energia; compostaggio dei rifiuti organici; controllo del trattamento dell'acqua reflua; riciclo e minimizzazione dei rifiuti	Biocoperture e biofiltri per ottimizzare l'ossidazione del metano

\* Carbon Capture and Storage (Ccs), cioè il confinamento geologico dell'anidride carbonica, è una tecnologia che si propone di catturare la CO<sub>2</sub> dai fumi di emissione delle grandi fonti fisse di CO<sub>2</sub> per poi iniettare questa in un adeguato sito di confinamento, ovvero una trappola geologica che possa contenere tale gas per un periodo di tempo dell'ordine delle centinaia di anni. I rischi connessi alla possibilità offerta dalla tecnologia di confinamento della CO<sub>2</sub> sono principalmente di due ordini: la perdita imprevista di massicci quantitativi di CO<sub>2</sub> in seguito ad eventi geologici oppure una graduale e silente fuoriuscita in atmosfera prolungata nel tempo. Attualmente è dibattuta la capacità di questo sistema di trattenere la CO<sub>2</sub> per tempi lunghissimi [da wikipedia.com, rielaborato dagli autori]

rende più difficile il raggiungimento della riduzione potenziale di emissioni di gas serra.

### MITIGAZIONE A LUNGO TERMINE (OLTRE 2030)

Al fine di stabilizzare la concentrazione dei gas serra nell'atmosfera, le emissioni dovranno diminuire. Prima si inizierà a diminuire le emissioni, minore sarà il livello al quale la Terra si stabilizzerà. Gli sforzi di mitigazione nei prossimi venti o trent'anni avranno un forte impatto sulla possibilità di ottenere la stabilizzazione a bassi livelli (*Accordo elevato, molte evidenze*).

È stimato che i costi macroeconomici necessari per stabilizzare, al 2050, le concentrazioni in atmosfera dei gas serra tra 450 e 710 ppm CO<sub>2</sub>-eq sono compresi tra una riduzione del 5.5% del prodotto interno lordo globale (Gdp) e un aumento dell'1% dello stesso. I costi regionali possono essere significativamente diversi rispetto alle medie globali relative ai diversi scenari di stabilizzazione (*Accordo elevato, medie evidenze*).

Il range dei livelli di stabilizzazione valutati può essere raggiunto attraverso un gruppo di tecnologie, che sono già oggi disponibili e altre che saranno commercializzate nei prossimi decenni.

### POLITICHE, MISURE E STRUMENTI PER MITIGARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Un'ampia varietà di leggi e regole nazionali sono a disposizione dei governi che vogliono intraprendere azioni di mitigazione. La loro applicabilità dipende dalle circostanze nazionali e dalle loro interazioni, l'esperienza guadagnata in varie nazioni e settori mostra che per ogni tipo di legge esistono vantaggi e svantaggi (*Accordo elevato, molte evidenze*). Le politiche, per la mitigazione delle emissioni applicabili al settore civile, che hanno mostrato di essere efficaci e le loro principali limitazioni sono mostrate in tabella 2.

Secondo il Rapporto il ruolo dei governi nella mitigazione dei cambiamenti climatici è importante. Essi, attraverso i contributi finanziari, le tassazioni, la creazione di standard e certificazioni e la creazione di mercati svolgono un ruolo importante per un'effettiva innovazione, per lo sviluppo e per la diffusione di tecnologia (*Accordo elevato, molte evidenze*).

Poiché gli investimenti in ricerca e sviluppo creano maggiori benefici all'intera società che alle singole aziende, il supporto governativo alla ricerca è giustificato. È da sottolineare che nonostante quanto appena detto, in termini reali a livello globale,

<sup>5</sup>Unfccc: La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nation Framework Convention of Climate Change) è un trattato ambientale internazionale prodotto dalla Conferenza sull'ambiente e sullo sviluppo delle Nazioni Unite (United Nations Conference on Environment and Development-UnCED), informalmente conosciuta come Summit della Terra, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992. Il trattato punta alla riduzione delle emissioni globali dei gas serra e, come stipulato originariamente, non poneva limiti obbligatori per le emissioni alle singole nazioni; era quindi legalmente non vincolante. Esso includeva, invece, previsioni di aggiornamenti (denominati "protocolli") che avrebbero posto i limiti obbligatori alle emissioni. Il principale di questi è il protocollo di Kyoto, che è diventato molto più noto della stessa Unfccc.

i fondi pubblici nel settore dell'energia non sono cresciuti, anzi sono quasi calati negli ultimi vent'anni e ora, in termini reali, sono circa la metà di quelli degli anni Ottanta. Notevoli risultati sono stati ottenuti dall'Unfccc<sup>5</sup> e dal suo protocollo (Kyoto). Essi hanno creato una risposta globale al problema dei cambiamenti climatici, hanno stimolato una serie di provvedimenti nazionali, hanno creato un mercato globale del carbonio e dei meccanismi istituzionali che possono essere alla base di futuri sforzi di mitigazione (*Accordo elevato, molte evidenze*).

### CONCLUSIONI

Complessivamente la comunità scientifica concorda che il riscaldamento globale è in atto e la causa principale è l'aumento della

**Tabella 2** - Leggi, regole e strumenti applicabili al settore civile che hanno dimostrato di essere efficaci nel ridurre le emissioni in un certo numero di nazioni

Leggi, regole e strumenti applicabili efficaci dal punto di vista ambientale	Principali limiti o opportunità
Applicazione di standard ed etichettatura energetica ai dispositivi elettrici	È necessaria una periodica revisione degli standard
Applicazione di standard e certificazione energetica degli edifici	Costituirà un'attrattiva per l'acquisto di nuovi edifici. La sua applicazione è difficile
Programmi di gestione della domanda (*si rimanda alla nota in fondo alla tabella)	Affinché risultino efficaci, è necessario che le aziende fornitrici di energia possano ottenerne un profitto
Esempi positivi e stimoli da parte del settore pubblico in azioni di efficienza energetica, tra le quali l'approvvigionamento di apparecchi efficienti	L'acquisto da parte del governo può far espandere la domanda per prodotti energeticamente efficienti
Incentivi per le compagnie di servizi energetici (ESCOs)	Fattore di successo: accesso a finanziamento da parte di terzi

\*Gestione della domanda (Demand Side Management): consiste in una serie di azioni che vogliono influenzare le quantità e le metodologie di utilizzo dell'energia da parte degli utenti finali. Tali azioni hanno l'obiettivo di ridurre la domanda di energia durante i picchi di richiesta, quando l'offerta di energia può essere insufficiente. La gestione dei picchi non implica necessariamente la riduzione del consumo totale di energia, ma riduce il bisogno di investire nelle reti e/o in nuove centrali

**Tabella 3** - Definizioni qualitative dell'incertezza

Livello di accordo su di un particolare risultato	Accordo elevato, poche evidenze	Accordo elevato, medie evidenze	Accordo elevato, molte evidenze
	Accordo medio, poche evidenze	Accordo medio, medie evidenze	Accordo medio, molte evidenze
	Accordo basso, poche evidenze	Accordo basso, medie evidenze	Accordo basso, molte evidenze
Quantità di evidenze (numero e qualità di fonti indipendenti) →			

**Rappresentazione dell'incertezza** - Nel Rapporto viene utilizzata una scala bidimensionale per trattare l'incertezza. La scala è basata sul giudizio degli autori del Rapporto sul livello di accordo nella letteratura rispetto a un particolare risultato (livello di accordo) e sul numero e la qualità di fonti indipendenti che sostengono tale affermazione (quantità di evidenze). (da Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change)



concentrazione dei gas serra nell'atmosfera, dovuta alle attività umane. Sono stati già registrati dei cambiamenti nei sistemi naturali e umani i quali avranno poche capacità di adattamento. Poiché gli svantaggi causati dai cambiamenti climatici saranno superiori ai vantaggi, allora si profila la necessità di ridurre le emissioni di gas serra in modo da contenere l'aumento della temperatura media globale entro 2°C rispetto ai valori pre-industriali. Tale risultato non può essere ottenuto con un'unica tecnologia. Inoltre, dal punto di vista economico, è più conveniente investire sull'efficienza energetica piuttosto che aumentare l'offerta di energia, ancorché da fonti rinnovabili. I miglioramenti di efficienza energetica hanno effetti positivi anche sulla sicurezza energetica, sulla riduzione dell'inquinamento locale e globale e sull'occupazione.

Una significativa riduzione dei gas serra può essere generata dal settore civile. Le tecnologie per ottenere lo scopo sono disponibili e possono risultare economicamente convenienti di per sé (ad esempio: l'isolamento termico degli edifici, i generatori di calore ad alta efficienza, l'uso delle biomasse, co- e tri-generazione, gli impianti solari termici ecc.) o grazie a finanziamenti pubblici (ad esempio: gli impianti solari fotovoltaici). Questo è un invito agli operatori del settore ad applicare tutte quelle so-

luzioni tecnologiche che permettono di rispondere agli attuali bisogni, senza compromettere alle prossime generazioni la possibilità di rispondere ai propri.

*Stefano Schiavon, Dottorando, Dipartimento di Fisica Tecnica, Università degli Studi di Padova, - Tsinghua University, Pechino, R. P. Chinese, - Technical University of Denmark;*  
*Roberto Zecchin, Professore, Dipartimento di Fisica Tecnica, Università degli Studi di Padova - TIFS Ingegneria srl, Padova*

#### BIBLIOGRAFIA

- *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Full report. Working Group I of the Ipcc.*
- *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. Working Group II of the Ipcc, Brussels, April 2007.*
- *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers. Working Group III of the Ipcc, Bangkok, May 2007.*
- *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Full report. Working Group III of the Ipcc.*



l'umidità...

naturalmente.

**Cuoghi progetta e realizza soluzioni per tutte le problematiche di umidificazione e deumidificazione degli ambienti residenziali, commerciali e industriali.** Qualità totale, altissime prestazioni, massima affidabilità: queste le garanzie che Cuoghi offre ai clienti grazie ad un'esperienza trentennale e ad un costante orientamento alla ricerca e sviluppo. Il tutto con un'attenzione particolare al risparmio energetico e al rispetto ambientale.



**Cuoghi srl** - Via Garibaldi, 15 - z.i. 35020 Albignasego (Padova - Italy) tel. +39 049 8629099 • fax +39 049 8629135  
www.cuoghi-luigi.it • info@cuoghi-luigi.it