



ASPO Italia
Associazione per lo Studio del Picco del Petrolio
Sezione Italiana di ASPO International

Fracking: la lusinga dei derrick

Miti e realtà intorno ai nuovi idrocarburi non convenzionali

13 maggio 2014

<http://www.aspoitalia.it/>

Introduzione

E' in atto, su tutti i mezzi di comunicazione, una forte campagna di pressione per spingere i governi europei a seguire la strada intrapresa dagli Stati Uniti nel campo dell'estrazione degli idrocarburi non convenzionali, in particolare *shale gas* e *tight oil* (gas e petrolio da scisti), usando la tecnica della fratturazione idraulica (*fracking*). Tale pressione ha l'intento di indurre scelte politiche che, in ultima analisi, prolunghino il più a lungo possibile la dipendenza delle società industrializzate dalle fonti fossili.

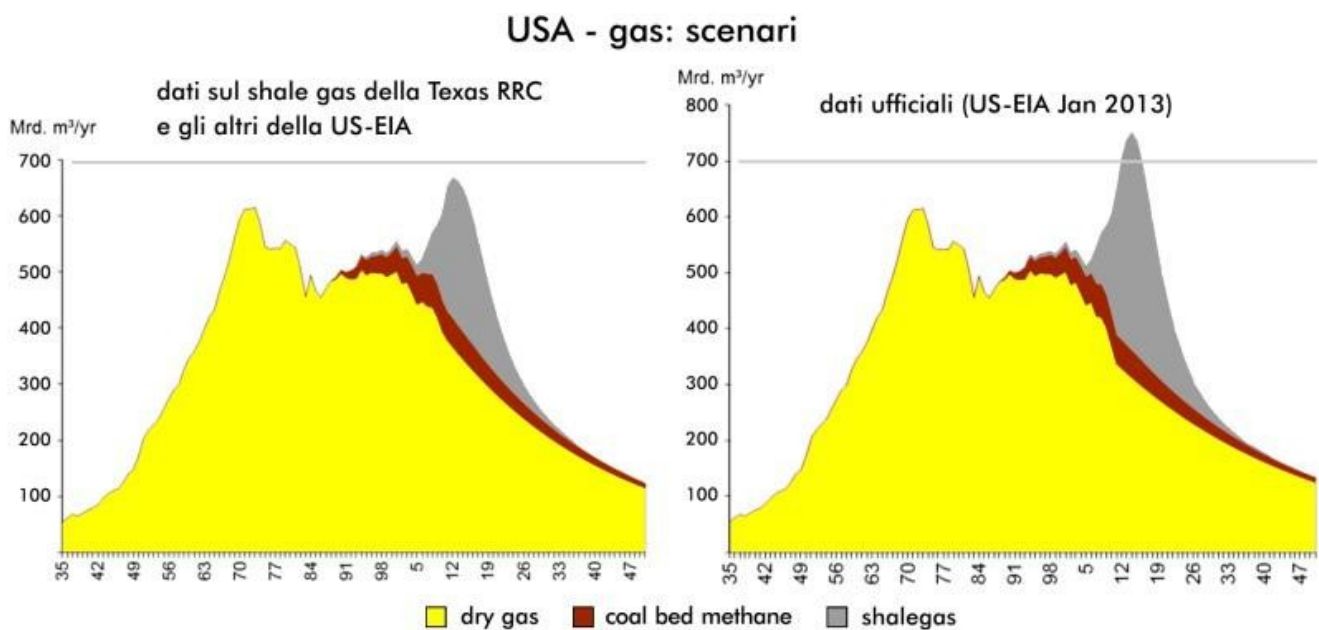
L'iniziativa si è rafforzata dopo i recenti avvenimenti in Ucraina, sfruttando il timore che Putin, come ritorsione alle sanzioni occidentali in sostegno dell'Ucraina, possa limitare o bloccare le forniture di gas, vitali per le economie dei paesi europei. Il 36% del gas consumato in Europa è infatti di origine russa.

L'aumento dell'effetto serra, con conseguenze già in parte evidenti, e i limiti delle risorse, in particolare dei combustibili fossili, dovrebbero suggerire di gestire una simile eventualità accelerando la transizione a nuove fonti rinnovabili e riducendo i consumi energetici, anche perché le nostre importazioni di metano presentano importanti criticità sul fronte di altri fornitori tradizionali, in particolare del Nord Africa.

Al contrario, le azioni di propaganda sono finalizzate a:

- 1) far credere concrete e appetibili le offerte statunitensi di "aiuto", con esportazione via mare di gas liquefatto, assicurato dall'ulteriore sviluppo dell'attività di *fracking* in quel paese;
- 2) facilitare l'accettazione pubblica della ricerca e dello sfruttamento dei combustibili fossili non convenzionali in Europa.

L'idea di esportare gas dagli Stati Uniti troverebbe spiegazione, secondo alcuni osservatori, nella volontà di creare un mercato mondiale del gas alternativo a quello interno statunitense, che sarebbe al momento saturo e caratterizzato da un prezzo artificialmente spinto in basso dalla necessità di mantenere livelli di produzione tali da continuare ad alimentare lo schema Ponzi (catena di Sant'Antonio piramidale) costruito a Wall Street intorno all'attività di *fracking*. [1, 2] In tal caso le dichiarazioni di disponibilità di Obama non sarebbero altro che la volontà di vendere con profitto un prodotto made in USA sul mercato europeo, dove la situazione di bisogno potrebbe garantire un prezzo più elevato. Va da sé che l'offerta provocherebbe simultaneamente un danno per il consumatore statunitense.



ENERGYWATCHGROUP Fossil and Nuclear Fuels – the Supply Outlook - March 2013

Figura 1: Scenari di produzione di gas statunitense.

Dopo un diffuso iniziale entusiasmo, si sta ora facendo strada l'idea che l'eventuale apporto di gas liquefatto statunitense, in sostituzione di quello russo, sia improbabile, e comunque possa al più assumere un'importanza limitata, se non residuale.[3] I giacimenti di Barnett e Haynesville, che sinora hanno garantito la metà della produzione di *shale gas*, hanno superato il loro picco a fine 2011 e sono entrati nella fase di inesorabile declino.[4]

Particolarmente chiare sul versante della disponibilità quantitativa e temporale sono le risultanze dello studio pubblicato lo scorso anno dall'Energy Watch Group.[5] Gli scenari del gas negli USA, sviluppati sino al 2050, mostrano che il contributo dello *shale gas* ha raggiunto o sta raggiungendo il suo picco e che il grosso della produzione dovrebbe esaurirsi nell'arco di 10-15 anni, sia in base ai dati della Railroad Commission of Texas che della governativa Energy Information Administration (Figura 1).

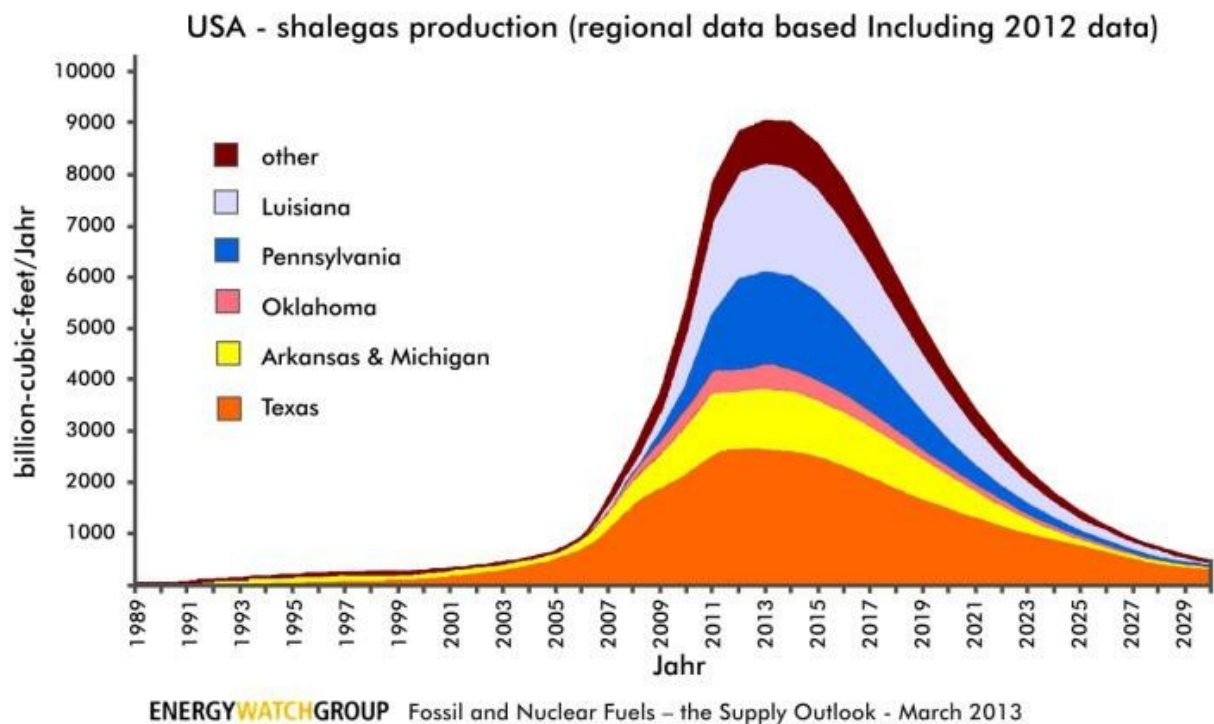


Figura 2: Storico e produzione USA di shale gas.

D'altronde anche negli Stati Uniti esponenti di primo piano del mercato energetico hanno espresso forti perplessità al riguardo. Charif Souki, capo della Cheniere Energy, società che potrebbe diventare il primo nuovo esportatore di gas statunitense l'anno prossimo, intervistato sul Financial Times del 10 aprile 2014, [6, 7] dice che l'idea che il gas USA possa salvare l'Europa dalla dipendenza dalla Russia è stata esagerata; e sarebbe "nonsense" pensare che tutto si risolva grazie al terminale della Cheniere Energy. "E' una tale sciocchezza che non riesco a credere che qualcuno ci creda davvero". Parlando di infrastrutture aggiunge: "Solo 6-8 dei 20 e più progetti d'esportazione sono realistici." "Il terminale di Cheniere, Sabine Pass in Louisiana, l'unico ad aver ricevuto l'approvazione della Commissione Federale preposta alle autorizzazioni, potrà cominciare l'esportazione di GNL (Gas Naturale Liquefatto) verso fine 2015. A regime tratterà 62,3 milioni di metri cubi al giorno, ma il consumo quotidiano in Europa è di 1,2-1,5 miliardi di metri cubi".

D'altra parte, forse l'offerta di gas all'Europa da parte del presidente degli Stati Uniti ha altre ragioni, come gli intralci verificatisi nel progetto di ampliamento del Canale di Panama, attraverso il quale potrebbero transitare le navi gasiere che trasportano gas naturale liquefatto. Si stanno infatti accumulando ritardi per l'eventuale nuova via del gas americano verso l'Asia, dove Giappone, India e Cina sono sempre più affamati di energia.[8]

A favore dell'importanza della "rivoluzione del *fracking* e dello *shale gas*" e dell'inizio di analoghe attività in Europa, hanno preso posizione personalità e politici, acriticamente rilanciati da giornali, radio e

televisioni. Ad esempio su Il Messaggero del 26 aprile 2014 Edward Luttwak afferma: “Occorre dichiarare l'emergenza politica, e su questa base approvare al più presto la realizzazione di 20-40 rigassificatori che trasformino il gas naturale liquefatto degli americani o di altri fornitori internazionali. Nel giro di sei-sette anni questo provvedimento polverizzerebbe l'economia russa”.[9] Ma è possibile che Luttwak dimentichi che trasportare e immagazzinare gas è molto più costoso e complesso che trasportare e immagazzinare petrolio?

Per lo sviluppo del *fracking* in Europa ha preso posizione anche l'ex Presidente di Eni, Giuseppe Recchi, nel suo recente libro “Nuove Energie” [10], dove viene considerata del tutto realistica l'ipotesi di futura indipendenza energetica degli Stati Uniti. Il libro di Recchi fa seguito a quanto, già nel 2012, l'ex Direttore Strategie e Sviluppo della stessa società, Leonardo Maugeri, aveva scritto in merito alle grandi prospettive che si starebbero configurando per il *tight oil* nel suo “Oil: the next revolution”, pubblicato con l'imprimatur della Harvard Kennedy School.[11] Qualche avventata affermazione come quella che entro un decennio gli USA sarebbero diventati la seconda Arabia Saudita, era il risultato di banali errori aritmetici, più tardi riconosciuti dallo stesso autore; ma nel frattempo il messaggio trionfalistico era stato diffuso dai media.

In Italia, mentre il documento sulla strategia energetica del governo Monti affrontava solo lo “sfruttamento sostenibile” delle risorse nazionali di idrocarburi [12], con il governo Letta si è cominciato a parlare apertamente di risorse non convenzionali europee.[13] L'attuale Presidente del Consiglio Renzi non ha ancora espresso posizioni chiare, ma la nomina di Descalzi quale amministratore delegato di ENI non sembra prefigurare cambiamenti nella strategia societaria e del governo. Pare non si sappia dare il giusto peso alla diversità della situazione europea dove, rispetto agli Stati Uniti, l'industria energetica è più piccola, la geologia è meno adatta, la legislazione rende meno disponibile l'accesso alle risorse minerarie, l'accettazione pubblica è molto minore, la densità urbana è molto più elevata, le norme ambientali più severe.

A tutto questo si aggiunga che, se da una parte effettivamente il *fracking* ha permesso un aumento consistente e imprevisto della produzione di petrolio e di gas negli Stati Uniti, dall'altra si è tentato in tutti i modi di tenerne nascoste le facce oscure, dal punto di vista energetico, ambientale ed economico.

Rischio sismico e ambientale

La fratturazione idraulica si basa su cicli di iniezione ad elevata pressione di acqua che induce la formazione di fratture, le quali interconnettendo i pori isolati della roccia serbatoio (*reservoir*) permettono la fuoriuscita del gas o del petrolio intrappolati.

Per ottenere vantaggi produttivi con questa tecnica è previsto di abbinare la fratturazione idraulica con la perforazione orizzontale. Da un pozzo verticale, tramite progressiva deviazione dalla verticale, la perforazione entra nella formazione rocciosa composta da *shale* in orizzontale, talora arrivando fino a 2 km di distanza dalla sezione verticale del pozzo. In tal modo è possibile sfruttare un volume di roccia molto più ampio rispetto a quanto avviene con la tecnica tradizionale. Come conseguenza, il volume di acqua usato da un singolo pozzo orizzontale è molto più grande rispetto ad un pozzo verticale (anche se, in linea di principio, questa tecnica riduce il numero dei pozzi necessari).

La fratturazione idraulica di un pozzo comporta il consumo di 10-15 milioni di litri d'acqua mista a sabbia o microsferiche ceramiche (*proppant*) e svariate decine di agenti chimici (fino al 2% del volume di acqua) di cui spesso non si conosce l'elenco completo perché protetto dal segreto industriale. Tra quelli noti vi sono antiaggreganti e biocidi; alcuni hanno effetti mutageni, cancerogeni o neurotossici. La maggior parte del liquido iniettato risale con il petrolio o il gas (acqua di ritorno) insieme alle acque di processo (acque fortemente saline connate alla formazione rocciosa). Queste acque vengono accumulate nei bacini di raccolta e depurate prima di essere smaltite tramite re-iniezione nello stesso pozzo da cui sono state estratte o in pozzi dedicati.

Il *proppant* mantiene aperte le fessurazioni nella roccia e una parte delle acque restano nel sottosuolo, dove però non sempre rimangono confinate in profondità. Talvolta, per difetti nella tenuta del pozzo o per il

prolungarsi delle fessurazioni verso la superficie, entrano in contatto con le falde acquifere usate per l'agricoltura o per uso umano, danneggiando in modo irreversibile l'ambiente e mettendo a rischio la salute degli abitanti. Si tratta di un pesante fenomeno d'inquinamento che è difficile sapere dove e quando possa arrestarsi e che nel tempo potrebbe coinvolgere aree anche piuttosto lontane dalla zona di perforazione.

Dal punto di formazione di fratture artificiali in profondità si irradiano onde elastiche che solitamente producono microterremoti (Magnitudo inferiore a 2); questi microsismi non sono percepiti dall'uomo e nella maggior parte dei casi non destano preoccupazione. Tuttavia, negli ultimi anni nelle zone centrali ed orientali degli Stati Uniti (quelle più interessate dall'attività di *fracking*) il numero di eventi con Magnitudo maggiore o uguale a 3 è fortemente aumentato. Nel periodo 2010-2012 si sono registrati più di 300 sismi (100 per anno) contro una media di 21 per anno osservati dal 1967 al 2000 [14]. Maggiori problemi sorgono quando l'iniezione di fluidi intercetta una faglia, pur inattiva, riattivandola (induzione). In questo caso, anche zone prive di sismicità naturale possono diventare sede di importanti terremoti con Magnitudo superiore a 4.5. In altri casi, l'iniezione di fluidi può modificare lo stato di sforzo del volume di roccia contenente una faglia attiva sepolta, provocando il rilascio dell'energia accumulata e anticipando di fatto eventi naturali che si sarebbero comunque prima o poi verificati (innesco).

Anche se il *fracking* (almeno ufficialmente) non è ancora stato utilizzato in Italia, la possibilità che la sequenza sismica dell'Emilia del maggio 2012 ($M > 5$) abbia una relazione con le attività di sfruttamento o di utilizzo (stoccaggio di fluidi) di rocce serbatoio nelle immediate vicinanze degli ipocentri è stata recentemente indagata da una commissione internazionale (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia region, ICHESE report, 2014) [15]. Lo studio effettuato non ha trovato evidenze che possano associare la sequenza sismica del maggio 2012 in Emilia alle attività operative svolte nei campi di Spilamberto, Recovato, Minerbio e Casaglia, mentre non ha potuto escludere che le attività effettuate nella Concessione di Mirandola abbiano potuto contribuire a innescare la sequenza.

Un aspetto particolarmente grave del *fracking* dal punto di vista climatico sono le perdite di metano in atmosfera, dove questo gas ha un effetto serra molto più potente del CO_2 . Nell'arco di 20 anni una molecola di metano ha un effetto serra pari a quello di 86 molecole di CO_2 , mentre solo sulla scala di un secolo tale valore scende a 34 in virtù di una vita media in atmosfera più breve [16]. Una recente ricerca, pubblicata nel febbraio 2014 su *Science*, dimostra che le emissioni di metano superano del 50% le stime ufficiali dell'EPA (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti) ma un altro studio, pubblicato il 14 aprile 2014 dall'Accademia Nazionale delle Scienze USA [17], ha registrato al di sopra di diversi pozzi di gas nella Pennsylvania sud-occidentale una presenza di metano da 100 a 1.000 volte superiore a quello stimato dalle Autorità Federali. Le perdite maggiori sono state riscontrate in corrispondenza dei pozzi in fase di perforazione [18]. Perciò è evidente che l'EPA ha sinora sottostimato le perdite di metano e che esiste l'assoluta necessità di procedere alla revisione e all'aggiornamento delle stime sulle emissioni.

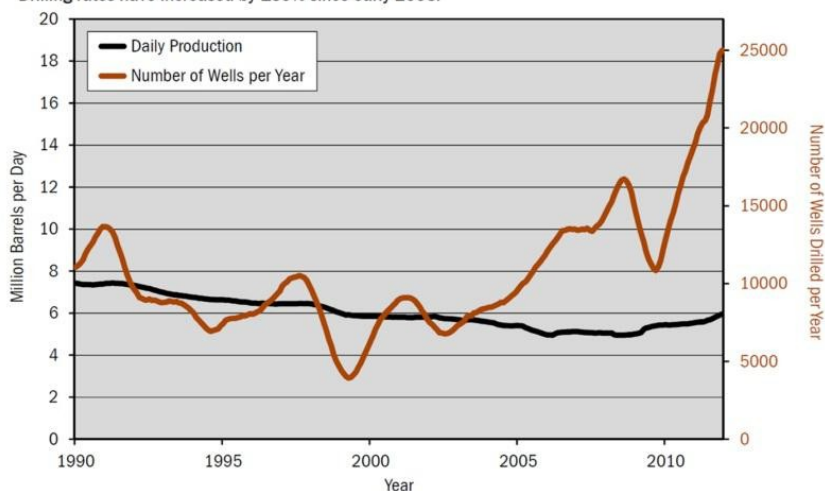
Produttività ed economia dello shale

La produttività energetica dei pozzi di shale è particolarmente bassa, sino a centinaia di volte inferiore a quella di un pozzo convenzionale. Le quantità estratte decadono molto in fretta, tanto che nel primo anno un pozzo può arrivare a produrre anche l'80% di quanto produrrà nell'intera sua vita. Ciò obbliga a una continua attività di perforazione, unico modo per tentare di garantire un certo ritmo produttivo, aumentare le riserve e mantenere il valore azionario delle compagnie e la loro capitalizzazione in borsa a livelli magari innaturalmente elevati.

Sul versante della produttività economica le compagnie stanno accumulando perdite consistenti. Nell'ottobre 2012 Rex W. Tillerson, amministratore delegato di Exxon Mobil ha dichiarato: "*Oggi stiamo tutti perdendo la camicia. Non stiamo facendo i soldi. E' tutto in rosso*" [19]. La situazione descritta è illustrata nella Figura 3 e 4.

Figure 15. U.S. annual oil well drilling rate and overall oil production, 1990-2012 (12-month centered moving average).²⁰

Drilling rates have increased by 159% since early 2005.

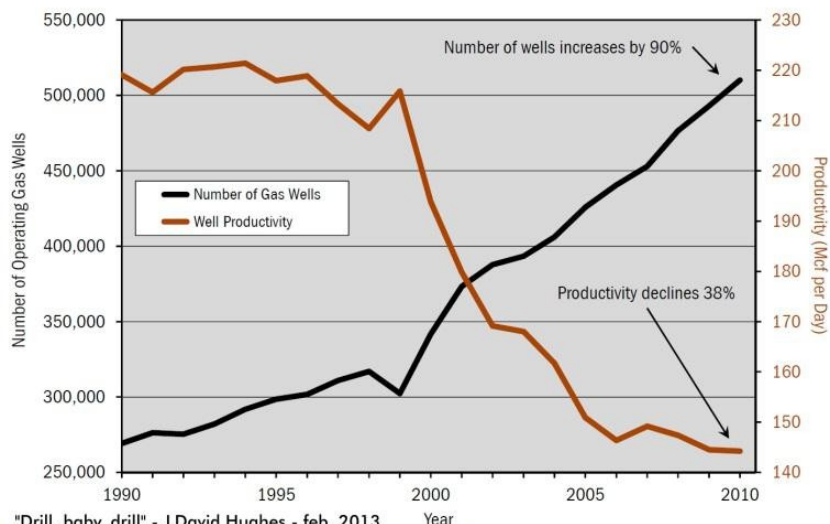


"Drill, baby, drill" - J.David Hughes - feb. 2013
<http://www.postcarbon.org/reports/DBD-report-FINAL.pdf>

Figura 3: Tasso di trivellazione annuale e produzione totale 1999-2012 in USA.

Arthur Berman, geologo petrolifero e consulente sui temi dell'energia, è il primo a mettere in discussione l'indiscutibile: cioè il miracolo dello shale. Curando una rubrica sulla rivista specializzata World Oil, pubblica una serie di contributi in cui discute la produttività dei pozzi e il loro rapido tasso di declino con il 75% dei pozzi la cui produzione cala del 20-35% al mese. La risposta dell'industria non si fa attendere e Berman viene attaccato pesantemente fino ad essere estromesso come collaboratore dalla rivista, a seguito delle pressioni delle aziende impegnate nel *fracking*. Berman continua il suo lavoro dal suo blog [20] e nel 2011 viene affiancato da Bill Powers, editore di Powers Editor Investors, che scrive il libro "Cold, Hungry and in the dark: Exploding the Natural Gas Supply Myth" [21], il quale mette a nudo la follia della scelta strategica di perseverare nel paradigma fossile basato sul mito dell'indipendenza energetica e cerca di dimostrare che, a fronte della prossima bolla dello shale, lo scandalo Enron apparirà in prospettiva un gioco da ragazzi.

Figure 19. U.S. operating natural gas wells versus average well productivity, 1990-2010.²⁶



"Drill, baby, drill" - J.David Hughes - feb. 2013
<http://www.postcarbon.org/reports/DBD-report-FINAL.pdf>

Figura 4: Numero di pozzi di gas e produzione media per pozzo 1990-2010 in USA.

Il lavoro di Berman e Powers serve da trampolino di lancio per quello di David Hughes: *Drill, Baby, Drill* [22] pubblicato dal Post Carbon Institute che, al momento, è probabilmente il lavoro più completo sul tema dello *shale gas*, del *fracking* e della trivellazione orizzontale. Ufficialmente si sostiene che negli Stati Uniti il prezzo del gas naturale si sia mantenuto basso grazie all'abbondanza di *shale gas*, ma confrontando i dati del consumo di metano (andamento più o meno piatto da metà anni '90, una lieve flessione tra il 2005 e 2007 e un leggero progressivo incremento a partire dal 2009) con quelli del prezzo del gas, Hughes ha osservato come il consumo aumenti solo quando il prezzo scende e rimane tra i 3 e i 6 dollari per 1.000 piedi cubici (Mcf), mentre il prezzo minimo per pareggiare i costi di estrazione è circa il doppio. Così, ogni volta che il gas non convenzionale ha incrementato il suo peso nel panorama energetico, il consumo si è ridotto; e solo quando le compagnie posizionate sul *fracking* hanno iniziato a vendere il gas sottocosto i consumi hanno iniziato moderatamente a salire [23].

Riserve

Le stime delle riserve presenti nel sottosuolo citate dalla campagna a favore delle nuove fonti di idrocarburi non convenzionali sono in linea con il suo scopo promozionale. Generalmente il metodo per ottenerla consiste in una procedura semplice: si prende la più alta stima immaginabile per le risorse in ogni formazione geologica, poi si prende, per questa base di risorse, il miglior possibile tasso di estrazione, estrapolando a tutti i pozzi del giacimento quello dei pozzi più produttivi; (sweet spots) e si fa la somma [24]. Questo metodo viene usato in generale sia per il gas che per il petrolio. Così Daniel Yergin parla di 100 anni di riserve di gas ed altri consulenti energetici fanno stime ancora maggiori; lo stesso Obama ha ripreso acriticamente questi dati affermando: *“La mia amministrazione metterà in atto ogni possibile azione per sviluppare in modo sicuro queste risorse energetiche”*. Ciò che contraddistingue questo tipo di stime ottimistiche è il voler dare un senso di permanenza al nuovo flusso di energia messo in moto con le nuove tecniche, come se una volta raggiunte queste risorse esse potessero essere sfruttate per decenni a venire.

La realtà appare meno rosea come risulta dal già citato studio dell'Energy Watch Group [3]. Il problema, come più volte sottolineato da ASPO, non è la dimensione delle riserve ma la rapidità con la quale i prodotti estratti da queste riserve possono essere resi disponibili sul mercato [25]. Usando una ben nota metafora si può dire che non è tanto la dimensione del serbatoio che interessa, quanto la dimensione del rubinetto con cui si accede al serbatoio; e quest'ultima è, come noto, determinata da vincoli geologici, tecnici ed economici. Ad esempio l'ammontare delle riserve di *shale gas* secondo l'EIA (Energy Information Agency del Governo USA), ottenuta sommando le riserve tecnicamente estraibili provate e non provate, è di 600 trilioni di piedi cubici (Tcf) e, se si tiene conto del fatto che il gas effettivamente estratto rappresenta mediamente il 7% del gas inizialmente presente, a fronte dell'80% per i pozzi di gas convenzionale, le stime scendono a meno di 10 anni di consumi [24]. Un discorso analogo vale per il petrolio di scisto: il totale che potrà essere prodotto dai due maggiori bacini di tale tipo di petrolio ammonta all'equivalente di 5-10 mesi di consumi USA. Tutte questi argomenti fanno pensare che gli idrocarburi non convenzionali hanno poca probabilità di riuscire a compensare il trend di stasi e declino nella produzione globale di idrocarburi.

Energia netta

Come schematicamente rappresentato in Figura 5, per produrre energia occorre consumare energia: cioè una parte dell'energia prodotta deve essere sottratta all'uso sociale e impiegata per produrre nuova energia. Il totale dell'energia disponibile per le attività socio-economiche, o energia netta E , è la differenza fra il totale dell'energia ottenuta o in uscita, E_{out} , e l'energia spesa per produrre energia o energia in ingresso, E_{in} (i termini entrata ed ingresso sono riferiti all'industria energetica nel suo complesso)

$$E = E_{out} - E_{in} .$$

Il rapporto

$$\text{ERoEI} = E_{\text{out}}/E_{\text{in}}$$

rappresenta il ritorno energetico sull'energia investita (ERoEI, Energy Return on Energy Invested). Tali grandezze sono una delle misure dei vincoli bio-fisici imposti dalle leggi naturali al sistema economico [26, 27].

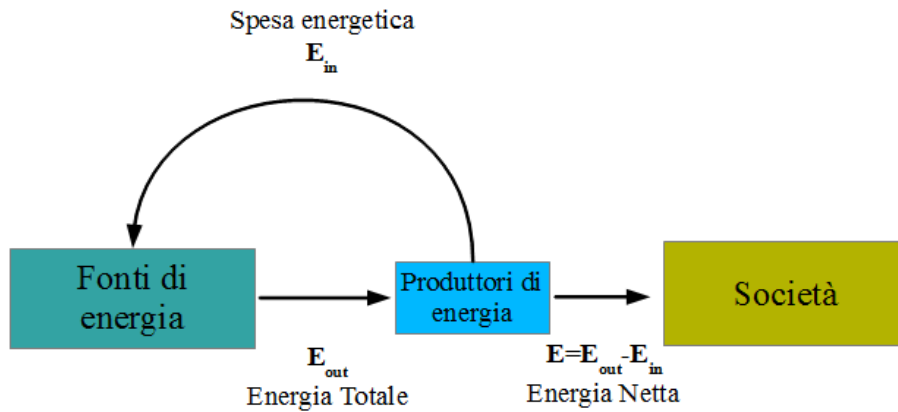


Figura 5: Il costo energetico dell'energia.

Anche se il calcolo è matematicamente elementare, è la stima di queste grandezze che richiede una complessa analisi del ciclo di produzione dell'energia per i diversi combustibili e le diverse fonti ed è, ovviamente, soggetta a notevoli margini di errore e a scelte discrezionali spesso dettate da interessi specifici. Non vogliamo entrare in questa sede nell'annosa disputa sui valori e sul metodo appropriato di misura di energia netta ed EroEI; al fine di confrontare l'evoluzione storica della qualità di fonti di energia omogenee, però, siamo convinti che l'ERoEI sia uno strumento molto utile se non indispensabile. Così, nel caso degli idrocarburi, una volta che si sia scelto un metodo di stima coerente è possibile confrontare il petrolio estratto nei primi del 900' negli USA con il *tight oil* di oggi.

Più controverso ovviamente è il confronto fra fonti completamente diverse, confronto che, come chiunque può comprendere, deve essere affrontato *cum grano salis*. Un modo particolarmente utile di visualizzare l'evoluzione della qualità delle fonti è quella di creare un grafico nel quale l'energia netta è riportata in funzione dell'ERoEI. In Figura 6 abbiamo tracciato tale diagramma dal quale si può apprezzare il corso evolutivo delle diverse categorie di idrocarburi in funzione del declino dell'ERoEI. Per ogni valore dell'ERoEI in ascisse, l'energia netta E è rappresentata dalla sezione verde del grafico mentre l'energia spesa E_{in} è rappresentata dalla sezione sovrastante.

Si può notare che per valori di ERoEI fino a circa 20 l'energia spesa è una piccola frazione dell'energia totale prodotta: per un ERoEI = 100, E_{in} è uguale all'1% del totale, per ERoEI = 20 E_{in} è ancora uguale al 5% del totale, per ERoEI = 10 E_{in} sale al 10% e aumenta rapidamente fino al 100% per ERoEI = 1, punto in corrispondenza al quale la fonte di energia cessa di essere tale.

Il processo di declino della qualità dell'energia può essere ben rappresentato in termini più vicini alla nostra sensibilità da un modello ideale: possiamo immaginare che in una società in cui l'ERoEI complessivo delle fonti di energia è di 100, solo una persona su 100 debba occuparsi della produzione di energia, e gli altri possano occuparsi di produrre cibo, abitazioni, vestiario, fare ricerca scientifica, scrivere romanzi (e lavori scientifici), suonare e giocare a pallone. Quando l'ERoEI scende a 20 le persone che si devono occupare dell'energia salgono a 5, gli altri 95 possono continuare nelle loro occupazioni, ma se l'ERoEI scende fino a 2,

saranno 50 le persone impegnate a fornire energia; infine, quando l'ERoEI è 1 tutta la popolazione attiva è occupata solamente a produrre l'energia indispensabile per sopravvivere, e non può fare altro. Il che ci fa capire, intuitivamente, che un ERoEI di 1 non è un limite socialmente sostenibile.

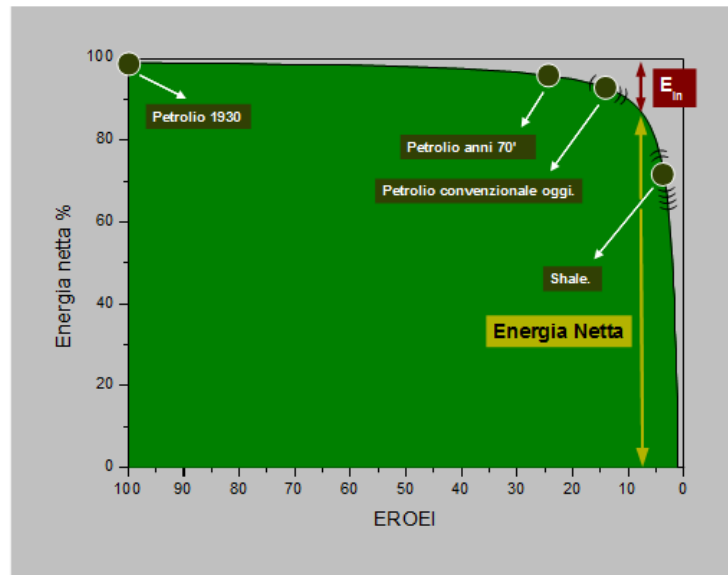


Figura 6: Energia netta e EROEI.

Per quanto riguarda l'ERoEI dello *shale gas* vi è chi sostiene che nel medio-lungo periodo possa risultare inferiore a 1 [28], cioè che l'attività di *fracking* sia, di fatto, un dissipatore di energia. Si arriva a queste conclusioni tenendo conto dei pesanti costi esterni che ricadranno sulle generazioni future. Considerando le elevate differenze di prezzo del gas “a bocca di pozzo” tra i pozzi statunitensi e quelli russi (che presentano un ERoEI di circa 20), si può stimare che i primi presentino un ERoEI tra 2 e 3 [22, 23].

Nemmeno per il *tight oil* sono disponibili studi definitivi sull'ERoEI, sicuramente variabile in funzione delle caratteristiche di ogni pozzo. Tuttavia è probabile che in media sia significativamente più basso di quello del petrolio convenzionale (sceso ormai tra 10 e 20), a causa della natura del processo di fratturazione idraulica che comporta per ogni pozzo manipolazione e smaltimento di milioni di litri d'acqua, diverse centinaia di viaggi di autocarri pesanti, pressioni molto elevate per l'iniezione di fluido e così via [17].

L'inarrestabile declino dell'EROEI del petrolio è uno dei maggiori eventi economici del nostro tempo, eppure è anche uno dei meno commentati [24]. Tale declino, già delineato nella precedente discussione sull'ERoEI, è l'inevitabile conseguenza del processo stesso di estrazione. Come nel caso di tutte le altre risorse minerarie, anche per gli idrocarburi si tende a sfruttare prima i giacimenti più facilmente accessibili, più concentrati e più estesi, e in seguito quelli più difficili, in un processo di declino della qualità delle risorse descritto, qualitativamente, dal diagramma piramidale riportato nella Figura 7 nella quale si vede come, al decrescere di concentrazione e valore energetico (misurato dall'ERoEI oppure dall'Energia Netta), i volumi in situ aumentino. Le tecnologie possono aiutare a spingere in avanti il limite, ma sono nel lungo periodo impotenti nei confronti della geologia dei giacimenti; e quando si raggiunge il limite in cui l'energia spesa per estrarre la risorsa è uguale a quella ottenuta (ERoEI = 1) la risorsa cessa di essere un fonte di energia. La tecnologia è riuscita e forse riuscirà ancora a vincere qualche battaglia, ma è destinata a perdere la guerra.

Sui media quasi nessuno affronta seriamente questi grandi problemi, relegati a comunicazioni o documenti che circolano all'interno di una parte del mondo scientifico o dei movimenti per la protezione ambientale. Spesso infatti l'opinione pubblica considera come autorevoli le Agenzie ufficiali come l'International Energy Agency o la statunitense Energy Information Administration, oppure esperti e consulenti strettamente legati agli interessi delle compagnie petrolifere: soggetti che, in tema di proiezioni sui prezzi e livelli di produzione, hanno una lunga lista di insuccessi accumulatasi nel corso degli anni.

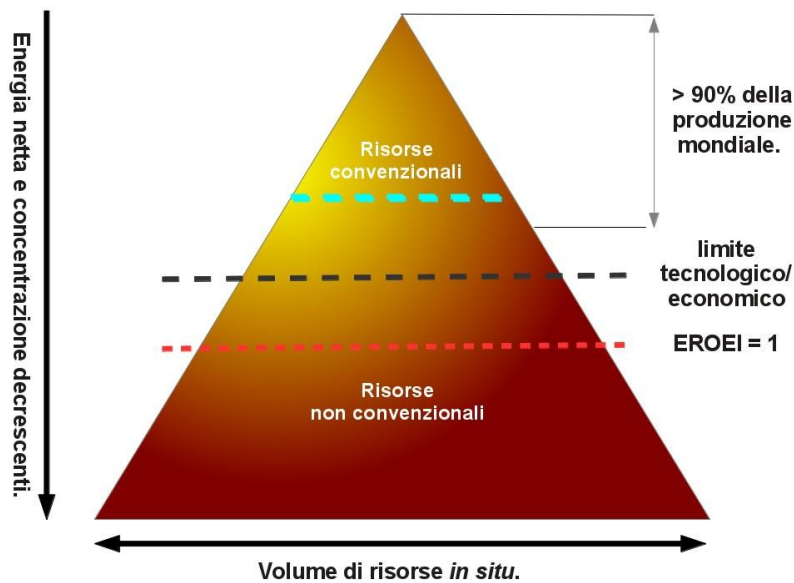


Figura 7: La piramide dei volumi di idrocarburi in funzione della loro qualità, adattato da [22].

Tali e tanti fallimenti possono essere addebitati ad una sostanziale inadeguatezza dei modelli ai quali questi soggetti fanno generalmente riferimento. In questi modelli infatti si prende come dato esogeno, cioè esterno al modello energetico, una data crescita futura del PIL, e si ipotizza che in risposta a tale aumento l'offerta energetica, in particolare di combustibili fossili, si adeguerà automaticamente. Si tratta in sostanza di modelli trainati dalla domanda ampiamente criticati in passato da ASPO, e recentemente messi in discussione anche tra gli addetti ai lavori proprio alla luce dell'evoluzione dei costi di produzione e delle strategie di investimento delle compagnie petrolifere [29, 30].

Nel contempo, gli esperti esterni e indipendenti (frequentemente rappresentati da tecnici e scienziati che hanno lavorato a lungo sul campo, nel mondo delle compagnie petrolifere e, per vari motivi, ne sono usciti) sono stati spesso considerati alla stregua di profeti di sventura ogni volta che mettevano in discussione il dogma dell'abbondanza. Così l'informazione di massa continua a veicolare l'idea che il *fracking* sia in grado di mettere ancora a disposizione dell'umanità idrocarburi non convenzionali per decenni o secoli, trascurando il fatto che si tratta di combustibili particolarmente costosi e difficili da estrarre e che, nel frattempo, il tasso aggregato di declino di tutti i giacimenti di greggio si aggira attorno al 5% all'anno [1].

Le classi dirigenti degli Stati Uniti pensano e si comportano come se il *fracking* avesse risolto tutti i problemi e i mezzi di comunicazione diffondono quest'idea nel resto del mondo. Molti ci credono, in particolare i politici che, condizionati dalla ricerca del consenso facile e dalla convincente pressione del potere economico, non hanno né voglia né tempo di approfondire una questione che non prospetta loro alcun vantaggio immediato.

Il *fracking* in Europa e nel resto del mondo

Come già accennato esistono alcune fondamentali differenze fra Stati Uniti e resto del mondo, e in particolare con l'Europa, che devono essere esaminate nell'ipotesi di una globalizzazione estensiva del *fracking*. Vari paesi (Francia, Lussemburgo e Bulgaria) hanno bandito del tutto la tecnica; in Germania, Polonia e Regno Unito la regolamentazione pone limiti di varia natura alle trivellazioni. Inoltre in Europa l'opposizione ambientalista è forte e si fonda su considerazioni che negli Stati Uniti sono spesso sopraffatte dalla prevalenza dell'interesse economico indotto dal regime di proprietà privata dei diritti minerari vigente

negli Stati Uniti: ci sono famiglie che possono aggiungere al proprio reddito da diverse migliaia fino a milioni di dollari grazie alla cessione dei diritti di estrazione e alle royalties che ne seguono.

Quanto all'ammontare delle riserve, esso è affetto da enormi margini di incertezza: ad esempio, l'EIA parla di 187 trilioni di cf (piedi cubi) in Polonia (1 trilione = 1000 miliardi) 1/3 più del Marcellus shale, ma secondo il Polish Geological Inst. la stima è di 27 trilioni di cf, circa 1/7 della cifra EIA. Quello che è certo è che in Polonia i pozzi sono pochi e quindi le stime sono inaffidabili: mentre negli Stati Uniti la stima delle riserve (cfr. sopra) è stata fatta sulla base di 1200 piattaforme di perforazione, in Polonia ce ne sono appena una dozzina. Inoltre, negli Stati Uniti la tecnologia è immediatamente disponibile perché è lì che si è sviluppata la tecnica: gli USA hanno la metà delle trivelle esistenti al mondo e le Università americane formano ogni anno numerosi ingegneri e geologi petroliferi e minerari pronti a lavorare nel campo. L'acqua è un altro fattore limitante anche e specialmente in relazione al cambiamento climatico (si pensi ad Australia e Cina). La complessità geologica è un altro fattore: in Cina si pensa che ci siano grandi depositi non convenzionali, ma in formazioni geologiche molto più complesse e profonde di quelle USA.

I vincoli e limiti finanziari sono un'altra fonte di differenza. Negli Stati Uniti il *fracking* è stato perseguito e realizzato da piccole aziende che accettavano alti rischi in cambio di alti profitti; tali aziende hanno perseguito una strategia molto aggressiva spingendo la produzione di gas oltre il limite di profittabilità economica al fine di mantenere i livelli produttivi che servivano agli analisti per generare un flusso di cassa sufficiente a sostenere le operazioni. In molti altri paesi sono le aziende di stato ad operare in questo campo e le scelte strategiche vengono prese da burocrati avversi al rischio. A tutti questi fattori si aggiunge, per l'Europa, la maggiore densità di popolazione e di urbanizzazione che rende più difficile la localizzazione delle zone di estrazione anche in relazione a quanto detto nel paragrafo sul rischio sismico e ambientale. Le conclusioni portano ad un generale scetticismo sulla estensiva applicazione del *fracking* nel mondo e, in particolare, in Europa.

Conclusioni

In questa fase, che dura ormai da almeno due anni, le *lobby* europee pro-combustibili fossili si preoccupano intanto di assestare con successo duri colpi alla crescita delle energie rinnovabili [31], il cui sviluppo invece, anche se complicato da qualche errore macroscopico, non può e non deve rallentare. Non possiamo essere certi di quando l'illusionismo dei sostenitori del *fracking* e assertori della perenne abbondanza di combustibili fossili risulterà definitivamente sconfitto dalla dura realtà dei limiti di queste risorse, dall'insostenibile aumento del loro prezzo e dalle drammatiche conseguenze ambientali causate dal loro impiego; né possiamo, in questa sede, quantificare gli enormi costi che questa forsennata bulimia energetica, superbamente rappresentata ora dalla fratturazione idraulica, sta lasciando in eredità alle generazioni future.

Possiamo però essere certi che qualunque ipotesi di soluzione ai problemi che affliggono oggi le società, siano esse industriali, in via di sviluppo o arretrate, è a priori condizionata dalla disponibilità di una adeguata quantità di energia di opportuna qualità. Il tema è stato qualitativamente e quantitativamente affrontato da ogni possibile punto di vista, ed è ormai evidente che, al di là del fascino indiscreto dei *derrick*, degli artifici economico-finanziari e dei canti delle sirene politiche, le risorse energetiche su cui si sostiene oggi l'intera umanità presentano scenari di irreversibile declino.

Comitato Scientifico ASPO Italia

per contatti:

cd-aspoitalia@googlegroups.com

Riferimenti bibliografici

- [1] Roberto Pozzan. *Lo shale gas è un'alternativa o una bolla?*. Corriere della Sera/REPORTIME. 27 marzo 2014.
<http://www.corriere.it/inchieste/reportime/economia/shale-gas-alternativa-o-bolla/28e2eca0-b5d6-11e3-88c9-f5f1afba752a.shtml>
- [2] *Shale gas e shale oil, verso lo scoppio della bolla?*. Qualenergia.it. 28 agosto 2013.
<http://www.qualenergia.it/articoli/20130828-shale-gas-e-shale-oil-verso-lo-scoppio-della-bolla>
- [3] Chris Nelder. *Il picco del petrolio non è morto, puzza così di suo*.
<http://ugobardi.blogspot.it/search?updated-max=2014-04-12T11:58:00%2B02:00&maxresults=7&start=7&by-date=false>
- [4] Matthieu Auzanneau. *Gas di scisto: prime diminuzioni negli Stati Uniti*.
<http://aspoitalia.wordpress.com/2013/10/24/gas-di-scisto-prime-diminuzioni-negli-stati-uniti/>
- [5] Energy Watch Group. *Fossil and Nuclear Fuels - the supply Outlook - march 2013* – pag. 165 e166
http://aie.org.au/AIE/Documents/EWG-update2013_long_18_03_2013.pdf
- [6] <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/96f9e220-c0cb-11e3-bd6b-00144feabdc0.html#axzz2yehLTTEq>
- [7] Idea of US gas exports saving EU from dependency on Russia is “nonsense”. Dal blog di Jeremy Leggett.
<http://www.jeremyleggett.net/2014/04/idea-of-us-gas-exports-saving-eu-from-dependency-on-russia-is-nonsense/>
- [8] José R. Càrdenas. *Panama Canal Deadlock Could Cost U.S. Billions*. Foreign Policy Feb 6, 2014.
http://shadow.foreignpolicy.com/posts/2014/02/06/panama_canal_deadlock_could_cost_us_billions
- [9] Flavio Pompetti. *Ucraina, Luttwak: «Ma quale Terza guerra mondiale ormai nessuno ha i soldi per farla»* Il Messaggero. 26 Aprile 2014.
http://www.ilmessaggero.it/PRIMOPIANO/ESTERI/ucraina_luttwak_amp_laquo_ma_quale_terza_guerra_mondiale_ormai_nessuno_ha_i_soldi_per_farla_amp_raquo/notizie/653032.shtml
- [10] Giuseppe Recchi. *Nuove energie. Le sfide per lo sviluppo dell'Occidente*. Marsilio Ed. 2014.
- [11] Leonardo Maugeri. *Oil: The Next Revolution. The unprecedented upsurge of oil production capacity and what it means for the world*. June 2012.
<http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Oil-%20The%20Next%20Revolution.pdf>
- [12] Ministero per lo Sviluppo Economico. *Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile*. Marzo 2013.
http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/20130314_Strategia_Energetica_Nazionale.pdf
- [13] La UE sul gas non convenzionale. Comunicato di ASPO-Italia. Maggio 2013.
<http://aspoitalia.wordpress.com/2013/05/23/la-ue-sul-gas-non-convenzionale/>
- [14] William L. Ellsworth. *Injection-Induced Earthquakes*. Science 12 July 2013: Vol. 341 no. 6142. <http://www.sciencemag.org/content/341/6142/1225942>
- [15] Rapporto integrale della commissione ICHESE.
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/notizie/primo-piano/commissione-ichese-on-line-il-rapporto-integrale>
- [16] Dario Faccini. *Il metano dà una mano al clima?*
<http://aspoitalia.wordpress.com/2014/03/06/il-metano-da-una-mano-al-clima/>
- [17] Dana R. Caulton et al. *Toward a better understanding and quantification of methane emissions from shale gas development*. <http://www.pnas.org/content/early/2014/04/10/1316546111>
- [18] Neela Banerjee. *Rilascio di metano dalle trivellazioni: Nuovi dati indicano che era stato fortemente sottostimato*. <http://ugobardi.blogspot.it/2014/04/rilascio-di-metano-dalle-trivellazioni.html>
- [19] Clifford Krauss, Eric Lipton. *The New York Times*. 21 ottobre 2012.
http://www.nytimes.com/2012/10/21/business/energy-environment/in-a-natural-gas-glut-big-winners-and-losers.html?pagewanted=all&_r=3&
- [20] Petroleum Truth Report. Blog di Art Berman. <http://petroleumtruthreport.blogspot.it/>
- [21] Bill Powers. *Cold, Hungry and in the dark: Exploding the Natural Gas Supply Myth*. <https://www.newsociety.com/Books/C/Cold-Hungry-and-in-the-Dark>
- [22] David Hughes. *Drill, Baby, Drill*. <http://www.postcarbon.org/reports/DBD-report-FINAL.pdf>

- [23] Antonio Turiel. *Fracking: rendimento energetico, economico ed ecologico*.
<http://ugobardi.blogspot.it/2013/03/fracking-rendimento-energetico.html>
- [24] Richard Heinberg. *Snake Oil. How fracking false promise of plenty imperils our future*. Clairview Books. 2014
- [25] Steve Andrews, Richard Miller. *"Peak is dead" and the future of oil supply*. Intervista con Richard Miller sul blog Resilience. 17 febbraio 2014.
<http://www.resilience.org/stories/2014-02-17/peak-is-dead-and-the-future-of-oil-supply>.
- [26] Charles A.S. Hall, Kent A, Klitgaard. *Energy and the Wealth of Nations. Understanding the Biophysical Economy*. Springer, 2012. pag 309 e seguenti.
- [27] *Ritorno Energetico dall'Investimento (EROEI): la situazione*. Sul blog Effetto Risorse.
<http://ugobardi.blogspot.it/2014/03/ritorno-energetico-dallinvestimento.html>
- [28] Kurt Cobb. *Will Shale Gas Turn Out to be Energy?*
<http://resourceinsights.blogspot.it/2010/12/will-shale-gas-turn-out-to-be-energy.html>
- [29] Gail Tvenberg. *L'inizio della fine? Le compagnie petrolifere tagliano gli investimenti*. 10 aprile 2014.
<http://ugobardi.blogspot.it/2014/04/inizio-della-fine-le-compagnie.html>
- [30] *Oil Supply and Demand Forecasting with Steven Kopits*.
<http://www.resilience.org/stories/2014-02-25/oil-supply-and-demand-forecasting-with-steven-kopits>
- [31] *Colpo di mano a Bruxelles*. Sul blog di Angelo Consoli.
<http://www.angeloconsoli.blogspot.it/2014/04/colpo-di-mano-bruxelles-gravissimo.html>