

**Idrocarburi non convenzionali,  
tra sicurezza energetica e criticità ambientale**

IMMACOLATA NIOLA\*

*Abstract*

*In recent years, unconventional hydrocarbons are attracting strong interest in the world because of the abundance and the wide geographic distribution of estimated reserves, which, if exploited, would be sufficient to cover the global energy needs in the coming decades. Besides, they would allow Western countries to reduce their dependence on supplies from Middle Eastern countries and North Africa, which would lead to a decrease in their strategic role. However, current technologies for the extraction of these hydrocarbons arouse considerable concern for the environmental risks associated with them.*

1. *Introduzione*

L'entità delle riserve di idrocarburi e, di conseguenza, la loro durata in relazione a quello che sarà il tasso di sfruttamento nei prossimi anni è un tema dibattuto da vari decenni, ma sempre attuale e basilare per le scelte politiche ed economiche sia dei Paesi produttori che consumatori. Secondo alcune stime, nel sottosuolo del mondo vi sarebbero circa  $1,8 \times 10^{12}$  m<sup>3</sup> di idrocarburi liquidi e poco meno di  $700 \times 10^{12}$  m<sup>3</sup> di idrocarburi gassosi, ma di essi solo una parte minore è costituita da oli e gas convenzionali, mentre una quota molto più significativa è data da combustibili non convenzionali: rispettivamente:  $1,3 \times 10^{12}$  m<sup>3</sup> [01] ed oltre  $480 \times 10^{12}$  m<sup>3</sup> [02].

Per idrocarburi non convenzionali si intendono quei combustibili che, per la tipologia dei giacimenti in cui si rinvencono o per le loro caratteristiche chimico-fisiche, non sono recuperabili con i metodi di estrazione tradizionali. La messa a

\* Università di Napoli Federico II, [imniola@unina.it](mailto:imniola@unina.it)

punto di nuove tecnologie, tuttavia, potrà consentire (ed in parte sta già consentendo) di sfruttare l'enorme potenziale di risorse disponibili, offrendo prospettive molto interessanti sia per quanto riguarda la sicurezza degli approvvigionamenti che il prezzo della bolletta energetica.

In questa nota ci proponiamo di fare il punto sulla situazione, analizzando anche i gravi rischi ambientali legati ai processi di estrazione attualmente adottati e facendo cenno al profondo cambiamento che si delinea nello scenario internazionale con la diversificazione dei siti estrattivi e dei Paesi produttori.

## 2. Oli non convenzionali

Con questa definizione si indicano greggi di diversa composizione, caratterizzati da densità e viscosità elevate (rispettivamente inferiore a 25° API e maggiore di 50 cP), tali non consentire di spostarli, come normalmente si fa per gli oli meno viscosi, dalla roccia serbatoio (*reservoir*) verso i pozzi di affioramento mediante insufflaggio di acqua e gas. Inoltre, presentano spesso un elevato contenuto di elementi indesiderabili, quali zolfo, azoto e metalli pesanti, soprattutto nichel e vanadio. Il loro recupero, pertanto, richiede processi di estrazione e di trattamento complessi e costosi, che non sono stati realmente presi in considerazione fino agli anni Settanta-Ottanta del secolo scorso, quando il progressivo esaurimento delle riserve convenzionali ha indotto i tecnici ad approfondire gli studi in merito.

Tra i Paesi attualmente maggiori produttori di oli non convenzionali vi sono Canada, Venezuela, Indonesia, USA, Russia, Kazakistan, Cina e Messico, in cui sono presenti ingenti quantitativi di idrocarburi racchiusi in formazioni diverse e più o meno profonde.

Tra i principali oli non convenzionali si distinguono:

– il *tight oil*: è un petrolio rinvenibile a grandi profondità “intrappolato” in rocce impermeabili, che viene estratto in maniera simile allo *shale gas* (v. più avanti);

– lo *shale oil*, petrolio ottenuto dagli scisti bituminosi (*oil shale*), ossia da rocce di origine sedimentaria ricche di una sostanza organica non ancora trasformata completamente in idrocarburi per la scarsa profondità alla quale si è trovata: il cherogene. Quest'ultimo viene trasformato in raffineria, mediante un complesso trattamento chimico, in bitume e, dunque, in un petrolio pesante detto appunto *shale oil*. È largamente presente in Nord Dakota (dove si stima che la formazione Bakken contenga un quantitativo di olio paragonabile a quello dell'Arabia Saudita) ed in Texas. Come gli scisti, anche le *argille bituminose* possono contenere elevate quantità di cherogene, da cui possono ricavarsi significativi volumi di

idrocarburi. Insieme scisti e argille bituminose contengono riserve pari a 2.600 miliardi di barili, di cui 2.000 in USA ed il resto distribuito tra Brasile, Australia, Cina ed Estonia [01]. Quest'ultimo Paese possiede il 17% delle riserve europee ed è il maggior utilizzatore mondiale di scisti bituminosi [03];

– *il petrolio che impregna le “sabbie bituminose” (tar sands o oil sands)*: è un prodotto denso, viscoso e di bassa qualità, non molto diverso dal bitume. Le distese più importanti di *tar sands* si trovano in Venezuela (lungo l'Orinoco), in Russia, Cina, India, ma soprattutto in Canada, nella regione di Alberta, dove si calcola che i depositi situati nel bacino del fiume Athabasca contengano quantitativi corrispondenti a circa 174 miliardi di barili. Le sabbie bituminose canadesi rappresentano oltre il 97% delle risorse petrolifere del Paese e contribuiscono a renderlo una “superpotenza energetica emergente”, in grado, anche grazie al bilancio positivo tra produzione e consumi interni, di affermarsi come esportatore affidabile. In tal modo concorre a stabilizzare i prezzi del petrolio a livello globale (Fox, 2012).

Come si è detto, il recupero di questi oli non può avvenire con i processi tradizionali, ma richiede soluzioni più drastiche, che possono ricondursi fondamentalmente a due tipi di tecnologie:

– *tecnologie a freddo*, basate sull'impiego di metodi fisici e meccanici, volti a creare nel giacimento un gradiente di pressione, così da aumentare la permeabilità della roccia serbatoio, e di metodi chimici, che prevedono l'iniezione di opportuni reagenti per ridurre la viscosità degli idrocarburi

– *tecnologie a caldo*, che utilizzano il calore per ridurre la viscosità degli oli e favorirne così la mobilità verso i pozzi di estrazione.

Alcuni di questi metodi, proposti in un passato non recente, si sono rivelati a forte impatto ambientale per gli elevati consumi energetici, gli alti livelli di emissione di anidride carbonica e la produzione di sostanze tossiche, nonché di consistenti quantitativi di materiali residui, come argille e sabbie contaminate. Più recentemente, si è cercato di diminuire tale impatto ricorrendo a nuovi metodi cosiddetti EOR (*Enhanced Oil Recovery*), quali il Drenaggio a Gravità Assistito dal Vapore (*Steam-Assisted Gravity Drainage*, SAGD), la Combustione *in Situ* (*In-Situ Combustion*, ISC), e l'Estrazione con Vapore (*Vapor Extraction*, VAPEX) [01].

### 3. Gas non convenzionali

Si definiscono in genere *non convenzionali* (Cassa Depositi e Prestiti, 2013) i gas che, a differenza di quelli convenzionali, si trovano non in giacimenti ben individuati e delimitati a livello geologico, bensì distribuiti in ampie zone e in strati rocciosi meno permeabili, dai quali possono essere estratti solo con tecniche com-

plesse e, comunque, in una percentuale non superiore al 30%, mentre il tasso di recupero nei giacimenti di metano tradizionali è almeno dell'80%. Tra essi si comprendono:

- il *metano da carbone* (*Coal Bed Methane*), ossia il metano contenuto nei giacimenti di carbone
- il *tight gas*, compreso nelle rocce calcaree o arenarie
- gli *idrati di metano* (*clatrati*), sistemi solidi costituiti da un cristallo di ghiaccio nelle cui maglie sono intrappolate, senza stabilire alcun legame chimico con esse, delle molecole di metano (Niola - Azzi, 2014).

Il combustibile gassoso non convenzionale più importante per la ricchezza dei giacimenti e le implicazioni che la sua estrazione sta già comportando e ancor più potrebbe comportare nello scenario internazionale, al punto da configurare una vera e propria rivoluzione energetica, è, però, sicuramente lo *shale gas*, già da qualche anno al centro di un acceso dibattito tra due opposte “fazioni”: da una parte, coloro i quali vedono in esso la fonte energetica in grado di offrire un contributo rilevante alla sicurezza energetica dei Paesi occidentali in questa prima metà del terzo millennio (che vedrà un forte incremento dei consumi di gas fino alla transizione verso le energie rinnovabili), affrancandoli in buona parte dalla dipendenza dai tradizionali fornitori; dall'altra, gli oppositori, che segnalano i gravi danni ambientali legati ai processi di estrazione e, dunque, si battono con veemenza affinché si abbandoni ogni progetto di sfruttamento.

Lo *shale gas*, o gas da scisti (o da argilla), è un gas naturale in tutto uguale a quello convenzionale tranne che per il deposito in cui è contenuto: mentre, infatti, il gas convenzionale si ritrova in rocce permeabili, nelle quali è migrato a partire da quelle nelle quali si è generato, lo *shale gas* è intrappolato nei pori della stessa formazione in cui ha avuto origine, tipicamente argilla, che, com'è noto, è impermeabile. Di conseguenza, una volta perforata, essa non lascia fluire spontaneamente il gas in superficie, come avviene per i giacimenti tradizionali, ma deve essere trattata in modo da aumentarne artificialmente la permeabilità. La sua struttura stratificata, peraltro, non consente di operare come normalmente si fa, ossia scavando un pozzo verticale, ma richiede che la trivellazione proceda in direzione orizzontale, lungo i piani di roccia sovrapposti, in modo da separare i vari strati [04]. La tecnologia che ha reso possibile l'estrazione dello *shale gas* è quella che prevede l'uso della *trivellazione orizzontale* associata alla *fatturazione (fracking) idraulica*. In pratica, dopo aver effettuato l'abituale perforazione verticale per raggiungere lo strato di rocce, situato in questo caso ad una profondità di 2.000-4.000 metri, si impartisce alla trivella una flessione in modo da portare la punta dello scalpello perforante in posizione orizzontale, ossia parallela alla superficie del terreno, fino a raggiungere il giacimento. A questo punto, si frattura la roccia me-

dianche alcune cariche di esplosivo per creare delle grosse fessure, in cui si pompano poi ad alta pressione acqua, sabbia o materiale ceramico (*proppant*) e vari agenti chimici, per produrre e mantenere aperte delle microfessure attraverso le quali far fluire il gas contenuto. Il processo viene ripetuto più volte, facendo retrocedere e poi di nuovo avanzare la trivella e ripetendo le esplosioni ed il pompaggio. A partire da uno stesso pozzo verticale si effettuano più trivellazioni orizzontali.

#### 4. Problemi ambientali

La natura dei giacimenti rende l'estrazione degli idrocarburi non convenzionali, nella maggior parte dei casi, un processo ad alto impatto ambientale. Secondo alcuni studi, ad esempio, lo sfruttamento delle sabbie bituminose dell'Athabasca, oltre a comportare l'emissione di circa 125 kg di anidride carbonica per barile di petrolio estratto (quattro volte di più rispetto al greggio convenzionale), determinerebbe negli affluenti del fiume, man mano che ci si avvicina agli impianti di estrazione, un aumento della concentrazione di *idrocarburi policiclici aromatici*, composti dagli indiscussi effetti cancerogeni e teratogeni. Nello stesso Athabasca sono state riscontrate altre sostanze tossiche, quali mercurio ed arsenico, e addirittura sono stati segnalati casi di deformità tra i pesci a livello di pinne, scheletro ed altre parti del corpo, nonché colorazioni anomale e lesioni cutanee [05].

Gravi rischi sono stati associati anche all'eventuale recupero di gas dagli idrati di metano: rilascio incontrollato dello stesso metano, con conseguente aumento dell'effetto serra e possibili incendi ed esplosioni degli impianti estrattivi, smottamenti sottomarini e formazione di enormi bolle di gas in mare sono fra i principali motivi di preoccupazione (Niola - Azzi, 2014).

Le ansie maggiori e, dunque, le pressioni più forti da parte degli ambientalisti perché si sospenda ogni programma di sfruttamento riguardano, però, lo *shale gas*, il che è facilmente comprensibile se si considerano l'enorme interesse suscitato a livello internazionale dalle potenzialità di questa fonte e gli importanti progetti che si sono cominciati ad intraprendere in vari Paesi. I problemi derivano dalla fatturazione idraulica, che può comportare conseguenze a vari livelli. In primo luogo, essa implica il consumo di ingenti quantitativi di acqua – fino a 20-30.000 metri cubi per pozzo –, di cui solo la metà può essere recuperata; la parte rimanente, infatti, resta in profondità, con grave rischio di contaminazione delle falde acquifere per la presenza in essa delle sostanze chimiche utilizzate per il pompaggio, alcune delle quali sicuramente pericolose (acido cloridrico, dime-tilformaldeide, isopropanolo, persolfato di ammonio, glutaraldeide ecc. [06]). Va detto che i tecnici tendono ad escludere tale rischio [07], in quanto i giacimenti

si trovano molto al di sotto delle falde utilizzate dall'uomo ed anche eventuali perdite nei tratti più superficiali dei pozzi sono ritenute improbabili grazie alla tecnica del *casing*, con la quale i pozzi stessi sono rivestiti da una "camicia" di cemento e acciaio che li rende a tenuta stagna, impedendo al gas, ai fanghi di trivellazione e al fluido usato per il *fracking* di venire a contatto con l'acqua dolce. D'altro canto, alcuni studi condotti presso la *Duke University* avrebbero riscontrato concentrazioni piuttosto elevate di metano ed etano nell'acqua potabile di abitazioni situate nel raggio di un chilometro da un impianto di estrazione del gas di scisto, in Pennsylvania, nella regione del *Marcellus Shale* [08]. Proprio i timori di contaminazione delle falde acquifere e dei terreni sovrastanti hanno indotto, qualche anno fa, lo Stato di New York ad imporre una moratoria sulle attività svolte nella zona del *Marcellus Shale* all'interno dei suoi confini e gli USA ad abolire alcune esenzioni da vincoli previste dalla legge federale *Safe Water Drinking Act* a favore delle tecniche di *fracking* [09].

Un altro rischio segnalato riguarda la possibilità che la fatturazione delle rocce induca dei microsismi di magnitudo fino a 3 gradi Richter. In particolare, in Olanda, nella municipalità di Loppersum, si sarebbero susseguiti nel giro di poche settimane numerosi piccoli terremoti, la cui connessione con l'estrazione di *shale gas* sarebbe stata ammessa dallo stesso consorzio NAM, che gestisce le trivellazioni nel campo di Groningen e che si è dichiarato disposto a risarcire i danni prodotti agli edifici [10].

A tutto ciò si aggiungono, poi, la possibile mobilitazione di isotopi radioattivi presenti nel sottosuolo, l'inquinamento acustico prodotto dagli impianti di estrazione e gli elevati volumi di metano che possono sfuggire in atmosfera dalle rocce fratturate, con gravi conseguenze per il clima: se è vero, infatti, che quando viene bruciato questo gas ha un potenziale serra di gran lunga inferiore a quello del carbone e dei derivati petroliferi, tanto da essere considerato a ragione il combustibile fossile più pulito, allo stato incombusto ha un effetto serra circa venticinque volte maggiore rispetto a quello della stessa anidride carbonica.

In riferimento ai problemi suddetti, già nel 2011 la Sottocommissione *Shale gas* del Dipartimento statunitense dell'Energia, incaricata di individuare le misure da intraprendere per la riduzione dell'impatto, sull'ambiente e sulla salute umana, della produzione di gas da scisto, ha presentato un *report* contenente venti raccomandazioni rivolte alle agenzie federali, ai singoli Stati e agli organismi del settore, pubblici e privati. (The seab shale gas production Subcommittee, 2011). Tali raccomandazioni potrebbero essere inquadrate sostanzialmente in tre tipologie:

– *raccomandazioni di tipo tecnico*, relative all'impiego di tecnologie provate e delle migliori pratiche disponibili, al fine di rendere la produzione quanto più ef-

ficiente e meno lesiva possibile per l'ambiente (più completo isolamento dei pozzi; riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici; studi sul campo sulla possibile migrazione del metano dai giacimenti verso le falde acquifere; eliminazione dell'uso del gasolio dai fluidi di fratturazione ecc.);

– *raccomandazioni relative alla comunicazione*: miglioramento della comunicazione tra enti regolatori federali e statali; miglioramento dell'informazione al pubblico con la creazione di un portale contenente tutte le notizie sulle operazioni per l'estrazione dello *shale gas*; richiesta alle compagnie di rivelare la natura di tutte le sostanze chimiche contenute nel fluido di fratturazione ecc;

– *raccomandazioni di tipo organizzativo*, relative all'istituzione di un'agenzia federale che pianifichi gli sforzi per l'implementazione di sistemi di raccolta dati sulle emissioni atmosferiche connesse alle operazioni sullo *shale gas*.

Questi principi sono stati sostanzialmente ripresi dalla IEA (*International Energy Agency*), che nel maggio 2012 ha pubblicato un Rapporto speciale sul gas non convenzionale, definendo le “*Golden rules for a golden age of gas*”. Esse prevedono:

- una piena trasparenza da parte delle industrie;
- un'attenta selezione dei siti di perforazione, per ridurre al minimo i rischi di terremoti;
- più elevati *standard* di progettazione dei pozzi, per prevenire eventuali perdite nelle falde acquifere vicine;
- impiego di tecniche più efficaci per ridurre i volumi di acqua utilizzati nel processo di estrazione e consentire il maggior recupero possibile della stessa;
- misurazione e monitoraggio degli impatti ambientali;
- adozione, da parte dei governi, di appropriati sistemi di supervisione.

Anche la Commissione Europea, il 22 gennaio 2014, ha rivolto una Comunicazione ed una Raccomandazione ai Paesi membri interessati alla ricerca ed allo sfruttamento dello *shale gas*, affinché adottino le cautele minime necessarie per la salvaguardia della salute pubblica, del clima e dell'ambiente, utilizzando le migliori tecnologie disponibili, effettuando una approfondita valutazione del rischio sulle aree interessate, aggiornando i dati raccolti durante le operazioni ecc. [11].

## 5. Cenni sulla situazione internazionale

Si parla talvolta di “rivoluzione degli scisti” per prospettare il forte impatto che l'enorme disponibilità di idrocarburi non convenzionali potrà avere sulla situazione economica e politica internazionale, influenzando non poco le quotazioni delle materie prime energetiche (con tutte le implicazioni che ne derivano) e l'attuale sistema di alleanze fra le nazioni. Già oggi la produzione di grandi quanti-

tativi di olio di scisto e di *shale* gas da parte degli Stati Uniti, che rappresentavano fino a qualche anno fa il maggiore importatore di petrolio, li sta portando ad una sempre maggiore autosufficienza energetica, con la conseguenza che verranno a liberarsi sul mercato enormi volumi di combustibili. Si pensi che la produzione di idrocarburi non convenzionali ha reso gli USA i primi produttori al mondo di gas e i secondi di petrolio, dopo l'Arabia Saudita, con ricadute molto positive sulla bilancia commerciale, che ha visto contrarre il suo *deficit*, e sui prezzi dei prodotti energetici, che si sono abbassati rispetto a quelli prevalenti sui mercati internazionali, accrescendo la competitività del sistema industriale (Di Nino - Faiella, 2013). Alla produzione statunitense potrebbero aggiungersi, poi, notevoli quantitativi di gas di scisto provenienti dal sottosuolo di diversi altri Paesi: la Cina, che ha riserve potenziali vastissime (oltre 31.550 miliardi di metri cubi, secondo l'agenzia del Dipartimento statunitense dell'Energia EIA - *Energy Information Administration*), il cui sfruttamento è, però, ostacolato dalla scarsa disponibilità di acqua nelle zone in cui si dovrebbe praticare il *fracking* e dalla mancanza di infrastrutture; l'Argentina (circa 22.700 miliardi di m<sup>3</sup>); l'Algeria (poco più di 20.000); il Canada (16.216) ed ancora Messico (15.423), Australia (12.367), Sudafrica (11.037), Russia (8.065), Brasile (6.933). Vanno anche citate, in Europa, la Gran Bretagna, dove il Governo, al fine di ridurre la spesa energetica e incentivare la creazione di posti di lavoro (decine di migliaia, secondo l'*Institute of Directors*), ha annunciato nel 2013 un regime fiscale agevolato per le imprese decise ad investire nell'estrazione di *shale* gas (30% sugli utili, rispetto al 62% in vigore per la produzione di petrolio nel Mare del Nord) [12]; la Polonia, il cui esecutivo ha deciso di detassare l'estrazione di *shale* gas fino al 2020, anche se le stime sulle riserve sono state recentemente riviste al ribasso, la Germania.

Quanto agli oli, sempre secondo la EIA, esistono riserve interessanti di scisti bituminosi in Russia (75 miliardi di barili), USA (48), Cina (32), Argentina (27) e in altri Paesi ancora (Kuuskraa Vello - Stevens - Moodhe, 2013). Addirittura la Giordania, storicamente dipendente dai Paesi vicini per la copertura pressoché integrale del suo fabbisogno energetico, sta sviluppando dei progetti per lo sfruttamento dei vasti depositi di scisti bituminosi di cui è dotata e che coprono oltre il 60% del territorio, per un ammontare di riserve accertate estraibili pari a svariati miliardi di barili di petrolio equivalente.

Tale situazione, almeno nel breve termine, potrà ridimensionare il peso degli Stati OPEC nel mercato energetico globale, rendendo il loro ruolo certamente non più determinante come in passato; ciò tanto più se si considera che l'IEA, nel suo *World Energy Outlook 2014*, pubblicato il 12 Novembre scorso, ha rivisto al ribasso le stime di crescita dei consumi petroliferi per il 2015: 1,23 milioni di barili al giorno, cioè 100mila in meno [13], prevedendo addirittura che entro il



2017 vi sarà un *surplus* di capacità produttiva complessiva di oltre sei milioni di barili al giorno rispetto alla domanda (102 milioni, contro 95,7).

L'interesse che si sta sviluppando intorno agli idrocarburi non convenzionali ha indotto alcune importanti *major* del settore energetico a spostare i loro investimenti dai Paesi OPEC verso quelli dell'area OCSE, allontanandosi così dalle regioni politicamente più problematiche: la Exxon ha acquisito qualche anno fa la *Atlas Energy*, una società detentrica dei diritti di sfruttamento dei ricchi giacimenti di *shale gas* nella zona del Marcellus *Shale*, in Pennsylvania [09], Exxon-Mobil, Total, Stantoin hanno cominciato a valutare le riserve di *shale gas* in Germania, Svezia meridionale ed Olanda e, tra le aziende italiane, l'ENI ha sottoscritto un accordo di programma con CNP/Petrocina per lo sfruttamento di *shale gas*, mentre l'ENEL ha siglato in Texas due contratti di approvvigionamento di Gas di Petrolio Liquefatto ottenuto dai depositi di *shale gas*, per un totale di tre miliardi di metri cubi l'anno, di cui un miliardo destinato al nostro mercato [14].

In Italia, la Strategia Energetica Nazionale del marzo 2013 esclude lo sviluppo di progetti relativi alla produzione di *shale gas*, ma il nostro Paese è comunque presente nei programmi di ricerca UE con l'ENEA, che partecipa al *joint programme EERA (European Energy Research Alliance)*. EERA riunisce 26 *partner* di 15 Stati membri e si propone di studiare il potenziale, l'impatto e la sicurezza delle attività di esplorazione e produzione di gas da scisto in Europa [15]. Va detto, però, che nel nostro continente non vi sono le condizioni perché questa fonte possa avere l'affermazione che ha avuto negli USA e ciò per un insieme di fattori: l'entità delle risorse, di gran lunga inferiore (14-17.000, contro poco meno di 33.000); il contesto normativo, da noi più vincolante; la maggiore sensibilità ambientale dei cittadini europei, che si oppongono fermamente alla realizzazione di opere che possano avere un forte impatto sul territorio; la proprietà dei diritti sulle risorse minerarie del sottosuolo, che negli USA è dei proprietari dei terreni, diversamente da quanto avviene nell'Europa continentale; l'elevato grado di antropizzazione dei Paesi europei, in contrapposizione agli ampi spazi non urbanizzati presenti sul suolo americano (si pensi al deserto del Texas). Quest'ultimo aspetto è particolarmente rilevante, in quanto l'estrazione di idrocarburi da scisti impone la necessità di scavare migliaia di pozzi a breve distanza l'uno dall'altro, a causa del rapido esaurirsi dei giacimenti, e comporta, dunque, una forte degradazione del territorio.

## 6. Conclusioni

Come si è accennato, la presenza, in diverse parti del mondo, di ingenti risorse di olio e gas non convenzionali sta delineando una nuova mappa delle fonti di

idrocarburi, con possibile perdita, in prospettiva, del ruolo strategico dei Paesi mediorientali e del Nord Africa. Indubbiamente la convenienza degli idrocarburi non convenzionali è legata al prezzo mondiale del petrolio e del gas, diminuendo al decrescere di questo: si considera che un investimento in tale settore possa essere opportuno solo se il prezzo del barile supera i 70 dollari (valore ben superiore alle quotazioni di questi ultimi mesi), a meno che il progresso delle tecnologie innovative non consenta una riduzione dei costi di estrazione. Certo, sapere di poter contare su risorse energetiche diverse dalle tradizionali e quantitativamente molto importanti, in caso di carenza di queste ultime per motivi strutturali (esaurimento dei giacimenti) o contingenti (aumento della domanda o crisi politiche) lascia molto più tranquilli per il futuro, naturalmente a condizione che si riducano a livelli accettabili i rischi per l'ambiente e la salute dell'uomo. Per l'Europa, in particolare, una riduzione della dipendenza dalle forniture extra-comunitarie si tradurrebbe in una maggiore libertà di scelte politiche, talvolta condizionate da considerazioni di *realpolitik*, come è apparso durante la crisi Russia-Ucraina dei mesi scorsi, per citare solo il caso più recente. Non si può, però, non esprimere il timore che l'interesse suscitato dalla prospettiva di una maggiore sicurezza energetica possa ridurre l'impulso che la comunità internazionale si era impegnata a dare allo sviluppo delle fonti rinnovabili. Sono proprio di poche settimane fa gli accordi sul clima siglati tra i Paesi UE e tra USA e Cina. Nello scorso Ottobre, infatti, i membri dell'Unione hanno deciso di diminuire, entro il 2030, le emissioni di gas serra di almeno il 40% rispetto ai livelli del 1990; di portare, entro lo stesso anno, almeno al 27% la quota di rinnovabili nella produzione energetica e di aumentare almeno del 27% l'efficienza energetica [16]. Addirittura storica può essere definita poi l'intesa, siglata in Novembre, tra USA e Cina, due Paesi che insieme totalizzano il 43% delle emissioni clima-alteranti e che si sono impegnati, i primi, a ridurre del 26-28% le emissioni di carbonio entro il 2025, la seconda a fermarne l'aumento entro il 2030 [17].

È evidente che il perseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra sarà più problematico qualora dovesse perdurare la fase di difficoltà economica, ancora in atto nei Paesi europei, e di sensibile calo delle quotazioni del petrolio, scese nel mese di Dicembre al di sotto dei 60 dollari al barile: tale calo, infatti, oltre a rendere ancor meno competitive le fonti rinnovabili, può indurre esso stesso un aumento dei consumi della fonte fossile, con ulteriore aggravamento dell'inquinamento ambientale.

### *Bibliografia*

- CASSA DEPOSITI E PRESTITI S.p.A., *Il mercato del gas naturale in Italia: lo sviluppo delle infrastrutture nel contesto europeo*, Studio di settore n. 03, Roma, 2013.
- DI NINO V. - FAIELLA I., *I “nuovi” idrocarburi non convenzionali: la vera soluzione del puzzle energetico?*, serie Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers), Banca d'Italia - Eurosystem, n. 205 - ottobre 2013.
- FOX J., “Le riserve petrolifere canadesi e la sicurezza energetica globale”, *Energia, Ambiente e Innovazione*, 58(2012), pp. 23-24.
- KUUSKRAA VELLO A. - STEVENS S.H. - MOODHE K., *EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment*, Arlington, Advanced Resources International, Inc., 2013.
- NIOLA I. - AZZI A., “Gli idrati di metano ed il loro possibile ruolo negli scenari energetici futuri”, *Ambiente Risorse Salute*, 33(2014), pp.2-8.
- SEAB SHALE GAS PRODUCTION SUBCOMMITTEE, *Second Ninety Day Report*, U.S. Department of Energy, November 18, 2011.

### *Sitografia*

- [01] [www.eniscuola.net/argomento/petrolio/idrocarburi-non-convenzionali/un-recupero-difficile/](http://www.eniscuola.net/argomento/petrolio/idrocarburi-non-convenzionali/un-recupero-difficile/) (accesso del 13 Marzo 2014).
- [02] TABARELLI D., “Gas e petrolio non convenzionale, molto meno di una rivoluzione”, *Energia Ambiente e Innovazione*, n. 4-5, 2012, <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/EAI/anno-2012/n.-4-5-luglio-ottobre-parte-I/gas-e-petrolio-non-convenzionale-molto-meno-di-una-rivoluzione> (accesso del 13 Marzo 2014).
- [03] [www.voxeurop.eu/it/content/article/3723181-la-manna-dello-scisto](http://www.voxeurop.eu/it/content/article/3723181-la-manna-dello-scisto) (accesso del 15 Maggio 2013).
- [04] GIANOLI R., “Shale gas: rivoluzione energetica o rimedio peggiore del male?”, [arpa.umbria.it/resources/docs/micron%2016/MICRON\\_16\\_8.pdf](http://arpa.umbria.it/resources/docs/micron%2016/MICRON_16_8.pdf) (accesso del 12 Settembre 2014).
- [05] MURELLI V., “Tutti i rischi delle sabbie del Canada”, 13 maggio 2010, [www.chimica-cannizzaro.it/files/idrocarburi\\_non\\_convenzionali.pdf](http://www.chimica-cannizzaro.it/files/idrocarburi_non_convenzionali.pdf) (accesso del 10 Ottobre 2014).
- [06] [www.greenstyle.it/shale-gas-o-gas-di-scisto-cosa-ce-da-sapere-11525.html](http://www.greenstyle.it/shale-gas-o-gas-di-scisto-cosa-ce-da-sapere-11525.html) (accesso del 20 Settembre 2014).
- [07] [www.eniscuola.net/2012/01/10/shale-gas](http://www.eniscuola.net/2012/01/10/shale-gas) (accesso del 14 Maggio 2014).
- [08] [www.greenstyle.it/shale-gas-acqua-contaminata-vicino-a-siti-di-estrazione-44783.html](http://www.greenstyle.it/shale-gas-acqua-contaminata-vicino-a-siti-di-estrazione-44783.html) (accesso del 10 Settembre 2014).

- [09] CATINO F., “Gas non convenzionale, tra prospettive e criticità”, 25 gennaio 2011, [www.qualenergia.it/articoli/20110125-gas-non-convenzionale-tra-prospettive-e-criticita](http://www.qualenergia.it/articoli/20110125-gas-non-convenzionale-tra-prospettive-e-criticita) (accesso del 25 Febbraio 2014)
- [10] [www.greenstyle.it/terremoti-e-fracking-exxon-mobil-e-shell-risarciscono-gli-olandesi-16076.html](http://www.greenstyle.it/terremoti-e-fracking-exxon-mobil-e-shell-risarciscono-gli-olandesi-16076.html) (accesso del 10 Novembre 2013).
- [11] [http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/unconventional\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/unconventional_en.htm) (accesso del 16 Maggio 2014).
- [12] [www.ilsole24ore.com/art/notizie/2013-07-20/londra-fisco-agevolato-lestrazione-082143.shtml?uuid=AbtEsFI](http://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2013-07-20/londra-fisco-agevolato-lestrazione-082143.shtml?uuid=AbtEsFI) (accesso del 15 Marzo 2014).
- [13] [www.milanofinanza.it/news/petrolio-aie-taglia-stime-crescita-domanda-globale-201409111039211671](http://www.milanofinanza.it/news/petrolio-aie-taglia-stime-crescita-domanda-globale-201409111039211671) (accesso del 13 Ottobre 2014).
- [14] [http://economia.ilmessaggero.it/flashnews/lo\\_ldqushale\\_gasrdquo\\_ame\)ricano\\_arriva-in-europa/623205.shtml](http://economia.ilmessaggero.it/flashnews/lo_ldqushale_gasrdquo_ame)ricano_arriva-in-europa/623205.shtml) (accesso del 10 Ottobre 2014).
- [15] BALLOCCHI A., “Lo shale gas smuove anche l’Italia”, 31 luglio 2014, [www.tekneco.it/ambiente/lo-shale-gas-smuove-anche-litalia/](http://www.tekneco.it/ambiente/lo-shale-gas-smuove-anche-litalia/) (accesso del 20 Settembre 2014).
- [16] ROMANO B., “L’Europa taglierà le emissioni di gas serra del 40% entro il 2030”, 24 Ottobre 2014, [www.ilsole24ore.com/art/notizie/2014-10-24/vertice-ue-raggiunto-accordo-pacchetto-clima-2030-nodo-costi-075303.shtml?uuid=ABzV4J6B](http://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2014-10-24/vertice-ue-raggiunto-accordo-pacchetto-clima-2030-nodo-costi-075303.shtml?uuid=ABzV4J6B) (accesso del 20 Novembre 2014).
- [17] FATIGUSO R., “Clima: storico accordo Usa-Cina sulla riduzione dei gas serra”, 12 Novembre 2014, [www.ilsole24ore.com/art/notizie/2014-11-12/clima-accordo-usa-cina-riduzioni-emissioni-gas-serra-072736.shtml?uuid=ABLcOxCC](http://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2014-11-12/clima-accordo-usa-cina-riduzioni-emissioni-gas-serra-072736.shtml?uuid=ABLcOxCC) (accesso del 20 Novembre 2014).