Gruppo Consumo Critico – Milano

Presenta

La Crisi Che Verrà

Riflessioni e informazioni sulle disponibilità e necessità energetiche attuali,

e il legame di ciò con i temi della guerra, della pace e del nostro futuro.

Materiale informativo e bibliografia: www.inventati.org/consumocritico/crisienergetica

Contatti: crisienergetica@inventati.org

Cosa sono i combustibili fossili?

Sono sostanze ad alto contenuto di energia che originano, direttamente o indirettamente, da esseri viventi.

Ad esempio, il carbone deriva da legno morto, il petrolio dai corpi di organismi marini, il gas da ulteriori modifiche dei primi due.

A cosa ci servono i combustibili fossili?

Queste sostanze hanno per la nostra civiltà industriale un'enorme importanza. L'Italia dipende per il 90% del suo approvvigionamento energetico dai combustibili fossili, gli Stati Uniti per l'86%.

I combustibili fossili hanno incrementato le capacità di lavoro dell'umanità in maniera mai vista nella sua storia.

Il fabbisogno energetico giornaliero di un uomo, soddisfatto tramite l'alimentazione, ammonta a 2500 chilocalorie (kcal), ma può arrivare a 5-6000 kcal svolgendo lavori estremamente onerosi (ad es., taglialegna tradizionale, minatore).

Grazie ai combustibili fossili, oggi un italiano medio brucia 100000 kcal al giorno, compiendo quindi il lavoro di 40 uomini, e uno statunitense medio 200000 kcal al dì, quindi, il lavoro di 80 uomini.

Rinnovabilità e non-rinnovabilità

Di una fonte di energia si dice che è **rinnovabile** se il suo utilizzo non pregiudica la possibilità di averne altra in futuro.

Ad esempio, l'idroelettrica è una fonte di energia rinnovabile, perché generare elettricità con una diga non influenza le piogge nel futuro.

Detta in altro modo, una centrale idroelettrica che ha prodotto un milione di kcal oggi, lo farà anche domani, e, con appropriata manutenzione, per sempre.

Invece, quando si estrae del petrolio da un giacimento, in questi ne rimane di meno da estrarre per il futuro.

Ogni volta che consumo dei combustibili fossili, sulla Terra ve n'è di meno per le esigenze dei nostri discendenti.

I combustibili fossili sono una fonte di energia **non-rinnovabile**

I vari tipi di combustibili fossili sono ugualmente importanti per l'economia?

No! Perché sebbene simili come contenuto energetico, gas, petrolio e carbone hanno delle caratteristiche chimico-fisiche che li rendono molto differenti tra loro.

Il carbone è solido. Non lo si può trasportare in tubi. Questo rende costoso il trasporto dai luoghi di estrazione a quelli di consumo. Inoltre, non lo si può mettere in motori a scoppio.

Il gas si può mettere in tubi e motori a scoppio. Ma ci sono difficoltà per il trasporto via nave, che è necessario se non è possibile fare un gasdotto (a causa delle grandi distanze, ad esempio, sul fondo dell'Atlantico). Inoltre, dal gas non si produce l'enorme varietà di plastiche che fanno parte integrante della ricchezza e complessità della nostra civiltà

Il petrolio è il combustibile fossile per eccellenza. Per la sua trasportabilità è il combustibile della globalizzazione. Per la sua plasticità chimica è la sostanza delle alte tecnologie.

Senza dubbio, **il petrolio è la fonte energetica sulla quale più di tutte si basa la civiltà industriale.**

Importanza del petrolio nell'economia

Italia → (fabbisogno energetico)

Carbone	6%
Gas	38%
Petrolio	46%

USA → (fabbisogno energetico)

Carbone	23%
Gas	23%
Petrolio	40%

Il petrolio è il combustibile più richiesto, come si può vedere da questa statistica. Il dato è tanto più rilevante visto che gli USA hanno le massime riserve mondiali di carbone, mentre sono importatori di petrolio. Se, ciononostante, preferiscono consumare petrolio, questo la dice lunga su quanto questo tipo di combustibile sia insostituibile.

Importanza del petrolio nell'economia

L'idea che gli economisti hanno dell'importanza del petrolio è ben riassunta da alcuni documenti strategici pubblici degli Stati Uniti d'America.

Quanto segue è tratto da un documento redatto ai tempi dell'amministrazione Clinton:

That Americans face long-term energy delivery challenges and volatile energy prices is the failure of both, Democrats and Republicans to fashion a workable energy policy. Energy policy was allowed to drift by both political parties despite its centrality to America's domestic economy and to our nation's security. It was permitted to drift despite the fact that virtually every American recession since the late 1940s has been preceded by spikes in oil prices. The American people need to know about this situation

da: Strategic Energy Policy Challenges for the 21st Century

…sul lungo periodo [gli] americani dovranno affrontare difficoltà per l'approvvigionamento di energia e imprevedibilità dei prezzi dei carburanti…
… ogni recessione in America fin dalla fine degli anni '40 è stata preceduta da picchi nel prezzo del petrolio.

Ma quanto ce n'è ancora nel mondo, e quanto ne stiamo consumando?

Fonte: ENI

carbone

Riserve
Circa 1000 miliardi di tonnellate

Consumi
Circa 5 miliardi di tonnellate all'anno

0,5% all'anno

Riserve per 200 anni

gas

Riserve
Circa 169000 miliardi di metri cubi

Consumi
Circa 2500 miliardi di metri cubi all'anno

1,5% all'anno

Riserve per 65 anni

petrolio

Riserve
Circa 1000 miliardi di barili

Consumi
Circa 25 miliardi di barili all'anno

2,5% all'anno

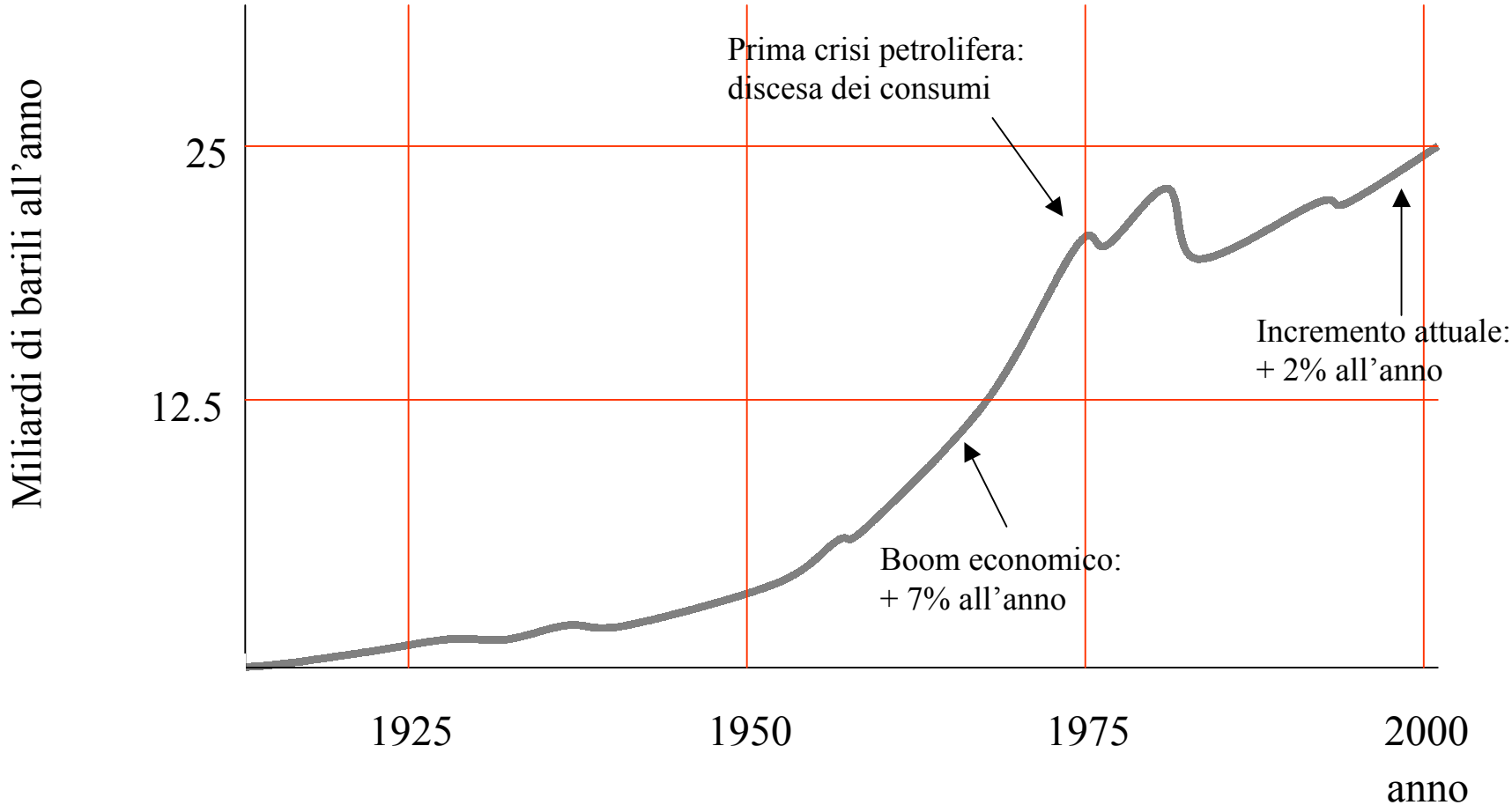
Riserve per 40 anni

Approfondimenti

In realtà, quella stima di quarant'anni della diapositiva precedente, è assolutamente rozza. Il ragionamento serviva per mettere in risalto una cosa che forse non è chiara a tutti, e cioè che il petrolio è una risorsa limitata, ed esauribile nell'arco della vita di un uomo.

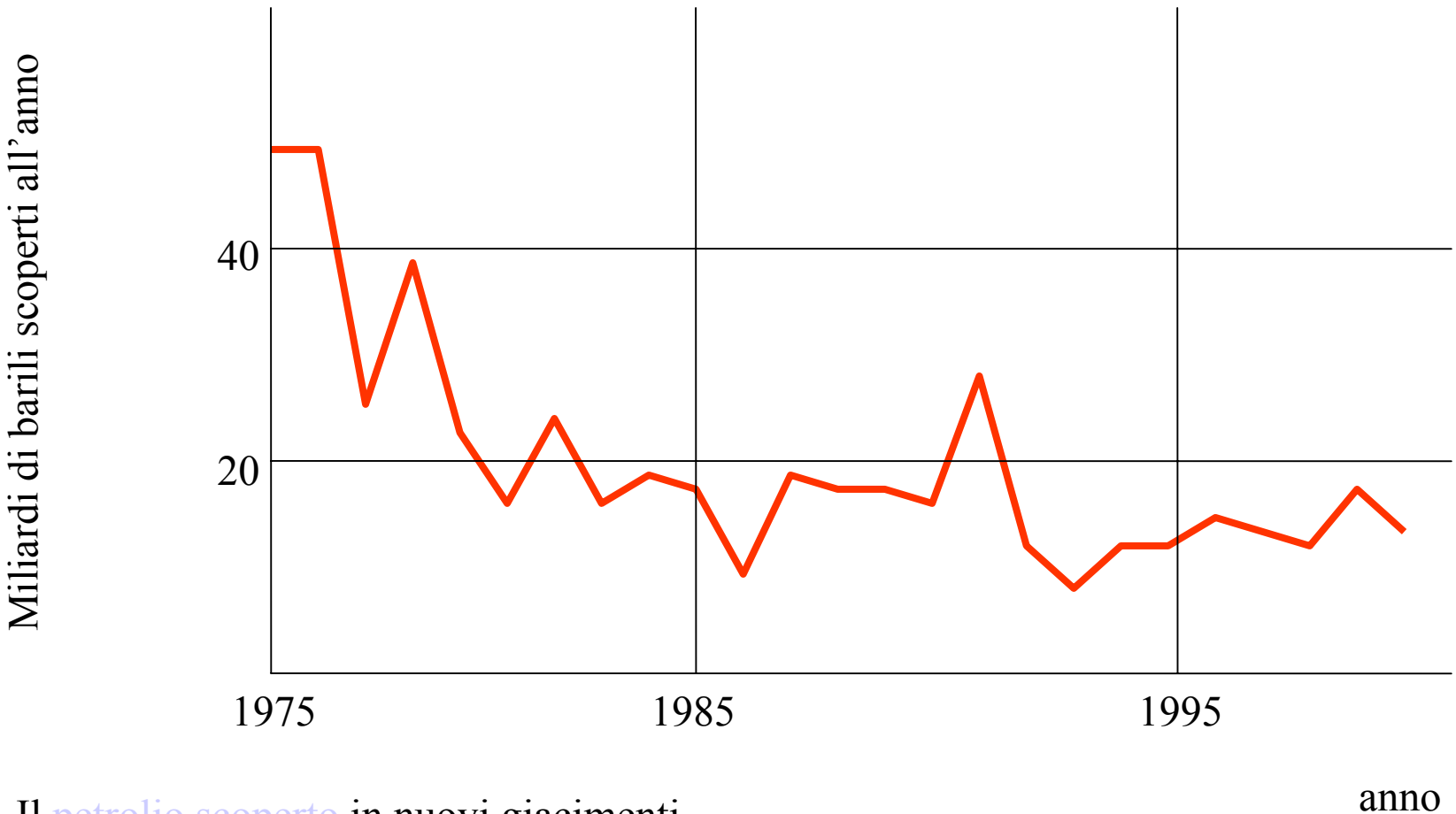
Se volessimo stimare un po' più accuratamente tra quanto tempo cominceremo ad avere seri problemi con l'approvvigionamento di petrolio, dobbiamo tenere conto di almeno tre fattori: l'aumento dei consumi, le scoperte di nuovi giacimenti e il 'picco di produzione'.

L'aumento dei consumi



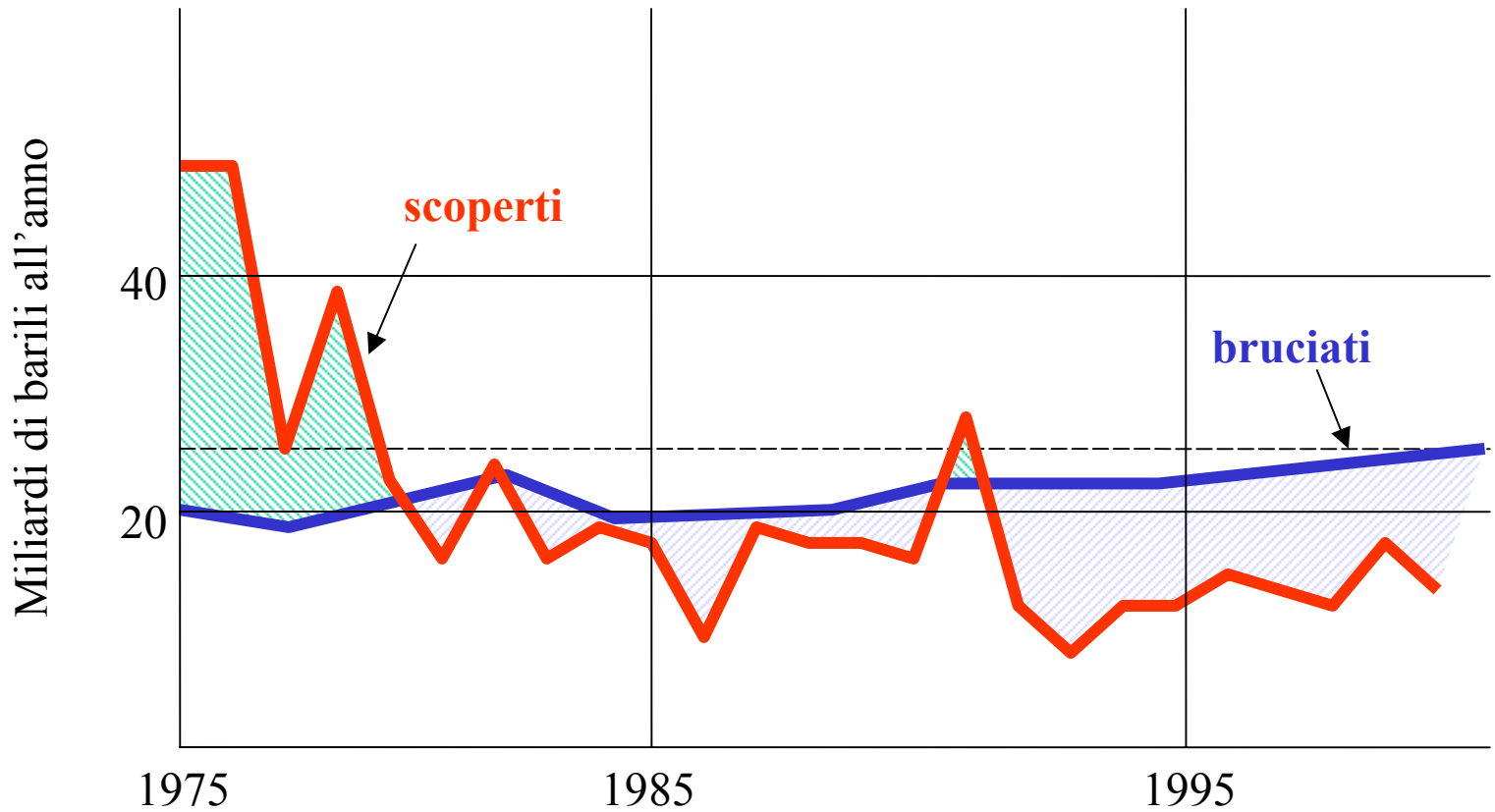
Come mostra la serie storica dei consumi di petrolio, il consumo è andato crescendo, e attualmente è in espansione con un tasso prossimo al 2% annuo.

L’andamento delle nuove scoperte



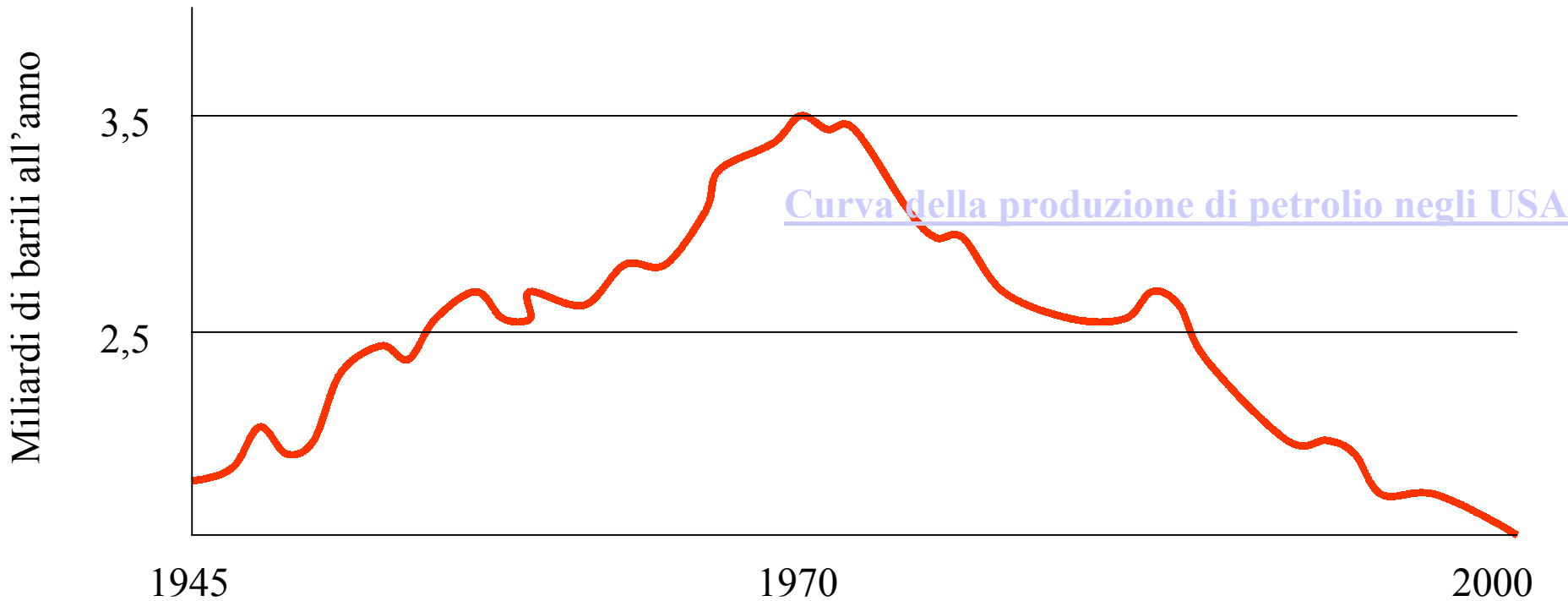
Il petrolio scoperto in nuovi giacimenti diminuisce a un tasso medio del 4% annuo

Sovrapponiamo le due curve



…e scopriamo che fin dai primi anni '80 stiamo bruciando più petrolio di quanto ne scopriamo!

Il picco di produzione del petrolio



Osservate la curva di produzione del petrolio negli USA: raggiunge un massimo nel 1970 e poi declina. Il 1970 è l'anno di picco di produzione del petrolio per gli USA.
Fino al 1970, la produzione segue la domanda, cioè, si estrae tanto petrolio quanto se ne riesce a vendere. Dopo il picco, si vende tanto petrolio quanto se ne riesce a estrarre.

Riflessioni sul significato del picco di produzione

Il picco viene raggiunto quando la domanda di petrolio supera l'offerta, quando cioè le richieste sono superiori alla possibilità dei giacimenti di soddisfarle.

Le conseguenze economiche di un picco mondiale sarebbero dirompenti.
Se fino al momento del picco il prezzo dei carburanti è determinato dal prezzo di costo (cioè manodopera, trasporti, infrastrutture, etc.), dopo è determinato dalla legge della domanda e dell'offerta, in altre parole, il carburante (sempre più scarso) va al migliore offerente.

L'esperienza del secondo dopoguerra (cioè, da quando siamo strettamente dipendenti dal petrolio come energia) ci ha mostrato che quando sale il prezzo del petrolio, l'Occidente entra in crisi economica.

E non può che essere così: trasporti, abbigliamento, cibo: non c'è processo industriale che non usi la forza delle decine di 'schiavi virtuali' che i combustibili fossili ci mettono a disposizione.

Ma perché un picco?

La domanda che di solito ci si pone a questo punto è: perché, se c'è ancora tanto petrolio, devo per forza rallentare l'estrazione, e non invece avere consumi crescenti fino all'esaurimento totale?

La risposta è semplice: perché i giacimenti non sono dei serbatoi, da cui si può prelevare la quantità desiderata sino a esaurimento. Somigliano piuttosto a dei magazzini, pieni delle cose che cerchiamo ma anche di tante altre inutili.

Immaginate di entrare in un tale magazzino, che sia pieno, oltre a tante altre cose, di palline, e che queste siano il petrolio. Se cominciate a prendere le palline, all'inizio ne prenderete tantissime, a manate, a secchiate, insomma tante. Ma quando avrete finito di prenderle dai posti più comodi, dove erano ammucchiate e non ostacolate da altri oggetti, magari ce n'è ancora in giro la maggior parte, ma sarete costretti a prenderne di meno, perché perderete tempo a separarle dal resto, dovrete prenderle una alla volta, etc.

Se guardate la figura della serie della produzione USA, vedrete addirittura che la curva ha all'incirca la stessa pendenza, prima e dopo il picco. Il che vuol dire, per tornare alla nostra metafora, che siamo costretti a rallentare la raccolta delle palline quando ancora ce n'è una metà da prendere.

Quando sarà il picco di produzione del petrolio?

Possiamo stimarlo con i dati che abbiamo a disposizione?

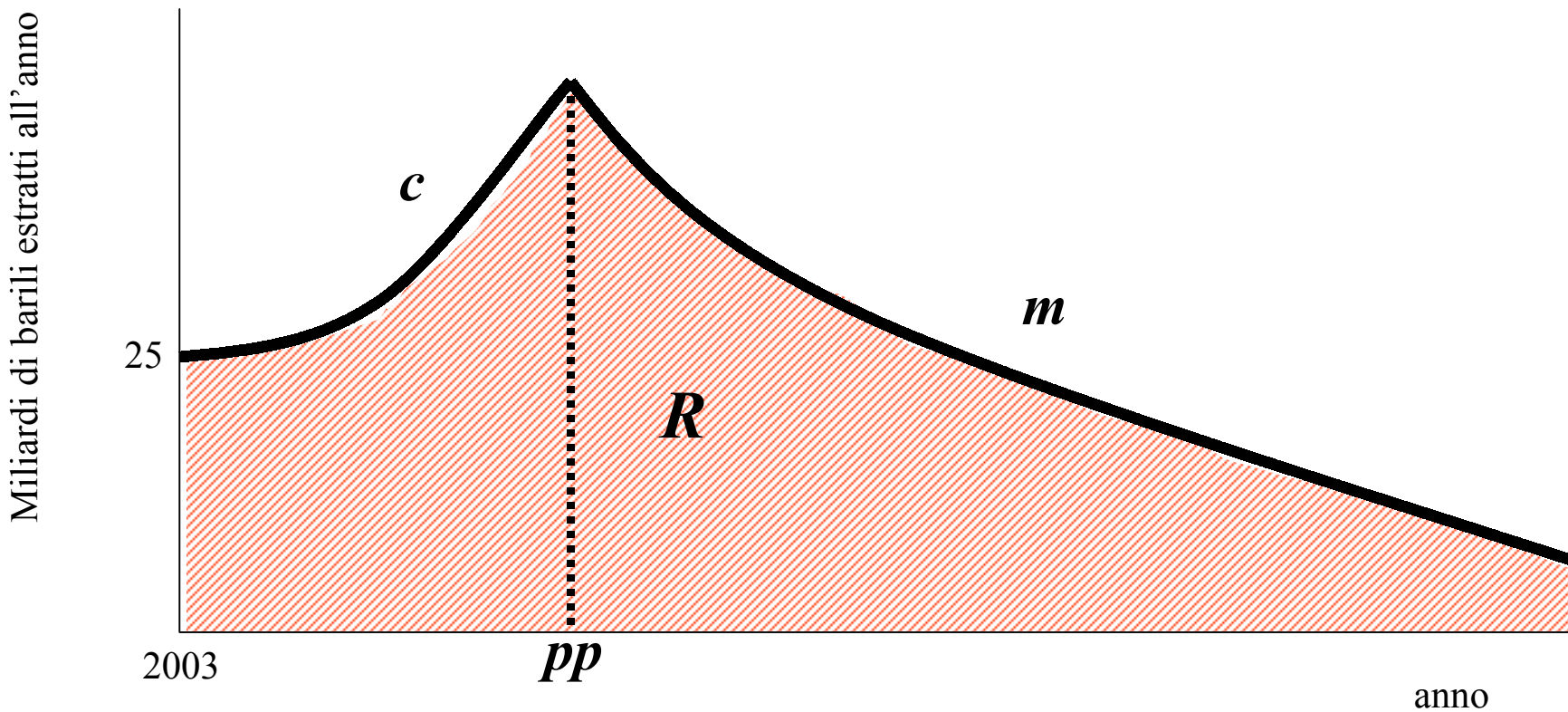
Facciamo prima una considerazione andando a riguardare la serie dei consumi. Se la curva indica il consumo annuo, l'area sotto la curva indica il consumo complessivo.

Lo stesso ragionamento vale per la serie delle scoperte. L'area sotto la curva indica le scoperte cumulate.

Vediamo se questo elemento può aiutarci a stimare l'anno del picco.

Il metodo

1) A partire dai consumi attuali, i consumi continueranno a crescere a un tasso medio ***c***…
2) … fino a quando raggiungeranno il picco di produzione ***pp***…
3) …dopodiché decresceranno con tasso medio ***m***…
4) …e alla fine l'area sotto tutta questa figura dovrà essere pari a ***R***, che è la somma delle riserve scoperte più quelle da scoprire.



Il metodo

Quindi, se si conoscono ***c***, ***m*** e ***R***, si può ricavare ***pp***.

Per curiosi e matematici, la formula esplicita per ***pp***, supposti ***c*** e ***m*** costanti, è riportata di lato.

Rimane quindi il problema di stimare ***c***, ***m*** e ***R.***

$$pp = \frac{\ln \frac{R + 25/c}{25\left(1/c + 1/m\right)}}{c} + 2003$$

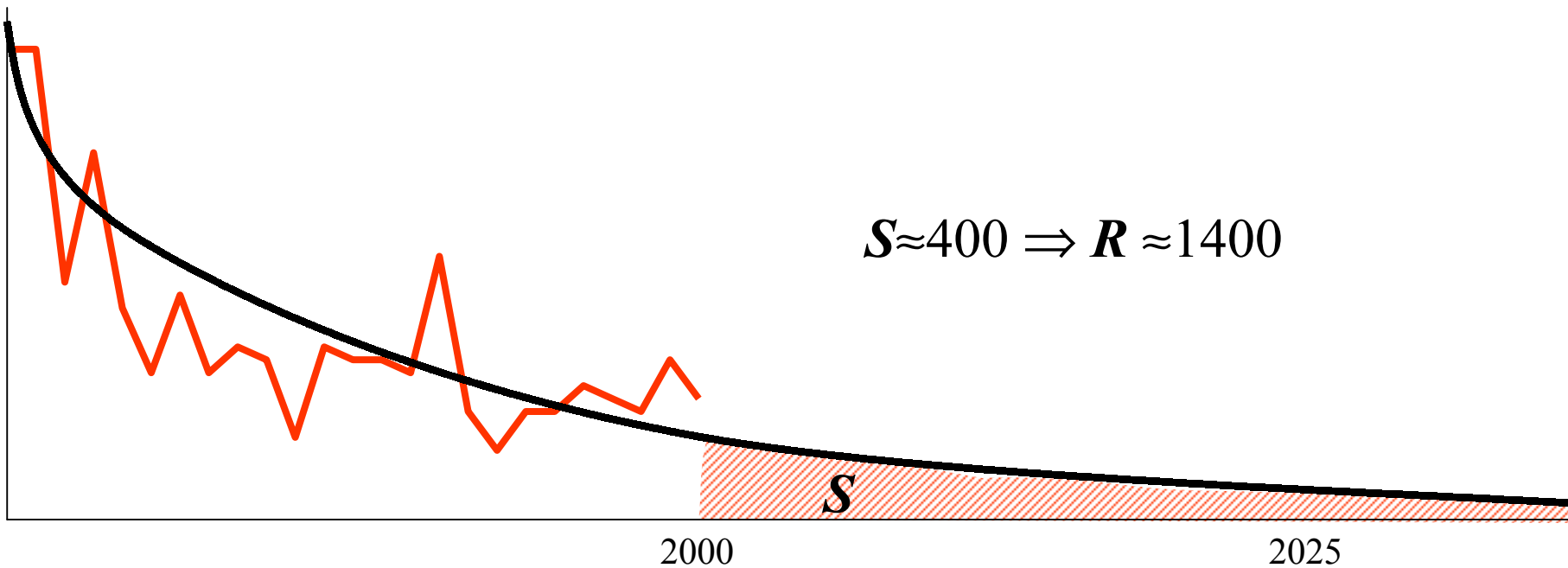
Il tasso di crescita, *c*

c, il tasso di crescita dei consumi e dell'economia, lo possiamo ragionevolmente stimare al 2%, come è stato negli ultimi anni.

L'ammontare delle riserve, ***R***

R è il valore delle riserve di petrolio scoperte più quelle da scoprire..
Le riserve attuali ammontano a 1000 miliardi di barili (vedi pagina 7), cui bisogna aggiungere quelle da scoprire.

Per stimare le riserve ancora da scoprire, prendiamo la serie delle scoperte, la prolunghiamo ipoteticamente con una curva, e così l'area sotto questa curva (***S***), è una stima del petrolio ancora da scoprire. ***R*** è naturalmente 1000+***S***.



La diminuzione dell'estrazione, ***m***

Il parametro ***m*** è una misura di diverse variabili. Si può dire che sia funzione del livello tecnologico di sfruttamento dei pozzi e della pace e della stabilità della regione interessata.

Infatti, ***m*** è tanto più alto (cioè, il rendimento dei pozzi dopo il picco decresce più rapidamente) quanto più il pozzo è stato sfruttato in precedenza, cioè quanto più si è riusciti a procrastinare il picco.

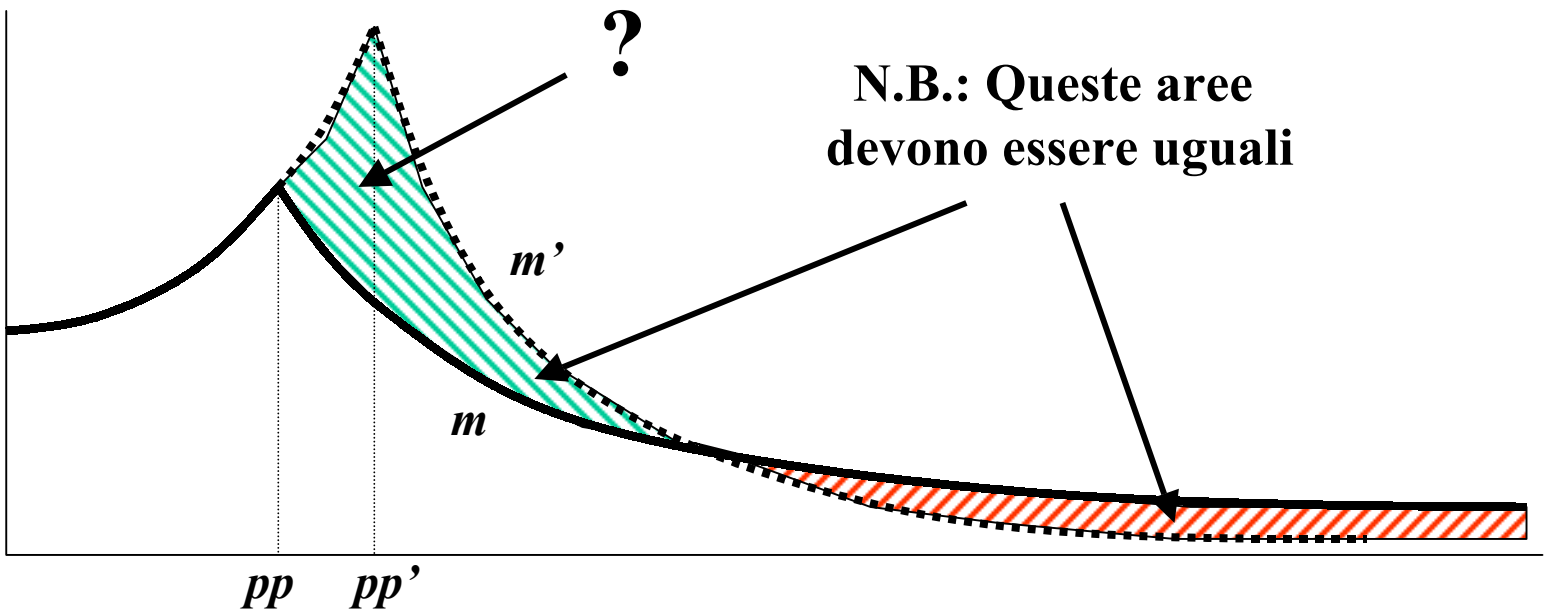
Vediamo di comprendere con l'ausilio di un grafico questa affermazione che risulta di solito poco intuitiva e comprensibile:

La diminuzione dell'estrazione, ***m***

Se ho migliori tecnologie, più capitali e stabilità politica, posso ritardare il picco a ***pp'***...

…ma non posso aumentare la quantità di petrolio al mondo (cioè l'area sotto la curva)…

…quindi la nuova curva discendente ***m'*** deve intersecare la curva ***m***…



La diminuzione dell'estrazione, ***m***

L'uso di tecnologie antiquate, gli investimenti insufficienti, o situazioni di instabilità politica sono tutte situazioni che abbassano ***m***.

Sebbene considerazioni teoriche spingano alcuni studiosi a ipotizzare valori di ***m*** fino al 10%, vale qui la pena ricordare che nemmeno negli USA, in condizioni ottime per disponibilità di capitali, qualità della tecnologia e stabilità politica, si sia riusciti a superare valori di ***m*** del 3%.

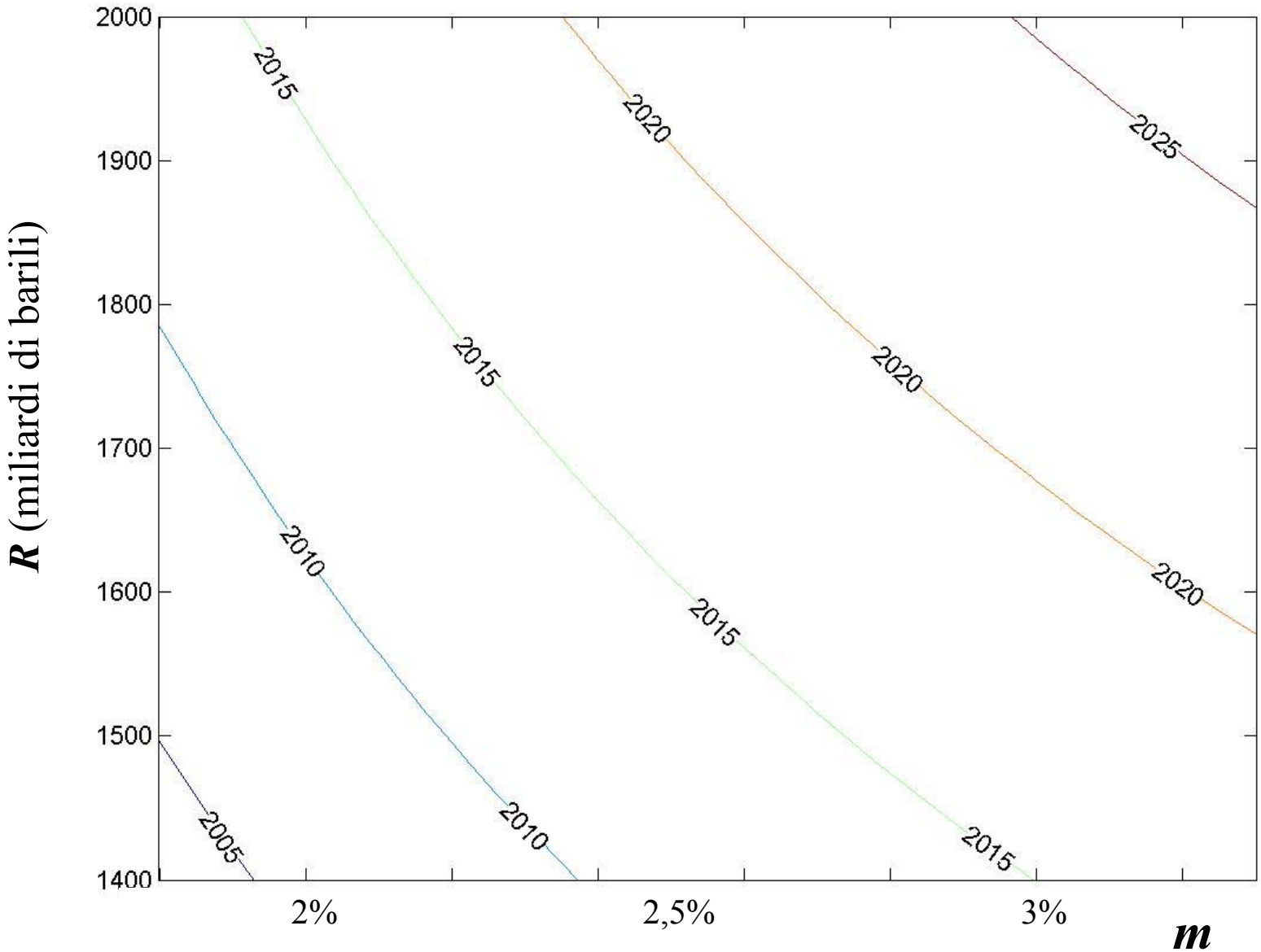
L’anno del picco di produzione del petrolio

A questo punto, possiamo passare alla stima dell’anno di picco di produzione.

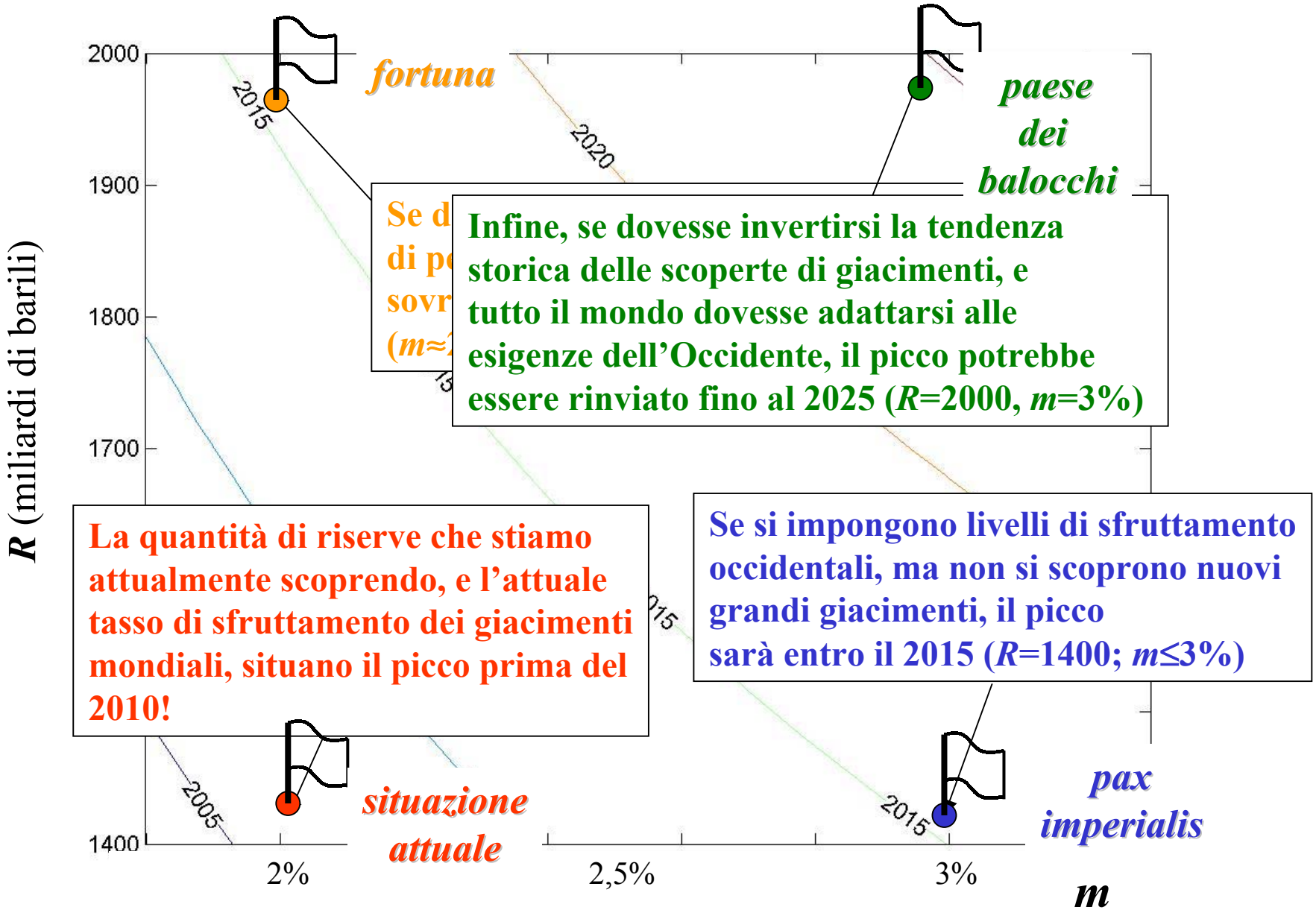
Fissiamo ***c*** al 2% come detto in precedenza. Assegnamo a ***m*** tutti i valori possibili tra il 2% (facilmente raggiungibile anche per paesi in via di sviluppo) e il 3% (vedi pagina 21). Infine ad ***R*** assegnamo tutti i valori tra 1400 (vedi pagina 18) e 2000 (massimo teorico ipotizzato da alcuni studiosi).

Il risultato è il grafico della pagina successiva.

L'anno di picco di produzione del petrolio



Alcune considerazioni…



Intermezzo: siamo dunque governati da pazzi?

Quanto abbiamo visto è assolutamente stupefacente!

Se dunque una crisi energetica è così imminente, perché i governi dei paesi più ricchi della Terra, che poi sono quelli che più di tutti hanno da perdere, non fanno niente per evitare la crisi?

Ci sono in realtà diverse motivazioni, di ordine economico, politico, geostrategico.

Vediamone alcune:

Intermezzo: economia

I grandi della Terra hanno l'abitudine di farsi consigliare da economisti.

Nulla da eccepire, naturalmente. Il problema è che l'economia, come tutte le scienze, ha i suoi dogmi e le sue ideologie.

Uno di questi dogmi è che l'aumento di domanda faccia aumentare l'offerta. Gli economisti pensano che un aumento del prezzo del petrolio farà aumentare gli investimenti nel settore e quindi aumentare la produzione. Il fatto che il petrolio mondiale sia una quantità finita non sembra turbarli nelle loro convinzioni.

Un geologo sagace li ha definiti '**economisti della Terra piatta**'.

Purtroppo, i grandi della Terra non si fanno consigliare da geologi e fisici.

Una variante del pensiero positivo appena espresso è che un aumento del costo dell'energia renderà convenienti anche altre forme di energia rinnovabili.

Certo! Ma allora bisognerà costruire le nuove infrastrutture in un momento di crisi, scarsità energetica, disoccupazione di massa. Quanto sarebbe più agevole e saggio farlo ora!

Intermezzo: politica

Alcuni politici sembrano essersi resi conto del rischio che corrono la nostra prosperità e la nostra stessa civiltà. E hanno deciso di affrontare il problema. Ne sono due esempi le compagini governative tedesca e islandese.

Tuttavia, anche dei politici accorti e lungimiranti, hanno delle grosse difficoltà a essere sinceri.

Questo perché è difficile andare in campagna elettorale sostenendo la necessità di un taglio dei consumi, di una forte riduzione della mobilità privata a favore di quella pubblica, di un aumento delle tasse per costruire le infrastrutture di una civiltà sostenibile.

Tanti politici accorti ma pavidi, aspettano che l'esigenza di un cambiamento sia evidente a tutti.

Ma, è ovvio, a quel punto sarà molto più duro affrontarlo.

Intermezzo: geopolitica

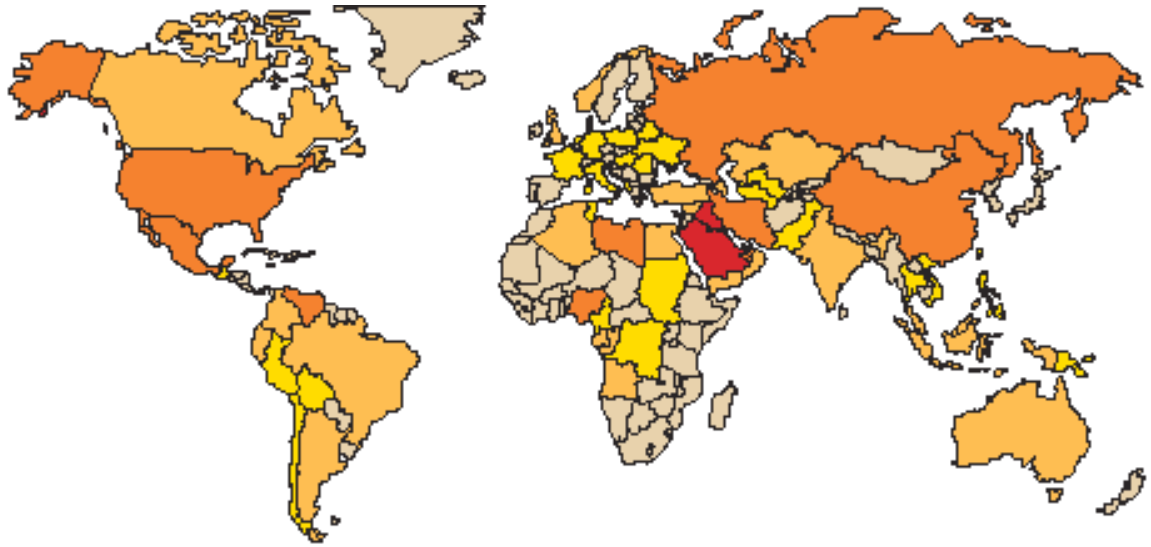
Abbiamo esaminato il problema della prossima ventura scarsità di petrolio da un punto di vista globale. Cioè abbiamo parlato di problemi di approvvigionamento per tutta la umanità.

Ma come sempre, quando si profila una crisi, c'è qualcuno che pensa di guadagnarci, di migliorare la sua posizione economica o geostrategica.

E questo rende molto più difficile trovare una soluzione che causi il minor danno per tutti.

Proviamo a vedere chi vince e chi perde nel gioco della globalizzazione della scarsità energetica.

Petrolio: Riserve



Le aree che sono più scure nella cartina in basso rispetto a quella in alto sono quelle che prima fronteggeranno un problema di scarsità petrolifera.

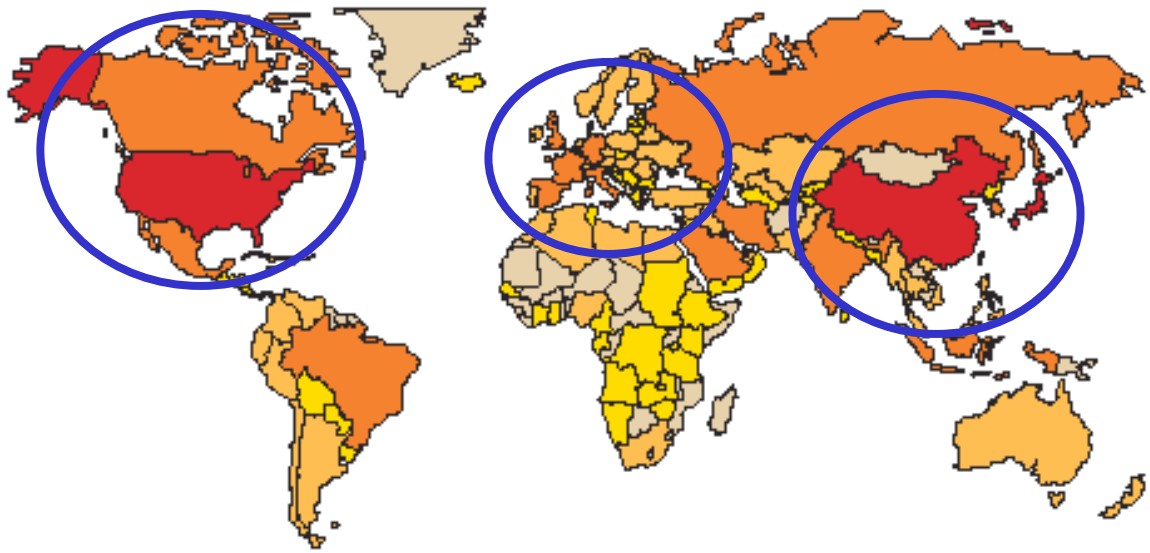
Identifichiamole:

Nord America

Europa

Asia orientale

Petrolio: Consumi



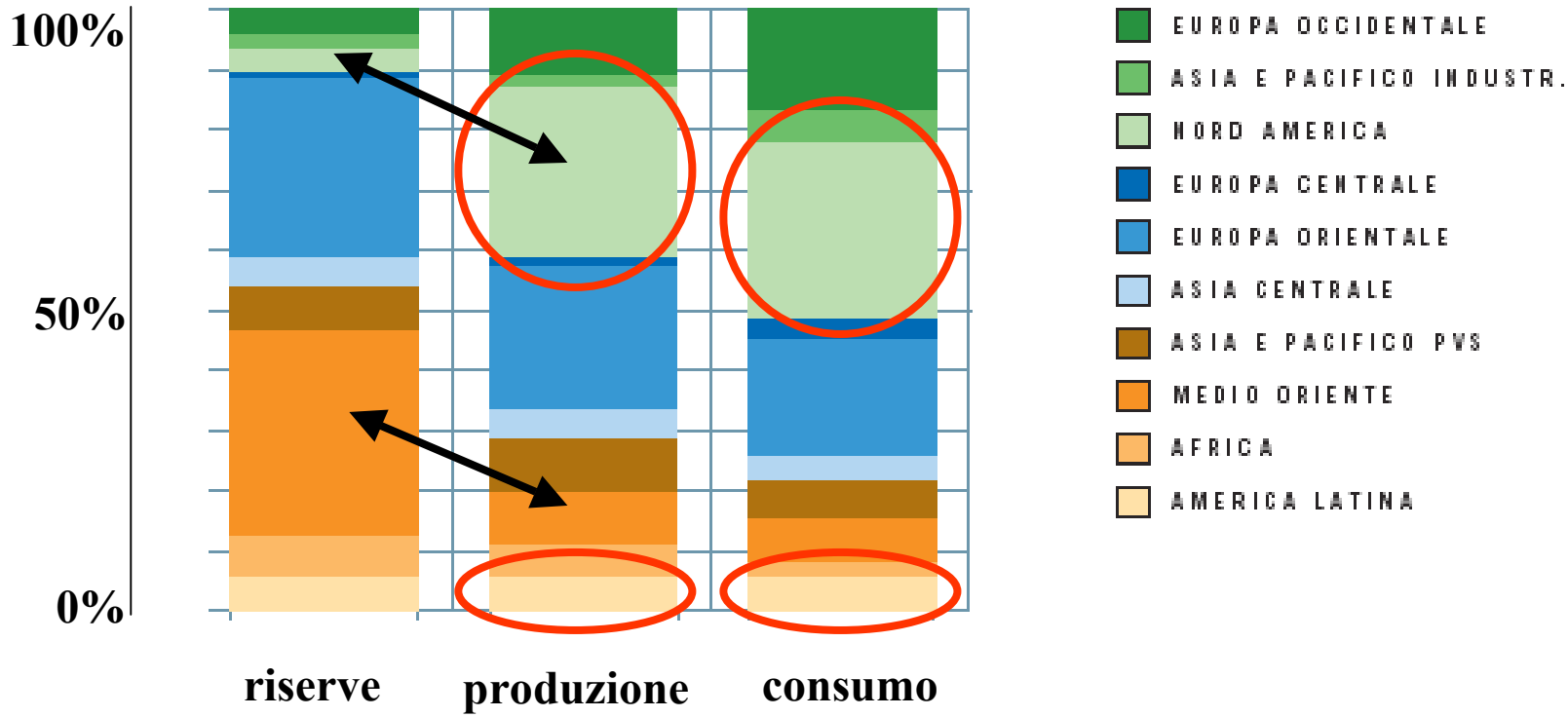
Geopolitica dei combustibili fossili

Quindi sembra che tutte le grandi potenze, eccettuata la Russia, siano sulla stessa barca.

Sono tutte in condizione di scarsità petrolifera nel futuro a breve, compresa l'emergente Cina.

Ora passiamo al gas fossile.

Gas fossile: riserve, produzione, consumo

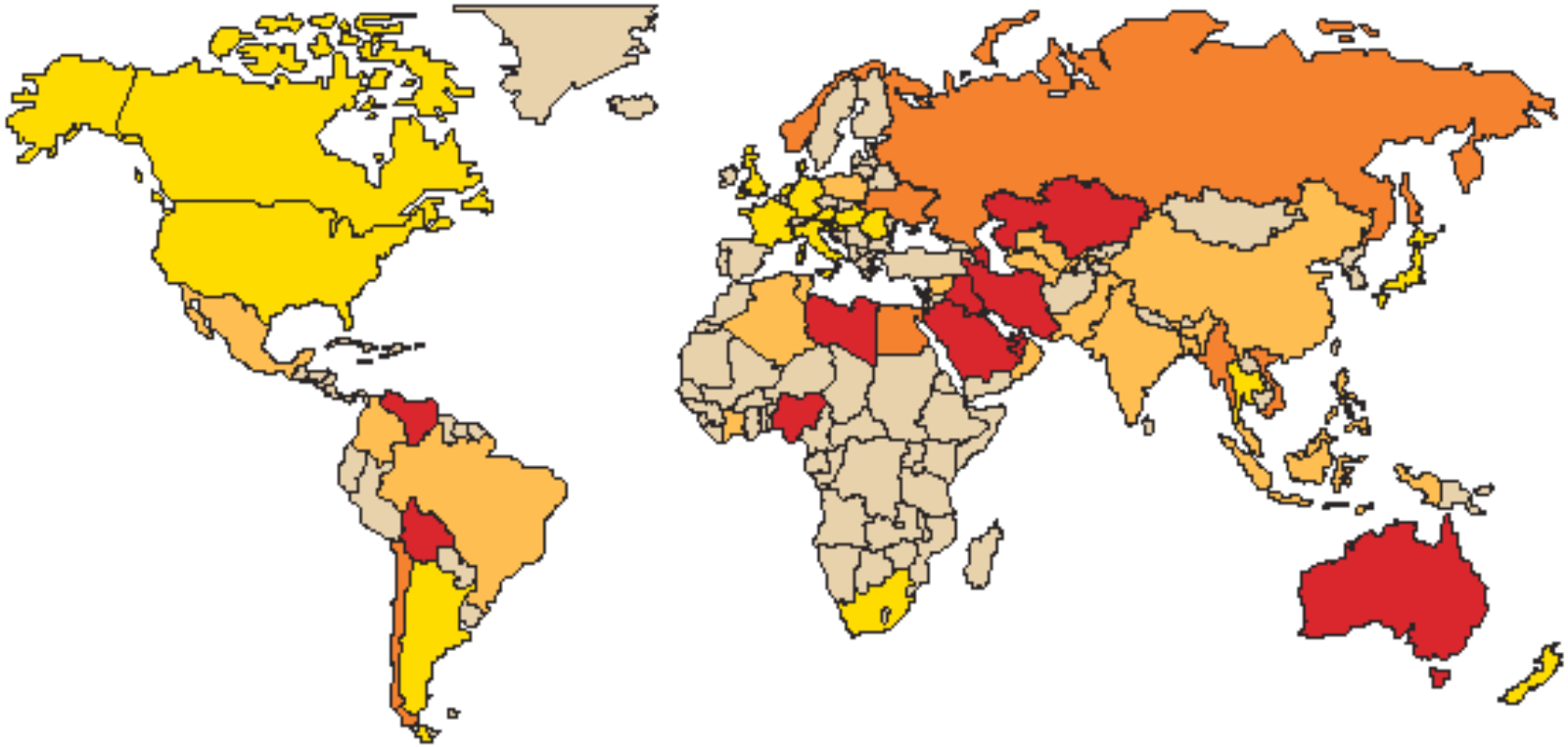


da notare:

1) Se si considerano i due blocchi continentali (vecchio e nuovo continente) isolati, si vede che produzione e consumo si equivalgono. Questa è una conseguenza della difficoltà di trasporto del gas via mare

2) Osservate l'enorme divario tra riserve e produzione del Nord-America, e, in senso opposto, del Medio Oriente

Gas: rapporto riserve/produzione



Ed ecco un modo più intuitivo di valutare quanto abbiamo visto alla pagina precedente: il rapporto riserve/produzione è una misura della durata nel futuro dei giacimenti. Guardate il colore medio dell'Eurasia e delle Americhe (da considerare come blocchi indipendenti per il gas, ma un blocco solo per il petrolio), e saprete chi ha più urgenza di risolvere il problema energetico.

Ricapitolando:

1) la nostra civiltà e la nostra ricchezza sono nate sulla base di un uso dissennato dei combustibili fossili;

2) il carbone una volta importantissimo, sembra aver fatto il suo tempo. Il petrolio è diventato la stella assoluta delle risorse energetiche seguito a breve distanza dal gas. Per il petrolio è irrilevante il luogo di estrazione, perché si trasporta a poco costo sia via terra che via mare. Per il gas, il trasporto via mare è più difficile;

3) il petrolio a basso costo sta per diventare un ricordo del passato. Per il gas sembra che abbiamo più tempo, visto che le riserve sono ancora in aumento e il picco di produzione non sembra prossimo;

4) ma per il gas il discorso globale non è più valido. Il Nord America sembra vicino al picco di produzione anche per il gas, mentre per l'Eurasia questo è un avvenimento comunque certo, ma più lontano nel tempo.

Geopolitica dei combustibili fossili (2):

Se impariamo a vedere le dinamiche politiche mondiali con un occhio all'approvvigionamento energetico, tante cose diventano più chiare, ad es.

1) l'attacco USA all'Iraq: impossibilitati a differenziare le proprie fonti energetiche, e sempre più dipendenti dalle importazioni di petrolio, gli USA hanno messo le mani con la forza sulle seconde riserve del mondo. Oltre a sperare così di immettere enormi quantità di greggio sul mercato privatizzando i giacimenti iracheni (obbiettivo 1 per ritardare il picco di produzione), sperano anche di scoprire enormi nuovi giacimenti (obbiettivo 2) che, secondo alcune previsioni, dovrebbero essere in Iraq.

2) l'indifferenza, quando non ostilità, dell'Europa all'attacco all'Iraq: l'Europa non ha la stessa urgenza di risolvere il problema petrolio degli USA, perché grazie alle immense riserve di gas della Russia e dell'Iran non è così dipendente dal petrolio come gli USA.

Geopolitica dei combustibili fossili (3):

3) Le dispute internazionali sul protocollo di Kyoto: l'Europa l'ha ratificato a cuor leggero, accusando l'America di insensibilità ambientale. Ma l'Europa vede nel gas, meno inquinante, il suo futuro, così che potrà mantenere lo stesso consumo di energia riducendo l'inquinamento, mentre per l'America ridurre l'inquinamento vorrebbe dire ridurre anche i consumi energetici.

4) La Corte Penale Internazionale e l'aggressività americana: anche qui, l'Europa ha potuto appoggiare regolamenti sovranazionali che limitassero l'aggressività e l'espansionismo di singoli paesi, perché la prosperità dell'Europa a breve non dipende dalle sue capacità imperiali, esattamente l'opposto di quello che accade per gli USA.

5) Le minacce americane all'Iran, terzo possessore mondiale di petrolio e futura stella del gas, prossimo probabile fornitore principe di energia per l'Europa. Così che chi ha da intendere, intenda.

Conclusioni

La fine dei combustibili fossili a basso prezzo, nell'arco di massimo venti anni, segna la fine della civiltà occidentale, così come alcuni la concepiscono.

Il futuro è quanto mai nebbioso: un conflitto tra potenze gelose delle ultime gocce di petrolio potrebbe sprofondarci in qualcosa di simile a un nuovo medioevo, mentre da capacità di mediazione e senso di responsabilità potrebbe nascere una nuova era certo più povera, ma forse più giusta e vivibile e, io credo, più felice.

Come individui, abbiamo la responsabilità di cercare nella nostra vita quotidiana la strada per affrancarci dai combustibili fossili e dai loro derivati.

Come soggetti politici, il nostro ruolo può essere quello di forgiare un nuovo senso comune, quello della limitatezza delle risorse, offrendo un punto di vista diverso a chi vuole risolvere i black-out costruendo nuove centrali, o a chi vuole aumentare la stabilità globale riarmando l'Europa (per citare solo due delle cose più dissennate ascoltate negli ultimi tempi).

Il bivio tra un nuovo medioevo e un futuro di pace e dignità è ora di fronte a noi.

Le fonti di questo studio

pagine 2 e 5: importanza dei combustibili fossili per le civiltà industriali e i loro fabbisogni energetici, serie storiche di consumi e scoperte, ipotesi alternative sulla data del picco di produzione

Department Of Energy (USA)

pagina 6: *Strategic Energy Policy Challenges for the 21st Century* (documento redatto ai tempi dell'amministrazione Clinton)

pagina 7: consumi energetici e riserve di gas

ENI

pagina 13: il picco mondiale di produzione

http://www.oilcrisis.com/

Altre informazioni e contatti

www.inventati.org/consumocritico/crisienergetica