

Il picco del petrolio non è mai morto.

Di [Blair Fix](#), pubblicato il 16/11/2020 sul blog “*Economics from the Top Down*”

Articolo originale: <https://economicsfromthetopdown.com/2020/11/16/peak-oil-never-went-away/>

Ricordi il picco del petrolio? Era di gran moda un decennio fa. Oggi quasi nessuno ne parla. La cosa divertente è che il problema non è mai sparito. Se possibile, è peggiorato.

In questo post, faccio un’immersione nel picco del petrolio. Vi mostro che il picco nella produzione di petrolio greggio convenzionale non è una prospettiva lontana. È *già avvenuto*. Inoltre, il modello che ha predetto correttamente questo picco suggerisce che la produzione di petrolio convenzionale sta per crollare.

Sì, i discorsi sul picco del petrolio sono spariti. Ma il problema no.

Picco del petrolio: una breve storia

Se usi una risorsa esauribile, in conclusione la finirai. Questo fatto è così ovvio che tutti lo capiscono ... almeno in linea di principio. Ma in pratica, gli esseri umani sono incredibilmente inadeguati nel prevedere l'esaurimento delle risorse. Perché? Il motivo, credo, è che non capiamo le cose che si esprimono in *grandi numeri*.

Ecco un esempio. Immagina di essere bloccato su un'isola deserta con una scorta di cibo per un anno. Cosa faresti? Probabilmente razioneresti il cibo in modo che durasse il più a lungo possibile. Ora immagina di avere cibo per 100 anni? Ora cosa faresti? Al diavolo il razionamento ... probabilmente ti rimpinzerei senza preoccupazioni. Questo cambiamento nel comportamento è importante. Come lo stock di 1 anno, lo stock di cibo di 100 anni è ancora esauribile. Ma è così grande che *sembra* infinito. E così ti comporti come se la risorsa fosse effettivamente infinita.

Quando questo comportamento si manifesta nel mondo reale, i risultati sono sempre gli stessi. Esauriamo una risorsa apparentemente inesauribile e lo facciamo prima di quanto ci aspettiamo. Ecco alcuni esempi. I [bisonti del Nord America](#) una volta erano così abbondanti da sembrare infiniti. Eppure alla fine del XIX secolo ne erano rimaste solo poche centinaia. Il [piccione viaggiatore](#) una volta si accalcava in stormi che oscuravano il cielo. E così li abbiamo raccolti a vagonate ... finché non si sono estinti. Le balene sembravano una fonte inesauribile di [olio combustibile](#). Ma presto la loro popolazione fu decimata. Potrei andare avanti ...

Fortunatamente, il passaggio ai combustibili fossili ha salvato le balene dall'estinzione. Tuttavia, stiamo facendo la stessa cosa con i combustibili fossili come abbiamo fatto con le balene, trattandole come se ce ne fosse un numero infinito. La differenza, tuttavia, è che lo stock di combustibili fossili è molto più grande di qualsiasi stock di carburante che abbiamo usato prima. Ciò rende ancora più difficile percepire la sua natura finita.

Per darvi un'idea delle dimensioni delle riserve di combustibili fossili, la Figura 1 confronta la produzione cumulativa di petrolio greggio negli Stati Uniti con la produzione cumulativa di petrolio

di balena negli Stati Uniti. Ecco come leggere il diagramma. Scegli un anno sull'asse orizzontale. Il valore sull'asse verticale indica la quantità di risorsa raccolta fino a quell'anno. Nel 1880, ad esempio, gli Stati Uniti avevano raccolto circa 0,05 EJ (EXA Joule = 10^{18} Joule) di olio di balena. Nello stesso anno, avevano già raccolto circa 10 EJ di petrolio greggio. (Si noti che l'asse verticale utilizza una scala logaritmica, quindi ogni intervallo indica un fattore 10) Nel 1880, la produzione di olio di balena si era per lo più interrotta. Ma la produzione di petrolio greggio ha continuato a crescere. Oggi, gli Stati Uniti hanno raccolto circa 20.000 volte più petrolio greggio che olio di balena.

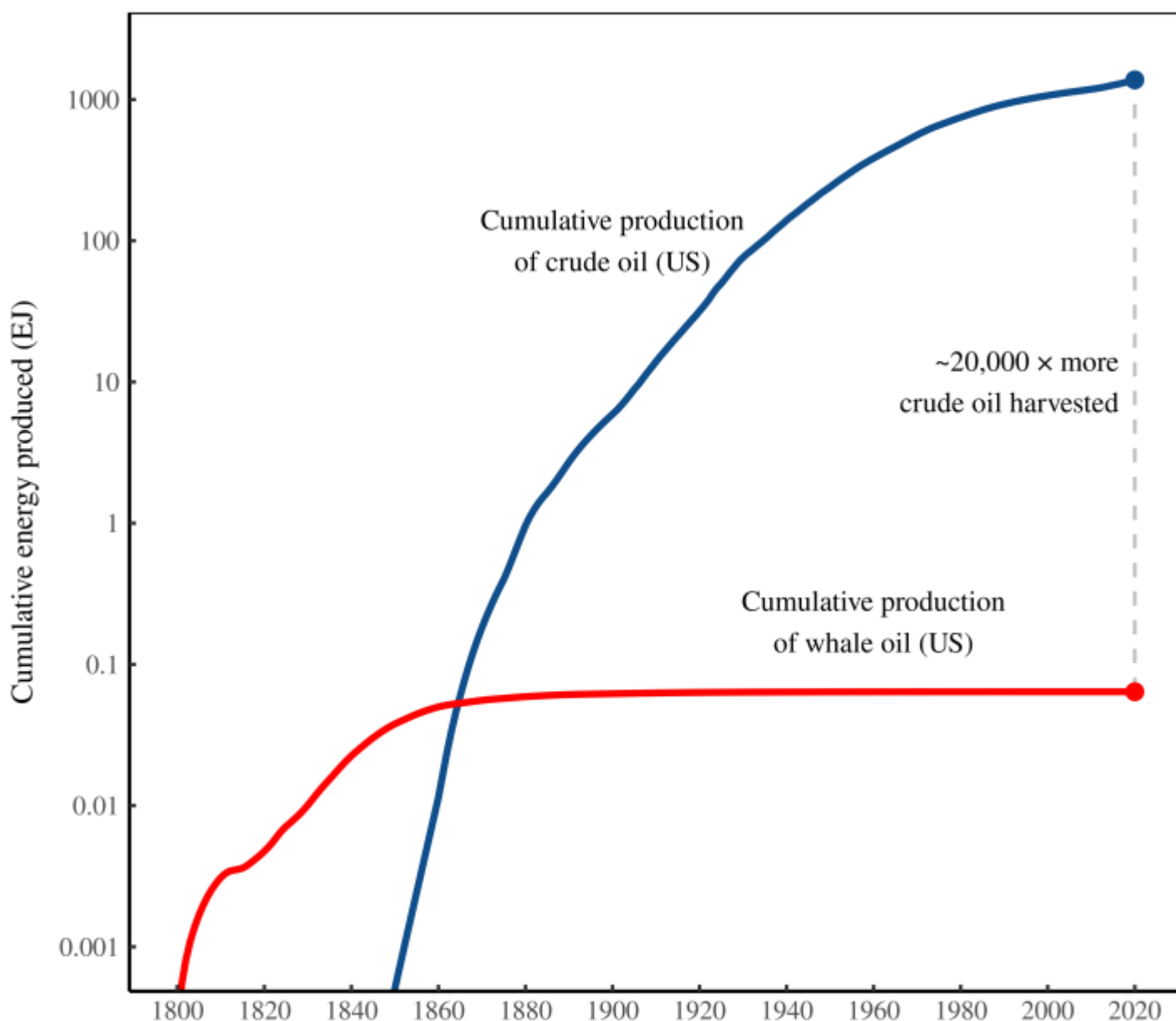


Figura 1: la produzione cumulativa di olio di balena e petrolio greggio negli Stati Uniti. L'asse verticale mostra la produzione cumulativa di energia fino al rispettivo anno (asse orizzontale). Finora, la produzione totale di petrolio greggio degli Stati Uniti supera la produzione di olio di balena di un fattore di circa 20.000. [[Fonti e metodi](#)]

L'immensità di questa riserva di petrolio greggio è difficile da comprendere. Pensa a tutte le balene mai massaccrate. Mettile in un mucchio ... e poi ingrandiscili 20.000 volte. Questa è l'entità delle estrazioni statunitensi di petrolio greggio. È immenso. Ma non è infinito.

In effetti, la natura finita delle riserve di petrolio greggio degli Stati Uniti è visibile nella Figura 1. Quando tracciamo la produzione cumulativa su una scala logaritmica, l'esaurimento delle risorse appare come una curva a f. Quando la risorsa viene raccolta per la prima volta, la produzione cumulativa cresce rapidamente. Sulla curva f, questo veloce crescita appare come un ripido pendio. Dal primo giorno, tuttavia, il tasso di crescita della produzione *diminuisce*. Questo dà origine alla parte superiore della curva f. La crescita rallenta e alla fine raggiunge un plateau.

La forma della curva a f è causata da un semplice principio: quando raccogli una risorsa esauribile, sfrutti prima le raccolte facili. La crescita iniziale è quindi rapida. Ma man mano che si passa alle risorse più difficili da sfruttare, la crescita rallenta. Oggi, la produzione cumulativa di petrolio greggio si sta avvicinando a un plateau simile a quello raggiunto dall'olio di balena negli anni ottanta del XIX secolo. È un presagio dell'esaurimento delle risorse.

Nonostante la tendenza inquietante, l'entità delle riserve di petrolio greggio ci fuorvia. E così la maggior parte delle persone dimentica che queste riserve sono limitate. Fortunatamente, non tutti si lasciano ingannare. Nel 1956, la produzione petrolifera statunitense stava esplodendo. Ma il geologo [M. King Hubbert](#) era preoccupato per una tendenza diversa. Sì, la produzione di petrolio stava crescendo. Ma non stavano crescendo le *scoperte di nuove riserve di petrolio*. Nel 1956, il tasso di scoperta di petrolio negli Stati Uniti era in forte calo. Questo fatto portò Hubbert a [fare una previsione sorprendente](#): la produzione di petrolio degli Stati Uniti avrebbe presto raggiunto il picco.

Il picco sarebbe arrivato, predisse Hubbert, intorno al 1970. Ed è esattamente quello che è successo. Come mostra la figura 2, la produzione di petrolio degli Stati Uniti ha raggiunto il picco nel 1970 e poi ha iniziato a diminuire. È vero, la previsione di Hubbert non era perfetta. Ha sbagliato l'altezza del picco (e il conseguente calo) di circa il 30%. Tuttavia, dovremmo dare credito dove è dovuto. Prima di Hubbert, la maggior parte delle persone pensava che il picco della produzione petrolifera statunitense fosse un problema per il lontano futuro. Non lo era.

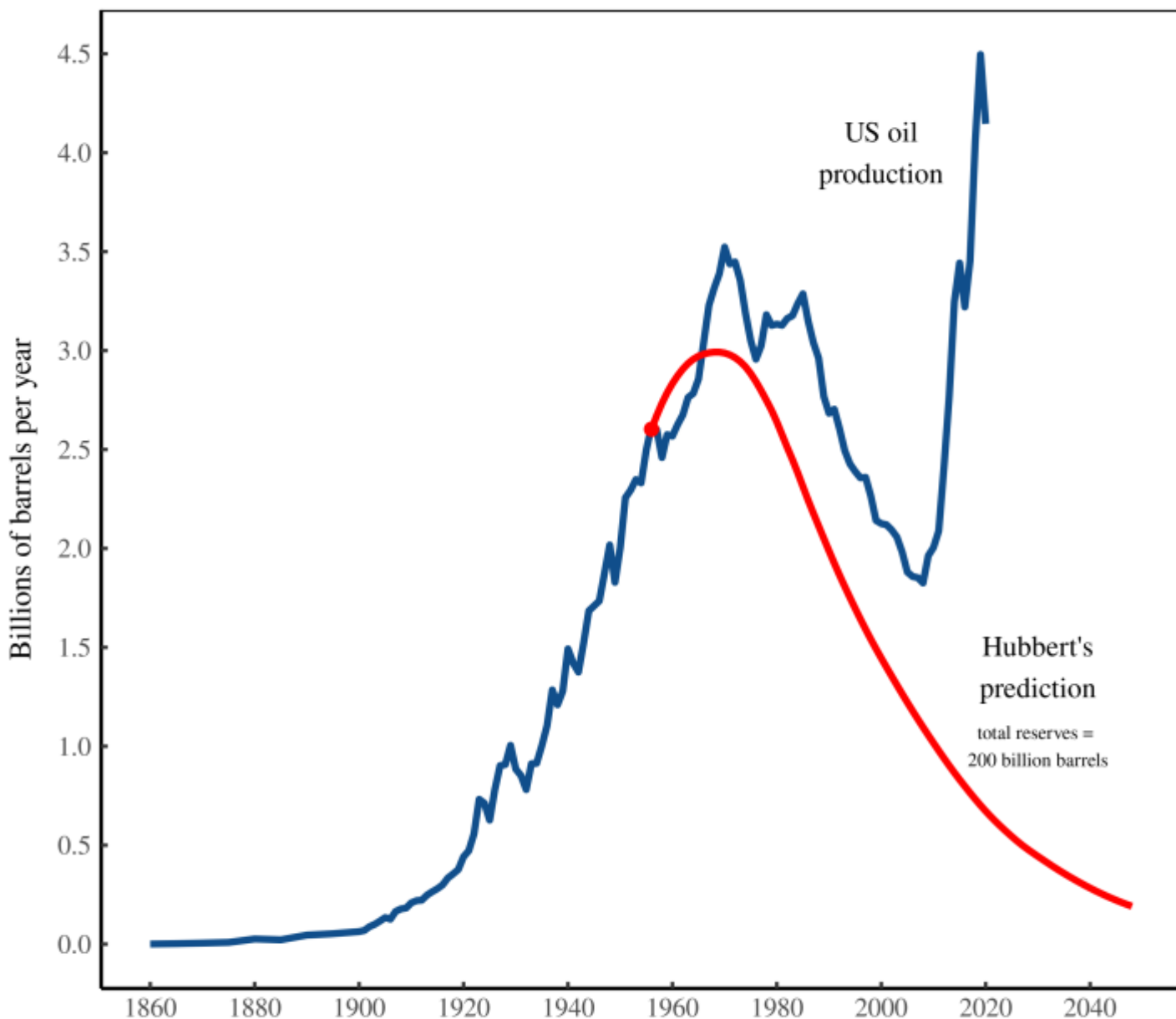


Figura 2: produzione petrolifera statunitense e previsione di Hubbert del 1956. Hubbert pensava che gli Stati Uniti avrebbero raccolto alla fine 200 miliardi di barili di petrolio e che il picco di produzione sarebbe arrivato nel 1970. [[Fonti e metodi](#)].

Fino alla fine degli anni 2000, la produzione petrolifera statunitense ha continuato a diminuire come previsto da Hubbert. Poi nel 2008 qualcosa è cambiato. La produzione di petrolio iniziò a crescere. Oggi, la previsione di Hubbert è completamente sbagliata. Egli predisse che entro il 2020 gli Stati Uniti avrebbero prodotto il 20% del petrolio prodotto nel 1970. Invece, producono il 20% in *più*. Perché l'inversione?

Quello che vedi dopo il 2008 è il boom dello *shale oil*. A differenza del petrolio greggio convenzionale, [l'olio di scisto](#) si trova in rocce compatte. È essenzialmente petrolio intrappolato nella roccia sedimentaria. Negli ultimi dieci anni, gli Stati Uniti hanno sfruttato le proprie riserve di petrolio di scisto, con risultati drammatici che Hubbert non aveva previsto. Per molte persone, questo boom segna la fine del "catastrofismo" di Hubbert.

Penso che questa euforia sia ingiustificata. Come il greggio convenzionale, lo *shale oil* è una risorsa limitata che alla fine verrà esaurita. Inoltre, nessuno degli oli di scisto attualmente raccolti è una nuova scoperta. In effetti, Hubbert sapeva già dell'esistenza dell'olio di scisto nel 1956. Fissò le riserve di petrolio di scisto degli Stati Uniti a circa 1 trilione di barili di petrolio. ([Le stime moderne](#) fissano le riserve di scisto degli Stati Uniti tra 0,3 e 1,5 trilioni di barili). Per darvi una prospettiva, si tratta di circa 5 volte più petrolio di scisto rispetto alla stima di Hubbert per la riserva totale degli Stati Uniti di petrolio greggio convenzionale (che fu da lui fissata a 200 miliardi di barili). Ma mentre sapeva delle riserve di scisto, Hubbert non le incluse nella sua previsione del picco del petrolio. Perché?

La sua ragione era semplice: non esisteva un modo commercialmente valido per estrarre l'olio di scisto. Oggi, evidentemente, le cose sono cambiate (anche se forse non così tanto come si potrebbe pensare). Nel 2008, le compagnie petrolifere hanno iniziato a estrarre olio di scisto utilizzando un processo chiamato [fratturazione idraulica](#) (cioè fracking). Ciò comporta il pompaggio di liquido ad alta pressione in un pozzo, che poi frattura la formazione di scisto, facendo fluire l'olio. È una tecnologia che esisteva (sperimentalmente) quando Hubbert fece la sua previsione senza includere il suo uso diffuso.

Per molte persone, la rivoluzione del petrolio di scisto segna la fine del picco del petrolio, spingendolo verso un futuro indefinito. Il problema, però, è che è facile lasciarsi ingannare dai grandi numeri. Sì, gli Stati Uniti hanno probabilmente circa 1 trilione di barili di petrolio di scisto nelle loro riserve. Ma ciò non significa che tutto questo, o anche una parte significativa di esso, verrà raccolto.

Il motivo è che quando si tratta di raccogliere energia, la *qualità* è importante quanto la *quantità*. Ecco un semplice esempio. Ogni anno la Terra emette circa 1500 EJ di energia sotto forma di calore geotermico. Per darti una prospettiva, si tratta di circa il 250% dell'energia utilizzata dall'umanità nel 2019. ¹ Questa vasta riserva geotermica può risolvere i nostri problemi energetici?

Non proprio.

Il problema è che mentre la *quantità* di energia geotermica è enorme, la sua *qualità* è scarsa. La maggior parte dell'energia geotermica arriva sotto forma di calore a bassa temperatura che si diffonde sulla superficie terrestre. Questa diffusione rende difficile la raccolta dell'energia geotermica. A causa di questa scarsa qualità, probabilmente raccoglieremo solo una minuscola frazione dell'energia geotermica della Terra.

Lo stesso è probabilmente vero per l'olio di scisto. Sì, ci sono potenzialmente 1 trilione di barili di olio di scisto in attesa di essere raccolti. Ma questo olio è difficile da estrarre. E per questo motivo, la mia ipotesi è che la maggior parte rimarrà probabilmente inutilizzata.

Sebbene la produzione di olio di scisto sia esplosa nell'ultimo decennio, stanno cominciando a manifestarsi crepe nell'euforia. Questo perché il boom dello scisto è stato guidato in gran parte dalla *promessa* di profitto. Le società impegnate nell'estrazione dell'olio di scisto hanno sofferto grandi perdite mentre aumentavano la produzione. L'ipotesi era che alla fine sarebbero arrivati profitti imprevisti. Non sono arrivati. Come [osserva Jed Graham](#), "le società delle *shale oil* semplicemente non hanno guadagnato molti soldi dalla rivoluzione del fracking". In molti modi, questa mancanza di profitto conferma ciò che molti teorici del picco del petrolio affermano da anni. Sì, lo stock di olio di scisto è enorme. Ma la maggior parte di questo stock, dicono, probabilmente non vale la pena raccoglierlo.

Quale frazione di petrolio di scisto verrà eventualmente sfruttata dagli Stati Uniti? È difficile da sapere. Ma supponiamo che sia il 20%. Se Hubbert avesse ragione a fissare le riserve di scisto a 1 trilione di barili, ciò significa che gli Stati Uniti alla fine raccoglieranno 200 miliardi di barili di petrolio di scisto. È molto petrolio, più o meno come la stima di Hubbert per l'intera riserva statunitense di petrolio greggio convenzionale. Questa plethora di petrolio dovrebbe farci guadagnare molto tempo, giusto?

In realtà no. La Figura 3 mostra cosa succede quando aggiungiamo 200 miliardi di barili di petrolio di scisto alla previsione originale del picco del petrolio di Hubbert. Quello che ci ottiene è un secondo picco ... *oggi*. Se questa ipotesi è corretta, ciò che ci aspetta non è la crescita esuberante della produzione di petrolio, ma un suo forte calo.

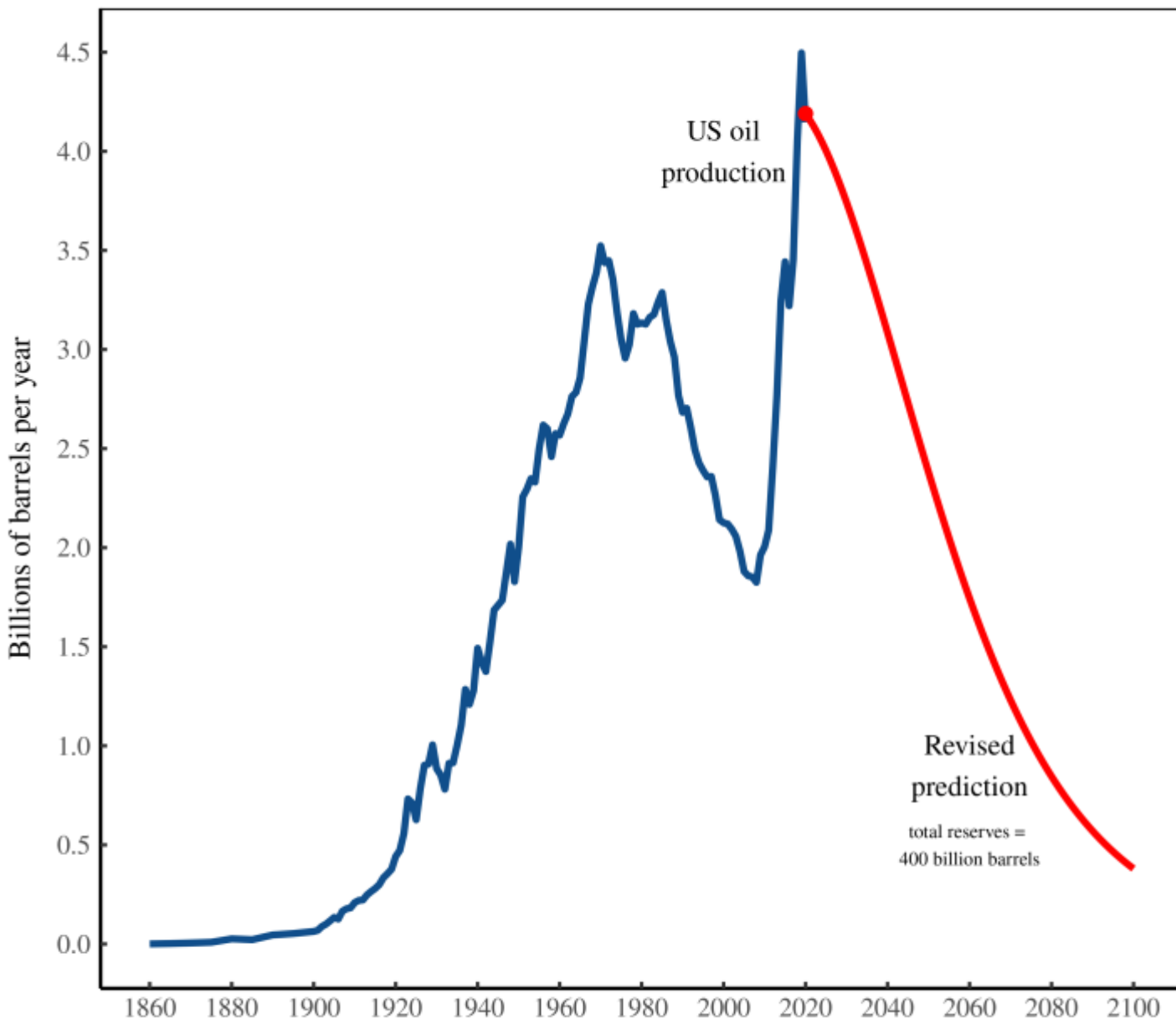


Figura 3: produzione di petrolio negli Stati Uniti e previsione di Hubbert rivista. Ho ipotizzato che gli Stati Uniti alla fine raccoglieranno 200 miliardi di barili di petrolio di scisto. Aggiungendo questo valore alla stima originale di Hubbert di 200 miliardi di barili di greggio statunitense recuperabile si ottiene la curva rossa per la futura produzione di petrolio. [[Fonti e metodi](#)].

Il tempo dirà se questa previsione è corretta. (Se stai leggendo questo post nel 2030, ricordati di rivedere la mia previsione.)

Il picco del petrolio sparisce.

Dopo la previsione di Hubbert del 1956, l'idea del picco del petrolio è rimasta in gran parte indiscussa per il resto del 20° secolo. Il motivo era noto: il picco della produzione mondiale di petrolio era un problema per il lontano futuro.

Hubbert prevedeva che la produzione globale di petrolio avrebbe raggiunto il picco all'inizio del 21° secolo. Non sorprende che sia stato in questo periodo che l'interesse per il picco del petrolio è stato ripreso. Nel 2005 è nato [The Oil Drum](#), che ha suscitato molti commenti sul picco del petrolio. Allo stesso tempo, geologi come [Colin J. Campbell](#) e [Jean H. Laherrère hanno](#) rivisitato le previsioni di Hubbert per la produzione globale di petrolio e hanno scoperto che i tempi erano sulla buona strada. La produzione convenzionale di petrolio, sostenevano, avrebbe presto raggiunto il picco.

Poi è arrivato il boom del petrolio di scisto negli Stati Uniti. Non è un'esagerazione affermare che il boom dello scisto ha ucciso i discorsi sul picco del petrolio. La figura 4 racconta la storia. Ho tracciato qui la frequenza della frase "picco del petrolio" [Peak Oil. NdT] nel corpus di Google Books. La sua popolarità è esplosa all'inizio degli anni 2000. Ma dopo il 2008, l'anno in cui è iniziato il boom dello scisto, i discorsi sul picco del petrolio sono precipitati.

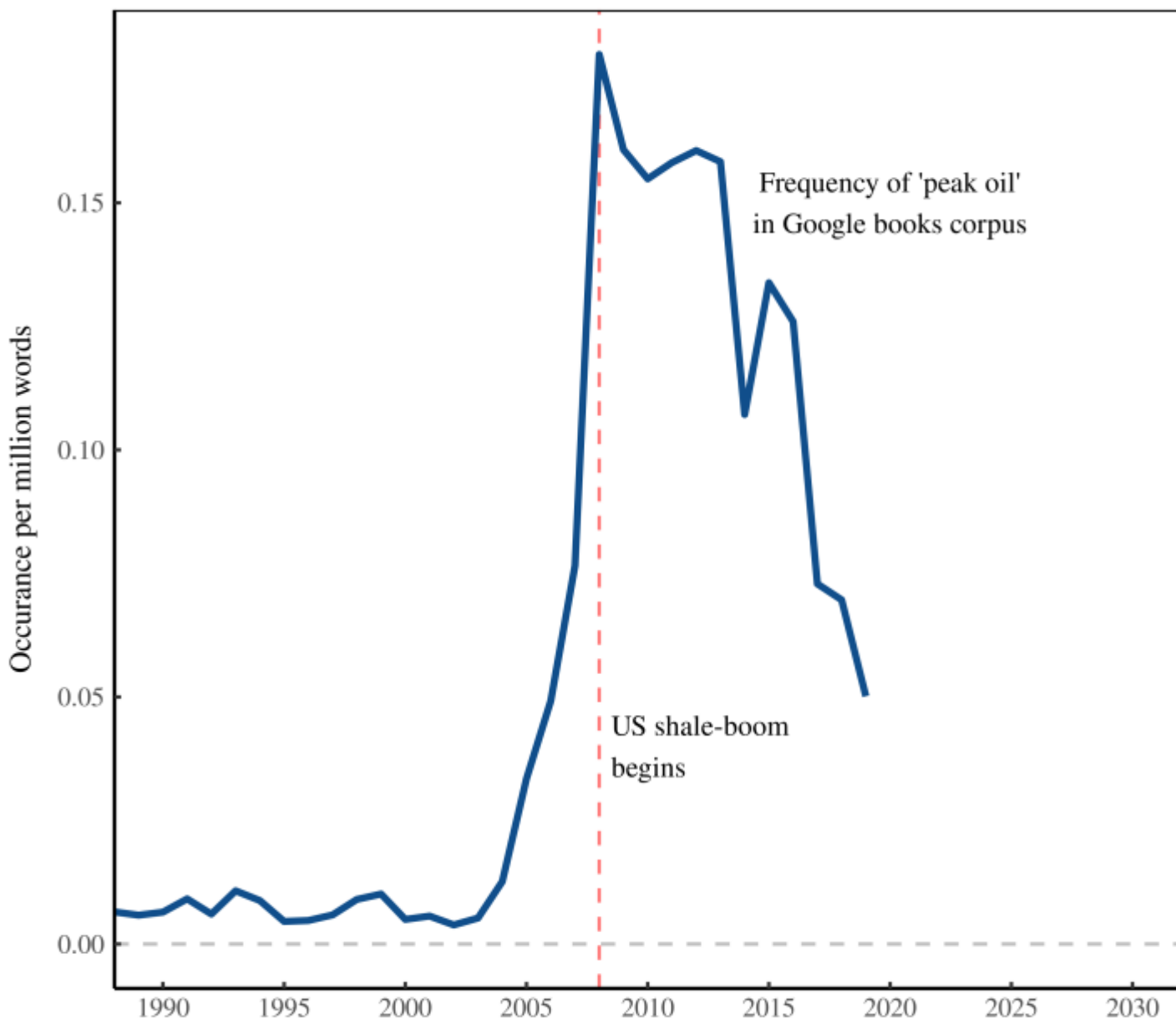


Figura 4: ascesa e caduta della discussione sul picco del petrolio. Ho tracciato qui la frequenza della frase "picco del petrolio" nel corpus di Google Books. [[Fonti e metodi](#)].

Oggi, il picco del petrolio è di nuovo un'idea marginale. Ma mentre la discussione spariva, non spariva il problema. In effetti, il picco del greggio convenzionale è già *alle nostre spalle*.

Il picco del petrolio convenzionale

Nel 1956, M. King Hubbert predisse che la produzione globale di petrolio avrebbe raggiunto il picco intorno all'anno 2000. Guardando solo al petrolio greggio convenzionale, si scopre che Hubbert aveva azzeccato i tempi giusti. Come mostra la figura 5, il picco globale della produzione di greggio convenzionale si è verificato nel 2005 [secondo l'IEA nel 2008. NdT]. Ma nonostante abbia scelto il momento giusto, Hubbert ha sbagliato di 2 volte l'altezza del picco.

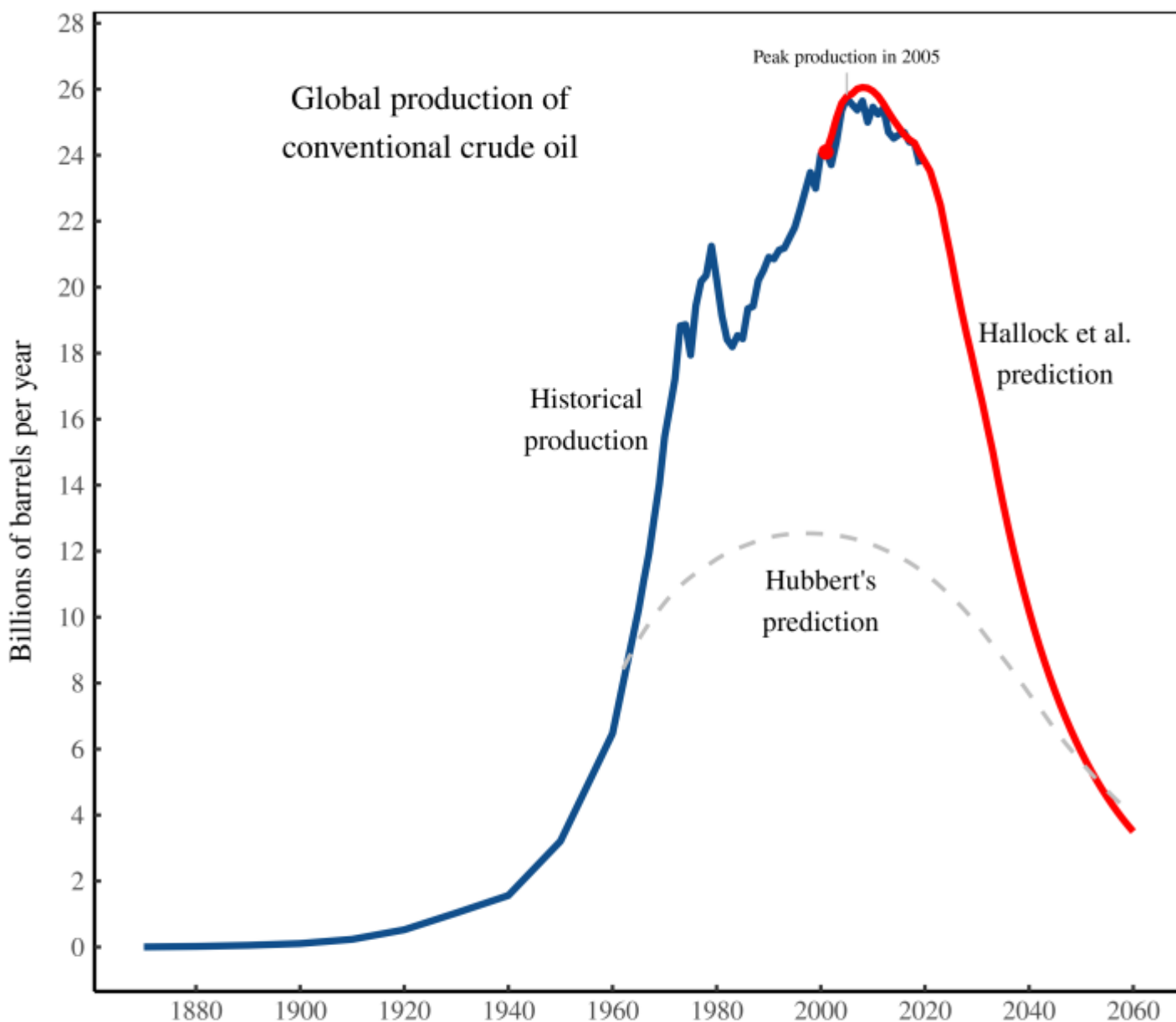


Figura 5: produzione globale di petrolio greggio convenzionale. Confronto qui la produzione globale di petrolio greggio convenzionale con le previsioni di Hubbert e Hallock et al. Hubbert ha avuto il tempismo giusto, ma l'altezza del picco è sbagliata. La previsione di Hallock (basata su dati di gran lunga migliori) rimane sulla buona strada. [[Fonti e metodi](#)].

Potrebbe essere solo una questione di fortuna che Hubbert abbia sbagliato l'altezza del picco ma azzeccato il tempismo giusto. Ma questa fortuna illustra ancora un principio importante: la crescita esponenziale può erodere rapidamente qualsiasi risorsa. Hubbert ha sottovalutato la quantità di petrolio greggio che avremmo scoperto. Ma abbiamo sfruttato questa riserva più ampia più velocemente di quanto avesse previsto. Quindi il tempismo del fenomeno è rimasto corretto.

Per essere onesti con Hubbert, quando ha fatto la sua previsione, la dimensione dello stock di petrolio greggio era incerta. Oggi c'è meno incertezza, il che rende più facile la modellizzazione.

Forse la previsione più rigorosa (fino ad oggi) per la produzione di petrolio convenzionale viene da [John Hallock Jr. e colleghi](#). Nel 2004, Hallock ha stimato le riserve di petrolio convenzionale in

tutti i principali paesi produttori di petrolio. Sulla base di queste stime, Hallock ha quindi creato diversi scenari per la futura produzione di petrolio. Nel 2014, [Hallock e colleghi hanno riesaminato questi scenari](#) per vedere quale era corretto. La produzione mondiale di petrolio, hanno scoperto, stava seguendo la stima di fascia bassa. La Figura 5 mostra il modello di fascia bassa di Hallock. È incredibilmente accurato. Negli ultimi 20 anni, il modello ha previsto la produzione globale di petrolio convenzionale entro il 2%.

Il vero banco di prova per la previsione di Hallock arriverà nei prossimi decenni. Se il modello è corretto, siamo sull'orlo di un crollo della produzione di petrolio. Entro il 2040, il modello prevede che torneremo ai livelli di produzione di petrolio del 1960. Ma a quel punto l'olio sarà utilizzato da 3 volte la popolazione attuale.

Se stai leggendo questo post nel 2040 (e non ho tirato il calzino), ricordami di rivedere la previsione di Hallock.

Il percorso da percorrere

La previsione del picco della produzione mondiale di petrolio ha sempre comportato una grande dose di incertezza. Per prevedere il picco del petrolio, devi stimare 3 cose:

1. La dimensione delle riserve di petrolio che verranno scoperte in un futuro (indefinito)
2. La parte di queste riserve che sfrutteremo
3. Quanto velocemente sfrutteremo queste riserve

Inutile dire che stimare queste 3 quantità non è facile. Ecco perché le previsioni del picco del petrolio sono spesso sbagliate. Immagina di cercare di prevedere la quantità di petrolio greggio che l'umanità avrebbe scoperto all'inizio della rivoluzione industriale. Saresti fortunato a rientrare in un fattore 10.

Col passare del tempo, però, il futuro diventa più facile da vedere. Questo perché sempre meno riserve di petrolio rimangono da scoprire. Nel 1956, Hubbert immaginò che l'umanità alla fine avrebbe raccolto 1,25 trilioni di barili di petrolio (convenzionale). Quanto era vicino? Non lo sapremo finché non avremo esaurito tutto il nostro petrolio. Ma se il modello di Hallock è corretto, l'umanità alla fine raccoglierà 1.9 trilioni di barili di greggio convenzionale. Quindi Hubbert potrebbe aver capito bene entro un fattore 2. Non è male.

Quando si tratta di petrolio non convenzionale, le stime diventano ancora più difficili. Per prima cosa, le dimensioni di queste riserve sono poco conosciute. Peggio ancora, non abbiamo idea di quale porzione di queste riserve alla fine sfrutteremo. (Con il greggio convenzionale, sappiamo che sfrutteremo quasi tutto ciò che scopriremo.) Quindi il futuro della produzione totale di petrolio (sia convenzionale che non convenzionale) rimane incerto.

Gli ottimisti tecnologici pensano che il petrolio non convenzionale spingerà il picco della produzione totale di petrolio in un lontano futuro. Io sono più scettico. Supponendo che il modello di Hallock sia corretto, dubito che le fonti di petrolio non convenzionali compenseranno l'imminente crollo della produzione di greggio convenzionale. In effetti, farei un passo avanti e direi che siamo in grado di raccogliere olio di scisto di bassa qualità proprio *perché* produciamo ancora tanto greggio convenzionale. Togli il greggio convenzionale e immagino che la raccolta di olio di scisto di bassa qualità diventerà irrealizzabile.

Qualunque cosa accada, è chiaro che il futuro sarà diverso dal passato. Ogni essere umano vivente non ha conosciuto altro che crescita energetica. Ma quando raccogli una risorsa esauribile, il declino arriva sempre. È solo questione di quando.