

Relazione per la III Giornate Italiane Mediche per l'Ambiente  
Inquinamento delle Catene Alimentarie Salute Globale  
Genova 11-12 dicembre 2008

## Clima ed energia: le sfide del futuro e gli impatti sulla salute

Luca Lombroso, meteorologo e “divulgatore ambientale”

Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente, Università di Modena e Reggio Emilia

### Riassunto

Molto spesso, nell'affrontare le problematiche ambientali, titoli giornalistici o slogan ambientalisti lanciano l'allarme di “salvare il pianeta” dai vari disastri causati dall'uomo. In realtà, per il pianeta le azioni dell'uomo non sono affatto un problema: la terra ha vissuto periodi con climi ben peggiori di quello attuale, tuttavia questi climi del lontanissimo passato, ere geologiche, erano climi non idonei alla vita dell'*homo sapiens*, ma di altre specie, per esempio rettili o meduse. Oggigiorno in particolare è in corso un cambiamento climatico ormai evidente da una serie di indicatori non solo meteorologici ma anche biologici, economico-sociali, agricoli, nel ritiro e cambiamento dei ghiacci, innalzamento del mare, regime dei fiumi e via dicendo mentre nel contempo appare sempre più probabile l'imminente superamento del *picco di Hubbert* ovvero del momento in cui la produzione petrolifera, alla base della “società dei consumi”, inizierà a declinare per ragioni geologiche, fisiche, energetiche ed economiche o, più semplicemente, perché la risorsa sia pure lentamente andrà esaurendosi in quanto nel pianeta Terra le “risorse” fisiche non sono infinite.

L'*homo sapiens* infatti ha vissuto per migliaia di anni con una “energia additiva” di fonte fossile molto inferiore a quella attuale, tuttavia in queste condizioni non era possibile andare in vacanza alle Maldive, usare computer e cellulari o anche semplicemente spostarsi in auto. E soprattutto, con meno “energia additiva” fossile, che sostiene anche la produzione di cibo, il pianeta non poteva reggere che alcune centinaia di milioni di abitanti, e spesso a prezzo di pesanti carestie o epidemie.

Le “sfide del futuro”, la crisi climatica e quella energetica, metteranno a rischio non solo l'ambiente e la natura ma anche il sistema economico e naturalmente non mancheranno di aver ripercussioni sulla salute umana in tutti i suoi aspetti, dall'alimentazione alle epidemie, passando per l'assistenza sanitaria, che richiede grandi quantità di energia.

### Crisi climatica

I cambiamenti climatici sono ormai un fatto, una realtà evidenziata da molti fattori, diretti e indiretti. Il processo di riscaldamento del pianeta è definito “inequivocabile” dall'IPCC la Commissione Intergovernativa per i Cambiamenti climatici e le cause “molto probabilmente” (confidenza 90-95%, IPCC, 2007a) vanno ricercate nelle attività umane ed in particolare nel rilascio di gas serra, ma anche deforestazione e cambio uso del suolo. I cambiamenti climatici di origine antropica sono inoltre ormai evidenti da significati indicatori fisici e biologici (Francis Zwiers & Gabriele Hegerl, 2008). I cambiamenti climatici hanno impatto su tutti i settori delle attività e della vita umana. Per quanto riguarda la salute, i problemi riguarderanno in particolare le malattie tropicali, le infezioni, le invasioni di insetti e il peggioramento di qualità dell'aria. Altri impatti hanno comunque relazioni dirette o indirette con la salute: agricoltura, acqua, natura e biodiversità,

# Luca Lombroso

*Meteorologo e divulgatore ambientale*

*Conferenze, corsi e consulenze scientifiche e ambientali*



foreste, coste sono i settori chiave, e gli impatti saranno ovviamente tanto maggiori quanto maggiore sarà il processo di riscaldamento.

Quest'ultimo, senza azioni, potrà essere fra 1.8 e 4°C entro il 2100, ma con una probabilità, sia pure molto bassa (1%) di andare anche oltre i 6°C. Il bacino del Mediterraneo e quindi l'Italia sono tuttavia un "hot spot" del cambiamento climatico, ovvero una zona particolarmente sensibile dove già adesso il riscaldamento è da 3 a 4 volte maggiore di quello globale, dato confermato anche da organizzazioni economiche (OCSE, 2007) sottolineando per esempio che ***“Le Alpi sono particolarmente sensibili al cambiamento climatico e sono inoltre critiche dal punto di vista economico ed ecologico. Esse sono anche una delle zone più visitate e rappresentano la “torre dell'acqua” dell'Europa... Il riscaldamento recente è stato grosso modo 3 volte maggiore di quello globale e i modelli climatici prevedono un riscaldamento ancora maggiore nelle prossime decadi, incluso riduzione della neve a bassa altitudine, arretramento dei ghiacciai, e cambiamenti nelle temperature e precipitazioni estreme.... L'adozione di misure di mitigazione e adattamento sono quindi di importanza critica per i paesi Alpini”***.

In passato l'impatto del clima sulla salute risultava spesso drammatico per il freddo, per esempio nel grande inverno 1879 si trova, in un volume sul Clima di Modena (Lombroso&Quattrocchi, 2008c): ***“MORTO DAL FREDDO: purtroppo il freddo eccessivo non manca di fare fra noi le sue vittime. Un povero uomo infatti nella notte fra sabato e domenica, fu trovato nelle vicinanze del Mulino di San Cataldo intirizzito dal freddo. Trasportato all'ospedale, l'infelice dopo poco moriva. Chissà quali spasimi avrà sofferto quel poveretto prima di morire.”*** E, ancora: ***“a Modena dal 15 al 31 dicembre 1879 i morti di età superiore a sette anni furono 80 , e 52 i bambini. E “In Ungheria la miseria è così eccessiva che a memoria d'uomo non se ne rammenta l'eguale. Il freddo e la fame mietono ogni giorno centinaia di vittime. A Buda-Pest il termometro è sceso a 28°C sotto lo zero.”***

Viceversa al giorno d'oggi, i più gravi problemi climatici legati alla salute sono spesso (ma non solo) quelli dovuti alle ondate di caldo, già ora in aumento rispetto al passato e che in futuro molto probabilmente aumenteranno ulteriormente sia di intensità che di frequenza, con problemi in particolare nelle fasce deboli della popolazione (anziani, bambini, malati cronici, ecc.) L'esempio dell'estate 2003 è ben documentato dalla bibliografia (Cassardo et al, 2008): quell'evento appariva "impossibile" da un punto di vista statistico, in quanto lo scostamento dalla media delle temperature stagionali ha raggiunto livelli mai visti in passato, fino a 5-6 volte la deviazione standard della temperatura media estiva; Modena per esempio segnò una temperatura media stagionale (GIUGO) di 28°C, contro i 23.1°C del valore medio 1961-1990.

Le conseguenze, solo in parte riportate dal mondo dell'informazione, furono tragiche, con circa 35000 vittime per il caldo e 13 milioni di euro di costi (IPCC, 2007b) in Europa, circa 40 volte maggiore delle vittime mondiali dell'epidemia di SARS (Cassardo et al, 2008). In particolare in Italia secondo il Ministero della Salute e l'ISS nell'estate 2003 si registrò, rispetto alla precedente estate un notevole aumento di mortalità; esso per fare alcuni esempi fu di 561 unità a Torino (+31.5%), di 515 a Milano (+21.1%), 176 a Bologna (+18.2%), 602 a Roma (+11.5%), in tutti i casi in gran parte concentrati nella fascia oltre i 75 anni Torino 509 unità pari al 44.9%, Milano 493 pari al 20.6%, Bologna 182 unità e 26.1% e Roma 565 con incremento del 16.9% (fonte ISS tratto da Cassardo et al, 2008).

Altri dettagli sugli impatti in Europa dei cambiamenti climatici attuali futuri si trovano nel "Libro verde" dell'UE (AA.VV.,2007) dove vi sono varie frasi chiave:sulla salute in particolare a livello globale: ***“il mutamento del clima avrà effetti diretti e indiretti sulla salute umana e animale. Tra i rischi principali da valutare vi sono gli effetti di fenomeni meteorologici estremi e l'aumento delle malattie infettive. Le malattie sensibili al clima sono tra quelle che mietono il maggior numero di vittime in tutto il mondo: la diarrea, la malaria e la malnutrizione da carenza di proteine***

# Luca Lombroso

Meteorologo e divulgatore ambientale

Conferenze, corsi e consulenze scientifiche e ambientali



hanno causato, da sole, più di 3,3 milioni di morti in tutto il mondo nel 2002, di cui il 29% concentrato in Africa.”. In Europa il rapporto sottolinea che “I cambiamenti climatici hanno evidenti ripercussioni negative sulla salute: basti pensare alle ondate di calore, alle calamità naturali, all'inquinamento atmosferico e alle malattie infettive trasmesse da vettori. A ciò vanno aggiunte le patologie trasmesse all'uomo da vettori come l'acqua, gli alimenti o gli animali, che possono subire l'incidenza dei cambiamenti climatici. Tutti questi effetti possono essere amplificati da altri stressor ambientali, come l'esposizione all'ozono e alle particelle sottili in periodi estremamente caldi. L'esposizione prolungata alle particelle sottili presenti nell'aria ambiente aggrava vari problemi di salute come le malattie polmonari ostruttive croniche, che rendono le persone più sensibili ad altri stress indotti dal clima...”.

Altri settori critici con ripercussioni dirette e indirette sulla salute sono l'acqua ed in particolare la sicurezza alimentare: “i cambiamenti climatici dovrebbero far aumentare anche il rischio di carestie; il numero di persone in più a rischio potrebbe raggiungere svariate centinaia di milioni. I rischi per la produzione alimentare potrebbero diventare un problema in alcune regioni europee, visto che probabilmente le ondate di calore, la siccità e i parassiti tenderanno a far aumentare l'incidenza dei cattivi raccolti.”.

## Crisi energetica e possibili conseguenze sulla salute

Alla crisi climatica se ne sta già sommando un'altra non meno grave: quella energetica. La nostra “società dei consumi” è basata sull'uso di enormi quantità di “energia additiva” proveniente dai combustibili fossili, che sono una risorsa finita nel pianeta Terra. Ne consegue che *la società dei consumi è destinata all'estinzione* (Sertorio, 2008). Con energia additiva si intende tutto quel surplus di energia rispetto a quella propria del metabolismo umano (circa 50-80 W) proveniente in prevalenza da combustibili fossili, e che va da circa 5000-6000 W di un Italiano a 10000 W di un americano.

La maggior parte dell'energia “esterna” al corpo umano proviene da petrolio e derivati, combustibili largamente usati da metà del XIX secolo e prossimi al “picco di produzione” o “picco di Hubbert”, dal nome del geologo che formulò per primo il modello di produzione rappresentato da una curva logistica simile a una gaussiana: il petrolio in poche parole nella sua produzione segue una crescita prima facile e anche rapida, quindi una zona “piatta”, un “plateaux” con produzione quasi stabile e poi una discesa prima lieve quindi molto rapida: in sostanza non si ha una fine improvvisa della risorsa, ma un lento declino che fa sì che la produzione non segua più quelle che è la richiesta del mercato e della necessità di consumo della società, con conseguenze a catena che vanno da aumento dei costi dei combustibili fino alla crisi economica e sociale e seguire su tutta la nostra organizzazione e vita quotidiana, dato che il petrolio non è solo energia ma anche fertilizzanti, materiali vari e plastici, ecc ma anche indirettamente o direttamente cibo (per i trasporti), farmaci, apparecchi e apparati biomedicali, ecc. Il tema è complesso, per approfondimenti fra la bibliografia si cita ASPO Italia, [www.aspoitalia.it](http://www.aspoitalia.it), Bardi, 2002, Deffeyes, 2006, Lombroso, 2008b e Armaroli, 2004 e 2008. Difficile individuare quando sarà il momento critico, o “oil crunch”, ma vi sono concreti segnali che siamo sostanzialmente sul “plateaux”, sulla cima del picco e che fra pochi anni (2012?) inizierà ad essere evidente e irreversibile la discesa; nei casi più “ottimistici” ciò dovrebbe comunque avvenire entro 10-30 anni.

Quali le conseguenze? L'*oil crunch* è un pericolo anche peggiore del terrorismo (Guardian, 2008) e avrà impatti pesanti su tutta la nostra vita, in particolare sui trasporti con la fine dei voli low cost e il netto ridimensionamento del trasporto aereo ma anche con la fine dell'*era della mobilità di massa*. Vari libri divulgativi affrontano come “sopravvivere” alla fine del petrolio (Bates, 2008),

# Luca Lombroso

*Meteorologo e divulgatore ambientale*

*Conferenze, corsi e consulenze scientifiche e ambientali*



scarsa invece la bibliografia sugli impatti sulla salute umana e totalmente assente un rapporto simile ai rapporti di valutazione dell'IPCC al riguardo.

Qualche esempio però si trova, in particolare un articolo (Hanlon and G. McCartney, 2006) parla della “grande sfida” per la sanità pubblica del picco del petrolio. Secondo gli autori la recessione conseguenza del picco del petrolio, che tra l'altro sarà una recessione strutturale (forse è già in atto), non momentanea come altre crisi del passato, porterà inevitabilmente conseguenze negative sulla salute similmente a quanto avvenne nell'Europa orientale ed ex URSS a seguito del crollo del comunismo nel 1989: diversi di quei paesi per esempio videro apprezzabili cali dell'aspettativa di vita a seguito del deterioramento delle condizioni socio-economiche, ma anche del peggioramento di qualità dei servizi sanitari.

L'altro grave problema, forse il più serio, della crisi energetica sarà il rischio di una crisi alimentare, che potrebbe essere accentuata anche da conseguenze dei cambiamenti climatici (sia per le siccità che per le alluvioni) che vedranno oltremodo nel Mediterraneo uno degli “hot spot” con cali di produttività agricola (AA.VV., 2007, IPCC 2007a e 2007b). Da diversi calcoli infatti, riportati sia in libri che in fonti internet ritenute affidabili (Pfeiffer 2003, <http://www.energybulletin.net/node/281>) la produzione di 1 caloria alimentare richiede ben 10 calorie di origine fossile e petrolifera nella filiera produttiva e di trasporto fino al consumatore. Pensiamo al proposito alla lavorazione agricola con macchinari vari, l'aratura, la semina, i fertilizzanti e pesticidi, il raccolto, il trasporto e la lavorazione, il packaging per arrivare all'acquisto spesso nella GDO (*Grande Distribuzione Organizzata*) dove dobbiamo andare ad acquistarla con l'automobile, la conservazione nella “catena del freddo” ed infine anche la cottura con fornelli a gas o forni elettrici, inclusi i microwaves. Secondo alcune stime occorrono grosso modo circa 1500 litri di petrolio per nutrire un cittadino occidentale, il quale oltremodo percorre circa un migliaio di km all'anno in auto solo per “fare la spesa” e acquistare il proprio cibo nei centri commerciali. Uno shock petrolifero metterebbe a rischio tutto questo complesso sistema, con problemi di approvvigionamento alimentare e di qualità dei prodotti, con un rischio non poi così remoto di una moderna “super carestia” di conseguenze non facilmente immaginabili.

Non si possono inoltre dimenticare le difficoltà che si potrebbe trovar di fronte il sistema sanitario a seguito di possibili black out anche prolungati (un cenno non può mancare alla catastrofica teoria di Duncan-Olduvai, che ipotizza black out a ripetizione già attorno al 2012): il medico del futuro potrebbe essere quindi costretto a riscoprire tecniche diagnostiche del passato, per le possibili difficoltà di funzionamento per mancanza di energia delle moderne apparecchiature: TAC, risonanze, ecografie, ecc richiedono infatti grandi quantità di energia ed inoltre anche, come accennato, biomedicale e farmaci dipendono spesso come materia prima dal petrolio.

Il superamento del picco del petrolio però porterà anche conseguenze benefiche sulla salute umana, per varie ragioni: il ridimensionamento del sistema dei trasporti basato sui mezzi privati e più in genere del trasporto di massa dovrebbe indurre l'uomo a camminare maggiormente e alla riscoperta di un mezzo di trasporto incredibilmente efficiente, economico ed ecologico: la bicicletta, oltre che indurre ad un maggior movimento anche in piccole azioni in cui ormai siamo abituati a servirci (e ad abusare) di energia: dallo spazzolino elettrico ai robot da cucina, dal “soffiafoglie” al tosaerba, e quanto altro ognuno si può facilmente immaginare. Inoltre la qualità dell'aria beneficerà della riduzione del traffico, della produzione energetica, ed anche di quella dei rifiuti.

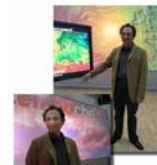
Fra gli aspetti positivi ed alternativi inoltre vi potrà esser il maggior ricorso a prodotti alimentari di produzione locale e biologica (AA.VV. 2008) e al minor uso di fertilizzanti e pesticidi, strettamente legati al destino futuro del petrolio.

**Discussione: che fare?**

# Luca Lombroso

Meteorologo e divulgatore ambientale

Conferenze, corsi e consulenze scientifiche e ambientali



Il quadro presentato può apparire “catastrofico” e pessimista, tuttavia le alternative ci sono (per varie ragioni NON ritengo che l’alternativa siano OGM e nucleare) e meriterebbero ampia discussione. La prima domanda che ci si pone è: quale dei due problemi, clima ed energia, è più urgente? Alcuni autori e fonti indicano come cruciale e più urgente la sfida energetica (o quella della crisi economica), ma in realtà sono tutte urgenti e spesso incredibilmente interallacciate: pensiamo per esempio al rischio di future estati come quella del 2003 unite ad una crisi energetica con black out a ripetizione.

Il protocollo di Kyoto, primo importante, benché insufficiente, è stato finora largamente disatteso dall’Italia con un aumento del 13% al 2006 delle emissioni rispetto al 1990 anziché la riduzione del 6.5% a cui il nostro paese si era impegnato. Importante invece il nuovo piano “clima 20 20 20 2020”, che prevede una riduzione del 20% delle emissioni nel 2020 attraverso il 20% di ricorso a fonti rinnovabili e un 20% di risparmio energetico (Lombroso 2008a, UE, 2008), ma anche qui il comportamento dell’Italia è a dir poco imbarazzante e poco lungimirante (Times, 2008: “*EU climate change push in disarray as Italy joins Iron Curtain revolt*”)

E’ quindi fondamentale indirizzarsi verso uno sviluppo, o meglio un futuro sostenibile, basato su un abbandono dell’*ideologia della crescita economica* e passando ad una “società dell’armonia” basata su fonti rinnovabili e “buone pratiche ambientali” che l’Unione Europea riassume in 4 semplici parole chiave: “ABBASSA SPENGI RICICLA CAMMINA”. Ma le azioni individuali da sole non bastano: anche le autorità, le istituzioni pubbliche e le aziende private devono fare la loro parte, per cui allo slogan aggiungo: “DAI IL BUON ESEMPIO”.

## Bibliografia

AA.VV., 2007, libro verde della commissione al consiglio, al parlamento europeo, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. L’adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l’UE. Commissione delle Comunità Europee.

AA.VV., 2008, Manifesto sul Cambiamento climatico e il futuro della sicurezza alimentare. Redatto dalla Commissione Internazionale per il Futuro dell’Alimentazione e dell’Agricoltura

IPCC, 2007a – Climate Change 2007: The Physical science Basic. Contribution of Working Group I to the 4° assessment report of Intergovernmental Panel of Climate Change. On line at [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

IPCC, 2007b – Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the 4° assessment report of Intergovernmental Panel of Climate Change. On line at [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

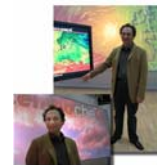
Francis Zwiers<sup>1</sup> & Gabriele Hegerl, 2008: Climate change: Attributing cause and effect, Nature 453, 296-297 (15 May 2008) | doi:10.1038/453296a

OCSE, 2007: Climate Change in the European Alps: Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management.

Valentina Acordon, Claudio Cassardo., Daniele Cat Berro, Luca Mercalli, 2008, Caldo eccezionale dell’estate 2003 in Europa: cause ed effetti, Nimbus n.43/44

# Luca Lombroso

*Meteorologo e divulgatore ambientale*  
*Conferenze, corsi e consulenze scientifiche e ambientali*



Luigi Sartorio, Erika Renda, 2008, Cento watt per il prossimo miliardo di anni, Bollati Boringhieri

Ugo Bardi, 2002, La fine del petrolio. Combustibili fossili e prospettive energetiche per il ventunesimo secolo, Editori Riuniti

Dale Allen Pfeiffer, 2003, Eating Fossil Fuels Energy Bulletin, <http://www.energybulletin.net/node/281>

Kenneth S. Deffeyes, 2006, Beyond Oil: The View from Hubbert's Peak, disponibile tramite AMAZON, <http://tinyurl.com/5b6nde>

Nicola Armaroli, Vincenzo Balzani, 2004 energia oggi e domani. Prospettive, sfide, speranze., Bup - Bononia University Press

Luca Lombroso, Eubios n.20, 2007a, Clima e risparmio energetico, due piccioni con una fava, pag. 24

Luca Lombroso, Eubios n.22, 2007b, Cambiamenti climatici: è il momento di agire, di Luca Lombroso, pag.55

Luca Lombroso, Eubios n.23, 2008a, Situazione clima 2020, l'Europa vara il piano 20-20-20

Luca Lombroso, Eubios n.24, 2008b, Clima ed energia: siamo agli sgoccioli?

Luca Lombroso, Salvatore Quattrocchi, 2008c, l'Osservatorio di Modena: 180 anni di misure meteorologiche. Edizioni SMS [www.nimbus.it](http://www.nimbus.it)

Guardian, 2008, <http://www.guardian.co.uk/business/2008/nov/12/oil-gas-companies-credit-crunch>

Albert K.Bates, 2008, Manuale di sopravvivenza alla fine del petrolio, AAM Terranova

UE Unione Europea, piano clima 2020, on line at [http://ec.europa.eu/climateaction/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/climateaction/index_it.htm)

Times, 2008, EU climate change push in disarray as Italy joins Iron Curtain revolt, on line at <http://www.timesonline.co.uk/tol/news/environment/article4957408.ece>

Richard C.Ducan, The Olduvai Theory: Energy, population, and industrial civilization, on line at <http://www.hubbertype.com/Duncan/Olduvai.htm> and <http://www.oilcrash.com/italia/olduvai.htm>

P. Hanlon, G. McCartney, 2006, Peak oil: Will it be public health's greatest challenge?, Public Health – Journal of Royal Institute of Public Health

Blog e sitografia varia:

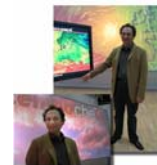
Peak oil Medicine, <http://peakoilmedicine.com/>

Health After Oil, <http://healthafteroil.wordpress.com/>

# Luca Lombroso

*Meteorologo e divulgatore ambientale*

*Conferenze, corsi e consulenze scientifiche e ambientali*



Blog "Petrolio": <http://petrolio.blogosfere.it/index.html>

Blog "Crisis": <http://crisis.blogosfere.it/>

Blog Aspo Italia, <http://aspoitalia.blogspot.com/>

Blog Luca Lombroso, <http://blog.lombroso.it/>

Blog Climalteranti, <http://www.climalteranti.it/>

Blog il Kyoto fisso, <http://antonellopasini.nova100.ilsole24ore.com/>