

L'illusione della sicurezza energetica

Conseguenze della chiusura dello Stretto di Hormuz

1. Leggere la realtà mediante la fisica applicata

Il blocco dello Stretto di Hormuz, avvenuto il 28 febbraio 2026, ha reso evidente come le decisioni geopolitiche e le strategie militari non possano prescindere dai vincoli fisici che regolano *l'approvvigionamento energetico globale*. Interrompere bruscamente il transito del **34%** del petrolio greggio mondiale e il **20%** del gas naturale liquefatto significa, in termini fisici, sottrarre una quantità massiccia di energia chimica a un sistema economico globale strutturato per funzionare a regime continuo. Lo scopo di questo elaborato è analizzare dal punto di vista tecnico le conseguenze di questa crisi sulla geopolitica, sull'economia e sulle politiche energetiche internazionali, evidenziando le ricadute dirette e concrete sulla vita quotidiana del cittadino comune, adottando **la fisica applicata e la matematica come strumenti pratici di analisi economica e scientifica del fenomeno**.

2. Il collasso energetico e la reazione a catena

Per comprendere la magnitudo della crisi, occorre abbandonare temporaneamente i concetti monetari e ragionare in termini di Joule e Watt: lo Stretto di Hormuz garantiva un flusso di potenza continua stimabile in circa **1,49 TW^[1]** derivanti da petrolio e raffinati, a cui si aggiungono altri **0,13 TW^[2]** del GNL. L'interruzione improvvisa di questo flusso rappresenta una massiccia perturbazione in un sistema termodinamico aperto, *l'economia globale*, che richiede un input di energia costante per mantenere il proprio "stato di bassa entropia", ossia l'ordine industriale e sociale. In fisica, il principio di conservazione dell'energia si esprime bilanciando i flussi in ingresso, in uscita e l'accumulo all'interno di un volume di controllo:

$$E_{\text{in}} - E_{\text{out}} = \Delta E_{\text{sistema}}$$

$$\text{Nota}[1]: P_{\text{PETROLIO}} = \frac{E_{\text{BARILE}} \cdot N_{\text{barili}}}{t_{\text{giornata}}} = \frac{6,12 \text{ GJ/barile} \cdot 2 \times 10^7 \text{ barili}}{86400 \text{ s}} \approx 1,49 \text{ TW}$$

$$\text{Nota}[2]: P_{\text{GNL}} = \frac{E_{\text{GNL, annuale}}}{t_{\text{anno}}} = \frac{4,18 \times 10^{18} \text{ J}}{3,1536 \times 10^7 \text{ s}} \approx 0,13 \text{ TW}$$

Quando l'energia fossile chimica globale viene repentinamente tagliata, il sistema economico è obbligato a ridurre drasticamente il lavoro meccanico erogato.

Questo processo si è manifestato attraverso una precisa catena di effetti fisici e macroeconomici:

- **Crollo dell'offerta:** Il blocco di Hormuz elimina milioni di barili di petrolio e miliardi di metri cubi di GNL dal mercato globale ogni singolo giorno.
- **Aumento vertiginoso del prezzo:** L'inelasticità a breve termine della domanda di energia fa schizzare le quotazioni del greggio e del gas a livelli record, generando un'altissima inflazione importata.
- **Distruzione della domanda:** Le famiglie e le imprese non riescono a sostenere i costi dell'energia. La spesa quotidiana extra del cittadino medio erode il potere d'acquisto, costringendo molte PMI a fermare la produzione.
- **Nuovo equilibrio e calo (temporaneo) delle emissioni:** La riduzione dei consumi energetici comporta un calo forzato della domanda, ma pure dell'inquinamento atmosferico: unico aspetto positivo della crisi.

Gli Stati si trovano improvvisamente obbligati ad accelerare lo sviluppo di alternative ad alta densità, come nucleare e fonti rinnovabili, per sopperire al vuoto energetico.

Indicatore Energetico	Valore Assoluto (Pre-Guerra)	Quota Relativa
Petrolio greggio	~15 milioni di barili/giorno	~ 34% del mercato globale
Petrolio + Prodotti Raffinati	~20 milioni di barili/giorno	~ 25% del mercato <u>marittimo</u>
Gas Naturale	~110 miliardi di m ³ /anno	~ 20% del mercato globale

La tabella riporta una stima dei flussi passanti per Hormuz prima della Guerra, fonte: [IEA](#)

Un barile di petrolio equivale a circa 159 litri ed esprime un'energia termica interna pari a circa **6,12 GJ**.
Un metro cubo di gas naturale rigassificato equivale a circa 10,5 kWh, ossia **38 MJ** (da considerare una possibile fluttuazione a causa dell'incertezza sul volume tipica dei gas).

3. Fuga degli Emirati Arabi Uniti e sospensione delle sanzioni internazionali

L'uscita degli Emirati Arabi Uniti dall'OPEC ha innescato una forte contrapposizione all'interno del cartello energetico. Spinti dalla necessità di massimizzare la produzione industriale autonoma e compensare il vuoto logistico iraniano, gli Emirati hanno riversato greggio a pieno regime sul mercato mondiale, esasperando i rapporti con i partner storici (in particolare con l'Arabia Saudita).

Inoltre, la minaccia di un collasso industriale in Occidente ha spinto Washington e i suoi partner ad attuare una clamorosa inversione di rotta: la sospensione delle storiche sanzioni sul greggio russo e iraniano, dimostrando come i bisogni fisici di idrocarburi superino sistematicamente i vincoli sanzionatori ed ideologici della politica internazionale.

16:12 pm CDT 13/07/2026

WTI Crude

Technicals

(August Contract)



Il grafico rappresenta l'andamento del prezzo del petrolio greggio WTI (Texas, Stati Uniti d'America). La situazione è analoga anche per le varietà Brent (Nord Europa) e Ural (Russia).

4. Collasso dell'aviazione civile

L'aviazione civile costituisce un eccellente indicatore termodinamico della crisi: le turbine degli aerei necessitano esclusivamente di carburante ad alta densità energetica, come il cherosene (~43 MJ/kg), di cui l'AIE ha lanciato l'allarme sul rischio di esaurimento totale delle riserve in Unione Europea nell'arco di sei settimane dall'intensificarsi del blocco navale.

A causa dei costi energetici proibitivi, due importanti compagnie hanno cessato definitivamente le operazioni: la sussidiaria regionale tedesca Lufthansa CityLine, che ha fermato l'intera flotta nell'aprile 2026, e la nota compagnia low-cost americana Spirit Airlines, il cui piano di rilancio è collassato a maggio 2026, sotto la scure dei rincari del carburante Jet A-1.

Molte altre compagnie, fra cui Scandinavian Airlines e Ryanair, sono state costrette a tagliare un numero non indifferente di tratte per far fronte alla situazione ed evitare il fallimento economico.

5. Razionamento globale e disgregazione sociale

La contrazione dei flussi idrocarburici raffinati si è riversata sui mercati dell'autotrazione con devastante violenza. Nei paesi del sud-Asia fortemente dipendenti dall'import (India, Pakistan e Bangladesh) si sono vissuti scenari drammatici: il razionamento governativo del carburante ha innescato violenti scontri presso le stazioni di rifornimento, sfociati in casi estremi in aggressioni mortali e omicidi ai danni del personale delle pompe.

Anche l'Europa ha dovuto varare duri piani di contenimento dei consumi: razionamenti controllati ed erogazioni contingentate sono stati introdotti in Italia (cherosene per aviazione civile), Slovenia (benzina e gasolio, con limite di 50 litri giornalieri), e in Russia, a testimonianza di quanto la stabilità sociale sia legata alla continuità di potenza in ingresso nelle reti nazionali.

6. Scarsità di Elio, collo di bottiglia dei semiconduttori e dell'Intelligenza Artificiale

La crisi di Hormuz ha messo in luce una vulnerabilità strutturale della transizione digitale, rivelando come l'infrastruttura dell'Intelligenza Artificiale e del calcolo ad alte prestazioni, apparentemente dematerializzata e "software-defined", dipenda strettamente da precisi vincoli chimico-fisici geologici. Il punto di giunzione tra il mondo intangibile dei dati e la fisica del sottosuolo è rappresentato dall'**elio-4**.

L'elio liquido è insostituibile per la tecnologia moderna grazie alle sue eccezionali e uniche proprietà termofisiche, in particolare possiede il punto di ebollizione più basso in assoluto: appena **4,2 K** a pressione atmosferica. Al di sotto di una temperatura critica di circa 2,17 K, il cosiddetto "punto lambda", l'elio-4 subisce una transizione di fase quantistica, trasformandosi in un **superfluido**. In questo stato, la sua viscosità si annulla quasi completamente e la sua conducibilità termica diventa eccezionalmente elevata, addirittura migliaia di volte superiore a quella del rame metallico, permettendo di dissipare il calore con un'efficienza termodinamica senza pari.

Queste caratteristiche fisiche rendono l'elio liquido fondamentale in due segmenti chiave dell'industria dei semiconduttori e dell'hardware avanzato:

1. **Raffreddamento dei magneti superconduttori:** Utilizzati negli strumenti di analisi avanzata e, soprattutto, nei sistemi di risonanza magnetica e nei computer quantistici, i quali necessitano di temperature prossime allo zero assoluto per mantenere lo stato di coerenza quantistica dei qubit.
2. **Litografia ed evaporazione termica dei chip:** Nella produzione di microprocessori ad alte prestazioni, come CPU e GPU per l'addestramento dei modelli di Intelligenza Artificiale, l'elio viene impiegato come gas inerte di trasporto e di raffreddamento ultra-rapido durante le delicate fasi di deposizione chimica da vapore e di incisione laser. La sua elevata conducibilità termica previene le deformazioni microscopiche dei wafer di silicio indotte dal calore dei laser ultravioletti estremi.

Il problema risiede nella fisica della sua estrazione. Sulla Terra, l'elio non si trova in forma libera nell'atmosfera in concentrazioni utili, poiché la sua massa atomica estremamente bassa gli consente di sfuggire all'attrazione gravitazionale terrestre, disperdendosi nello spazio profondo. Di conseguenza, quasi tutto l'elio commerciale è di origine radiogenica (prodotto dal decadimento alfa di elementi pesanti come uranio e torio nel mantello terrestre) e rimane intrappolato nei giacimenti di gas naturale. Esso viene estratto esclusivamente come sottoprodotto durante la **raffinazione criogenica del gas naturale**.

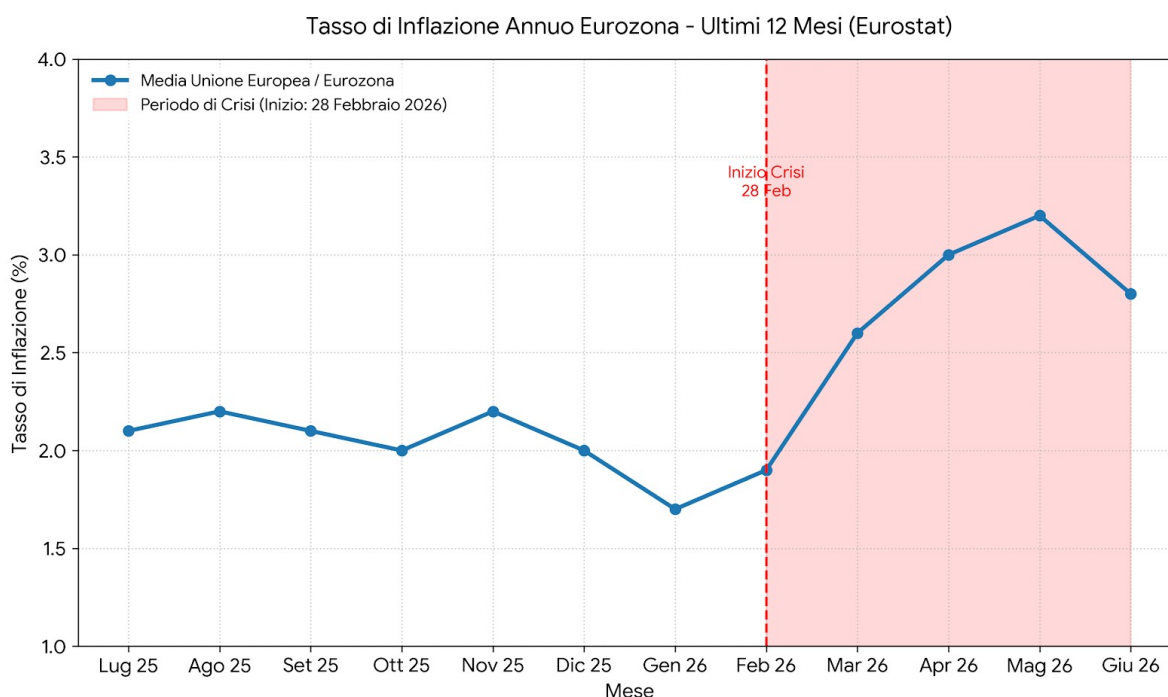
Il Qatar è uno dei principali esportatori mondiali di elio liquido, ma il blocco del Golfo Persico ha improvvisamente reciso l'approvvigionamento criogenico globale di questo elemento, interrompendo la catena di fornitura dei chip e delle memorie ad alta densità (RAM e VRAM).

7. Bilancio quantitativo della crisi, riepilogo e conclusioni

Quando un flusso continuo di potenza pari a 1,62 TW viene bruscamente interrotto, l'intero sistema antropico entra in una fase di rapido decadimento energetico. Le metriche economiche e sociali registrate durante il conflitto permettono di tracciare un bilancio matematico della vulnerabilità del nostro modello di sviluppo.

I dati macroeconomici evidenziano come la riduzione fisica dell'offerta energetica si sia tradotta in un'immediata e violenta inflazione dei costi di transazione.

- **Costi per gli Stati europei:** Secondo le stime pubblicate dal *The Wall Street Journal*, il blocco navale e la conseguente impennata dei prezzi del greggio e del gas hanno imposto all'Europa un extra-costo di oltre **32 miliardi di dollari** in pagamenti diretti per le importazioni energetiche nel solo periodo iniziale della crisi. Questo drenaggio di capitali ha pesato direttamente sui bilanci pubblici, costringendo i governi a varare scostamenti di bilancio d'urgenza per finanziare sussidi e ammortizzatori sociali.
- **Erosione delle Riserve Strategiche:** Il deficit di flussi fisici ha aggredito direttamente gli accumuli dei singoli paesi. Come denunciato dall'Agenzia Internazionale dell'Energia (AIE), le riserve strategiche di cherosene e distillati medi all'interno dell'Unione Europea hanno subito un tasso di svuotamento critico, con proiezioni di esaurimento totale stimate in sole **sei settimane** dall'inizio del blocco. Ciò ha costretto le autorità a requisire le scorte per destinarle a scopi militari e ai servizi essenziali, escludendo di fatto il mercato civile.
- **Impatto sul Reddito dei Cittadini:** L'inflazione energetica si è riversata a cascata sui beni di consumo primari e sulle utenze domestiche. Il cittadino comune ha subito una contrazione immediata del potere d'acquisto, quantificabile in un aumento medio a doppia cifra delle spese vive per il riscaldamento, l'elettricità e i carburanti, innescando una recessione da contrazione della domanda interna.





Prospettive per il futuro: verso l'indipendenza energetica

La transizione verso modelli energetici alternativi non deve più essere intesa solo come un obiettivo di compatibilità ecologica, bensì come una rigida necessità di sicurezza fisica dello Stato. Senza un'urgente e mirata **decentralizzazione della generazione energetica nazionale**, affiancata da una decisa transizione verso sistemi ad altissima densità energetica e costanza di carico, come il **nucleare civile di nuova generazione**, e un paniere integrato di **fonti rinnovabili**, i sistemi produttivi e sociali rimarranno strutturalmente fragili ed esposti alle fluttuazioni e alle interruzioni di quei nodi geografici insicuri che regolano le risorse fossili del pianeta.

8. Bibliografia e sitografia

Washington Post: Russian oil sanctions lifted amid Iran

[\[Link alla Fonte\]](#)

ANSA: Allarme AIE in Europa: carburante aerei rischia di finire tra sei settimane

[\[Link alla Fonte\]](#)

Financial Times: Trucks cannot replace Strait of Hormuz shipping

[\[Link alla Fonte\]](#)

Middle East Council: The UAE's exit from OPEC: when politics and oil mix

[\[Link alla Fonte\]](#)

Adnkronos: Iran, Crosetto: "Mai come ora su orlo dell'abisso"

[\[Link alla Fonte\]](#)

Dawn, "Petrol issue turns bloody: Filling station worker killed"

[\[Link alla Fonte\]](#)

Wall Street Journal: Persian Gulf Oil Squeeze

[\[Link alla Fonte\]](#)

OilPrice: Real-time Oil Price Charts

[\[Link alla Fonte\]](#)

Trading Economics, EU Natural Gas Price

[\[Link alla Fonte\]](#)

Bloomberg: Norway's SAS cuts flights as Mideast war pushes up fuel costs

[\[Link alla Fonte\]](#)

Reuters: Chipmakers in Malaysia monitoring risks of helium supply disruptions

[\[Link alla Fonte\]](#)

Bloomberg: Iran war, helium supply, and chip production at risk

[\[Link alla Fonte\]](#)

Il Post: Lettera Commissione Europea: cherosene e guerra in Medio Oriente

[\[Link alla Fonte\]](#)

Wall Street Journal: War has cost Europe \$32 billion extra in oil and gas payments

[\[Link alla Fonte\]](#)

EIA, Amid regional conflict, the Strait of Hormuz remains critical oil chokepoint

[\[Link alla Fonte\]](#)

International Energy Agency (IEA), "Strait of Hormuz Gas Trade Analysis"

[\[Link alla Fonte\]](#)

Eurostat, Annual inflation up to 3.2% in the euro area

[\[Link alla Fonte\]](#)

Totale caratteri: ~11250