

---

## Efficienza negli usi finali e sufficienza negli usi totali di energia

Esistono già le possibilità per un uso dell'energia compatibile coi limiti fisici del pianeta e con l'esigenza di una maggiore equità nell'uso delle risorse

Lorenzo Pagliano

Docente di Fisica dell'Edificio, Ingegneria Edile, Politecnico di Milano

Direttore di eERG (end-use Efficiency Research Group, [www.eerg.it](http://www.eerg.it))



### Limiti e rischi della crescita dei consumi di energia, anche da fonti rinnovabili

Non è più una domanda per il futuro ma per l'oggi: che succede(rebbe) se i paesi "in via di sviluppo" accedessero a standard di consumo paragonabili a quelli occidentali?

Per quanto riguarda i beni di base (grano e carne, petrolio e carbone, acciaio) la Cina consuma OGGI più degli USA, eccetto che per il petrolio. Se la sua economia continua ad espandersi al ritmo degli ultimi anni (+8% l'anno) nel 2030 avrà un reddito procapite pari a quello USA odierno.

Una crescita dell'8% l'anno del Prodotto Interno Lordo significa che il PIL raddoppia ogni 9 anni: è come se tra nove anni ci fosse una nuova Cina a fianco di quella attuale, e tra 18 anni ce ne fossero 4.

Se i consumi procapite di risorse fisiche nel 2030 saranno pari a quelli attuali USA, la Cina consumerà 2/3 del prodotto attuale mondiale di grano, il doppio della produzione attuale mondiale di carta, e avrà 1,1 miliardi di auto, contro gli 800 milioni di auto attualmente circolanti in tutto il mondo. Per farle marciare avrà bisogno di circa 100 milioni di barili di petrolio al giorno, cioè più di quanto viene estratto ora per rispondere alla domanda di energia di tutto il mondo. Il modello economico occidentale – basato sui combustibili fossili, centrato sull'auto e sull'usa e getta – non sembra poter funzionare per la Cina, né per l'India, che nel 2030 avrà probabilmente una popolazione maggiore di quella prevista per la Cina (1,45 miliardi), né per gli altri 3 miliardi di persone nei paesi in via di sviluppo.

Sostituire massicciamente i combustibili fossili con bio-carburanti (come ipotizzato da più parti recentemente), comporta il rischio di mettere in competizione produzione di combustibile e produzione di cibo nell'allocatione degli usi del terreno fertile, e di vedere allinearsi verso l'alto il prezzo del cibo al prezzo delle produzioni energetiche, a loro volta allineate al prezzo dei combustibili fossili. Potrebbe significare, secondo Lester Brown "mettere in competizione gli automobilisti del nord con i poveri affamati del sud" ([www.earthpolicy.org](http://www.earthpolicy.org)). La FAO ha ammonito in un suo rapporto sui rischi di stravolgimento delle economie contadine nei paesi in via di sviluppo, essenziali per il sostentamento di intere popolazioni.

Per evitare che in un mondo in crescita esponenziale persino le rinnovabili possano rivelarsi non sostenibili, abbiamo bisogno di efficienza e sufficienza (cfr. W. Sachs, 2001<sup>1</sup>) cioè abbiamo bisogno di migliorare l'efficienza con cui le singole tecnologie trasformano l'energia e i materiali in prodotti e servizi, e al tempo stesso di limitare il consumo totale favorendo stili di vita meno intensivi in energia e altre risorse fisiche. Abbiamo bisogno di realizzare le indicazioni del Libro Verde sull'efficienza energetica della Commissione Europea<sup>2</sup> e reinterpretarne il titolo, da

---

<sup>1</sup> W. Sachs, Development; the rise and the decline of an idea, in Encyclopedia of global environmental Change, J.Wiley 2001

<sup>2</sup> Green Paper on Energy Efficiency or Doing More With Less, COM (2005) 265 final

---

“fare di piu’ con meno”, a “fare meglio con meno”<sup>3</sup>. Lo stesso testo del Green Paper mette comunque l’accento sulla necessità di intervenire sia sulle tecnologie che sui comportamenti.

Fare convergere i consumi di energia procapite a circa 1 tep a persona per anno (da confrontare cogli attuali 5 medi di un Europeo e 7 di uno Statunitense) è un obiettivo enunciato nel 1988 in un famoso studio di Goldemberg, Johansson, Reddy e Ross<sup>4</sup>. Lavori posteriori hanno ripreso e riformulato questo obiettivo (ad esempio “Towards a 2000W society”) che forse non è solo compatibile col mantenimento di adeguati livelli di benessere e sicurezza, ma ne costituisce addirittura una delle premesse.

La domanda che si pone rispetto ad un obiettivo che implica una trasformazione profonda del rapporto dell’economia umana con le risorse del pianeta è ovviamente: è possibile?

Tentiamo in questo scritto di fornire qualche elemento di risposta.

## Coniugare efficienza e sufficienza, le attività già in atto

Descriviamo nel seguito alcune iniziative realizzate e in corso che si muovono nella direzione di coniugare efficienza nell’uso finale dell’energia e sufficienza nel suo uso totale; detto in altri termini si tratta di coniugare aumento dell’efficienza tecnologica, cioè riduzione dei consumi a parità di servizio reso, e assunzione di un livello “sufficiente” di servizi come obiettivo, in modo che il risultato finale sia una riduzione del consumo totale di energia, non solo del consumo specifico.

Per esempio nel caso dei frigoriferi l’etichetta energetica attuale fornisce una classificazione dal migliore (classe A fino a qualche anno fa) al peggiore, basata sul consumo annuo per litro di volume refrigerato, espresso in kWh/litro anno. Ora tenendo conto del fatto che aumentando le dimensioni il volume aumenta piu’ rapidamente della superficie disperdente, ne segue che è tecnologicamente piu’ facile realizzare un frigorifero con bassi consumi per litro quanto piu’ grande è il frigorifero stesso, cioè quanto piu’ alti sono i consumi totali, a parità di categoria energetica. Ora se è più facile (meno costoso) realizzare un modello di classe A grande rispetto a uno di dimensioni medie, significa che la etichettatura energetica attuale non è in realtà ottimizzata per ottenere la riduzione dei consumi totali.

Ma questo non è l’unico modo possibile di realizzare una classificazione energetica dei frigoriferi. Un programma Europeo ([www.energy-plus.org](http://www.energy-plus.org)) in cui eERG era uno dei partner, a partire dal 1999 si è rivolto ai produttori di elettrodomestici proponendo loro di mettere sul mercato modelli di frigoriferi soddisfacenti certe specifiche riguardo la rumorosità, la facilità d’uso e il consumo energetico. Per quest’ultimo aspetto si richiedeva che consumassero (per litro di volume refrigerato e per anno) il 25% in meno di un classe A, e (su proposta di eERG) che al tempo stesso consumassero meno di 280 kWh/anno in totale. In sostanza veniva richiesto di porsi due obiettivi: efficienza tecnologica, misurata dal consumo per litro, e sufficienza, misurata dal consumo totale. Un frigorifero, per soddisfare entrambi i requisiti non dovrebbe essere troppo grande, o dovrebbe essere superefficiente.

La sfida pareva grande e con notevole rischio di insuccesso nel 1999, nonostante le tecnologie (isolamento ad alte prestazioni come l’isolamento a vuoto, motori e compressori a piu’ alta efficienza, miglioramenti degli scambiatori di calore) fossero già disponibili. Alla prima competizione, nel 2000, in tutta Europa solo due modelli di un solo produttore soddisfavano i requisiti. A primavera 2004, data dell’ultima competizione, sul mercato europeo erano presenti circa 900 modelli soddisfacenti le specifiche energy+, prodotti da un largo gruppo di produttori, inclusi produttori basati in Italia<sup>5</sup>. Il frigorifero vincitore dell’award poteva vantare un consumo per litro inferiore del 65% a quello di un classe A, ma anche un consumo totale di appena 137 kWh/anno, da paragonarsi all’obiettivo (280 kWh/anno) e ai consumi dell’ordine dei 600 kWh/anno per un frigorifero medio nelle nostre case (campagne di misure EURECO e MICENE in 120 appartamenti, [www.eerg.it](http://www.eerg.it)). Dunque sostituendo un frigorifero presente nelle case Italiane (a fine vita per non disperdere l’energia inglobata) con un modello di prestazioni simili a questo, si ridurrebbero del 75% i consumi. Il prezzo del modello in questione era all’epoca poco superiore a quello di un classe A, pur surclassandolo in prestazioni, a conferma del fatto che il costo delle tecnologie efficienti è basso rispetto ad altre determinanti di costo (materiali di finitura, design, posizionamento nei segmenti alti del mercato). L’Unione Europea ha poi riveduto l’etichettatura, introducendo due ulteriori classi A+ e A++<sup>6</sup> di efficienza superiore alla A, anche sulla base dei risultati di questo progetto, e sta dichiarando ora di volersi occupare anche della dimensione

<sup>3</sup> Cfr. L. Pagliano, intervento a seminario sul Green Paper, Parlamento Europeo, Bruxelles, Novembre 2005, con una presentazione sul binomio efficienza-sufficienza

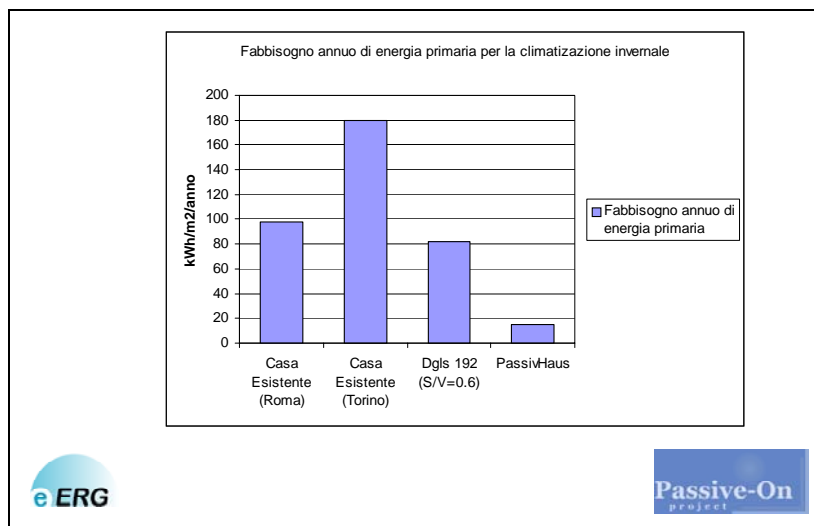
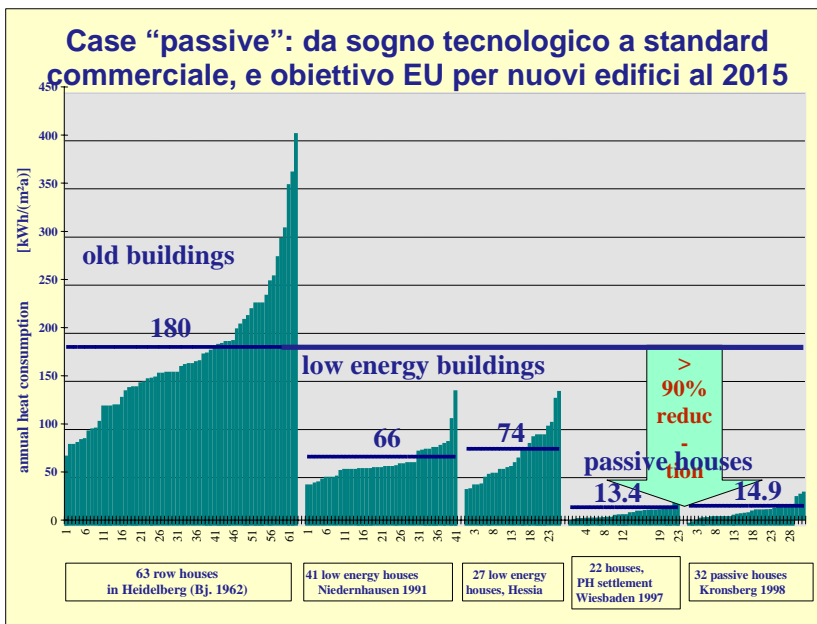
<sup>4</sup> J. Goldemberg (Brasile), T. B. Johansson (Svezia), A.K.N. Reddy (India) e R.H. Williams (USA) “Energy for a sustainable world”, Wiley Eastern Ltd, New Delhi, India, 1988

<sup>5</sup> Un rappresentante di un grande produttore con oltre 5000 addetti in Italia ha dichiarato durante una conferenza al Politecnico di Milano che il programma energy+ ha consentito all’industria Italiana di mettersi al passo tecnologico coi competitori del nord Europa

<sup>6</sup> ancora poco diffuse in Italia rispetto ai paesi nord europei

dei frigoriferi per promuovere una scelta adatta alle necessità della gruppo familiare utilizzatore (V. Berruto, February 2007, presentazione nuovo programma EIE).

La casa passiva, un sogno tecnologico dieci anni fa, è una realtà sul mercato edilizio oggi: 6000 case certificate *passivhaus* in Germania, Austria, Svizzera e nord Italia, 7% di extracosto medio e 80-90% di risparmio energetico sul riscaldamento invernale rispetto a una casa convenzionale, 300 case monitorate su un intervallo di oltre un anno, che rispettano gli obiettivi per cui sono state progettate e sono considerate confortevoli e sane dagli occupanti. Sono già stati realizzati alcuni interventi di ristrutturazione che raggiungono lo stesso livello di efficienza di case nuove passive. Anche questo standard sta evolvendo verso un concetto che ingloba efficienza e sufficienza. La definizione attuale di *passivhaus* richiede che la domanda di energia utile per riscaldamento sia inferiori a 15 kWh/m<sup>2</sup> anno e che i consumi di energia primaria per tutti gli usi della casa, inclusi elettrodomestici, illuminazione, acqua calda etc. siano inferiori a 120 kWh/m<sup>2</sup> anno. Risultati che vengono raggiunti con un involucro dotato di uno strato isolante ad alte prestazioni e continuo (senza interruzioni o "ponti termici"), un ridotta permeabilità all'aria e il recupero di calore sull'aria di ricambio che garantisce la corretta qualità dell'aria interna, e con procedure di qualità in cantiere.



La ridefinizione del concetto (con l'inclusione di protezioni solari esterne, vetri selettivi, ventilazione notturna o altre strategie di raffrescamento a basso consumo) per adattarlo ai climi Mediterranei e quindi garantire comfort a basso consumo sull'intero anno è in corso nel progetto Europeo Passive-On ([www.passive-on.org/it/](http://www.passive-on.org/it/)), coordinato da eERG. Nonostante l'inclusione dei consumi estivi nel calcolo, il limite al consumo totale rimane fissato a 120 kWh/m<sup>2</sup> anno. L'etichetta includerà anche il consumo totale, per mostrare agli acquirenti/affittuari che pur soddisfacendo il limite di consumo a m<sup>2</sup> richiesto per la certificazione di casa passiva, il consumo totale per esempio di

una casa da 320 m<sup>2</sup> è quattro volte superiore a quello di un appartamento di 80 m<sup>2</sup>. La definizione di casa passiva conterrà una serie di indicazioni su come ridurre i consumi degli elettrodomestici e dell'illuminazione, e ogni casa passiva dovrà essere dotata di uno spazio interno e di uno spazio esterno dove comodamente stendere i panni ad asciugare (l'asciugatura dei panni in una asciugabiancheria elettrica può consumare fino a 4 volte l'energia richiesta per il lavaggio, e in molti climi non ve n'è alcuna necessità, ciononostante le asciugabiancherie sono tra gli elettrodomestici con i più alti tassi di crescita delle vendite in Europa).

Per quanto riguarda i consumi di energia per raffrescamento degli ambienti estivo, nuove norme europee (prEN 15251 2007) e Nord Americane (ASHRAE 55 2004), propongono, per gli edifici raffrescati con tecniche passive, una di temperatura di comfort all'interno dell'edificio che varia in base alla temperatura registrata all'esterno nel periodo precedente (circa una settimana). Questo tiene conto del processo di adattamento (fisiologico e di comportamento) al clima registrato in una grossa serie di interviste a occupanti di edifici reali (database ASHRAE e SCAT), e non sfavorisce la costruzione di edifici passivi o a basso consumo, che riducono le oscillazioni di temperatura esterna, ma non le annullano completamente. Perché il processo di adattamento possa esplicarsi occorre ovviamente che i codici di abbigliamento non impongano rigidamente la giacca e cravatta (e negli ultimi anni ci sono stati fortunatamente iniziative in direzione opposta, che non solo non impongono abiti troppo pesanti per il periodo estivo, ma addirittura supportano fortemente il passaggio ad abiti leggeri e camicie a maniche corte, come avvenuto in Giappone da parte del Governo e delle più grandi compagnie del paese). Si possono poi sfruttare gli effetti del movimento d'aria prodotto per esempio da ventilatori a soffitto (fino a -2,5 °C percepiti, secondo ISO 7730) e di sedie a bassa resistenza termica (ISO 7730).

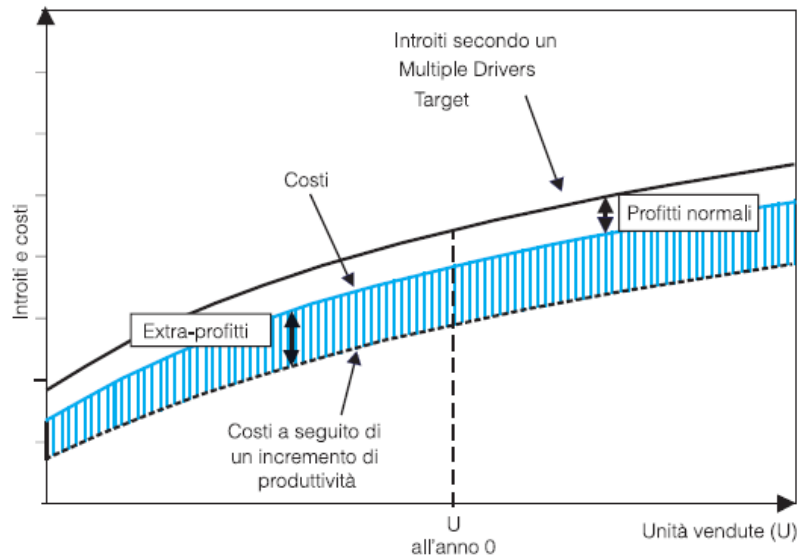
Nei trasporti è possibile puntare a motori più efficienti, ma se le dimensioni ed il peso delle auto continuano ad aumentare anche il consumo di energia totale aumenta in parallelo, anche per gli spostamenti urbani, cioè su distanze medie inferiori ai dieci chilometri. Cioè anche se l'efficienza del motore misurata in energia cinetica fornita per unità di energia chimica bruciata aumenta, l'efficienza di fornitura del servizio in energia per km-persona diminuisce, e lo spazio fisico e visuale continua ad essere congestionato. Sono moltissimi gli esempi di città ove si sta affermando una scelta di sufficienza, adottando mezzi non motorizzati per i trasporti su brevi distanze ed integrandoli ai mezzi pubblici. Nella città di Munster una stazione di sosta e riparazione per biciclette ne può accogliere tremila, di fronte alla stazione ferroviaria, e su molti treni del nord Europa trasportare una bicicletta è cosa comune e semplice, fino agli ascensori che discendono direttamente dalla strada ai singoli binari a Friburgo. Ma anche città grandi, come Copenhagen e Amsterdam hanno una quota di spostamenti urbani su bicicletta dell'ordine del 30%. E città molto grandi stanno muovendosi attivamente verso un ruolo di pari dignità della bicicletta nel trasporto urbano. A Parigi una rete di piste ciclabili e corsie ferreamente riservate a bus-taxi-bici, spazi prioritari per le bici ai semafori, (e tra poco 25 000 bici gratuite a tracciatura GPS) stanno permettendo la crescita del numero di ciclisti urbani, riaprendo un diritto alla scelta del modo di spostamento finora negato dallo strabordante uso dello spazio urbano da parte dei mezzi motorizzati individuali e dalla crescente quantità di massa ed energia cinetica ad essi associata.

L'iniziativa Piedibus collegata alla rete internazionale walk to school sta realizzando percorsi lungo i quali migliaia di studenti percorrono a piedi, con i loro accompagnatori, il percorso casa scuola. Nella tabella sono riportati i risultati di un'iniziativa di questo tipo a Lecco.

| <b>Anno scolastico</b>  | Giorni effettivi "piedibus" | Media giornaliera bambini accompagnati | N.° Bambini accompagnati | Servizi di accompagnamento effettuati.<br>Tra parentesi è indicato il numero complessivo delle persone impiegate<br>Volontari/ genitori /ECO 86. | Autovetture mediamente NON utilizzate<br><br>(1/3 dei bambini del piedibus) | Km mediamente NON percorsi<br><br>(1,5 km per autovettura) | Kg. di CO2 NON prodotti<br><br>(ogni auto considerata Euro 4 produce 140 grammi/Km di CO2) |
|-------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|--|---|--|--|
| 2003-2004               | 100                         | 61                                     | 6.100                    | (14) 800   | 2033  | 3049   | 426,86   |
| 2004-2005 (da febbraio) | 100                         | 195                                    | 19.500                   | (73) 2.600   | 6500  | 9750   | 1365,00  |
| 2005-2006 (da ottobre)  | 152                         | 519                                    | 78.888                   | (212) 9.728  | 26296   | 39444  | 5522,16  |
| 2006-2007 *(in corso)   | * 80                        | *431                                   | *34.480                  | (132) *4.320   | 11493   | 17239  | 2413,46  |
| <b>totale</b>           | <b>432</b>                  |  | <b>138.968</b>           | <b>(431) 17.448</b>  | <b>46.322</b>   | <b>69.482</b>  | <b>9.727,48</b>  |

Per rendere le misure di promozione del binomio efficienza-sufficienza parte integrante del modo di pianificare un'attività economica è possibile, per esempio nei settori economici regolati come i servizi basati su reti (distribuzione di energia elettrica, gas, acqua), definire le tariffe in modo tale che gli introiti totali seguano l'evoluzione dei costi al variare delle quantità vendute, più un margine di profitto «equo» stabilito dal regolatore.

Fig. 2 - EXTRA-PROFITTI O PERDITE CON UNA REGOLAZIONE MULTIPLE DRIVERS TARGET ( )



( ) Durante l'intervallo di regolazione, sotto una regolazione MDT, l'evoluzione degli introiti ammessi segue l'evoluzione dei costi attesa in base alla correlazione coi *cost drivers*; la differenza tra i due rappresenta i profitti ammessi.

In questo modo si realizza una stabilità dei profitti rispetto alle riduzioni di vendite d'energia dovute alla promozione dell'efficienza energetica realizzata dalla stessa azienda o da terzi. Questo tipo di regolazione, cui abbiamo attribuito il nome di Multiple Driver Target (MDT regulation)<sup>7</sup> riduce anche il rischio che le aziende elettriche o del gas siano ostili ai programmi di efficienza energetica realizzati da altri attori del mercato, aumentando le possibilità di cooperazione; la insensibilità dei profitti rispetto al variare delle vendite implica una riduzione dei disincentivi artificiali alla promozione dell'efficienza energetica e degli incentivi artificiali all'aumento delle vendite presenti nella regolazione secondo un *price-cap* puro.

Ovviamente il meccanismo regola i prezzi e gli introiti ma non i profitti. L'azienda può aumentare i profitti riducendo i propri costi rispetto a quanto previsto in base all'analisi di correlazione dei dati storici e agendo sulla domanda per spostare i consumi da aree di territorio o periodi con maggior costo di fornitura ad aree o periodi di minor costo.

Questa modalità di realizzare le tariffe è entrata di principio nella regolazione tariffaria del sistema elettrico italiano, già attraverso la legge 491/95 che ha istituito l'Autorità per l'Energia elettrica e il Gas, e nella Direttiva Europea per la promozione dell'Efficienza Energetica e dei Servizi Energetici, che recita "Gli Stati membri assicurano la soppressione di quegli incentivi, nelle tariffe per la trasmissione e la distribuzione, che aumentano inutilmente il volume di energia distribuita o trasmessa. In proposito,..., gli Stati Membri possono imporre alle imprese che operano rispettivamente nei settori dell'energia elettrica e del gas, obblighi relativi al servizio pubblico concernenti l'efficienza energetica."

In pratica questa modalità tariffaria è già applicata alla regolazione tariffaria delle imprese di distribuzione e di vendita ai clienti vincolati dell'energia elettrica in Italia. Recentemente una sua versione semplificata è stata adottata per quanto riguarda la distribuzione dell'acqua dalla Regione Emilia Romagna. Le aziende come «Hera» o «Enia», che coprono l'85% della popolazione emiliano-romagnola con le loro forniture, investiranno nel risparmio lanciando campagne di contenimento del consumo d'acqua (filtri, sciacquoni, dispositivi contro le perdite) che consentiranno una contrazione dei consumi del 10% in dieci anni. Questo avrà benefici diretti sul portafogli delle famiglie che risparmieranno in quanto consumeranno meno metri cubi d'acqua anche se il costo di ciascun metro cubo sarà un po' più alto. Infine un meccanismo in via di affinamento consentirà di tarare una tariffa specifica per ogni famiglia in modo da tener conto del numero di componenti e della dichiarazione Ise.

## Trasformazione del mercato e riduzione dei costi delle tecnologie efficienti

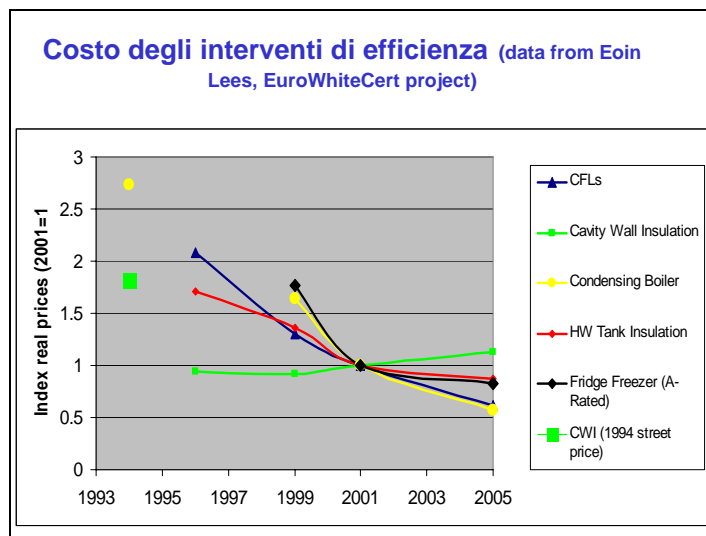
Il fatto che i costi delle tecnologie di risparmio energetico seguono curve di apprendimento analoghe a quelle delle altre tecnologie, e cioè che i costi di produzione, distribuzione e promozione di un oggetto efficiente calano man

<sup>7</sup> L. Pagliano, S. Thomas et Al. 2001, Price regulation to remove EE-DSM disincentives and pressure for increased energy sales in monopoly segments of restructured electricity and gas markets. The Multiple Drivers Target (MDT) tariff scheme, ECEEE summer study 2001.

mano che questo passa da un mercato di nicchia a un mercato di massa è provato per esempio dall'esperienza degli Energy Efficiency Commitments in Gran Bretagna, recentemente descritti da un rapporto della International Energy Agency come "un successo rimarchevole"<sup>8</sup>. Gli EEC consistono in un obbligo per le aziende energetiche a realizzare un obiettivo annuale di risparmio energetico nelle abitazioni. Le aziende, sotto la supervisione dell'Energy Saving Trust, hanno realizzato programmi di incentivazione per le famiglie per l'installazione di elettrodomestici e caldaie ad alta efficienza, isolamento delle pareti, tetti e serbatoi di acqua calda, etc.

Uno dei risultati è stata, per esempio, una completa trasformazione del mercato delle caldaie, dove le caldaie a condensazione, cioè quelle capaci di utilizzare anche l'energia contenuta nel vapore acqueo dei fumi anziché lasciarla disperdere a l camino, sono passate nell'arco di meno di tre anni da una quota di mercato di circa il 10% all'85%. A quel punto il governo ha deciso di imporre uno standard di efficienza minima e cioè di rimuovere dal mercato gli altri tipi di caldaie, visto che quelle a condensazione, grazie ai risparmi di combustibile, significano un risparmio economico per l'utente, anche tenendo conto del maggiore investimento iniziale rispetto a una caldaia convenzionale.

Uno dei risultati degli incentivi alla diffusione di una serie ben precisa di tecnologie, presenti e prevedibili per diversi anni è stato come nell'esempio delle caldaie, una profonda e permanente trasformazione del mercato, con tecnologie efficienti che hanno raggiunto una diffusione di massa. Questo ha consentito di ridurre i costi di produzione, distribuzione e promozione in modo considerevole, come mostrato nel grafico seguente, in cui sono mostrate le evoluzioni dei costi di lampade compatte fluorescenti, caldaie a condensazione, isolamento dei serbatoi di acqua calda, isolamento delle murature attraverso insufflazione di solante nell'intercapedine. Con l'eccezione di quest'ultimo intervento, in cui il costo è sostanzialmente la manodopera, tutti le altre tecnologie hanno ridotto i loro costi dell'ordine del 50% o più, come effetto dei programmi su un arco temporale di 6-10 anni. Da questi e altri dati ci si può ragionevolmente attendere che molte tecnologie efficienti, già convenienti economicamente oggi, lo saranno ancora di più in futuro per la riduzione dei loro costi dovuta all'effetto apprendimento e alle economie di scala, e per il possibile aumento dei prezzi dei combustibili nei prossimi anni e decenni. E che tecnologie ancora non convenienti lo diventeranno, aumentando il potenziale di risparmio energetico.



Nel settore dei servizi, le potenzialità di risparmio risultati della prima fase del progetto Europeo Greenbuilding (<http://www.eerg.it/greenbuilding>). Il progetto assegna il titolo di GreenBuilding Partner a proprietari di edifici che attraverso una ristrutturazione del proprio edificio raggiungono un riduzione del 25% dei consumi di energia primaria, o che costruiscono un edificio nuovo con caratteristiche tali da consumare il 25% di un edificio analogo costruito secondo le norme edilizie in vigore. Tra Gennaio e Dicembre 2006, cinquantadue enti hanno ottenuto lo status di GreenBuilding Partner presentando 64 edifici che soddisfano alle condizioni richieste. In media le ristrutturazioni hanno realizzato risparmi dell'ordine del 35% e i nuovi edifici del 40%, dunque ben oltre l'obiettivo fissato. In alcuni edifici si sono ottenute riduzione di oltre il 50%. Gli interventi di aumento dell'efficienza hanno riguardato il miglioramento dell'involucro edilizio (isolamento murature, miglioramento parti vetrate, protezioni solari), l'illuminazione, gli impianti di riscaldamento e raffrescamento, le apparecchiature per ufficio. Dal punto di vista economico, per i diciassette edifici per cui è stato possibile raccogliere i dati di costo degli interventi, i risultati sono stati molto positivi, come mostrato in tabella.

<sup>8</sup> "an impressive success"

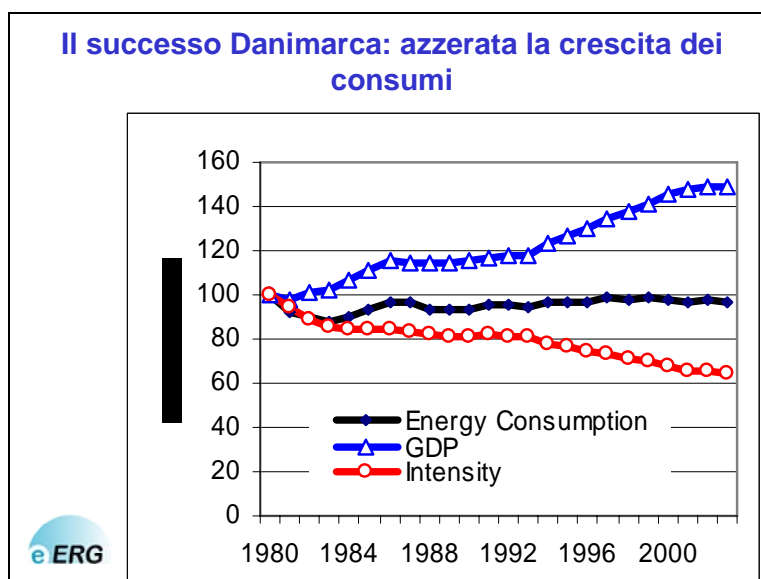
|  |      |                        |
|--|------|------------------------|
| Tempo di ritorno semplice  | 3,7  | anni                   |
| Tasso di Ritorno Interno   | 27%  | -                      |
| Costo dell'unità di energia primaria risparmiata (assumendo un tasso di sconto reale del 5%) | 1,13 | €cent/kWh en. primaria |

In alcuni edifici si è intervenuti sui consumi delle apparecchiature per ufficio, sostituendole con modelli più efficienti. Per avere un'idea dei risparmi possibili si consideri che alcuni modelli di stampante laser possono assorbire fino a quasi 500 W in funzionamento e 90 W in stand-by mentre altri modelli con le stesse funzioni assorbono 125 W in funzionamento e 15 in stand-by. Una stampante a getto di inchiostro media assorbe 15 W in funzionamento e 5 in stand-by.

## Dalla stabilizzazione alla riduzione dei consumi

Il potenziale di risparmio energetico in Europa è stato stimato in una serie di studi, che convergono su una stima di circa il 20% non solo tecnicamente possibile ma economicamente conveniente, (Green Paper 2005, cit.), ed è calcolato sostanzialmente considerando gli incrementi di efficienza tecnologica, senza assumere significativi cambiamenti di comportamento.

Intanto che l'Europa, con la Direttiva per la promozione dell' Efficienza Energetica, sta richiedendo agli stati membri di risparmiare 1% l'anno e preparare Piani di Efficienza Energetica, e l'Italia ha un obiettivo di risparmio energetico, fissato dai decreti 2001, reiterati nel 2004<sup>9</sup>, qualche paese ha già da tempo intrapreso la strada del controllo del consumo totale di energia. Non da 5 anni ma da 25 la Danimarca ha stabilizzato i suoi consumi, senza per questo arrestare il suo progresso sociale o comprimere il "benessere" dei suoi abitanti.



E il nuovo Piano Energetico del Governo, approvato a gennaio 2007, si propone di mantenere stabili i consumi anche in futuro, fino al 2030:

**“Therefore our overall energy consumption must not rise.** And it has not done so since the first oil crisis in 1972 in spite of the fact that we have doubled our economy. This is, in itself, an achievement, which at global level has only been matched by Switzerland and Japan and which has resulted in our economy today being far less sensitive to unstable energy prices than most countries are.”

Questo verrà ottenuto aumentando l'obbligo di risparmio per le compagnie elettriche e del gas, fornendo incentivi alla costruzione di edifici a basso consumo, e raddoppiando gli investimenti in ricerca, sviluppo e diffusione.

<sup>9</sup> eERG ha partecipato con analisi preparatorie e concetti base per il testo sia alla stesura della Direttiva sia dei Decreti Italiani, su incarico rispettivamente della Commissione Europea e del Ministero Ambiente Italiano

E una parte della società e degli attori economici danesi si sta preparando a fare di più'. Il Piano Energetico della Società degli Ingegneri ha come punto focale la riduzione di consumi di energia da 845 PJ nel 2005 a 580 nel 2030, **cioè una RIDUZIONE del 30%**, intervenendo su edifici, industria e trasporti. E sottolinea il fatto che " 30 anni di impegno allo sviluppo di sistemi energetici efficienti e fonti rinnovabili hanno dato alla Danimarca una base unica per sviluppare ulteriormente la sua posizione nell'area dell'energia. **Dal 1996 al 2004, le esportazioni Danesi di tecnologie energetiche e servizi di consulenza sono raddoppiate.**"

Per ottenere questo risultato la società degli ingegneri propone tra l'altro:

- di estendere fino al 2030 l'Accordo Per Il Risparmio Energetico, che stabilisce un obiettivo di risparmio dell'1,7% annuo
- di sviluppare massicciamente il trasporto su rotaia (treni, tram, metropolitana), di progettare nuove aree insediative con integrati servizi commerciali scuole etc per ridurre le necessità di spostamento; di rendere più' facile e sicuro l'uso della bicicletta
- di tassare i combustibili per i viaggi aerei
- di creare una città a basso consumo e completamente alimentata da fonti rinnovabili, come vetrina della tecnologia danese per il resto del mondo.

E questi piani e calcoli sono soprattutto basati sul corno efficienza tecnologica del binomio efficienza-sufficienza, quindi sviluppare questo secondo corno potrebbe con una certa probabilità, portare a risultati di riduzione più' consistenti.

In sostanza la Danimarca sta mettendo in pratica e si prepara ad accelerare azioni nella direzione indicata nel Green Paper on Efficiency, che afferma: "una politica energetica efficace significa che invece di pagare per l'importazione di idrocarburi, nuovi impieghi di qualità vengono creati in Europa. Un calcolo di massima basato su un obiettivo di risparmio dell'1% annuo per un periodo di 10 anni, mostra che questo potrebbe portare a 2 milioni di anni-uomo di impiego se questi investimenti vengono realizzati, per esempio, sotto corrette condizioni, per la ristrutturazione degli edifici." E il progetto BEST<sup>10</sup>, ha mostrato che praticare in tutta Europa l'obiettivo di risparmiare l'1% di energia aggiuntiva annua significherebbe un beneficio economico netto di 10 miliardi di Euro l'anno

Ci sono dunque buone ragioni, ambientali, economiche e sociali per attingere al grande potenziale del risparmio di energia negli usi finali. E sono indipendenti ed aggiuntive rispetto al tema della riduzione delle emissioni climalteranti in atmosfera e dal dibattito sulle fonti di energia "carbon-free"

Buone ragioni che, pur scritte nel Green Paper, non sembrano altrettanto fondatrici della proposta per un Trattato Costituzionale Europeo, che nella versione sottoposta a voto e referendum negli ultimi due anni, recita, all'articolo III-151:

*(...) la Commissione trarrà ispirazione ... dalla necessità di evitare serie turbolenze nella vita economica degli stati Membri ... a di assicurare un'espansione dei consumi nell'Unione.*

Ma forse i tempi sono maturi, e le condizioni tecnologiche ed economiche lo sono, perchè l'Europa e l'Italia si avviino su un cammino simile o più' ambizioso di quello perseguito con costanza dalla Danimarca. Alla recente presentazione dei Programmi EIE 2007, per la prima volta un funzionario della Commissione ha parlato oltre che di efficienza, anche di sufficienza e di necessità di controllare i consumi totali<sup>11</sup>.

Un percorso di questo tipo implica una trasformazione in profondità del mercato dell'energia e delle apparecchiature di uso finale, cioè una trasformazione qualitativa del modo di produrre valore, più legata al valore reale (i servizi finali resi, anziché la distruzione di risorse naturali attivata per generarli), più orientata alla manutenzione dello stock di manufatti e di conoscenza delle nostre società piuttosto che alla massimizzazione del flusso e della distruzione di energia e materiali che utilizziamo a questo scopo.

<sup>10</sup> Bringing Energy Efficiency To The Liberalised Markets, Wuppertal Institute, eERG et Al, 2000

<sup>11</sup> Presentazione del Programma EIE 2007, Bruxelles, [http://www.managenergy.tv/me\\_portal/mst/\\_vi\\_wm\\_56\\_en/1951/1955/index\\_player.html](http://www.managenergy.tv/me_portal/mst/_vi_wm_56_en/1951/1955/index_player.html)