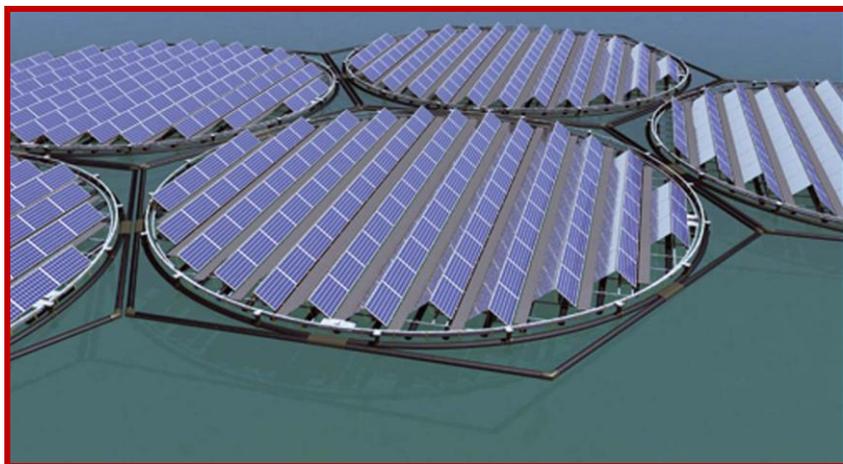


$n+1$



Numero speciale sull'energia
n. 31, aprile 2012

**Interessate carenze di teoria – Energia e materie prime
La grande dissipazione energetica come transizione di fase
Energia domani – Massimo di entropia – Letture consigliate**

Direttore responsabile:
Diego Gabutti

Registrazione:
Tribunale di Torino n. 5401 del 14 giugno 2000.

Sede di Torino (amministrazione, redazione, pubblicazioni, abbonamenti):
Via Massena 50/a - 10128 Torino - Riunioni aperte a tutti il venerdì dalle ore 21.

Sede di Roma:
Via Galileo 57, 00185 Roma - Riunioni aperte a tutti il 1° e 3° venerdì del mese dalle ore 21.

E-mail: n+1@quinterna.org
Sito Internet: <http://www.quinterna.org>

Abbonamento:
5 euro a numero. Tramite versamento sul Conto Corrente Postale numero: 25 85 21 12 intestato a "n+1" - Via Massena, 50/a - 10128 Torino, specificando la causale. Oppure tramite bonifico bancario su Bancoposta, UP Torino Centro, via Alfieri 10, IBAN:

IT 08 Q 07601 01000 000025 85 21 12 intestato a: "n + 1" - Via Massena 50/a - 10128 Torino.

Abbonamento alla newsletter quindicinale via e-mail:
gratuito (scrivere a: n+1@quinterna.org).

Numeri arretrati:
Prezzo di copertina (più 2 Euro forfetari di spese postali per qualsiasi quantità).

Collaborazioni:
Inviare via e-mail oppure alla redazione. Testi e corrispondenze ricevuti saranno considerati materiali di redazione utilizzabili sia per la rivista che per il sito Internet, e quindi potranno essere rielaborati come articoli, rubriche ecc.

Copyright:
Il materiale pubblicato in questa rivista è liberamente riproducibile a patto di lasciarlo integrale, segnalare la fonte e avvertire la redazione.

Stampa:
Tipolitografia La Grafica Nuova - Via Somalia 108/32 - 10127 Torino.

Questa rivista uscì per la prima volta il 1° maggio del 2000, ma è la continuazione di un lavoro di ricerca e pubblicazione iniziato nel 1981. Essa vive esclusivamente con il contributo dei suoi lettori e di tutti coloro che aderiscono al progetto politico di cui è espressione.

Composta, impaginata e distribuita in proprio.

Indice del numero 30

Editoriale: Le cause e i sintomi. *Articoli:* La classe dominante italiana nel 150°; Occupy the World Together; Il piccolo golpe d'autunno (breve storia di un governo tecnico). *Spaccio al bestione trionfante:* Huaxi e il vitello d'oro. *Terra di confine:* Huaxi e la comunità verticale. *Recensione:* Contributi a una teoria della conoscenza (Jacob Bronowski - Enrico Bellone). *Doppia direzione:* Perché il marxismo non ha più il successo di una volta?; La staffetta e il testimone; Dite che questa crisi non passerà?

Indice del numero 29

Registrazioni ritrovate: Presentazione; Lavoro comune, Milano 1961, Apertura lavori; I grandi uomini; *Articoli:* Marasma sociale e guerra (Egitto, Libia, Siria). *Rassegna:* Fukushima in cifre; Ripresa; Merci immateriali; Merci materiali 69; Overdose; L'urlo di Ahmed terrorizza anche l'Oriente. *Terra di confine:* Le unghie della Talpa. *Spaccio al bestione trionfante:* La rivoluzione del carciofo. *Recensione:* Un libro che mancava. *Doppia direzione:* Antico Egitto, una civiltà ben strutturata ma senza stato.

Indice del numero ventotto

Editoriale: Ancora su crisi e transizioni. *Articoli:* Stabilità strutturale e morfogenesi nelle forme sociali di transizione; L'outsourcing globale. *Rassegna:* Luglio 1960, rivolta proletaria; Una soluzione per i PIGS; Quo vadis Germania?; Il cadavere della socialdemocrazia. *Terra di confine:* Vivere senza denaro. *Spaccio al bestione trionfante:* Il rattoppo sincretista. *Recensione:* Testi nuovi come l'ideologia tedesca. *Doppia direzione:* L'Internazionale Comunista e i suoi limiti; La struttura del debito americano; Ho conosciuto n+1; Rivolta in Iran.

Indice del numero ventisette

Editoriale: Un numero monografico. *Articolo:* La prima grande rivoluzione. Il passaggio dalle società comunistiche originarie alle società di classe come immagine speculare della transizione futura.

Indice del numero ventisei

Editoriale: La grande rivoluzione e i suoi sottoinsiemi. *Articoli:* Un programma, l'ambiente; Struttura frattale delle rivoluzioni. *Spaccio al bestione trionfante:* Fuga ideale, movimento reale. *Terra di confine:* I buoni lavoro di Grey-Biagi. *Recensione:* Il mondo dell'uomo-industria. *Doppia direzione:* Evoluzione biologica ed evoluzione politica; Modo di produzione comunista?; L'esercito dei senza-riserve; Reddito di cittadinanza; Mutazioni promettenti.

Indice del numero venticinque

Editoriale: A che punto è l'imperialismo. *Articoli:* La crisi storica del Capitale e la "nostra" teoria dell'imperialismo; Accumulazione e serie storica; Uno spettro si aggira per la rete. *Rassegna:* Grecia; Iran; Fiat; Terremoto; Pandemia; Disoccupazione. *Spaccio al bestione trionfante:* Fenomenologia del leader movimentista. *Terra di confine:* Catene allo sviluppo della forza produttiva sociale. *Recensione:* L'archivio digitale di n+1. *Doppia direzione:* Le guerre americane.

In copertina: Pannelli fotovoltaici flottanti ad alta resa

INDICE

Editoriale

Interessate carenze di teoria, pag. 2

Energia e materie prime

I prodotti della terra come fattori di accumulazione, 5

Il sisma petrolifero del 1975, 7

Corsa alla ripartizione del plusvalore... altrui, 9

Miseria crescente, 11

La rendita come attrattore inesorabile di capitale, 13

Non esiste un "prezzo politico" del petrolio, 15

Buon terreno, rendita differenziale, 18

La ballata del sovrapprofitto, 20

Corsa alla rendita differenziale, 23

La dittatura del terreno peggiore, 25

Inesorabile caduta del saggio di profitto, 28

Sottomissione dell'industria alla finanza, 31

Troppa ricchezza, morte per fame, 33

Paradosso bancario: soffocare di depositi, 36

È giunto il tempo..., 39

La grande dissipazione energetica come transizione di fase

Una unità di misura universale, 43

La curva di Hubbert, 45

Tipi di contabilità sociale, 48

I buoni-energia di Hubbert, 50

La transizione carbonifera, 52

Confusi partigiani della decrescita, 56

Ritorno di energia rispetto all'energia investita, 58

Il picco dei combustibili fossili, 61

L'abbaglio nucleare, 63

Le cosiddette fonti rinnovabili, 68

Aumenta la fame di energia, cresce la rendita, 73

Eliminare la dissipazione, cioè il capitalismo, 75

Scienza e società avanzano per rotture rivoluzionarie, 76

La sindrome di Rapa-Nui, 78

Energia domani

Energia, riscaldamento globale e lobby contrapposte, 80

Stiamo raschiando il barile?, 82

Il lavoro del Sole, 84

Il patto prometeico, 89

Massimo di entropia

La grande dissipazione, 91

Bibliografia

Lecture consigliate, 96

Interessate carenze di teoria

Alla vigilia della Prima Guerra Mondiale Winston Churchill, allora giovane Lord dell'Ammiragliato britannico, riuscì a convincere il suo governo che sarebbe stato vantaggioso per la flotta di Sua Maestà rinunciare al comodo carbone del Galles e convertire le navi a vapore in navi a costoso petrolio di importazione. Si trattò di una mossa geo-strategica formidabile, con la quale la Gran Bretagna rafforzava il suo predominio sul mare raddoppiando la velocità di rifornimento e dislocazione della flotta, anticipando di molti anni la fine dell'epoca del carbone e obbligando sé stessa a spostare il baricentro dell'impero coloniale verso il Medio Oriente, dove incominciavano a sorgere "campi petroliferi". L'emergente Germania fu battuta prima nei rapporti interimperialistici che sul campo di battaglia.

Ovviamente il giovane Lord fu semplicemente l'esecutore di una tendenza in atto, e citiamo l'episodio solo per affermare che di simili svolte da allora non ve ne sono più state né più ve ne saranno. Gli Stati Uniti subentrarono alla Gran Bretagna come paese imperialista dominante senza dover ricorrere a un diverso tipo di combustibile (ne avevano in abbondanza, allora, a casa loro), e l'ingresso della propulsione nucleare nelle flotte dopo la Seconda Guerra Mondiale non produsse effetti geo-politici che già non si fossero verificati col semplice cambio di testimone fra paesi imperialisti. Tuttavia il controllo del Medio Oriente rimase il fulcro fondamentale di ogni politica imperialistica, tanto che gli Stati Uniti, appena finita la guerra nel 1945, saldarono la loro strategia alle tribù saudite elevando il loro monarca a custode della sicurezza energetica futura. Il carbone rimase strategico solo in combinazione col ciclo dell'acciaio e, più tardi, come sostituto del petrolio e del gas nelle centrali termoelettriche.

Da sessant'anni la situazione è stagnante. Geo-politiche di grande respiro non sono più possibili anche se, naturalmente, i rapporti interimperialistici producono una grande attività, anche bellica, intorno ai giacimenti di petrolio, che siano in corso di sfruttamento, appena scoperti o ipotizzati, e intorno ai cosiddetti *corridoi* che rappresentano le arterie del sistema. Del resto saremmo di fronte a un'incongruenza grave se alla patologica senilità del capitalismo corrispondesse una giovanile vitalità delle sue espressioni geo-politiche. Semmai, certa virulenza fanatica (guerra infinita per la democrazia ecc.) che accompagna la "normale" oppressione imperialistica del mondo è un segno tangibile di acqua alla gola.

In realtà il capitale malato è ormai in camera di rianimazione con flebo di petrolio, maschera a metano, stampelle di acciaio e pillole di metalli, uranio, terre rare, ecc. La tendenza romantica, più dietrologica che geo-politica, ad immaginare una grande attività consapevole di burattinai che tirano i fili cui sono legate le sorti del mondo, è infantile. Nessuno può negare che grossi papaveri del passato come i Rothschild, i Morgan, i Rockefeller, i Churchill e i Roosevelt siano stati protagonisti dell'ascesa imperialistica, ma la nostra teoria del battilocchio (vedi in bibliografia) era già valida allora, come del resto ai tempi di Giulio Cesare. Sgombrare il terreno dal culto carlyliano degli eroi o dei demoni, oggi è utile per mostrare che il petroliere o il suo braccio operativo al Congresso o alla Presidenza degli Stati Uniti sono solo marionette. Con il ruolo di macellai ignoranti e pasticcioni che rispondono a stimoli vegetativi, automatici.

Un corollario delle diffuse teorie del burattinaio, è rappresentato da quelle della speculazione. Di fronte ai grafici della produzione in caduta libera e dei prezzi che volano, presentati negli articoli che seguono, ci sono "autorevoli ricercatori" pronti a giurare sulle tresche degli speculatori che rovinano l'economia e sul fatto che i diagrammi di "picco" sono una bufala interessata. È ovvio che la speculazione è attiva, ma non può far altro che innestarsi su processi in corso, magari assecondarli, di sicuro non li crea. Il prezzo internazionale delle materie prime e delle fonti energetiche fossili, pur molto volatile, ha un andamento inesorabile nel tempo: spogliati i grafici dalle variazioni contingenti, la speculazione non compare, e i prezzi salgono *storicamente* lo stesso. Negli ultimi quattro anni, per due volte il prezzo del petrolio ha toccato dei vertici considerati in grado di uccidere l'economia già comatosa. Nel 2008 s'è visto un picco a 147 dollari al barile del Brent (rendita assoluta nel Mare del Nord) "perché c'era la crisi". Nel 2011 s'è visto un picco a 127 dollari "perché c'era un indizio di ripresa" in America, ma la guerra in Libia aveva interrotto le forniture. Oggi molti operatori si aspettano un altro picco, sia perché ormai dovrebbe arrivare la ripresa vera con l'aumento della domanda, sia perché c'è aria di guerra con l'Iran da parte di Israele.

A nostro avviso ci si deve chiedere semmai *perché petrolio e materie prime non rincarino più di quanto non stiano già facendo*, dato che, come il lettore vedrà negli articoli, la rendita fondiaria, di fronte al petrolio e ai minerali sempre più difficili da trovare ed estrarre, reclama la sua parte, che è basata sul prezzo stabilito dalle attività estrattive sul terreno peggiore. La risposta è duplice: da una parte non c'è più plusvalore a sufficienza da devolvere ai proprietari dei pozzi e delle miniere; dall'altra la stagnazione dell'economia colpisce la domanda di energia e di materie prime. A ciò si aggiunge qualche incrinatura nel cartello del petrolio: l'Arabia Saudita, ad esempio, per sostenere i suoi programmi di sviluppo in crisi, sta estraendo più petrolio di quanto abbia stabilito in sede OPEC. Ciò obbliga il Venezuela, che ha petrolio di qualità inferiore, a fare lo stesso pur di vendere, trascinando la Russia che di problemi non ne ha certo meno di altri.

Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, questa abbondanza calmieratrice non dà motivo di compiacimento. Il meccanismo della rendita è perverso: non appena ci fosse una ripresa dell'economia, e quindi della richiesta di energia e materie prime, entro poco tempo (o anche in anticipo sul mercato dei *futures*) tornerebbe a dettar legge il petrolio catramoso del Venezuela; o quello buono, ma difficile da estrarre e quindi costoso, del Mare del Nord. D'altra parte i modelli di previsione mostrano già che, se spirassero venti di guerra in Iran o in Siria, il petrolio salirebbe a 200 dollari al barile. Il che sarebbe di per sé ulteriore motivo di guerra. Il mondo non si può fermare a causa del petrolio: dopo l'Iraq e la Libia potrebbe dunque cadere l'Iran. Il difetto dei dietrologi o degli "speculazionisti" è che scambiano le cause con gli effetti: credono veramente che sia stato il petroliere Bush con la sua banda a scatenare la guerra in Iraq; non pensano che l'economia americana è un po' più potente di un pugno di ideologi falliti e che, anzi, proprio dei burattini irresponsabili sono lo strumento migliore per eseguire gli ordini del capitale.

Passato per sempre il periodo eroico delle cannoniere inglesi a petrolio invece che a carbone, i modelli imperialistici si ripetono senza troppa fantasia. Proprio come al tempo della penetrazione americana in Medio Oriente con gli accordi fra Eisenhower e i reali sauditi, oggi *"Cina e India stanno cercando di corrompere e intimidire i governi in America Latina, Canada, Russia e Africa, cioè di imboccare a modo loro la strada per assicurarsi il 'capitale' petrolio"* (*The Economist*). È giu-

sto: chi ha materie prime è come se avesse un'ipoteca-capitale sulla produzione di chi non ne ha, e quindi chi ha soprattutto capitale umano per la produzione deve correre ai ripari. È lotta per la ripartizione del prodotto del lavoro sotto forma di valore. Ma questa semplice constatazione non rientra nel bagaglio di chi vede la storia del mondo solo come somma dei rapporti fra persone e istituzioni, oltre tutto dividendole in colpevoli e innocenti.

I dietrologi da questo punto di vista sono particolarmente ostinati mostrando una spaventosa mancanza di retroterra teorico. William Engdahl, dell'istituto Global Research, in un articolo intitolato *Behind Oil Price Rise: Peak Oil or Wall Street Speculation?* sostiene ad esempio che l'aumento del prezzo del petrolio è solo una diabolica macchinazione speculativa delle grandi banche americane, prima fra tutte la Goldman Sachs, già accusata di infiltrazione in diversi governi e istituzioni del mondo per piegarli al suo volere. La prima fase della macchinazione consisterebbe nel creare tensione psicologica nei mercati, nel caso specifico odierno far credere che stia per scoppiare la guerra fra Israele e Iran, guerra che secondo l'autore in realtà non ci sarà mai. La seconda fase consisterebbe nello sfruttare la situazione attivando risorse bancarie sul mercato dei derivati, specie i *futures* sul petrolio. La gigantesca e ricorrente speculazione sarebbe la causa dell'aumento storico dei prezzi petroliferi. Il tutto è sostenuto con un grafico che mostra un'unica oscillazione molto ampia, quella fra il 2008 e il 2009, avulsa dal contesto storico. E comunque, anche durante il periodo mostrato, il petrolio passò da una trentina di dollari al barile a quasi 150 per poi ritornare più o meno al punto di partenza e risalire. Un periodo di poco più ampio avrebbe mostrato la grande oscillazione all'interno di un *trend* in salita; e una depurazione della curva dalle oscillazioni contingenti avrebbe mostrato un *trend* storico parziale che si inseriva perfettamente in una generale curva storica a crescita esponenziale coprente un periodo di almeno un secolo e mezzo. La speculazione c'entra solo nelle piccole perturbazioni contingenti. Invece i dietrologi affermano:

"Alcuni sostengono che il prezzo stia aumentando inesorabilmente a causa del superamento del cosiddetto Peak Oil, il punto [massimo] di una curva gaussiana immaginaria. [Ma] l'oro nero oggi è sempre più caro a causa della pressione delle speculazioni sui mercati attuate con gli hedge fund o da grandi istituti bancari come Citigroup, JP Morgan Chase e, più di tutti, Goldman Sachs" (W. Engdahl, articolo citato).

Gli istituti "ottimistici", specie americani, negano sia il picco che gli effetti speculativi a lunga scadenza. *Bloomberg* ha da poco pubblicato uno studio in cui si afferma che il petrolio non scarseggia affatto, essendovi riserve accertate per 2.000 miliardi di barili, sufficienti per 70 anni ai consumi attuali; senza contare le riserve di petrolio "difficile" non estraibile con le attuali tecnologie, e di quelle di petroli "non convenzionali", cioè pesanti, sabbie e rocce bituminose, carbone distillabile, ecc. L'ottimismo però sembra essere ormai relegato ad ambienti interessati. L'istituto tedesco EWG (Energy Watch Group) calcola che il picco sia già superato. Il periodico *Nature* ha pubblicato a gennaio un articolo i cui autori (J. Murray e D. King) sostengono, come EWG, che la fase discendente sia irreversibile. Nonostante l'allarme, però, la conclusione dell'articolo di *Nature* è un altro esempio di arrampicata sui vetri per mancanza totale di retroterra teorico: dopo aver tratteggiato uno scenario apocalittico in cui risulta che *l'economia è bloccata per sempre*, gli autori si lanciano in proposte veramente rivoluzionarie: tassare i prodotti petroliferi, riprendere la costruzione di centrali nucleari, abbassare i limiti di velocità, incoraggiare il trasporto pubblico, detassare le energie rinnovabili.

Energia e materie prime

*"Ogni rendita fondiaria è plusvalore, prodotto di pluslavoro. Nella sua forma non sviluppata, quella della rendita in natura, essa è ancora direttamente plusprodotto. Di qui l'errore di credere che la rendita capitalistica si spieghi semplicemente rifacendosi alle condizioni generali di esistenza del plusvalore in quanto tale, cioè che i produttori immediati debbano elargire del pluslavoro. È questa la condizione soggettiva. Ma quella oggettiva è che possano elargire pluslavoro. Che cioè le condizioni naturali siano tali che una parte del tempo di lavoro disponibile sia sufficiente per la riproduzione e autoconservazione dei produttori. La fertilità della natura costituisce un limite. Lo sviluppo della forza produttiva sociale ne costituisce l'altro" (Marx, *Il Capitale*, Libro III, cap. XXXVII).*

I prodotti della terra come fattori di accumulazione

Vedremo che la complessa vicenda dell'energia, delle materie prime e del cibo è quasi esclusivamente legata, oggi, alla possibilità di fornire alla rendita quote crescenti di valore; alla possibilità, cioè, di produrre *nuovo* valore a sufficienza per allontanare nel tempo quel secondo limite che nella nostra citazione d'apertura è rappresentato dalla forza produttiva sociale.

Per affrontare la teoria marxiana della rendita occorre prima di tutto scomporre la complessità sociale in elementi semplici tralasciando gli aspetti spuri. Nello schema teorico avremo quindi *sempre* un proprietario fondiario, un capitalista, un operaio, anche se vi possono essere diverse ibridazioni fra questi tre protagonisti. Ad esempio un contadino proprietario che investisse capitale proprio e lavorasse con moglie e figli la terra per sé e per loro, riunirebbe le tre figure in una sola.

Dai nostri testi classici ricaviamo l'assunto che la rivoluzione capitalista è, alle sue origini, una rivoluzione "agraria": il capitale, separando storicamente il lavoratore dalla terra e dai mezzi di produzione, trasformandolo in salariato di altri settori o sulla terra stessa come bracciante, sviluppa la forza produttiva sociale e rende possibile l'erogazione generalizzata di quella plusvalenza sul salario che è il profitto capitalistico. Ovunque vi sia vendita di forza-lavoro sul mercato, vi è anche tale plusvalenza. La rendita non incide sul rapporto fra venditore e compratore di forza-lavoro, almeno non direttamente, e non è tanto un di più sul profitto capitalistico, un surplus della natura, quanto una sottrazione al profitto dovuta ai caratteri della proprietà borghese.

In ultima analisi, la rendita non è altro che una parte del valore totale prodotto nella società, parte che viene devoluta al proprietario del fondo.

Naturalmente di primo acchito sembra che anche l'operaio paghi un tributo alla rendita, ad esempio quando una parte del suo valore-salario finisce in benzina versata nel serbatoio dell'automobile. Ma siccome detto valore passa nelle tasche del capitalista petroliere e di lì a quelle del proprietario dei pozzi, il bilancio totale si riduce, dalla trinità profitto-salario-rendita, al binomio profitto-salario. Considerando l'intera società, astraendo dai variabili profitti individuali, scriviamo: plusvalore e salario, ossia p e v . Il rapporto fra questi due elementi dell'economia politica capitalistica è il saggio di sfruttamento p/v . Ogni tensione sui prezzi dei prodotti della terra in un mondo che sta consumando velocemente cibo coltivato su aree che hanno un limite naturale e materie prime non rinnovabili, quindi sempre meno reperibili, si traduce automaticamente in un aumento inesorabile del saggio di sfruttamento. E dato che il saggio di sfruttamento è legato alla produttività del lavoro, *sarebbe impossibile devolvere una parte del valore alla rendita se non aumentasse continuamente la forza produttiva sociale.*

Se questa non aumentasse, non potrebbe aumentare la quota di plusvalore che è necessario devolvere alla rendita, non sarebbe possibile accedere a nuova terra al prezzo stabilito dal proprietario; e non sarebbe possibile migliorare continuamente la resa del terreno coltivato (o sfruttato dall'industria estrattiva) anticipando capitale per nuove specie di sementi, concimi più efficaci, macchine più potenti e razionali, forza-lavoro aggiuntiva. Una volta resi possibili i miglioramenti, il ciclo di lavorazione agrario o minerario ne risulta potenziato. L'azione diretta dell'uomo sulla natura dà luogo a una produzione che solo in parte è dovuta all'apporto di nuovo valore in forma di capitale. Per un'altra parte è dovuta alla terra stessa, all'humus fertile e ai depositi minerali custoditi nelle sue profondità. Perciò l'accumulazione "agraria" risulta rafforzata rispetto alle sfere produttive in cui vige la sola unione tra capitale e lavoro:

"Risultato generale: incorporandosi i due creatori originari della ricchezza, cioè forza lavoro e terra, il capitale acquista una forza di espansione che gli permette di estendere gli elementi della propria accumulazione al di là dei limiti apparentemente segnati dalla sua grandezza, i limiti cioè segnati dal valore e dalla massa dei mezzi di produzione già prodotti, nei quali esso esiste" (Marx, *Il Capitale*, Libro I, cap. XXII.4).

In effetti, annota Marx, sottraendo l'intero valore d'uso che è incorporato nella merce grazie al lavoro umano, rimane sempre un originario valore d'uso che proviene dalle varie materie prime utilizzate, le quali sono messe a disposizione dalla natura senza che l'uomo abbia partecipato col suo lavoro a formarle e depositarle nella terra. Ed egli non può far altro che procedere come la natura stessa, *trasformando* a diversi livelli materia che in natura esiste già. Perciò è "padrone" della materia in questione solo chi la trasforma e utilizza, impiegando capitale e lavoro. Chi invece è "padrone" del terreno può solo far valere un diritto di proprietà, concedere o meno l'ac-

cesso, ma anche questo diritto vale unicamente in relazione allo sviluppo della forza produttiva sociale.

Il sisma "petrolifero" del 1975

All'inizio degli anni '70 del secolo scorso, sul finire del formidabile ciclo di ri-accumulazione reso possibile dalla ri-costruzione postbellica, incominciava a profilarsi una crisi epocale. Le transazioni internazionali avvenivano quasi esclusivamente tramite la valuta dei vincitori, cioè in dollari. Poiché la quantità di moneta circolante è legata alla quantità di valore prodotto *ex novo* in rapporto alla velocità di circolazione, e dato che la frenesia commerciale e finanziaria produceva sul mercato estero un numero di transazioni sproporzionato rispetto alla produzione di nuovo valore, si verificava l'inedito fenomeno della "creazione" di xenovaluta, cioè una crescita abnorme di dollari senza madrepatria, o meglio, che la madrepatria non poteva più convertire in oro, altra valuta o merci. Di conseguenza gli Stati Uniti, che nel frattempo erano entrati in recessione, decidevano unilateralmente di denunciare gli accordi di Bretton Woods sulla parità fissa dollaro-oro con la quale si confrontavano tutte le altre valute, e di svalutare drasticamente il dollaro (8,9%) per stimolare le proprie esportazioni in modo da poter assorbire una parte dei dollari circolanti senza conseguenze inflazionistiche. Nello stesso tempo elevavano una barriera tariffaria protezionistica (10%) sulle importazioni.

In un sistema di parità fissa ogni variazione di cambi e convertibilità avrebbe dovuto essere concordata, di conseguenza l'unilateralità delle decisioni era percepita come evento gravissimo ed estremo. I mercati internazionali rispondevano quindi alla crisi americana con cupo pessimismo, in quanto c'erano tutti gli elementi per parlare di una vera e propria bancarotta americana. La situazione non era ancora risolta alla vigilia della guerra arabo-israeliana (6-24 ottobre 1973), tanto che massicci attacchi speculativi sulle valute costringevano il dollaro a una ulteriore svalutazione (10%) nonostante la ripetuta chiusura dei cambi. A quell'epoca vigeva la legge cui abbiamo già fatto cenno: "padroni" del petrolio, come delle altre materie prime, erano i paesi che trasformavano la materia, mentre i "padroni" della terra su cui sorgevano pozzi e miniere intascavano una rendita proporzionata alla loro possibilità di far valere la condizione di monopolio, e, soprattutto, proporzionata al livello di maturazione della forza produttiva sociale. Tra l'altro il carbone era stato in gran parte sostituito con il petrolio, e molti altri materiali (metalli, legno, tessuti) con la plastica derivata dal petrolio.

La svalutazione del dollaro aveva anche comportato un aumento del prezzo delle materie prime, visto che i paesi produttori continuavano a fissarlo in dollari. Per cui è inesatto affermare che fu la guerra a provocare il salto epocale dei prezzi, primo fra tutti quello del petrolio, come se fosse una vendetta araba contro il nemico sionista e i suoi sostenitori occidentali.

In realtà l'intera questione delle materie prime, e in particolar modo delle fonti di energia, a partire dal 1970-71 stava diventando il fulcro dell'attività economico-finanziaria dei maggiori paesi imperialisti e della formazione degli schieramenti internazionali per gli anni futuri. L'umanità stava entrando in un periodo cruciale della storia del capitalismo, come vent'anni prima il nostro movimento aveva previsto elaborando un modello di crescita esposto in una lunga serie di articoli (vedi il n. 24 di questa rivista), nei quali, dalla "mineralizzazione del mondo", si ricavano auspici favorevoli per la rivoluzione. La previsione si era dimostrata esatta rispetto alla galoppante mineralizzazione della specie umana, mentre sembrava clamorosamente sbagliata per quanto riguardava l'avvento di un periodo di guerra e rivoluzione. La curva ascendente della massa minerale prodotta aveva effettivamente incrociato la curva discendente della biomassa del pianeta, e anzi ciò era successo con grande anticipo rispetto alle previsioni, mentre la risposta sociale al fenomeno si era limitata a un decennio di lotte e scontri che avevano come retroterra ideologico i temi della vecchia rivoluzione 1917-1926, poi degenerati. Non si era verificato né l'avvento di una guerra generale né l'avvio di un moderno processo rivoluzionario "cosciente", cioè sotto il segno del "rovesciamento della prassi" guidato dal partito.

Dato che i fenomeni sociali hanno un alto grado di imprevedibilità nonostante rispondano a leggi semplici, la mancata risposta di classe non aveva affatto dimostrato l'inconsistenza teorica del modello. Il processo materiale provava una volta di più come non vi sia mai una relazione meccanica fra il fatto economico e quello sociale; e il modello ribadiva che la forma capitalistica aveva una storia e che la sua evoluzione nel tempo era irreversibile, che il suo traguardo era ineluttabile. La maturazione del sistema verso il dominio anonimo del capitale finanziario era il culmine del percorso anti-specie del capitalismo, il limite la cui incognita era solo il tempo. Da questo punto di vista l'enorme potenziale esplosivo che la questione delle materie prime poneva sul tappeto era collegato a una serie di detonatori che sprofondavano nel sottosuolo economico della società capitalistica ormai estesa a livello mondiale.

Alla fine degli anni '60, cioè al culmine dell'era del carbone e dell'acciaio, la tensione in tutto il mondo capitalistico trovava nel petrolio un punto di attrazione su cui scaricarsi. Gli Stati Uniti estraevano sul proprio territorio l'80% del petrolio che consumavano, ma lo facevano a un costo medio di ben 3,50 dollari al barile, mentre il restante 20% lo acquistavano all'estero a 2,17 dollari. Tanto per fare un paragone, l'Europa e il Giappone acquistavano all'estero la quasi totalità del petrolio ad un costo di 2 dollari al barile. Ciò aveva una sola spiegazione: gli americani, pur pagando caro il proprio petrolio, trattenevano all'interno del paese l'80% della rendita, mentre europei e giapponesi la pagavano per intero ad altri paesi. Questa situazione non poteva durare. Nel 1970 si consumava nel mondo energia per 5.005 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (tep), con la previsione di giungere

a 8.827 milioni di tep nel 1980. Con il 6% della popolazione mondiale, gli USA consumavano, nello stesso anno, il 35% dell'energia disponibile (1.603 milioni di tep) con la previsione di giungere a 2.400 nel 1980. Ma già nel 1972 da soli importavano tanto petrolio quanto il governo aveva calcolato che se ne sarebbe dovuto importare nel 1980, mentre le campagne di ricerca diventavano frenetiche, essendo ormai chiaro che i nuovi ritrovamenti dell'Alaska e del Mare del Nord, nel lungo periodo, non potevano che essere considerati poco più di una boccata di ossigeno.

Con questi dati a disposizione ed estendendo le proiezioni a fine secolo, incominciava a serpeggiare il pessimismo. Si prevedeva ad esempio il prosciugamento dei pozzi esistenti entro nove anni e l'esaurimento delle riserve mondiali in trent'anni, con l'esclusione del carbone. Altri studi prevedevano che nel 1980 l'URSS avrebbe avuto bisogno della totalità del petrolio estratto dal proprio sottosuolo, lasciando all'asciutto i paesi satelliti; mentre la Cina, sempre al 1980, non avrebbe potuto far fronte al proprio fabbisogno con le sole risorse interne, pur possedendo ricchissimi giacimenti di carbone. Un po' di ottimismo scaturiva, dai dati americani, per le ottime prospettive di sbocco che si aprivano alle tecnologie di ricerca delle grandi multinazionali dell'energia: negli Stati Uniti, a partire dal 1955, le compagnie avevano già speso 68 miliardi di dollari nella ricerca e, per mantenere un sufficiente tasso di riserve, sarebbe stato necessario spenderne subito, al 1970, altri 50. Era chiaro che dal punto di vista capitalistico la situazione sarebbe diventata insostenibile se non si fosse trovata una via d'uscita, e questa poteva essere rappresentata proprio dall'aumento del prezzo del petrolio: molti giacimenti non ancora sfruttati, idrocarburi diversi dal petrolio e nuove tecnologie molto costose stavano diventando convenienti.

Corsa alla ripartizione del plusvalore... altrui

Compagnia	Profitti netti 1968	Profitti netti 1973	Δ % 1968-73
Exxon	1.277	2.443	91,3
Texaco	820	1.292	57,6
Mobil	431	849	97,0
Socal	452	844	86,7
Gulf	626	800	27,8
Shell	935	1.780	87,7
B. P.	310	803	155,0
Totale	4.851	8.811	86,1

Nel 1971, durante la trattativa con l'OPEC a Teheran, molti si chiesero perché mai le compagnie si dimostrassero così accondiscendenti ad un aumento di prezzo. A quella data esse avevano già visto salire il proprio indebitamento complessivo a lungo termine da un tasso dell'8% al 17%, mentre il tasso di autofinanziamento era calato dal 100% all'80%. Il Dipartimento di Stato USA si mostrò incoraggiante, e un primo aumento dei prezzi fu riversato dalle compagnie sul mercato mondiale ricavandone utili giganteschi. Seguirono altri aumenti nel febbraio del 1972 e nel gennaio del

1974. I profitti realizzati dalle compagnie durante il primo trimestre del 1974 (da 4 a 4,5 dollari al barile) furono nove volte più alti della media di 0,55 dollari al barile ritenuta "ragionevole" fra il 1958 e il 1972.

La tabella mostra con chiarezza come, prima della fase acuta della crisi nel 1974, fosse ben precisa l'ascesa dei profitti, peraltro necessaria per affrontare gli investimenti richiesti dalla ricerca di nuovi giacimenti. Tant'è vero che su *Mondo Economico* si poteva leggere, nel settembre 1973, un mese prima dello scoppio della guerra:

"La chiave di volta del grande gioco è tutta nel prezzo degli idrocarburi. Per sviluppare in modo adeguato la produzione interna, americana, siberiana e del Mar della Cina, occorre che i prezzi aumentino. Questo fatto mette d'accordo tutti: russi, americani, cinesi e soprattutto le grandi compagnie... Si profila dunque lo spettro di una nuova Santa Alleanza, le cui spese sarebbero pagate dal resto del mondo: europei, giapponesi, e soprattutto paesi sottosviluppati".

La stretta connessione tra le esigenze materiali del capitale e quella che sarà in seguito la "sorprendente" convergenza diplomatica tra USA da una parte, e Iran e Arabia Saudita (produttori) dall'altra, è evidente. Come del resto fu evidente l'atmosfera idilliaca che, nel 1973, si instaurò tra gli USA e i due maggiori paesi "socialisti". Il viaggio che Breznev compì negli USA in giugno, e durante il quale vennero firmati 9 accordi, seguì di poco la firma di un contratto di 8 miliardi di dollari tra il governo russo e la Occidental Petroleum Company, definito "*l'affare più rilevante mai stipulato fra sovietici e americani*"; mentre il viaggio di Kissinger a Pechino si concluse con l'apertura di "*uffici di collegamento*" bilaterali "*con programmi concreti di espansione dei commerci e degli scambi scientifici*".

Mentre la fame di pane della Russia, dell'Asia e dell'Africa aveva contribuito a definire il prezzo del grano americano sul mercato mondiale, la fame di materie prime del mondo industrializzato risvegliò il senso giuridico del diritto alla proprietà del suolo su cui si ergevano i pozzi o sprofondavano le miniere, e quindi del diritto alla regolazione dell'accesso sul territorio altrui. La rendita diventò arbitra del capitalismo nella sua fase imperialista, e terminò per sempre il ciclo coloniale durante il quale i paesi imperialisti avevano rapinato impunemente il mondo. S'impondeva adesso una diversa impostazione dei flussi di valore: da una parte occorreva intensificare lo sfruttamento del proletariato per procurarsi il sovrappiù da passare alla rendita, dall'altra occorreva rastrellare quest'ultima e farla ritornare come capitale nelle banche occidentali, anzi, anglosassoni, già rappresentanti del capitale storicamente accumulato. In ogni caso era terminato il ciclo economico della ricostruzione ed era incominciato quello del capitale senile in disperata ricerca di valorizzazione.

L'obiettivo dei capitali nazionali non era più tanto quello di produrre plusvalore, cosa resa sempre più difficile dalla legge dei rendimenti decrescenti del sistema, bensì quello di accaparrarsi il plusvalore prodotto da al-

tri. Nel 1973 i sette paesi più industrializzati del mondo aderenti all'OCSE chiusero la bilancia commerciale con un saldo positivo di 7 miliardi di dollari. Nel 1974 chiusero in negativo per 26 miliardi. Grazie ai ricavi provenienti da tutto il mondo, i paesi produttori di petrolio chiusero con un attivo di 77 miliardi. Oggi, con un consumo mondiale, solo di petrolio, a 86 milioni di barili al giorno per un centinaio di dollari al barile (3.139 miliardi di dollari all'anno), la legge della rendita permette un drenaggio spietato di capitali a discapito dell'industria e a favore della finanziarizzazione del mondo. Vedremo che anche questo passaggio di valore è una legge immanente del capitale. Dare la colpa alle banche, ai loro manager e ai loro giochetti finanziari come l'impacchettamento dei mutui *subprime* non è esercizio scientifico. Per quanto il mondo bancario suscita repulsione, non è l'autore della massa finanziaria vagante per il pianeta, come vedremo.

Miseria crescente

Abbiamo visto come, quando si indaga sulle questioni inerenti all'enorme massa di prodotti che derivano dallo sfruttamento della terra, che si scambiano sia tra loro sia con i prodotti dell'industria, si debba evitare in special modo l'usuale interpretazione soggettiva di mille fatti accidentali, astraendo dalle situazioni spurie. Allo stesso modo possiamo astrarre dalla quantità eterogenea dei prodotti e prendere il principale di essi entro una data sfera di produzione, in agricoltura ad esempio il grano. Comunque, come dice Marx, *"invece dell'agricoltura possiamo prendere in esame le miniere dato che le leggi non cambiano"*. Rimanendo nel regno minerale, vi è ragione precisa se ci occupiamo principalmente del petrolio: nel 1860 il carbone forniva il 96% di tutta l'energia consumata nel mondo, mentre nel 1970 la situazione era alquanto cambiata, essendo il carbone passato al 33,5%, l'energia idrica e nucleare al 2,5%, gli idrocarburi al 64%. Perciò la preponderante presenza del petrolio nella letteratura sui problemi energetici ha un senso anche dal nostro punto di vista. La "questione petrolifera" non è nata dopo l'ottobre del 1973, è implicita nel corso storico del capitalismo, un modo di produzione straordinariamente *energivoro* e senza speranza di giungere a un equilibrio con sé stesso e con la natura. La sua sopravvivenza costa anche per questo, all'umanità in generale e al proletariato in particolare, un immenso sperpero di energie vitali che potrebbero essere ben altrimenti utilizzate.

È diffusa la convinzione che se tutte le ricchezze oggi prodotte fossero distribuite equamente la fame e la miseria sarebbero debellate. Ma è una stupidaggine. È vero che il calcolo statistico ci forniva per il 1975 un PIL pro capite a livello mondiale di circa 1.000 dollari, ma l'escursione andava dal massimo di 6.600 dollari per 200 milioni di americani al minimo di 100 dollari per quasi 600 milioni di indiani (divario max/min = 66 volte). Oggi siamo a un PIL pro capite di 11.800 dollari e l'escursione va dai 53.000 per 4,7 milioni di norvegesi ai 300 per 75 milioni di congolesi (177 volte). Come

si vede si è elevata proporzionalmente la media del reddito ma si sono allontanati di gran lunga gli estremi: il capitalismo non funziona con i "se", funziona secondo la legge della miseria relativa crescente e questa legge lo seppellirà. Sapere che il contenuto calorico dei mangimi per animali che forniscono carne ai paesi più ricchi sarebbe sufficiente a sollevare dall'inedia i 2 miliardi di individui che popolano i paesi arretrati, non risolve nulla. Sapere che le spese per armamenti nei prossimi 25 anni sarebbero sufficienti, se investite in programmi di sviluppo, a portare quei due miliardi a un livello di vita europeo, in sé non ha significato. Sapere che il potenziale cibo oggi trasformato in biocarburante potrebbe evitare la fame cronica di centinaia di milioni di persone non incide minimamente sul fatto che la rendita detta la legge economica e i morti per fame no.

Ciò vale anche per l'annosa discussione sulle energie alternative e sulle fonti cosiddette rinnovabili. La produzione di ogni prodotto della terra, agricolo o minerario, cresce solo in quanto cresce il bisogno del prodotto stesso in seno alla società. Il bisogno di tali prodotti aumenta unicamente in base a tre fattori: il perfezionamento dei metodi di produzione, l'innalzamento dei bisogni sociali e l'aumento della popolazione. I tre fattori sono strettamente collegati, ed è questo in definitiva che ci interessa. Ora, il petrolio (o il rame, o il ferro o il grano) è una merce e come tale viene prodotta per altri, viene prodotta per essere scambiata con merci che altri producono. La quantità di valore oggettivato nelle due specie di merci che si scambiano, è uguale secondo la legge del valore. L'aumento dei prezzi del petrolio si traduce, nella produzione industriale, in un aumento del prezzo di costo, cioè di quella parte di capitale costante rappresentato dal consumo d'energia. Se ciò si generalizza, come in effetti avviene, deve aumentare il prezzo di produzione. La rendita ha effetti inflattivi.

Nel modello mondiale che stiamo esaminando, coloro che detengono il monopolio dell'energia-petrolio, e coloro che detengono il monopolio della struttura produttiva del mondo capitalistico, non fanno che inseguire le oscillazioni temporanee dei prezzi, forma fenomenica del valore. Cambia il segno monetario, non cambia il fatto che le merci si scambiano come equivalenti. Ma i paesi cosiddetti emergenti, che hanno bisogno sia di petrolio che di merci industriali, non possono rivalersi con l'aumento dei prezzi di una produzione che non hanno; e quindi devono procurarsi valuta estera esasperando lo sfruttamento della terra agricola e della forza lavoro locale. Ottengono così una maggior quantità di prodotti equivalenti da esportare per procurarsi sia prodotti industriali che petrolio; ma sono spesso ridotti alla monocultura, alle piantagioni di prodotti per l'industria, cotone, caffè, cacao, olio di palma o di arachide, canna da zucchero, ecc. Per questi paesi l'unica possibilità di scampo sarebbe la cartellizzazione delle loro risorse; ma, a parte le tendenze verificatesi relativamente ad alcuni metalli, l'entrare nel circolo dei grandi *rentier* significherebbe cozzare contro limiti oggettivi insormontabili.

La rendita come attrattore inesorabile di capitale

Il circolo chiuso del petrolio, produttori-consumatori, che taglia definitivamente fuori dal gioco ogni illusione di sviluppo del cosiddetto Terzo mondo, non è stato sempre tale, cioè non da sempre i paesi produttori hanno potuto "trattare" su un piano di parità con i colossi del consumo energetico. Alcune condizioni si sono dovute verificare. E neanche tanto "eccezionali", come dicono i borghesi, bensì strettamente legate alle leggi secondo le quali funzionano i meccanismi capitalistici. Abbiamo visto che i famosi aumenti di prezzo del petrolio e delle materie prime non sono altro che *rendita fondiaria*. Essa va al proprietario del fondo, in questo caso uno stato nazionale, anzi, più stati nazionali coalizzati.

In un primo tempo viene estratta una grande quantità di "petrolio facile", come venne definito dopo il 1974. È ovvio che prima viene estratto quello più accessibile e di migliore qualità, ma la facilità di estrazione è anche dovuta alla divisione internazionale del lavoro e alla posizione dell'imperialismo economico delle grandi compagnie nei confronti dei paesi produttori. I quali intascano una rendita minima, che è loro imposta da rapporti di forza sfavorevoli, non tanto per via delle portaerei quanto per il fatto che in un primo tempo a decidere è chi acquista e consuma, più che chi custodisce. Quantità e prezzo sono tali da soddisfare totalmente le esigenze delle aree consumatrici. Finché un tale equilibrio si mantiene, il bisogno sociale, cioè il valore d'uso medio sociale delle varie sfere della produzione, è determinato dalla quantità complessiva di tempo di lavoro che l'insieme della società può erogare. Il valore d'uso del petrolio nelle società sviluppate è il solo limite alla quantità di lavoro che è necessario erogare da parte della società per garantirsi tale materia prima. Fino alla "crisi energetica", il petrolio nel suo insieme era considerato sufficiente a rifornire l'industria ed era estratto nella quantità necessaria, anzi, vi era una tendenziale eccedenza. L'energia "facile" permetteva perciò di calmierare il prezzo delle merci col solo fatto di renderne possibile una maggiore produzione, il prezzo basso permetteva a sua volta una maggiore diffusione del mercato, e così via. Tutto ciò ovviamente non poteva durare: alla lunga una situazione del genere, pur in regola con la legge del valore, sarebbe entrata in contraddizione esplosiva con la legge della rendita.

In un secondo tempo, nella misura in cui la società industriale imposta la produzione su di un facile accesso all'energia, la limitatezza del suolo pone un freno all'aumento indiscriminato dell'estrazione di greggio. Sale il valore d'uso e, siccome *"il valore d'uso della merce è il presupposto del suo valore di scambio"*, si affaccia la potenzialità dell'aumento del prezzo. Le questioni politiche generate dai rapporti interimperialistici sono un prodotto di tali potenzialità, non un fattore. Persino una guerra come quella del 1973 non può essere considerata come la causa diretta della crisi petrolifera ma una semplice goccia che ha fatto traboccare il vaso. E del resto, come abbiamo

visto, la tensione sulla rendita stava montando nel campo di tutte le materie prime, non solo in quello del petrolio. Che il maturare dei rapporti capitalistici provochi una tensione sulla rendita non è una scoperta di Marx. Già Adam Smith, nell'*Indagine sulla natura e le cause della ricchezza delle Nazioni* annota l'aumento storico della quantità di valore devoluto alla rendita:

"Qualsiasi progresso nelle condizioni della società tende, direttamente o indirettamente, a elevare la rendita reale della terra, a incrementare la ricchezza reale del proprietario terriero, il suo potere d'acquisto del lavoro o del prodotto del lavoro di altre persone... il prodotto della terra, dopo l'aumento del prezzo reale, non richiede per essere raccolto più lavoro di prima. Una quota minore dello stesso prodotto sarà quindi sufficiente a reintegrare il capitale che impiega quel lavoro, aumentato del profitto ordinario. Al proprietario, di conseguenza, deve toccare una quota maggiore di prodotto".

Marx preciserà che nella teoria della rendita i protagonisti sono tre e vanno distinti: il capitalista, l'operaio e il proprietario fondiario. Quest'ultimo non concorre a produrre il plusvalore che intasca. La possibilità da parte sua di appropriarsi di una frazione crescente di valore è data dall'insieme delle condizioni in cui i prodotti della terra diventano valori, cioè merci; e questo può succedere soltanto se matura l'insieme delle condizioni che rendono possibile un aumento della produzione di merci. *In epoca di capitalismo maturo la rendita è possibile solo se si producono merci, e solo se si producono in quantità crescente.* La figura 1 può dare un'idea dei processi storici che riguardano la rendita per il periodo che precede l'attuale fase ultra-senile.

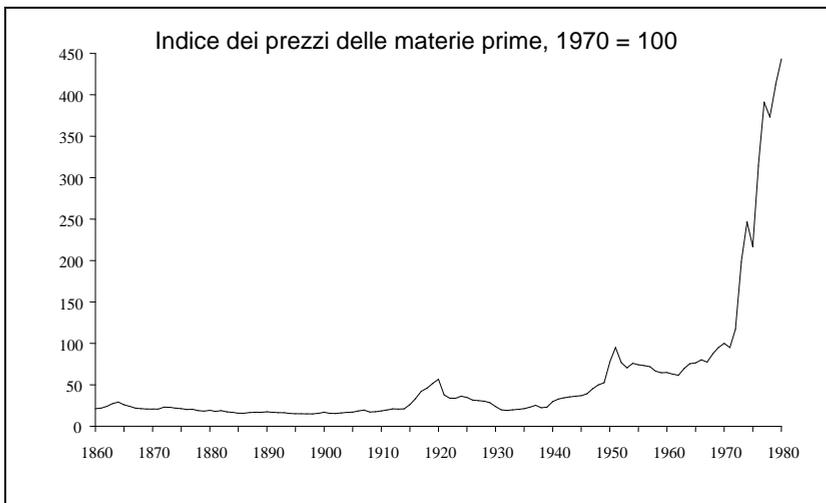


Figura 1. Prezzi assoluti in dollari.

L'indice storico comprende tutte le principali materie prime, di origine vegetale e minerale. I prezzi non sono depurati dall'inflazione in quanto essi stessi contribuiscono a provocare inflazione, vale a dire che li consideriamo

come reali prezzi di riferimento ai quali il resto delle sfere della produzione e della distribuzione si sono adeguate. Come si può osservare, durante il primo secolo di ascesa capitalistica i prezzi sono variati poco. Sebbene i trionfi della rivoluzione industriale nella *belle époque* fossero contraddistinti da un "quantitativismo produttivo" mai più eguagliato in termini di incrementi annuali della produzione industriale, la terra riusciva agevolmente a fornire tutto ciò che serviva. Si noti come i picchi dovuti all'incremento produttivo durante le due guerre mondiali non siano neppure lontanamente paragonabili all'esplosione, che continua tuttora anche se con andamento non più esponenziale, iniziata intorno al 1970.

Non esiste un "prezzo politico" del petrolio

Nello sviluppo capitalistico una parte sempre maggiore del plusvalore va alla rendita fondiaria in quanto conseguenza sempre più marcata dell'aumento della forza produttiva sociale. A causa di tale sviluppo si espande il mercato internazionale, e di conseguenza si espande lo scambio dei prodotti della terra. Ma, mentre non vi è limite teorico all'aumento della produzione industriale, l'aumento della coltivazione o dell'estrazione di prodotti agricoli e minerari cozza contro il limite fisico della disponibilità di terra. Il soddisfacimento dell'accresciuta domanda di terra è quindi una condizione imprescindibile per la produzione di tutte le merci di tutte le industrie.

Come si vede, l'aumento del prezzo delle materie prime è dovuto, più che allo squilibrio fra la domanda e l'offerta (cosa che ovviamente in un secondo tempo si verifica), al gigantesco sviluppo della forza produttiva sociale. È tale sviluppo che accresce quel valore d'uso in quanto presupposto del valore di scambio. È l'accresciuto valore d'uso che sul mercato oppone alle materie prime una sempre maggiore quantità di merci. Gli economisti borghesi si lamentavano del fatto che gli aumenti di prezzo del petrolio erano avvenuti non per le leggi del mercato ma per decisione politica: la "vendetta araba" avrebbe comportato la necessità artificiale di una maggiore produzione di merci per pagarlo. Era un ragionamento completamente rovesciato che non arrivava a individuare le cause, scambiandole per effetti. È chiaro come per costoro non possa mai essere altrimenti: fermandosi alla questione dei prezzi e trattando il petrolio come prodotto a sé, staccato dal sistema generale della produzione di merci che si scambiano al loro valore, essi dicono: producevamo una certa quantità di merci per pagare una certa quantità di petrolio; ora che il petrolio incide per il 20% in più sulle nostre importazioni, dovremo produrre, *allo stesso costo* il 20% in più di merci per l'esportazione affinché la bilancia commerciale vada ancora in pareggio. Non è così: il prezzo del petrolio era cresciuto *dopo* l'aumento della produzione di merci.

Tuttavia, per ristabilire le condizioni precedenti, a quel punto l'industria aveva effettivamente bisogno di un aumento ulteriore della produzione.

Guarda caso, questo significava *unicamente* aumentare il saggio di sfruttamento; ma fermiamoci a considerazioni più generali. È noto che per Marx nessun produttore *considerato isolatamente*, attivo nella sfera industriale o agricola, produce valore e quindi merci. Solo in una specifica struttura sociale il suo prodotto si trasforma in merce. Il petrolio in sé non è una merce. Lo è solo sul mercato, solo nella misura in cui altre merci rappresentano un equivalente nei suoi confronti. La necessità dello scambio per la realizzazione del valore e per il godimento dei valori d'uso, dipende dall'allargamento della divisione sociale del lavoro, dalla separazione dei diversi lavori produttivi. È questa condizione che permette o determina la trasformazione dei rispettivi prodotti in merci, ovvero in equivalenti reciproci sulla base di un valore di scambio. Ciò vale tanto più per il petrolio, il cui consumo cresce più che proporzionalmente rispetto alla possibilità di estrarne a prezzi costanti. È quindi del tutto naturale che i produttori OPEC, al crescere della domanda dei paesi sviluppati, oppongano una crescente domanda di prodotti industriali o *dell'equivalente monetario*. Il guaio è che al loro diritto si oppone l'eguale diritto dei consumatori di petrolio: è la produzione industriale che lo consuma e lo paga: se essa non ci fosse il petrolio rimarrebbe sotto terra, in proprietà simbolica di emiri, oligarchi o petrolieri texani.

A complicare le cose intervenivano anche altri fattori. All'epoca dell'esplosione dei prezzi delle materie prime, quasi tutti i paesi produttori dipendevano totalmente dal mercato estero per l'insieme di ciò che serviva al loro sviluppo interno. Inoltre, per quanto riguardava specificamente il petrolio, il mercato mondiale era, com'è, monopolio di pochissime compagnie multinazionali. In pratica la dipendenza dei paesi produttori dai maggiori paesi imperialisti si traduceva temporaneamente nell'impossibilità di intascare una rendita fondiaria proporzionata alla voracità di energia e materie prime da parte del sistema industriale. L'arretratezza dei paesi produttori (a parte gli Stati Uniti) non permetteva uno scambio in merci, e lo scambio in denaro equivalente era fortemente condizionato dai rapporti di forza. La "rapina" e lo "scambio ineguale" non c'entrano: ciò che si confrontava, e si confronta, non era la potenza di fuoco delle portaerei bensì lo sviluppo sociale che permetteva il loro schieramento.

Per quanto riguarda specificamente il petrolio, un dato è molto significativo: una parte era estratta direttamente, "in concessione", dalle grandi multinazionali; ma una parte era già allora estratta dai governi dei paesi produttori tramite le loro compagnie statali. Tuttavia anche tale quota era commercializzata dalle grandi compagnie, che dominavano non solo il mercato ma anche il nolo delle petroliere, gli oleodotti, la raffinazione, la distribuzione. La cartellizzazione dei paesi OPEC contro la cartellizzazione delle famigerate Sette Sorelle regine del petrolio all'inizio poté ben poco in termini di "diritto alla rendita". Solo con il pretesto della guerra del 1973, e soprattutto con la necessità che aumentasse il prezzo per rendere possibili nuove prospezioni e sfruttamento di nuovi pozzi, i paesi produttori riusci-

rono a drenare più valore dai paesi consumatori. E naturalmente alla condizione di far rifluire i petrodollari verso le banche anglosassoni. Da qualsiasi punto si osservi la storia dei rapporti produttori-consumatori di materie prime, risulta evidente che sul loro sfondo *vi è ben poco disegno politico, mentre ben marcata è la conseguenza dello sviluppo delle forze produttive nei grandi paesi consumatori.*

Non sempre l'aumento dei prezzi è legato all'effettivo valore di scambio. A volte il valore d'uso determina oscillazioni amplissime come nel caso proverbiale dell'acqua nel deserto. Per quanto riguarda le materie prime, il loro crescente valore d'uso aveva permesso l'accaparramento di una quota via via maggiore del valore di scambio da parte della rendita, accaparramento che aveva prodotto a sua volta un tentativo di rincorsa dei prezzi da parte dell'industria. Nel campo delle relazioni fra merci industriali e petrolio questa rincorsa fu particolarmente evidente. L'aumento dei prezzi delle merci provocato dall'aumento del prezzo del petrolio, aveva innescato una reazione a catena, per cui vi fu alla fine una richiesta da parte dell'OPEC di indicizzare il prezzo del barile al tasso di inflazione mondiale (Accordi di Algeri, gennaio 1975). Ovviamente in tutto quel periodo e fino alla soglia degli anni '80 vi fu chi, come Edward Luttwak, teorizzò il diritto occidentale di muovere guerra ai barbari che si permettevano di soffocare l'economia dei paesi civili. In realtà si trattava di blande minacce, dato che, sgombrato eventualmente il campo dai perfidi emiri, altri al loro posto avrebbero sfruttato le stesse possibilità da *rentier*, stati contro stati o multinazionali contro multinazionali. Di fatto, come abbiamo visto citando Marx, è provato che una quota sempre più grande di plusvalore viene drenata dalla rendita.

Non importa se nella realtà questo avvenga in modo graduale o con accadimenti improvvisi dovuti alla rottura del cumulo di fattori storici ed economici. La previsione era esatta e le conseguenze le stiamo vivendo: nella produzione capitalistica basata sull'azienda, la frazione di plusvalore devoluta alla rendita, cioè a qualsiasi situazione di monopolio che permetta il drenaggio di plusvalore altrui, si è venuta effettivamente allargando col procedere dell'accumulazione. Ormai da tempo la produttività di fabbrica paga all'improduttività sociale lo scotto delle contraddizioni intrinseche del modo di produzione borghese, e la "crisi" attuale lo dimostra. Tornando al ciclo di approvvigionamento delle materie prime, è chiaro che il peso dei maggiori paesi imperialisti giuoca un ruolo fondamentale nella forzata limitazione della quota di plusvalore che passa alla rendita. Senza il controllo di questi paesi essa sarebbe certo più alta, come lo è nel caso dei monopoli finanziari controllati dall'Occidente. Le stesse compagnie petrolifere hanno sempre oscillato fra prezzi bassi all'estrazione e prezzi alti alla distribuzione (o prezzi alti all'estrazione che permettano di sfruttare giacimenti meno "fertili"). Solo che la contraddizione non è risolta una volta per tutte. Gli effetti non vengono che spostati nel tempo. La fame di energia e di materie prime in genere farà esplodere di nuovo la rendita con tutte le conseguenze

moltiplicate rispetto agli anni '70 del secolo scorso. Questo succederà sia a causa della profondità degli effetti economici e sociali, sia a causa della *subitaneità* con la quale essi si verificheranno. Il capitalista alla lunga non potrebbe pagare l'intera rendita al proprietario fondiario *se questi avesse il potere totale di concedere o meno lo sfruttamento del proprio terreno*. E se il recupero di capitale tramite la finanza diventasse impraticabile. Non a caso stiamo assistendo alla generalizzazione della guerra nei nodi strategici della rete energetica.

Buon terreno, rendita differenziale

Comunque si spostino i termini del problema, il capitalista in ultima analisi non può sottrarsi al pagamento di una quota del profitto alla rendita fondiaria, a meno che, contro tutti i suoi comparati di classe, non diventi *rentier* egli stesso. Se poi godesse di una fonte privilegiata di energia o di qualche vantaggio equivalente, potrebbe intascare non solo plusvalore altrui, ma anche rendita altrui. L'esempio di Marx è stranoto: se tutti i capitalisti producono utilizzando come fonte d'energia il vapore (ottenuto bruciando il carbone) mentre uno di loro gode dell'accesso ad una fonte d'energia naturale gratuita, per esempio una cascata, il prezzo di produzione regolatore è quello generale ottenuto col carbone. Quindi il capitalista che usufruisce della cascata venderà le sue merci ad un prezzo che sarà così suddiviso: capitale costante + capitale variabile + profitto generale medio; in cui il capitale costante sarà diminuito della differenza tra l'utilizzo della materia prima carbone e quello della forza naturale sprigionata dalla cascata. Il capitalista potrà quindi o vendere le merci ad un prezzo inferiore rispetto al prezzo di produzione generale (*dumping*), o venderle allo stesso prezzo intascando un extraprofitto. Ma la cascata non è generata dal capitale anticipato. Quindi, se non è di proprietà del capitalista, il profitto extra andrà a chi ne concede l'accesso, cioè al proprietario del suolo in cui scorre l'acqua (Marx, *Il Capitale*, Libro terzo, cap. XXXVIII).

Il capitalista avrebbe la forte tentazione di prendersi la cascata, così intascherebbe anche la rendita (colonialismo); oppure potrebbe diventare anche banchiere e prendersi ugualmente la rendita, in questo caso depositata nei suoi forzieri dal *rentier* stesso. Quest'ultima soluzione si è rivelata vincente e il colonialismo, almeno nelle vecchie forme, è morto. Se fosse possibile diffondere universalmente l'utilizzazione di energia tramite cascate, prima o poi tutti i capitalisti vi si adeguerebbero e il prezzo di produzione regolatore del mercato diverrebbe quello ottenuto in tal modo. Ma questo è chiaramente impossibile, le cascate sono l'eccezione, non la regola. Un sovrapprofitto sarà ottenuto da quel capitalista che, poniamo il caso, introducesse migliorie tecniche nell'utilizzo della forza del vapore – ad esempio il pistone a doppio effetto, come in effetti accadde – ma il suo sovrapprofitto non sarebbe che temporaneo in quanto generato esclusivamente da un mi-

gliore utilizzo del capitale e delle risorse tecniche, circostanza riproducibile senza distinzione da tutti i capitalisti.

Ora, tra il miglior petrolio e quello peggiore, non vi è la differenza che esiste tra il carbone e la cascata, ma alcune circostanze concorrono ad abbassare il costo di produzione del primo rispetto al secondo: 1) i rapporti imperialistici hanno permesso per anni quella che nella concezione popolare dell'imperialismo viene considerata ancora oggi una vera e propria rapina (non solo per quanto riguarda il petrolio); 2) la crescita esponenziale del consumo di materie prime, specie di petrolio, fa sì che le zone di più antico sfruttamento dei giacimenti presentino una difficoltà sempre maggiore all'estrazione; 3) il petrolio del Medio Oriente è più puro (basso contenuto di zolfo ecc.) di quello di altre regioni petrolifere e quindi consente un risparmio sui costi di raffinazione e trasformazione; 4) negli Stati Uniti l'antica lottizzazione dei terreni petroliferi e la proprietà privata autoctona permettono alla rendita di accaparrarsi una maggiore percentuale del profitto; 5) il petrolio arabo è vicino al grande centro di consumo europeo.

Queste condizioni, aggiunte alla situazione politico-militare e alla straordinaria crescita della domanda, hanno creato le basi affinché fosse possibile per i paesi del Medio Oriente appropriarsi della rendita fondiaria. L'Occidente capitalistico sviluppato, per nulla sconvolto dalla situazione nonostante l'appello ai proletari affinché digerissero la cosiddetta *austerity*, riprendeva ciò che aveva dato e anzi, nella sua frazione anglosassone, prendeva di più, drenando plusvalore anche dai paesi concorrenti; così come del resto questi a loro volta, con le loro merci, ne drenavano dai paesi in via di sviluppo senza petrolio e senza materie prime.

Alla luce della teoria della rendita, o agraria, possiamo non solo analizzare ciò che finora è accaduto, ma prevedere i futuri sviluppi di tutto il problema dell'approvvigionamento delle materie prime, che per il capitalismo internazionale sarà fonte di grattacapi al cui confronto quelli odierni sembreranno bazzecole. Intanto annotiamo che il capitalista ha tentato disperatamente di utilizzare l'opposizione che nel suo stesso seno s'è generata contro l'eccessiva dissipazione energetica. Ha tentato cioè di generalizzare la "cascata" non appena il rincaro del petrolio ha permesso di sviluppare le tecnologie adatte a produrre energia a partire dalle fonti rinnovabili. Ha per esempio incominciato a utilizzare materia organica (che per la maggior parte è cibo) per produrre carburanti. Ha espanso anche su terre arabili migliaia di impianti fotovoltaici. Ha modificato profondamente l'ambiente con le torri dei campi eolici cercando di migliorare tutti i sistemi che possono trasformare l'energia del Sole in elettricità. Anche la cascata è un risultato dell'energia solare, la quale fa evaporare acqua marina, la quale ricade in forma di pioggia o neve, dalle quali si formano torrenti e fiumi, ecc., ma per adesso il rendimento non è paragonabile. Una sistemazione "pacifica" di questo tentativo disperato di accaparrarsi energia, materia, lavoro e quindi

capitale non è mai stata possibile. Basti pensare all'importanza che la questione ricoprì negli anni che precedettero la Seconda Guerra Mondiale e che portò la Germania (1934), l'Italia (1936) e il Giappone (1939) al varo di leggi e piani speciali per l'approvvigionamento di combustibili e materie prime. Ma il futuro è assai più nero, e la guerra endemica che con cinico sarcasmo è stata qualificata come "fredda" non potrà che diventare molto più calda di quanto non lo sia già.

La ballata del sovrapprofitto

Per proseguire nella nostra indagine sulle premesse teoriche della situazione attuale, converrà ritornare a ciò che dicevamo all'inizio di questo articolo a proposito dell'astrazione operata da Marx sulle componenti di classe. Riducendo gli accadimenti a rapporti essenziali, per esempio occupandoci di un'unica materia prima, il petrolio, risulterà semplificata la comprensione dei vari passaggi e si escluderanno le interpretazioni soggettive introdotte dall'economia politica. Avremo dunque un modello astratto in cui agiscono un *capitalista*, un *operaio* e un *emiro*. Essi soli si contenderanno il valore complessivo prodotto, ognuno pretendendo a buon "diritto" la propria parte, rispettivamente sotto forma di *profitto*, *salario* e *rendita*.

Il capitalista produce merci sfruttando l'operaio e pagando la sua forza-lavoro al giusto prezzo di mercato. Prezzo che, come abbiamo visto, è comprensivo della rendita che il capitalista anticipa all'operaio per quando quest'ultimo andrà a far benzina al distributore dell'emiro. Le merci vengono vendute e il capitalista intasca il prezzo di produzione, cioè il prezzo medio stabilito dal mercato mondiale in situazione di concorrenza. Nella sua contabilità, il capitalista deve immediatamente suddividere il ricavato in profitto per sé, salario per l'operaio, rendita per l'emiro e interesse per... sé stesso in veste di banchiere. Il prezzo di produzione delle merci è dato da una media storica mondiale, quindi le varie componenti devono agire entro questo limite per spostare l'ampiezza del loro campo:

Prezzo di produzione			
Profitto	Salario	Rendita	Interesse

Escludendo l'inflazione del prezzo, che fa cambiare il segno di valore ma non il valore, si capisce subito che, entro i due limiti estremi fissi, lo spostamento dei tre confini interni mobili può essere esclusivamente il risultato di una lotta. Ma se rendita e interesse sono dati, cioè sono influenzati da determinazioni esterne al rapporto fra i protagonisti (resa del terreno, rapporti di forza nel far valere la proprietà, situazione mondiale del credito), la quota di profitto del capitalista che sarà devoluta all'emiro e al banchiere dipenderà esclusivamente dalla quantità di merci prodotte e dal loro effettivo valore, cioè dalla produttività dell'operaio.

Tra il 1970 e il 1980 il prezzo del petrolio aumentò da 2 dollari al barile a 32 dollari, sedici volte tanto, mentre nell'anno successivo alla guerra del

1973 era "appena" triplicato. Il capitalista dunque avrebbe dovuto in dieci anni aumentare di sedici volte la quota del profitto che andava all'emiro, cosa evidentemente impossibile tramite il solo aumento della produttività, cioè dello sfruttamento. Vennero in suo aiuto prima l'inflazione (che egli stesso contribuì ad alimentare cercando di recuperare sul prezzo) e poi la sua schizofrenica metà, cioè il banchiere. Quest'ultimo, incassato il surplus che l'emiro ora gli versava, poteva mettere a disposizione una gran quantità di capitale, facendosi pagare un interesse. Dieci anni di crisi oltretutto avevano obbligato gli stati a fornire liquidità ai "mercati" e il banchiere aveva fatto da tramite, ovviamente ricevendo denaro a basso interesse per piazzarlo a condizioni da strozzino. Ma il capitalista, mostrandosi completamente intossicato dalla propria ideologia e incapace di teoria economica, capitolò di fronte alla rendita, vestendo i panni del nemico, cioè diventando egli stesso *rentier*: da una parte utilizzando il monopolio dell'estrazione e della distribuzione attraverso le sue multinazionali petrolifere, dall'altra acquistando massicciamente titoli di stato e altri strumenti finanziari. Il guaio è che essendo le merci prodotte con l'impiego di materie prime e di energia, se da una parte l'aumento della produzione e dello sfruttamento alleviava il tributo da versare all'emiro, dall'altra incominciava a ingigantirsi l'universo del capitale da credito e da speculazione; il quale galoppava verso lo stadio di quello che Marx aveva chiamato capitale fittizio, mentre il capitalista-banchiere gongolava, apprestandosi a dissanguare ulteriormente il capitalista-industriale con l'interesse. Era inevitabile che una intossicazione provocata dall'overdose planetaria di produzione di merci non potesse trovare un antidoto nell'ulteriore aumento della produzione richiesto per pagare rendita e interesse cresciuti. Tra l'altro, e non è affatto una fattore di contraddizione secondario, l'aumento della produttività provoca l'aumento della composizione organica del capitale (aumento del capitale costante rispetto a quello variabile). Nel lungo periodo, infine, ogni aumento della scala produttiva comporta una diminuzione del valore di ogni singola merce e quindi anche da questo punto di vista abbiamo un serpente che si morde la coda: bisogna aumentare la produzione più che proporzionalmente rispetto all'aumentare della rendita. Ogni rimedio si rivela peggiore del male.

Al capitalista, ammesso che possa riaversi dalla schizofrenia prodotta dall'essere diventato un ibrido industrial-finanziario-*rentier*, farebbe molto comodo liberarsi soprattutto dell'emiro, perché in veste di banchiere se la cava in famiglia, basta stabilire chi comanda. Purtroppo per lui, però, nel suo mondo non esiste la soluzione al problema della rendita, nemmeno se tutta la terra del mondo fosse nazionalizzata. La proprietà statale, infatti, sposta solo il problema dall'individuo alla collettività, in questo caso lo stato borghese. La borghesia di stato non è meno avida di quella privata. La storia ha abbondantemente dimostrato che la forma sociale non cambia, che essa sia composta di capitalisti senza capitale (appaltatori di beni o servizi dello stato), o che sia composta da capitale senza capitalisti (ad esempio, in

passato, l'URSS). Naturalmente, finché lo stato esiste, ci sarebbe una bella differenza nel caso in cui esso fosse nelle mani del proletariato e del suo organo politico.

Liberarsi del petrolio non è possibile in questa società, quindi l'emiro detta legge. Il dato di fatto è che dopo tanti anni dalla prima grande crisi energetica, e altrettanti passati a discutere il problema, l'energia utilizzata nel mondo dipende ancora per l'80% dai combustibili fossili e solo per il restante 20% dalla legna da ardere, dall'uranio, dalle cadute d'acqua e dalle cosiddette energie alternative (sole, vento, geotermia, ecc.). Anzi, per essere precisi, il mondo dipende *sempre di più* dai combustibili fossili. L'incapacità del capitalismo di risolvere questo problema è evidente. Il nostro capitalista però non si dà per vinto: assodato che l'unica fonte di energia veramente alternativa ai combustibili fossili, alle cadute d'acqua e all'uranio c'è, ed è quella che ci arriva dal Sole, propone allo stato di incentivare la costruzione di campi eolici, fotovoltaici o a specchi ustori. Ancora una volta si comporta come il *rentier* che dovrebbe invece combattere: drena dalla società, tramite lo stato, capitali per stimolare la propria industria asfittica. Copre migliaia di ettari con nuovi impianti e non sposta di una virgola il problema energetico, dato che il loro "rendimento" è pesantemente condizionato più dagli incentivi in denaro (anticipato) che non dal ritorno in energia (dilazionato in decenni). In realtà nel bilancio energetico bisogna tener conto anche dell'energia spesa nel ciclo completo di realizzazione degli impianti, e questi per adesso sono a basso rendimento, restituiscono l'energia necessaria per costruirli in tempi troppo lunghi per il capitale. Ora, la maggior parte delle ricerche attuali sulle fonti rinnovabili concorda sul fatto che alcune realizzazioni, come i campi eolici o fotovoltaici, hanno un ritorno in termini energetici di 10 a 1 (producono nel loro ciclo di vita 10 volte l'energia che è stata dissipata per costruirli). Tolto il fattore tempo, sembra un dato soddisfacente, in grado di offrire almeno in parte uno sbocco alla fame di energia del capitalismo. Ma non è così: l'energia solare è estremamente dispersa e per captarla non occorre solo tempo, bisogna anche attrezzare spazi enormi, mentre i combustibili fossili o nucleari permettono di concentrare in aree ridotte la produzione di una grande quantità di energia.

Una società che potesse prescindere dal tempo, dallo spazio e dal denaro (progetti a lunghissimo termine senza l'assillo della legge del valore) saprebbe come utilizzare, ad esempio, un impianto fotovoltaico che restituisca il 10% dell'energia captata e, in vent'anni, il 1.000% di quella necessaria alla sua fabbricazione. Il rendimento *economico* può non corrispondere al rendimento *energetico*. Fonti alternative che faticano a captare e restituire l'energia dispersa che ci arriva dal sole possono essere tecnicamente valide, ma economicamente assai poco appetibili in ambiente capitalistico. Ad esempio, se il prezzo del petrolio salisse ancora, diventerebbe economicamente razionale estrarre energia dagli immensi giacimenti di sabbie bituminose del Canada anche se si sa benissimo che il bilancio energetico è pe-

noso rispetto a quello di un impianto fotovoltaico. Una notevole quota del combustibile ricavato dovrebbe infatti essere utilizzato per scavare migliaia di tonnellate di materiali, per pompare e scaldare l'enorme quantità d'acqua necessaria alla loro lavorazione, per trasportare e accumulare i residui, ecc. Ma il combustibile ricavato sarebbe disponibile subito in quanto concentrato di energia, ed è questo che al capitale interessa, un po' come succede con il saggio di profitto: man mano che il capitalismo matura, il "rendimento" del capitale decresce, ma ciò non ferma affatto i capitalisti, che aumentano la massa del profitto per compensare la caduta del saggio, passando ad esempio dal 10% su 1.000 al 5% su 3.000 di capitale anticipato.

Paradossalmente (da un punto di vista razionale, non dal punto di vista della logica capitalistica), le energie da fonti rinnovabili *non* potranno essere utilizzate su larga scala prima che la disponibilità dei combustibili fossili non si dimostri così problematica da incidere sul saggio generale del profitto molto più gravemente di quanto non succeda oggi. Non si può neanche immaginare di risolvere un tale problema se persiste una società basata sui tassi d'incremento della produzione e quindi del capitale. Questo è uno dei casi in cui il sopravvivere del modo di produzione capitalistico frena lo sviluppo, non solo sociale, ma anche scientifico e tecnico dell'umanità. Ne consegue che, se la sete d'energia è tale che bisogna comunque ricercare fonti alternative al petrolio, l'unico modo per potervi accedere è quello di attendere che il petrolio raggiunga un prezzo tale da rendere "competitive" le altre fonti. Altre vie non sono date, e naturalmente prescindiamo da quel che significherebbe riempire la terra di impianti per una potenza installata pari a quella fornita dagli impianti attuali. Ma il collasso avverrà certamente molto prima.

Corsa alla rendita differenziale

Abbiamo visto che il capitalista non va ad applicare le sue tecnologie e i suoi capitali al giacimento peggiore posseduto dal suo avversario emiro se non ha la garanzia di intascare *almeno* un saggio di profitto medio. Non gliene importa niente se alcuni suoi comparati borghesi operano già al di sotto del saggio di profitto medio e a causa della mancanza di petrolio a minor prezzo debbono chiudere la fabbrica. Perciò anche i giacimenti potenzialmente ricchissimi ma difficili da sfruttare non saranno "coltivati" finché il petrolio da essi ricavato non avrà un prezzo tale da garantire profitto nel passaggio al terreno peggiore. Questa è la società dell'acqua alla gola: bruciata un'immensa quantità di energia si trova sempre alla svolta obbligata dell'ultimo istante.

Ad ogni modo, alla fine degli anni '60, l'emiro aveva il petrolio migliore. Per di più abbondante e vicino all'Europa, grande consumatrice e, a differenza degli Stati Uniti, completamente priva di giacimenti. Il capitalista in veste di petroliere, rappresentante di tutta la sua classe ma cinicamente e-

goista nei suoi confronti, intascava già una rendita da monopolio, forte dei privilegi ereditati dall'epoca coloniale. Proprio per questo l'emiro, sfruttando i cambiamenti epocali provocati dalla fine del ciclo coloniale e del periodo della ricostruzione postbellica, poté volgere a suo favore la situazione. Fino al 1947 le società del cartello petrolifero avevano fissato i prezzi in base alla produzione di quella che fino a quel momento era ancora la maggiore area produttrice del mondo: il Texas e il Golfo del Messico. Là il prezzo di costo era già altissimo, a causa della rendita da passare ai proprietari americani, e soprattutto perché i vecchi giacimenti erano ormai esausti e i nuovi erano sempre più difficili da sfruttare. A quell'epoca, quindi, giusta la teoria della rendita, il prezzo del petrolio era stabilito dal terreno "peggiore". Al petrolio estratto in qualsiasi altra parte del mondo veniva applicato un prezzo di produzione fittizio sulla base di quello texano, più una quota convenzionale riferita a un "nolo" per il trasporto dal nuovo giacimento agli Stati Uniti. Il prezzo di costo nei giacimenti appena scoperti era però decisamente inferiore, e quindi il sovrapprofitto decisamente superiore rispetto a quello realizzato nell'area del Golfo.

Dopo il 1947 il "nolo" fu abolito, ma il calcolo arbitrario del prezzo di produzione in confronto al reale prezzo di costo, oltre a far crescere i profitti provocò un vero e proprio saccheggio del petrolio non americano. Saccheggio che, abbinato alla ricostruzione postbellica, permise una boccata d'ossigeno all'accumulazione capitalistica: primo, con la diffusione delle materie prime a prezzi nonostante tutto bassi; secondo, con un'immensa ripartizione mondiale del valore a favore del capitale anglosassone, attrattore del flusso proveniente sia dalla rendita che dal sovrapprofitto rapinato ai paesi senza materie prime e perciò costretti a produrre un sovrappiù per procurarsele. Dal 1960 il Venezuela e i paesi del Medio Oriente rivendicarono una sistemazione giuridica del possesso del petrolio con la creazione dell'OPEC (Organisation of the Petroleum Exporting Countries). Il Messico, con le sue riserve prosciugate, uscì dalla scena come produttore importante e una serie di cause preparò la "crisi petrolifera".

Nel 1969 la Siria, paese quasi senza petrolio, rivendicò un aumento dei diritti di pedaggio per la Trans-Arabia Pipeline (TAPLine), che rimase chiusa per 110 giorni (50.000 barili al giorno in meno sui porti del Mediterraneo), e il greggio aumentò di 20 cents al barile. Nello stesso periodo la Libia, che possedeva giacimenti di greggio particolarmente pregiato, ne diventò il maggior esportatore mondiale. Le società petrolifere a quel tempo pagavano un'imposta di estrazione sulla base di un prezzo che esse stesse stabilivano. Siccome l'attività frenetica di pompaggio minacciava le riserve, la Libia raddoppiò l'imposta, ma la chiusura del Canale di Suez (per otto anni, dalla guerra arabo-israeliana del 1967 al 1975) aveva reso ugualmente molto vantaggiosa l'estrazione intensiva. Nel settembre del 1969 Gheddafi prese il potere e diede inizio a una politica di appropriazione della rendita. Nel marzo del 1970 il governo libico chiese alle compagnie di limitare la

produzione. Due mesi dopo, in Siria, un bulldozer danneggiò la TAPLine e l'occasione fu sfruttata per bloccare nuovamente il flusso del greggio e chiedere un aumento del pedaggio. A settembre la Libia impose un ulteriore aumento dell'imposta alle compagnie petrolifere. Queste, ad un aumento dell'8% risposero aumentando del 15% il prezzo del barile. La chiusura del Canale di Suez costrinse le petroliere a circumnavigare l'Africa partendo dal Golfo Persico e i cantieri ne vararono di stazza crescente. Da gennaio a dicembre del 1970 i noli aumentarono del 600% e il consumo europeo scese temporaneamente di 100.000 barili al giorno. Tuttavia la produzione non si poteva fermare: tra il 1970 e il 1972 l'aumento medio della domanda, che dal 1947 era stato dell'8% annuo, balzò al 13% annuo. Tra il 1969 e il 1972 la corsa alle superpetroliere provocò una tensione sulla domanda di acciaio e perciò di carbone per produrlo. La costruzione di superpetroliere nei vecchi cantieri europei era lenta e costosa, così la produzione si spostò in Oriente. La Corea divenne uno dei maggiori produttori mondiali di naviglio e la Polonia, un tempo leader nel settore, incominciò ad entrare in crisi proprio a causa della chiusura di cantieri.

Il petrolio arabo, nonostante l'entità della rendita differenziale, rimase conveniente e risultò accelerata la sostituzione del carbone. Tutte le previsioni elaborate negli anni '60 si dimostrarono sbagliate: il tasso di crescita dei consumi energetici invece di moderarsi aumentò, e saltarono i programmi economici governativi che su quelle previsioni erano basati. Fu in questo periodo che venne commissionato, sviluppato e pubblicato il modello ultra-pessimistico del MIT, intitolato *I limiti dello sviluppo*, sull'andamento a medio e lungo termine del capitalismo. Basato sulla "dinamica dei sistemi" e affidato a simulazioni realizzate con il computer, dimostrava che i dati oggettivi erano una cosa, e tutt'altra cosa la tendenza degli economisti a leggere il futuro con l'oroscopo.

La dittatura del terreno peggiore

Nell'ottobre del 1973 non successe nulla di straordinario rispetto a una tendenza che era in corso indipendentemente dalla guerra. L'emiro poté affermare non solo che il petrolio era di sua proprietà, "diritto" che a quell'epoca nessuno metteva più in discussione, ma poté far valere il suo pieno "diritto" alla rendita, cioè il diritto di attingere capitale direttamente dalle tasche di tutti i cittadini del mondo e dalle riserve degli stati. Questo invece era un diritto che tutti gli contestavano, al limite con minacce di guerra. Ma le condizioni internazionali gli erano favorevoli: c'era stato un aumento quantitativo della forza produttiva sociale e quindi della domanda di beni; era aumentata l'energia sociale richiesta per nuove scoperte di combustibili fossili; era scoppiata una guerra mediorientale che forniva una copertura politica perfetta (anche perché i maggiori paesi imperialistici avevano mostrato una limitata volontà e possibilità d'intervento militare). La rendita era dunque passata quasi per intero al suo naturale pretendente. Abbiamo visto

che il prezzo di costo sul terreno peggiore diventa, con profitto e rendita, il prezzo di produzione. Ma se, con una modesta aggiunta di capitale, i terreni migliori hanno la possibilità di produrre ancora più di quanto già non producano, diventano essi, in ultima analisi, i terreni regolatori, perché *decidono* fino a che punto il terreno peggiore può essere coltivato in relazione alla domanda di prodotti della terra. Sono quei terreni, quindi, che decidono fino a che punto il terreno peggiore possa ancora essere il regolatore del prezzo di mercato oppure se debba essere abbandonato. Come era successo effettivamente ad alcuni vecchi giacimenti americani negli anni precedenti. Ora invece la produzione del terreno migliore veniva addirittura diminuita in concomitanza con l'aumento della domanda. Mentre si applicava un "prezzo politico" dovuto alla guerra, ecco che diventava conveniente ricercare nuovi terreni da dissodare o addirittura aprire vecchi giacimenti che un tempo erano stati considerati esauriti. Da allora questi nuovi giacimenti, finché il mondo avrà estremamente bisogno di energia, potranno tranquillamente essere peggiori del peggiore conosciuto ma saranno ormai per sempre i nuovi regolatori del mercato, dall'Alaska alla Siberia, dal Mare del Nord alle profondità oceaniche del Golfo del Messico fino al fondale del Mare Artico, al Polo Nord. Con il petrolio oscillante intorno ai 100 dollari al barile (mentre scriviamo; comunque ha già visto un picco di 147) si fanno già progetti di prospezione per quando sparirà la calotta artica e si vanno a piantare bandierine per segnare il territorio.

Il 5 ottobre del 1972 Arabia Saudita, Kuwait ed Emirati avevano siglato a New York, con le grandi compagnie petrolifere, l'accordo sulla "partecipazione" ai "diritti" di prospezione e sfruttamento. Cioè in teoria economica ma non stupide in affari, le Sette Sorelle avevano rinunciato di buon grado alla ripartizione della rendita accordandosi caso per caso con i capi tribali del deserto, puntando sul meccanismo capitalistico generale: avevano il monopolio delle tecnologie, della distribuzione e della raffinazione, per cui l'aumento dei prezzi poteva essere trasformato agevolmente in una fonte inaspettata di finanziamento proprio nel momento in cui ce n'era più bisogno nella prospettiva di nuove scoperte, trivellazioni e sfruttamenti. Indifferenti rispetto al prezzo di produzione che scaricavano sugli acquirenti, nazioni o singoli consumatori finali che fossero, potevano manipolare a piacimento l'aumentato flusso di denaro. Facendo da mediatrici fra i paesi produttori, i paesi acquirenti e le popolazioni, intascavano un enorme dividendo sociale. Con i capitali da rendita, svincolati in parte dalla loro origine, esse riuscirono a finanziare l'esplorazione di nuovi giacimenti, la produzione, il trasporto, la raffinazione e anche la penetrazione in altri settori energetici, pur osservando con cura di mantenere salde le radici sulle riserve esistenti, cioè sul controllo dell'intero ciclo che produce il flusso di denaro.

Tale flusso assunse dimensioni planetarie e incominciò a svolgere le funzioni di una banca virtuale: esso finì per raccogliere capitale presso molti paesi consumatori e concentrarlo presso pochi paesi produttori, i qua-

li a loro volta utilizzarono i proventi per rimpinguare le casse degli apparati finanziari di *pochissimi* paesi *rentier*. Nel giro complessivo di capitali, si mobilitarono le risorse finanziarie accumulate dai paesi esportatori per finanziare la crescita dei paesi importatori ai quali vennero concessi crediti... con il denaro da essi stessi versato in cambio di petrolio! Un gigantesco effetto leva per cui i paesi non petroliferi avrebbero in teoria migliorato la loro bilancia dei pagamenti recuperando i capitali che avevano versato ai paesi produttori. Secondo alcuni economisti questo miracoloso meccanismo circolare avrebbe potuto funzionare per lungo tempo e consentire la diminuzione della massa dei capitali fluttuanti, minacciosamente sospesa sul sistema monetario internazionale fin da quando gli Stati Uniti avevano dichiarato unilateralmente la fine degli accordi di Bretton Woods, rendendo il dollaro inconvertibile in oro.

Ma negli anni seguenti successe esattamente il contrario: il miracolo di fare capitale da capitale senza passare dalla produzione di beni e servizi non è mai riuscito a nessuno. L'unico modo per far funzionare il magico giuoco dei petrodollari sarebbe stato quello di stimolare effettivamente la produzione di manufatti e l'erogazione di servizi attraverso un ritorno *completo* dei sovrapprofiti devoluti alla rendita verso le metropoli industriali dell'Occidente; ritorno che avrebbe avuto l'effetto di un risparmio planetario forzoso, con relativo investimento e quindi relativo effetto moltiplicatore sull'economia di produzione. Il fatto è che *il mondo era già in crisi di sovrapproduzione*, e il descritto flusso di capitali era già un effetto che non poteva essere tramutato in fattore di sviluppo ulteriore. L'enorme massa di capitali fluì solo in parte verso la produzione, e per il resto confluì nella sfera del capitale fittizio in cerca di valorizzazione tramite sé stesso. La guerra del Kippur aveva peggiorato la situazione: il prezzo del petrolio era aumentato troppo e troppo in fretta per consentire un assorbimento della mole finanziaria da parte del capitale produttivo, e una autoriduzione del pompaggio aveva infine permesso ai terreni più "difficili" di diventare regolatori del mercato.

Grazie a nuovi mezzi tecnici, il nostro capitalista, costretto a mollare il sovrapprofitto sotto forma di rendita all'emiro, se ne riappropria tramite il suo braccio rappresentato dalle sette sorelle aggiungendo un altro campo da coltivare, quello delle prospezioni difficili, delle rocce e sabbie bituminose, delle cosiddette fonti alternative, delle reti di oleodotti e gasdotti. Si affina e vende a caro prezzo tecnologia sofisticata, di cui ha il controllo totale, cioè il monopolio. Il pianeta si sta dimostrando davvero troppo piccolo per contenere una pletora di monopolisti in confronto a pochi produttori di valore. All'emiro proprietario del fondo è lasciata la rendita differenziale, mentre il capitalista industrial-finanziario diventa arbitro della rendita assoluta tramite il controllo totalitario delle tecnologie per il "campo peggiore", che riassume in sé tutto il ventaglio di situazioni ad alto anticipo di capitale, dal petrolio in capo al mondo a tutte le nuove fonti. Quando, tra non molto, il

petrolio "facile" (e oggi possiamo chiamare così anche quello che un tempo era "difficile") sarà in esaurimento, tecnologie e nuove fonti saranno padrone del mondo (beh, se nel frattempo non scoppia una rivoluzione) e ritorneranno protagoniste della rendita differenziale. J. K. Jamieson, presidente della Exxon Corporation, affermava nel 1974:

"Noi prevediamo che, nel migliore dei casi, l'industria petrolifera statunitense potrà mantenere la produzione ai livelli attuali ancora per qualche anno. Ma per far ciò dovrà andare a cercare e produrre petrolio in zone geografiche sempre più impervie: la piattaforma continentale, l'estremo nord della Terra. Ci vorrà, ben altro che le scoperte in Alaska e le attuali operazioni *offshore*. E intanto, naturalmente, la domanda continuerà a crescere. (...) Siamo con ogni probabilità alla soglia di un prolungato periodo di scarsità energetica nonostante che sottoterra di energia ve ne sia ancora tantissima. Basti pensare al potenziale del carbone, degli scisti, delle sabbie bituminose, che è enorme e che verrà senza dubbio sfruttato. Ma non è possibile farlo subito e costa carissimo. Il numero di impianti produttivi nuovi, costosissimi, che è necessario costruire è talmente grande che non si può vederli realizzati dall'oggi al domani. (...) Però, se non altro, la convenienza economica a lungo termine di queste soluzioni alternative non è più in dubbio. Quanto al renderle commercialmente realistiche ci hanno pensato i prezzi del petrolio importato con la loro rapidissima ascesa. Quel che appariva antieconomico quando il petrolio marginale costava due o tre dollari al barile acquista tutto un altro aspetto quando un barile di greggio arriva a costare anche venti dollari".

Inesorabile caduta del saggio di profitto

Gli Stati Uniti erano particolarmente sensibili al problema della riconversione perché producevano e consumavano di gran lunga più di chiunque altro e possedevano riserve relativamente modeste. Calcolavano che, se non avessero pensato già da allora a diversificare le fonti d'energia, in circa 8-9 anni avrebbero esaurito le loro riserve, tenendo conto non solo della crescita dei consumi ma anche delle ipotizzate nuove scoperte al ritmo di quegli anni. Le previsioni si rivelarono esatte relativamente alla capacità e possibilità di approvvigionarsi all'estero, *offshore* o in Alaska, senza esaurire le proprie tradizionali riserve strategiche, ma furono completamente sbagliate riguardo alla convenienza di sfruttare, a prezzi maggiorati, i loro giganteschi depositi di scisti e sabbie bituminose. Il ricorso a fonti alternative si dimostrò più ostico del previsto. Esaurito il numero di bacini adatti per la produzione di energia idroelettrica, limitata la costruzione di centrali nucleari, non rimase che ritornare al vecchio carbone, che ancora oggi fornisce uno spaventoso 40% dell'energia dissipata nel mondo ma anche un tremendo bilancio in termini di vite umane, stroncate dal lavoro in miniere sempre più profonde e insicure o semplicemente dallo smog.

Che l'enorme aumento del prezzo del petrolio non sia dovuto a mera speculazione ma a cause inerenti al modo di funzionare del capitalismo (semmai la speculazione è una conseguenza secondaria), lo vediamo in un grafico che riporta soltanto le medie annuali dei prezzi e non i picchi speculativi.

Se i prezzi mostrati dalla figura 2 non sono riusciti a innescare l'entrata in scena di nuovi terreni "coltivabili" si può immaginare quale dovrebbe essere la soglia. Nonostante gli stratosferici aumenti, il petrolio dunque non costava e non costa ancora abbastanza da permettere il passaggio allo sfruttamento di fonti energetiche veramente alternative. Tolte alcune trivellazioni sperimentali, il "campo peggiore", ma sempre in grado di fornire rendita assoluta, rimane più o meno quello che era trent'anni fa, durante la normalizzazione seguita alla grande crisi del 1975.



Figura 2. Prezzo del petrolio in dollari, depurato dai picchi speculativi.

Dal punto di vista teorico non esiste alcun limite all'aumento di tecnologia e scienza, cioè di capitale costante, nella produzione industriale. Né vi è un limite teorico alla produzione di merci. Ma per quanto riguarda i prodotti della terra, il limite c'è ed è insormontabile. Tralasciando il ciclo agricolo, che normalmente è di un anno, nel caso delle materie prime il limite fu il prezzo, che non poté crescere più di tanto per non soffocare l'economia mondiale. Perciò nuovi metodi e nuove fonti non furono utilizzabili perché tale prezzo non offrì la possibilità di realizzare in quei settori il prezzo di costo più il profitto medio generale. Nel campo del petrolio il capitalista non trovò un nuovo emiro in America, trovò solo l'avidio banchiere.

Lo sfruttamento di rocce e sabbie bituminose, le isole supertecnologiche di trivellazione ed estrazione, l'estendersi dello sfruttamento dell'energia nucleare e delle fonti alternative possono essere inseriti nei progetti futuri del capitalismo, ma essi produrranno un'esigenza di produttività crescente per pagarne i costi, quindi il ricorso a un aumento del capitale costante, quindi un allargamento della scala della produzione. La massa assoluta del profitto aumenterà, ma ne diminuirà ulteriormente il saggio, costringendo

ancora di più il capitale ad autonomizzarsi nella sfera finanziaria e a fare acrobazie per tentare una valorizzazione *comunque*.

Al momento dello scambio, la merce energia richiederà una quota sempre più alta di merci equivalenti prodotte dal proletariato dei paesi sviluppati. E, ammesso che esse trovino una sistemazione sul mercato, in qualche parte del mondo sarà accumulata una quantità sempre maggiore di merce-equivalente-generale, cioè moneta, perché in ultima analisi le merci si scambiano di preferenza dove esiste già un mercato sviluppato e quindi una finanza sviluppata. Già da un pezzo i capitali accumulati sotto la voce "rendita" non possono tornare nella produzione nella loro totalità. Non si può aumentare la produzione all'infinito se il mercato non si sviluppa conseguentemente. E sappiamo che questo non succede e non succederà. Il capitale che rappresenta la rendita fondiaria ritornerà di nuovo in Occidente, ma ancora sotto forma di rendita, cioè in attività finanziarie e immobiliari. Nel 1975, su 63 miliardi di dollari di rendita petrolifera, 6 miliardi furono reinvestiti all'interno dei paesi produttori, 51 (di cui 34 investiti in attività finanziarie) ripresero la via dell'Occidente e soltanto 6 furono indirizzati verso gli istituti di cooperazione internazionale. Sappiamo che oggi questo fenomeno s'è elevato all'ennesima potenza, e sarà sempre peggio.

Estrarre il petrolio costava nel 1974 10 centesimi di dollaro al barile. Nel costo erano compresi il capitale anticipato e consumato nella produzione, la forza lavoro, l'interesse e la rendita. Aggiungendo il trasporto e il profitto, le compagnie vendevano il greggio a 10-12 dollari al barile (prezzo OPEC, sul mercato a pronti vi furono dei picchi fino a 30 dollari). Se riusciamo a vedere attraverso e oltre il segno monetario, abbiamo la misura di che cosa significhi la differenza tra i 10 *cents* e i 12 dollari, quanto cioè abbia incominciato a incidere la quota di plusvalore che, prodotta dalla classe operaia mondiale, andò a fornire la liquidità ai mercati internazionali (interesse) e ad acquisire proprietà (rendita). Il fenomeno aveva già allora radici lontane. Prima della Guerra del Kippur, in Europa un barile di greggio scoperto, estratto, trasportato, raffinato e distribuito sotto forma di prodotti ai consumatori, costava a questi ultimi (incluso quindi un tasso di profitto medio) da sei a sette volte di più rispetto al prezzo di costo del barile originario. Questo significa che, nella catena della lavorazione, dalla ricerca del pozzo alla benzina o ai polimeri, la somma dei sovrapprofitti delle aziende chimiche, farmaceutiche, petrolifere, tessili, ecc. era di gran lunga superiore al risultato di calcoli analoghi applicati ad altri rami dell'industria. Subito dopo la guerra del Kippur l'OCSE aveva calcolato che i paesi aderenti avrebbero dovuto investire, nel decennio dal 1974 al 1984, 1.100 miliardi di dollari (in dollari 1972) per rinnovare gli impianti, per la conversione delle fonti, per il trasporto e per la distribuzione dei prodotti petroliferi (escluso il settore petrolchimico). Altri 1.800 miliardi di dollari sarebbero serviti per realizzare economie rispetto all'enorme dissipazione ereditata dal periodo del petrolio facile. Cifre enormi per l'epoca.

Nel 1971 il costo di una trivellazione *offshore* era ormai a 29.000 dollari al giorno, e una piattaforma semisommersa costava 13 milioni di dollari. Nel 1975 l'aumento del prezzo aveva già consentito di affrontare altissimi margini di rischio: nonostante fossero accertate riserve sicure per soli 18 miliardi di barili, appena sufficienti per sostenere l'investimento, furono messe in funzione 40 piattaforme *offshore* nel Mare del Nord, e altre 50 furono messe in cantiere sull'ipotesi di altri 42 miliardi di barili. Giusta la teoria della rendita, quel petrolio (Brent), la cui estrazione attualmente costa 11 dollari al barile più di quella del greggio mediorientale (Arabian light), è diventato dal 1976 il riferimento per quasi tutti gli altri tipi di greggio.

Oggi i prezzi sono lievitati e nuovi pozzi sono più difficili da reperire che non allora. La Deepwater Horizon, piattaforma petrolifera diventata tristemente famosa per il recente disastro nel Golfo del Messico a 80 miglia nautiche dalle coste della Louisiana, era costata 560 milioni di dollari e la British Petroleum l'affittava dal più grande costruttore del mondo, la Transocean svizzera, per mezzo milione di dollari al giorno. Siccome pompava 9.000 barili al giorno e, a 100 dollari al barile, 5.000 servivano per pagare l'affitto, ne restavano al petroliere 4.000, mentre il costruttore aveva ammortizzato il capitale anticipato in circa tre anni. Dopo tre anni, dunque, al lordo delle spese di gestione e del profitto medio dovuto al costruttore, la piattaforma procurava 900.000 dollari al giorno di rendita assoluta. Ma la piattaforma era mobile, attrezzata per le trivellazioni, tanto che aveva stabilito un record di profondità altrove, trivellando un pozzo a oltre 10 chilometri di profondità. Oltre alla rendita aveva dunque la possibilità di ottenere un profitto in cambio di un servizio. Il controllo della rendita assoluta rende possibile un drenaggio di valore che altri settori non possono neppure sperare. E questo misto di sovrapprofitto e rendita ricade tutto sul capitale costante del capitalista puramente industriale, soffocandone inesorabilmente il saggio di profitto. La tensione sul petrolio e in genere sulle materie prime non fa che penalizzare il mondo della produzione che è già asfittico per conto suo. Ne risultano irrigidite e aggravate le complesse interdipendenze del sistema economico mondiale.

Sottomissione dell'industria alla finanza

I vari paesi saranno sempre più costretti ad un controllo reciproco e a veder aumentare la reciproca diffidenza. Saranno nello stesso tempo sempre più costretti a intervenire per salvataggi a favore di paesi concorrenti cui un tempo avrebbero dichiarato al minimo una guerra commerciale e finanziaria. E lo faranno emettendo moneta, cioè aggravando quella finanziarizzazione del mondo che già confonde gli economisti. I quali, incapaci di darsi una ragione teorica, sanno solo appellarsi alla buona volontà dei governanti. Il motto *mors tua vita mea* è sempre valido, ma se la barca affonda per uno, affonda per tutti. Come sempre, i paesi industrializzati importatori di petrolio dovranno aumentare i prezzi dei loro prodotti all'esportazio-

ne nella misura in cui le importazioni di idrocarburi incideranno sulle loro bilance dei pagamenti. I paesi non industrializzati, ma esportatori di materie prime e importatori sia di idrocarburi che di manufatti, non potranno far altro che aumentare i prezzi delle loro esportazioni, cioè assecondare la tendenza generale. I paesi in via di sviluppo importatori di petrolio e manufatti, ma senza una produzione per l'esportazione, non potranno far altro che tirare ulteriormente la cinghia.

Già un paio di anni dopo la guerra del Kippur lo spostamento di petrodollari dal capitalista all'emiro, e dall'emiro nuovamente al capitalista (versione banchiere), aveva scombuscolato gli equilibri delle riserve monetarie mondiali. E questo senza contare la vendita di tutte le altre materie prime, anch'esse in grado di provocare enorme circolazione di liquidità. I ricavi della vendita del greggio rappresentavano circa la metà delle riserve in valuta, oro, cambiali FMI, cioè delle risorse totali del mondo industrializzato; risorse che ammontavano nel 1975 a 224 miliardi di dollari complessivamente. Ma, mentre nel 1970 le riserve OPEC rappresentavano il 5% del totale, nel 1975 erano già al 25%. Paesi insignificanti dal punto di vista industriale e finanziario si trovavano all'improvviso con *un quarto delle riserve monetarie mondiali*, affiancandosi a quelli che storicamente avevano avuto le maggiori riserve: l'Arabia Saudita con riserve pari a 21 miliardi di dollari veniva subito dopo la Germania, grande esportatrice di manufatti (31 miliardi) e prima degli Stati Uniti (16 miliardi).

L'Arabia era il paese che esportava più petrolio ma, essendo prevalentemente desertico, aveva minori possibilità di sviluppo interno, per cui il ricavo delle esportazioni era forzatamente mantenuto a lungo nella forma di capitale monetario. Il "surplus" petrolifero (debito dei consumatori) si accumulò per diversi anni, finché tra gli investimenti all'interno, le importazioni OPEC e il pur parziale affrancamento energetico dei paesi consumatori, non si ristabilì un precario equilibrio. Ma di che tipo di equilibrio si trattasse nessun economista lo poteva prevedere senza una critica radicale del capitalismo. All'epoca si calcolò che il disastro provocato dal gigantesco drenaggio di valore sarebbe stato assorbito in 5 anni. Il complesso delle operazioni di riciclaggio dei petrodollari nelle banche occidentali avrebbe richiesto tutto quel tempo, senza che i maggiori paesi industrializzati potessero beneficiare appieno del capitale riversato nei loro forzieri. Il capitalista aveva pagato la rendita all'emiro e adesso doveva pagargli pure gli interessi sul capitale che un tempo era suo.

Il paradosso si trasformava in un forte indebitamento dei paesi industrializzati. Secondo la Banca Mondiale esso avrebbe raggiunto i 650 miliardi nel 1980. Che, in confronto alle cifre cui siamo adesso abituati sembrano quasi inezie, ma si trattava pur sempre di una cifra equivalente al PIL di un importante paese europeo. Il servizio di questo debito sarebbe costato all'incirca il suo 10%, cioè 65 miliardi di dollari. Qualcuno, nel 1975, si di-

verti a calcolare il debito dell'Inghilterra al 1980: risultò equivalente alla somma dei debiti a lungo e breve termine accumulati dal medioevo a quel momento. Non conoscendo l'ammontare dello spaventoso debito storico, non possiamo fare paragoni, ma di fatto l'Inghilterra, come gli altri paesi, incominciò ad accumulare debito a ritmo sostenuto. I pozzi petroliferi del Mare del Nord, diventati pienamente attivi a partire dal 1976, non riuscirono ad alleviarlo.

La fine di ogni riferimento all'oro sancita definitivamente dagli accordi di Kingston (1976), tolse alla massa finanziaria ogni aggancio alla realtà, tanto più che in Europa tale massa era già composta in massima parte da eurodollari, cioè moneta virtuale garantita solo dalla potenza americana, che però non ne permetteva la convertibilità. A Kingston, sotto l'ombrello della *leadership* economica e finanziaria americana, si erano riuniti i rappresentanti dei vari paesi aderenti al Fondo Monetario Internazionale. Ai quali non restò che formalizzare ciò che già era successo, cioè il passaggio dai cambi fissi alla fluttuazione delle valute e alla demonetizzazione dell'oro, divenuto così una materia prima dal prezzo fluttuante come le altre. Veniva in tal modo sancita ufficialmente la morte degli accordi di Bretton Woods, che avevano retto il mondo per quasi trent'anni. Il mondo si trovò dunque senza salvagente in un mare in tempesta. Ma non c'era altra via, dato che il capitale in difficoltà di accumulazione non sopportava più di essere imbrigliato in regole fisse. Il guaio è che, senza regole, scorazzavano nelle banche dei paesi che contavano 200 miliardi di xeno dollari e 250 miliardi di petrodollari in continua crescita, e non si scorgeva all'orizzonte una fermata per l'infernale circolo vizioso: il capitalista comprava petrolio, l'emiro depositava in banca, il banchiere prestava al capitalista e questi gli pagava l'interesse. Tutto avrebbe potuto funzionare solo se l'operaio avesse continuato a produrre abbastanza plusvalore da accontentare tutti coloro che lo stavano scuoiando.

Troppa ricchezza, morte per fame

Il circolo è vizioso perché auto replicante. E ad ogni giro il sistema non torna al punto di partenza ma sale di un gradino nella scala delle sue contraddizioni, ipotecando il futuro. Allo stesso modo, le crisi non sono mai "cicliche" nel vero senso della parola, esse hanno una freccia nel tempo. Non tornerà mai più una crisi contro la quale sia efficace la terapia keynesiana. Fin dal tempo dei primi banchieri "lombardi", il capitale tende a migrare dove c'è altro capitale, e questa è la dannazione di ogni rivoluzionario, dato che il mostro così facendo rende sempre più potenti i centri in cui si accumula. E naturalmente rende deboli le periferie del mondo nelle quali passa, s'ingrassa e se ne va lasciando solo venefici scarti. L'esistenza di un mercato internazionale ha stimolato storicamente la produzione, ma ad un certo punto la questione si è altrettanto storicamente rovesciata: l'altissima produzione cerca ora disperatamente di piazzarsi su un mercato che si rive-

la – nonostante l'estensione mondiale – sempre più limitato. Il pianeta, di questi limiti ne ha accumulati fin troppi per contenere l'esuberanza produttiva del capitalismo, che è ormai troppo vecchio per rimettere in pista le performanti caratteristiche delle sue origini manifatturiere. Così il processo di invecchiamento entro spazi di manovra troppo angusti si riflette sulla circolazione del capitale fittizio, quello che si accumula negli storici punti di attrazione, soprattutto in America e Inghilterra, senza più ricevere abbastanza ossigeno dalla produzione, ormai diventata per sempre sovrapproduzione. Scrive Lenin nell'Imperialismo:

"Man mano che le banche si sviluppano e si concentrano in poche istituzioni, si trasformano da modeste mediatrici in potenti monopoliste, che dispongono di quasi tutto il capitale liquido di tutti i capitalisti e piccoli industriali, e così pure della massima parte dei mezzi di produzione e delle sorgenti di materie prime di un dato paese e di tutta una serie di paesi".

Lo schema dei passaggi dalla produzione mercantile alla produzione capitalistica sviluppata contiene in sé quel ramo collaterale che è il mondo del credito, con cui il capitale un tempo si rivitalizzava raccogliendo le sue piccole parti sparse nella società per concentrarle in potenti mezzi d'investimento tramite le banche. Oggi l'evoluzione di quello stesso sistema vede trionfare il miracolo di un valore che sorge apparentemente dal denaro. Quando non è più il mercato a stimolare la produzione, ma è la produzione ad essere costretta ad inventarsi un mercato, ecco che la caratteristica principale del sistema diventa l'esportazione non più di merci, come sotto il dominio della libera concorrenza, bensì di capitali, sotto il dominio dei monopoli. La banca è il tramite di questo salto di qualità. Essa è lo strumento che permette l'operazione illusoria di creare valore dal nulla. Ma una volta di più la contraddizione esasperata del modo di produzione capitalistico mostra la sua potente negazione dialettica: il capitale, divenuto la copia di sé stesso nel credito, enfiato a dismisura dal suo stesso modo di esistere, dopo la Borsa si mangia anche la Banca. Le borse ormai sono sostituite dalla rete di transazioni informatiche e le banche non hanno più la loro funzione di raccolta di piccoli capitali da risparmio che, sommati, diventano grandi capitali da investimento. Si sono autonomizzate come il capitale e rappresentano un corpo separato della società.

I superesperti delle maggiori banche, i maghi di Ginevra, di Londra e di Wall Street, i capi delle banche centrali, uomini che hanno in pugno il mondo, che possono cancellare un governo con un trasferimento di *bit* da un computer all'altro, non sono stati in grado di capire i movimenti del loro dio capitale, anonimo, potente, incontrollabile. Anche nel 1975 non ebbero la possibilità di capire ciò che stava succedendo. Se avessero avuto una scienza del capitale, avrebbero previsto in modo condiviso (cioè tutti insieme, non uno o due per caso come a volte succede) la crisi della rendita e le conseguenze sulla raccolta di capitale finanziario. E invece corsero tutti ad incettare i petrodollari, producendo teorie solo sulle tecniche di razzia. Parlarono

no di "riciclaggio", termine che oggi evoca altro, ma che fu alquanto appropriato. Passata la bufera, prevedero di impiegare le rendite nello sviluppo industriale disegnando quadri idilliaci di prosperità. Dalle loro tavole rotonde promisero benessere agli affamati, ma poi, a conti fatti, dalle loro costose valigette 24 ore rivestite di pelle proletaria non uscirono che piani d'acquisto di immobili agli Champs-Elisées o a Miami Beach. Del resto era esattamente ciò che stavano facendo i principi arabi a New York e a Londra, proprio con la stessa "scienza" economica.

I loro piani prevedero prestiti a basso interesse e a lungo termine ai paesi poveri, ma il capitale scelse autonomamente dove valorizzarsi. E quindi o in quei paesi non vi arrivò neppure, o si impegnò nell'unico ramo redditizio esistente in molti di essi: l'estrazione e l'esportazione di materie prime. Se queste sono l'unica fonte di ricchezza dei paesi in (eterna) via di sviluppo, detti paesi hanno la possibilità di sopravvivere solo se le vendono, perciò in ultima analisi, solo se i paesi ricchi si sviluppano ulteriormente e hanno bisogno di comprarle. Il capitale non può trovare altra via che quella verso i paesi più ricchi. Secondo calcoli della Banca Mondiale, nel 1975 una riduzione del *tasso di crescita* dei soli paesi OCSE dell'1% avrebbe avuto gli stessi effetti di un dimezzamento del volume corrente di assistenza finanziaria pubblica allo sviluppo dei paesi affamati. Quindi, se i calcoli sono esatti, la recessione mondiale 1974-75 ricacciò verso la fame due miliardi e mezzo di uomini già al limite della sussistenza. Infatti non solo non vi fu un aumento del tasso di crescita, ma vi fu addirittura una diminuzione per la maggior parte dei paesi, con relativa tendenza a politiche commerciali più restrittive nei confronti delle importazioni dai paesi poveri. Sempre secondo la Banca Mondiale, già nel 1973 gli "aiuti pubblici per lo sviluppo" erano scesi dallo 0,34 allo 0,30% rispetto al PIL dei paesi OCSE, mentre il potere d'acquisto dei paesi destinatari era diminuito in termini reali del 6%. Nel 1974-75 le cose si aggravarono pesantemente e i fondi d'emergenza ONU furono quasi azzerati, mentre le *oil facility* organizzate dal Fondo Monetario Internazionale crebbero a 30 miliardi di dollari, di cui 24 utilizzati per finanziare i disavanzi petroliferi dei paesi industrializzati e 6 per i paesi poveri in difficoltà. Come dice il proverbio, piove sempre sul bagnato.

Tutte le banche, gli istituti finanziari, gli accordi tra produttori e consumatori, nati per indirizzare i capitali OPEC verso lo sviluppo dei "paesi emergenti" (sviluppo del mercato estero), o fallirono o furono costretti a cambiare la direzione dei capitali. Nel frattempo, comprando una gran quantità di consiglieri economici in Occidente, i paesi arabi incominciarono a mettersi finanziariamente in proprio. Entro pochi anni eressero un sistema bancario integrato sotto stretto controllo del cartello petrolifero arabo. In primo luogo, ben prima che si parlasse di *Islamic banking*, fondarono una quantità di banche per promuovere investimenti all'interno del paese d'appartenenza; al 1975, 84 banche arabe erano di primaria importanza e circa 60 di queste erano concentrate negli emirati dove non esisteva legisla-

zione bancaria. Siccome il capitale non può soffrire chi gli soffia sul collo e controlla i suoi movimenti, alle banche furono affiancati degli specifici Istituti finanziari con lo scopo di ottimizzare gli investimenti in loco, questa volta nell'ambito di una programmazione economica degli stati, anche in collegamento con il mondo del credito europeo. Infine furono realizzati, in Libia e in Kuwait, dei Fondi di sviluppo con il compito di indirizzare una parte dei capitali verso paesi arabi e africani senza petrolio. In Algeria la stessa funzione fu svolta dalle banche.

Nel settembre del 1974 fu costituita la Arab Investment Company da parte di Arabia Saudita, Kuwait, Sudan, Egitto, Qatar, Abu Dhabi e Bahrein. Questa *holding* interaraba aveva lo scopo manifesto di acquisire società occidentali dei più disparati settori, dall'industria chimica di base ai grandi lavori pubblici, dal turismo all'assicurazione. L'obiettivo era quello di appropriarsi delle più moderne tecnologie industriali e dell'esperienza nei servizi, utili allo sviluppo economico degli stati aderenti. Ma per almeno un decennio, nessuno degli organismi citati poté realizzare, se non in minima parte, gli ambiziosi progetti di investimento, né per accelerare l'industrializzazione dei paesi in questione, né per aiutare i paesi senza petrolio. La maggior parte dei capitali confluì nei due paesi dove il capitale internazionale aveva affondato le sue storiche radici: Gran Bretagna e Stati Uniti.

Paradosso bancario: soffocare di depositi

Anche le grandi banche americane, colossi finanziari come la storia non ha mai conosciuto, furono spiazzate dall'afflusso eccessivo di capitale finanziario. Il capitale domina anonimo e impercettibile, ridotto all'astrazione di un flusso magnetico nelle memorie degli elaboratori, ma tremendo e concreto come un potenziale cataclisma. Per rendere più flessibili le banche, cioè per liberarsi dai controlli che lo frenavano, il capitale ordinò ai suoi servitori l'inizio della stagione di *deregulation*. Milton Friedman fu scelto come sacerdote della nuova religione. Il dogma fu: l'inflazione è solo e sempre un prodotto monetario, lasciate fare al mercato. Dopo il secondo shock petrolifero (1978-79), al culmine dell'ascesa dei prezzi del petrolio, il "prodotto monetario" s'impose: l'inflazione si accompagnò alla stagnazione economica e il termine *stagflazione* uscì dagli studi accademici per diventare popolare. Tra il 1979 e il 1981 due personaggi, Ronald Reagan e Margaret Thatcher, non proprio conosciuti per essere protagonisti della scienza economica, furono scelti dal capitale stesso per comunicare al mondo che sarebbe stato de-regolato. In quanto esponenti, non a caso, dei due paesi anglosassoni calamita di euro e petrodollari, essi obbedirono ed eseguirono. Al culmine del processo, nel 1987, ci fu la prima grande catastrofe da cancellazione di capitale fittizio dopo il 1929. Ne fu annientato per un valore pari a sei o settemila miliardi di dollari, cinque volte il prodotto annuo di un paese come l'Italia. Se non si ha scienza della formazione del valore è ovvio che tutto sembri un fenomeno monetario.

Le banche che avevano controllato il mondo erano ora controllate dal loro capitale. Che cos'era avvenuto? L'immissione nel ciclo di valorizzazione del capitale da rendita era talmente smisurata da essere smaltita con difficoltà dal normale ciclo produzione-distribuzione. E i prezzi delle materie prime non accennavano a diminuire perché il sistema stava mostrando di sopportare la crisi meglio del previsto. Infatti, all'inizio del 1973, passata la crisi monetaria del 1970-71 e prima della Guerra del Kippur, la produzione dei paesi industrializzati era già aumentata dell'8% su base annua, coronando il mini-boom iniziato nel 1972. Ai primi cenni di riflusso della produzione, il mondo industrializzato aveva risposto nel modo classico: ristrutturando. Ciò aveva significato aumento degli investimenti, quindi aumento delle importazioni per il settore primario. Fattore ancora più importante, l'aumento aveva interessato tutti i paesi nello stesso momento. Perciò i prezzi delle materie prime mondiali, che non avevano mai subito oscillazioni superiori al +/- 3% da 25 anni, ebbero un balzo, nel primo trimestre del 1973, del +15%. Verso la metà dell'anno erano aumentati del 23% e alla fine dell'anno, dopo la guerra, erano già al +50%. La curva ascendente fu solo minimamente perturbata dagli scontri in Medio Oriente.

Ma sommando la situazione economica e la guerra, dopo dieci anni di inutili trattative, proteste, agitazioni presso la United Nations Conference on Trade and Development, i paesi produttori di materie prime si videro offrire dal *mercato*, su un piatto d'argento, le opportunità loro precedentemente negate dai padroni del mondo. L'UNCTAD era stata fondata nel 1964 dall'ONU come consesso internazionale in cui i paesi del Terzo Mondo avrebbero potuto far valere le loro ragioni, in termini di sviluppo e crescita, contro i danni provocati dal periodo coloniale e si sarebbe dovuta occupare di investimenti (aiuti), tecnologie, commercio, logistica e finanza. Compiti, questi, che gli organismi esistenti fondati all'uopo (il GATT, oggi WTO, il FMI e la Banca Mondiale) avevano sistematicamente eluso: invece di sovrintendere allo sviluppo generale e non solo a quello dei paesi più ricchi, vessavano i paesi emergenti obbligandoli a tirare la cinghia per pagare debiti sempre più insostenibili (il che provocava frequenti rivolte). L'obiettivo primario dell'UNCTAD era stato ad ogni modo disatteso e le leggi di mercato stavano rimediando.

Si gridò naturalmente alla speculazione. Nel 1972 il commercio mondiale globale fu di circa 400 miliardi di dollari. Le importazioni di derrate alimentari, minerali, carburanti e materie prime in genere ammontarono a circa 150 miliardi di dollari. Alla metà del 1974 il medesimo quantitativo di materie prime venne importato al prezzo di circa 320 miliardi di dollari. La componente speculativa non fu certo trascurabile, come non lo è mai stata da quando esiste il capitalismo, ma non fu la causa del cambiamento. Comunque sia, la speculazione ha sempre a che fare con ogni ragionamento sulla rendita perché grandeggia ovunque vi sia una situazione di monopolio che procuri capitale senza che si passi attraverso lavoro umano.

Quando gli Stati Uniti svalutarono il dollaro rendendolo inconvertibile, l'affossamento del sistema uscito da Bretton Woods provocò una situazione paradossale: l'impossibilità da parte delle banche di gestire un capitale e di investirlo in quanto sproporzionato rispetto al loro proprio capitale. I proventi in dollari svalutati avevano alimentato un flusso di capitali soprattutto verso le banche americane e inglesi, in minore misura verso quelle di altri paesi europei e asiatici, amplificando il fenomeno delle xenovalute. Questo eccesso di dollari ormai slegati dalla madrepatria americana era ed è il terreno ideale per la speculazione, che adopera – e nello stesso tempo provoca – vaste oscillazioni. All'apice delle fluttuazioni, nell'estate del 1974, si verificarono alcuni crolli clamorosi di banche europee ed americane. La Herstatt tedesca fallì perché rimase "scoperta" in seguito ad operazioni sui cambi condotte con depositi che erano superiori ai mezzi propri. La UBS (Unione banche svizzere), colosso della finanza internazionale, rischiò di fare la stessa fine. L'effetto domino colpì altre banche fra le quali la Banca Privata Italiana, la Franklin National Bank e la US National of S. Diego, americane. Negli anni successivi il sistema bancario internazionale fu scosso da continui colpi di scena, tanto che i maggiori paesi decisero di prendere provvedimenti. Ma la situazione delle banche era così disastrosa che si rischiava di far esplodere una crisi bancaria e si preferì preparare il terreno alla *deregulation*. I provvedimenti furono applicati per gradi come una specie di assicurazione (coefficiente di solvibilità) contro quello che venne poi definito *Herstatt risk*, cioè un "rischio di controparte": nelle transazioni internazionali, la banca che paga per prima corre il rischio di ricevere in ritardo il pagamento o di non riceverlo affatto in caso di bancarotta dell'altra banca. In questo caso si innesca una reazione a catena difficile da gestire. Nel caos bancario, naturalmente, furono possibili operazioni di ogni genere, come dimostrano i casi nostrani di Banca Privata (con la controllata americana Franklin), Ambrosiano, IOR, con corollario hollywoodiano di omicidi a raffica, mafie e delinquenza comune. Gli Accordi di Basilea di qualche anno dopo ebbero lo specifico scopo di limitare l'attivismo delle banche con le spettacolari eccedenze rispetto ai capitali da detenere obbligatoriamente a scopo precauzionale.

In pratica, ad esempio negli Stati Uniti, la Federal Reserve dovette intervenire di volta in volta per imporre a grandi istituti, come successe con la First National City Bank, di mantenere un determinato rapporto tra i mezzi propri e il totale degli impieghi. In seguito all'enorme espansione dei depositi, e quindi delle operazioni attive, il capitale proprio delle banche era diventato assolutamente inadeguato. Fissarne l'importo per legge non aveva senso di fronte alle migliaia di banche di ogni dimensione e specializzazione (solo negli Stati Uniti ce n'erano 14.250), né si poteva obbligare migliaia di banche a rastrellare sul mercato o in Borsa tanto denaro da ricapitalizzarle tutte. Vi fu qualche esperto che prevede la necessità da parte delle banche di rifiutare i petrodollari se l'andamento fosse continuato, dato che sarebbe

comunque venuto a mancare il prestabilito tasso di deposito precauzionale e il capitale raccolto sarebbe rimasto inutilizzato per legge.

Ma *il denaro non si poteva tenere fermo*. Quindi l'attività bancaria si svolse comunque, anche se all'insegna del rischio crescente e spesso dell'illegalità manifesta. Nel 1974 le perdite sui prestiti bancari ammontarono, negli USA, a 2 miliardi di dollari. Nel 1975 salirono a tre miliardi. Quando negli anni successivi assommarono a 8-9 miliardi di dollari, il Controller of the currency iscrisse nella lista di controllo la First National e la Chase Manhattan, due banche che da sole controllavano il 10% i tutti i depositi delle 14.250 banche americane (90 miliardi su 900 nel 1974). La legge prescriveva un deposito precauzionale pari all'8% delle attività totali, ma il solo Kuwait aveva depositi nella First National per 2 miliardi di dollari. Secondo il presidente della Federal Reserve di allora, il crollo della Franklin era avvenuto perché in tre giorni i correntisti, dopo la reazione a catena scatenata dalla Herstatt, avevano ritirato 800 milioni di dollari; dollari che non c'erano e che non era stato possibile far giungere da altre banche. La Banca Privata e la Franklin erano entrambe controllate da Michele Sindona, il quale chiese una mano, rifiutata, al Banco Ambrosiano di Roberto Calvi, banca il cui maggiore azionista era lo IOR vaticano. Il crack della Franklin fu giudicato il peggior scandalo nella storia bancaria americana. Il lettore che volesse approfondire sulle nefandezze del capitale provi a fare una semplice ricerca su Internet utilizzando come parole chiave i nomi di queste tre banche, dei loro responsabili e dei cadaveri seminati per strada. Dopo, cadaveri a parte, fu sempre peggio, e la finanziarizzazione del mondo procedette a ritmo serrato, tanto che le cifre da noi utilizzate fin qui sono ridicole in confronto a quelle che entreranno in ballo nei collassi successivi del 1987, 1997, 2000 e 2008.

È giunto il tempo...

Nella società di oggi siamo alla completa verifica sperimentale rispetto alle considerazioni che facevano Marx, Engels e Lenin sul capitale finanziario. Anche le elaborazioni integrative pubblicate dalla nostra corrente, basate sull'osservazione di un capitalismo ormai non più vitale, considerato come "un cadavere che ancora cammina", hanno avuto la loro chiarissima verifica. Nell'*Imperialismo* Lenin notava come la maturazione del capitalismo fino alla fase imperialistica, caratterizzata dalla concentrazione e dalla centralizzazione del capitale, modificasse radicalmente il rapporto fra industria e banche. La raccolta enorme di capitali in uno solo, quello bancario, eliminava la funzione dei capitalisti singoli, al posto dei quali sorgeva un capitalista collettivo. Per quanto all'apparenza la banca svolgeva un servizio tecnico, ausiliario, a favore dei suoi clienti, che tra l'altro la pagavano per questo, in realtà contribuiva all'ingigantirsi del sistema del credito, il quale, come il capitale rispetto al capitalista, si andava autonomizzando rispetto alla sua "clientela". Il capitalismo giungeva così a separare il possessore di

capitale dall'investimento dello stesso capitale nell'industria o nei servizi. Nell'epoca imperialistica è il capitale finanziario a prevalere su ogni altra forma di capitale.

Fino a Lenin, dunque, il *capitale finanziario* è separato dal possessore di capitale singolo, ma rimane capitale per l'investimento nell'industria o nei servizi. La sua autonomizzazione non è ancora totale. È prevalente su ogni altra forma, ma si valorizza ancora tramite la produzione di valori d'uso e di scambio, cioè di merci. È già il prodotto della massima socializzazione del lavoro, ma partecipa ancora all'utilizzo di questo lavoro. Oggi il capitale finanziario è più che altro capitale fittizio. Ricordiamo la definizione di Marx: chiunque possa beneficiare di una rendita di 1.000 dollari all'anno, per qualsiasi ragione che non sia il possesso di un bene materiale, terra, immobile o altro, senza partecipare direttamente al ciclo produttivo, mentre è in vigore un tasso medio di interesse del 10%, è come se possedesse un capitale di 10.000 dollari. La sua rendita è vendibile sul mercato intorno a quella cifra. È chiaro che egli la potrà realizzare solo se l'eventuale compratore a sua volta se la sarà procurata nella società in qualche modo, quel che importa è che il sistema nel suo insieme renda possibile l'operazione. Quando recentemente Facebook si è presentata a Wall Street gettando sul tavolo un fatturato di 4,7 miliardi garantiti concretamente dalla Goldman Sachs con un investimento di 450 milioni, il mercato l'ha valutata 100 miliardi di dollari senza fiatare, senza chiedersi quanto valesse davvero l'immateriale *bit del social network*.

"La teoria quantitativa della questione agraria e della rendita è quindi la completa ed esauriente teoria di ogni monopolio e di ogni sovrapprofitto da monopolio, per ogni fenomeno che stabilisca i prezzi correnti al di sopra del valore sociale. E ciò avviene quando lo Stato monopolizza le sigarette, come quando un potente *trust* o sindacato monopolizza, poniamo, i pozzi di petrolio di tutta una regione del globo, come quando si forma un *pool* internazionale capitalistico del carbone o dell'acciaio o, come sarà domani, dell'uranio" (PCInt., *Vulcano della produzione o palude del mercato?* Cap. I.35).

Vale anche per i nuovissimi monopolizzatori del *bit*. Il capitalismo nella sua storia incomincia a ridurre, con l'aumento della produttività, la quota di lavoro sociale contenuta in una unità di prodotto che esce dalle fabbriche. Teoricamente ciò significa che l'intera società potrebbe giungere a consumare la stessa quantità di prodotti erogando un minor numero di ore di lavoro, quindi accorciando la giornata lavorativa. Ciò in regime capitalistico non succede, in primo luogo perché il capitalista preferisce tenere alto il saggio di profitto sfruttando l'operaio per il maggior tempo possibile e licenziare gli operai in esubero; in secondo luogo perché cresce storicamente, come abbiamo visto, il sovrapprofitto da devolvere alla rendita a causa del monopolio sulla terra che influenza la produzione agricola e mineraria. Ma nella misura in cui la forza produttiva sociale aumenta, la produzione materiale vera e propria diminuisce in confronto alla produzione immateriale. La

quale offre l'accesso a quelle che già Marx chiamava "merci continue", come le ferrovie, il gas, l'elettricità, il telegrafo, ecc. che oggi sono assolutamente predominanti nelle forme più sofisticate, in mano a *holding* gigantesche. Queste ultime sono il frutto finale dell'inesorabile meccanismo che ha portato dall'accumulazione alla concentrazione e poi alla centralizzazione. Le *holding* monopolistiche impongono tutta una serie di rendite che richiedono sovrapprofitti e quindi impongono l'ulteriore sfruttamento dell'operaio. Nello stesso momento anche il prezzo di accesso alle merci, discrete o continue che siano, è sempre più sfasato rispetto al loro reale valore sociale.

Questa prevalenza del capitale centralizzato e quindi monopolistico era già diventata schiacciante nel periodo che abbiamo fin qui analizzato. Le 500 società americane (su decine e decine di migliaia) che secondo *Fortune* controllavano l'80% del fatturato globale USA erano così carenti di profitto e affamate di capitali da credito da essere quasi un tutt'uno con le banche che le controllavano. Ma abbiamo visto che le banche, pur disponendo di depositi sufficienti, non potevano effettuare operazioni di prestito oltre il limite stabilito dai capitali propri. Siccome bisogna che in qualche modo il capitale sia sé stesso, cioè si valorizzi, mentre il flusso della rendita non poteva che aumentare, l'unico sbocco era nella concentrazione. Le grandi banche diventarono ancora più grandi e potenti. Da 14.250 che erano nella metà degli anni '70 del secolo scorso, si erano ridotte a 9.900 dopo la crisi del 2000, a 8.500 nel 2007 prima della crisi "dei mutui *subprime*" e sono attualmente 7.600. Quasi dimezzate di numero in quarant'anni ma con un giro di capitali immensamente moltiplicato: nel 1974 le 14.250 banche avevano in deposito 900 miliardi di dollari, oggi le 7.600 ne hanno dieci volte tanto, venti volte se facciamo la media per banca. Dato che il coefficiente d'inflazione 1974-2009 è anch'esso circa 10, ne consegue che la media reale dei depositi per ogni banca sopravvissuta è aumentata di dieci volte, e siccome la produzione industriale è aumentata di sole due volte, c'è da chiedersi da dove arrivi tutta quella massa monetaria. Parte della risposta sta nella crescita dei servizi, l'altra parte, preponderante, sta nella crescita della rendita, o meglio, delle rendite.

Siamo giunti a quella che Marx, nell'ultima pagina del *Capitale*, chiama crisi dei rapporti di distribuzione. Il lavoro vivo è l'unica fonte di valore, il quale ogni anno va ad aggiungersi al valore accumulato nei cicli passati, al lavoro morto. Questo valore, in processo o accumulato che sia, si ripartisce tra il capitalista, il possessore della forza-lavoro e il proprietario del fondo. Marx chiama rapporto di distribuzione il rapporto in cui stanno queste parti, che vengono percepite come "reddito" dalle tre classi. Ma la classe dei *rentier* non partecipa alla produzione del valore, lasciando il campo al rapporto fra capitalisti e operai, fra plusvalore e salario. Ora, attenzione, la classe inutile, quella dei *rentier*, al culmine dello sviluppo della forza produttiva sociale, domina la società. Ne ha il "diritto", in quanto la proprietà è intangibile nel capitalismo, ma si comporta come un freno all'ulteriore svi-

luppo, è una classe tossica per il capitalismo stesso. A questo punto, commenta Marx,

"Nella misura in cui il processo di lavoro non è che un semplice processo intercorrente fra uomo e natura, i suoi elementi semplici restano comuni a tutte le forme della sua evoluzione sociale. Ma ogni forma storica determinata di questo processo ne sviluppa ulteriormente le basi materiali e le forme sociali. Raggiunto un certo grado di maturità, la forma storica determinata viene lasciata cadere e cede il posto ad una forma superiore. Che sia giunto il momento di una simile crisi lo si vede non appena il contrasto e l'opposizione fra i rapporti di distribuzione, quindi anche tra la forma storica determinata dei rapporti di produzione ad essi corrispondenti, da una parte, e le forze produttive, la capacità di produzione e lo sviluppo dei loro fattori dall'altra, guadagnano in ampiezza e profondità. Subentra allora un conflitto tra lo sviluppo materiale della produzione e la sua forma sociale (*Il Capitale*, Libro III, cap. LI).

La grande dissipazione energetica come transizione di fase

"Si tratta di vedere se il ciclo degli scambi tra l'ambiente naturale con le sue riserve di materia-energia e la specie vivente tende a raggiungere un'armonia di equilibrio dinamico (teoricamente indefinita), o tende a cadere in un progressivo sbilancio e quindi a divenire insostenibile, in tempo storico, determinando regressione e fine della specie" (PCInt., Mai la merce sfamerà l'uomo, cap. VIII, 1954).

Una unità di misura universale

La valorizzazione del capitale, cardine del modo di produzione capitalistico, è sinteticamente visualizzata nella nota espressione simbolica del flusso $D \rightarrow M \rightarrow D'$, dove una certa quantità di denaro (D) risulta maggiorata (D') dopo essere stata investita nella produzione di merci (M). La quantità maggiorata di denaro viene generalmente riferita al plusvalore prodotto dai lavoratori salariati, ma se rimangono fissi i termini di valore (di impianti, materie prime, energia, profitto e salario), l'unico modo di giungere a una quantità maggiorata di denaro (D') è passare attraverso una quantità maggiorata di merci (M'). L'espressione simbolica $D \rightarrow M \rightarrow D'$ è dunque solo un tratto del processo storico di valorizzazione $\dots D \rightarrow M \rightarrow D' \rightarrow M' \rightarrow D'' \rightarrow M'' \dots$ dal quale possiamo estrarre un altro tratto: $M \rightarrow D \rightarrow M'$. Siccome la ricerca dell'inizio del flusso equivale a quella sulle origini dell'uovo e della gallina, riteniamo matematicamente equivalenti $D \rightarrow D'$ e $M \rightarrow M'$. Nella realtà sociale del capitalismo, infatti, dieci euro che diventano venti equivalgono – rimanendo fissi i termini di valore – a dieci merci che diventano venti.

Nella realtà fisica materiale, indipendente dal sistema sociale vigente, *un dieci che diventa venti è impossibile*. Come osserva anche Marx nel *Capitale*, l'uomo con il suo lavoro non può far altro che *trasformare* qualcosa che in natura c'è già. Dieci sassi possono diventare venti solo spezzandoli tutti a metà, ma ciò comporta lavoro, cioè energia che bisogna attingere da qualche parte. Anche dieci mattoni possono diventare venti, ma in modo completamente diverso: si parte dall'argilla, la si forma, si taglia la legna, si cuociono le forme in una fornace e poi, con lo stesso procedimento che abbiamo memorizzato la prima volta, ne produciamo altri dieci. Nel frattempo s'è dissipata tutta l'energia che era contenuta nella legna e nel cibo che ci ha permesso di svolgere del lavoro. Il ciclo fondamentale è dunque $M \rightarrow M'$ (mattone \rightarrow mattone') che però in fisica diventa... $E \rightarrow E$ (energia \rightarrow energia). Attenzione: è sparito quel piccolo apice ('). La natura non conosce *produzione* ma solo *trasformazione*. Engels non era del tutto convinto del modo

in cui Clausius aveva trattato il problema della conservazione e della dissipazione dell'energia e, anche se oggi si sa qualcosa di più preciso sulla non contraddizione in termodinamica, vale sempre l'elementare principio: il cibo che ho mangiato e la legna che ho bruciato non torneranno mai più alle loro condizioni originarie, devono essere riprodotti attraverso un processo naturale che, sotto l'impulso solare, *riordina* atomi e molecole in alberi, grano, argilla cruda. Alcuni processi richiedono qualche anno o anche meno, altri richiedono milioni e miliardi di anni. In ogni caso una società che non avesse più come unità di misura il *denaro* avrebbe a disposizione un'altra soluzione, comodissima, universale, precisa, infallibile: la trasformazione di *energia*. Come vedremo, anche elementi della classe borghese ci hanno pensato. Quando una forma sociale è matura per il trapasso a quella superiore, è naturale che produca soluzioni anticipatrici. Se vale per il partito, vale anche per altri aspetti della società.

Nella società del denaro, quando la produzione aumenta non è detto affatto che rimangano fissi i termini di valore. La crescente composizione organica del capitale – aumento del capitale costante e diminuzione del numero degli operai con conseguente diminuzione del plusvalore inglobato nelle singole merci – comporta la necessità di aumentare la massa delle merci prodotte e una diminuzione del loro valore unitario, quindi l'esigenza di produrne sempre di più. Ma a parità di tipologia, l'aumento quantitativo delle merci prodotte significa necessariamente aumento dell'energia dissipata per produrle, a meno che non intervengano miglioramenti qualitativi dovuti alla tecnologia e ai metodi di lavorazione. Un limite intrinseco al "quantitativismo produttivo" è la contraddizione fra la possibilità teorica di produrre sempre di più e la possibilità pratica di consumare sempre di più. Tale limite non è l'effetto di un *sottoconsumo* da parte della popolazione (il consumo esistente è il massimo compatibile con la struttura del sistema), ma di vari fattori derivanti tutti dallo scontro fra produzione sociale e appropriazione privata, sia dei mezzi di produzione che del valore in denaro ricavato dalla vendita dei prodotti (cfr. *Vulcano della produzione o palude del mercato?*). Un altro limite è nella "perdita di materia" nel complesso delle merci, a causa sia dell'imporsi di merci in forma di servizi, sia dell'evolversi di merci più leggere, fino all'estremo rappresentato dall'incorporeo *software*.

Per quanto il capitalismo tenda alla massima efficienza energetica nella produzione della singola merce al fine di ridurre i costi di produzione, il sistema nel suo complesso è altamente dissipativo e determina, a grande scala, il continuo aumento del fabbisogno energetico necessario alla produzione e alla distribuzione. Sia l'una che l'altra nel loro complesso sono finalizzate alla massimizzazione del profitto e non a una razionale organizzazione sociale. La fame insaziabile di gigawattora, che si è potuta assecondare nelle fasi iniziali del capitalismo attingendo al "capitale naturale" di energia fossile accumulatosi nelle viscere della Terra nel corso di milioni di anni, inizia

però a diventare un problema per l'infernale ingranaggio in cui l'umanità è stritolata: l'infinita voracità del capitale va a scontrarsi con le risorse finite del nostro pianeta.

Si cercherà, nelle pagine che seguono, di fare il punto sulla disponibilità restante delle varie fonti di energia, sugli sprechi e le distorsioni che il capitalismo determina nel loro utilizzo, su quali rimedi potranno essere adottati nella società futura, quando produzione e distribuzione di beni, che non saranno più merci, avverranno secondo un piano di specie, cioè attraverso un progetto consapevole ed equilibrato di cui il cervello sociale sarà artefice ed il cui fine sarà il soddisfacimento degli umani bisogni.

La curva di Hubbert

Su questa curva saranno improntati, come si vedrà, quasi tutti i grafici che si incontreranno nel corso della lettura. Il geofisico Marion King Hubbert (1903-1989) pubblicò importanti ricerche sulla valutazione delle risorse minerali, ma diventò noto soprattutto per il suo metodo di previsione riguardante gli scenari che si erano presentati in seguito alla scoperta di nuovi giacimenti di petrolio o al loro esaurimento. Egli in pratica predisse che in ogni sistema di sfruttamento petrolifero, fosse un singolo giacimento o l'intero pianeta, il saggio di produzione nel tempo doveva necessariamente seguire una ben precisa curva. Dal punto di vista matematico questa curva è una derivazione della "funzione logistica" (cioè grosso modo a forma di "S" allungata: un andamento crescente in modo esponenziale, un punto di flesso e una prosecuzione a incrementi decrescenti), ma assume nel nostro caso una forma simile a quella "gaussiana" (cioè "a campana", come se dal picco in poi la prosecuzione dei dati producesse una curva speculare, come si osserva in figura 1).

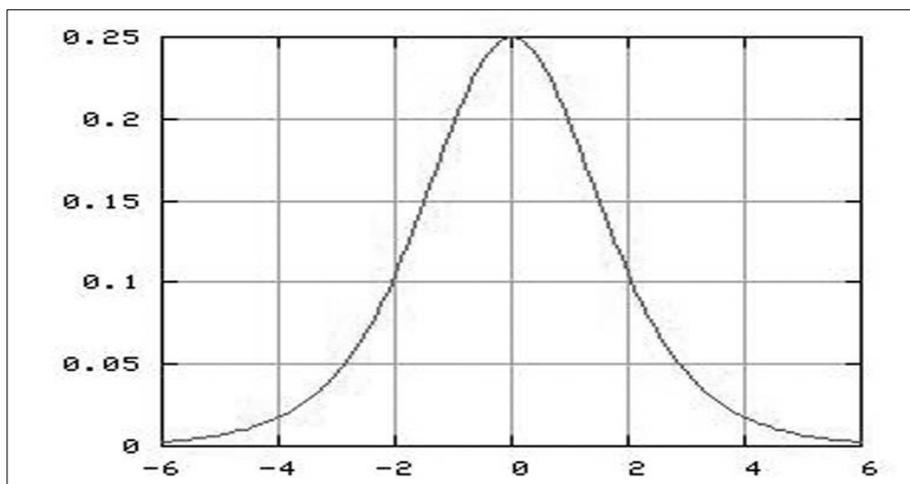


Figura 1. Visualizzazione standard di una curva di Hubbert a scale arbitrarie.

Nel 1956, basandosi sulla teoria che aveva dato luogo alla curva, Hubbert espose a un consesso di petrolieri in Texas la sua convinzione che negli Stati Uniti ci sarebbe stato un picco di produzione verso il 1970, dopo di che l'estrazione sarebbe stata problematica, e sarebbe quindi stato necessario ricorrere a massicce importazioni. La previsione sollevò molte critiche, anche perché il modello non teneva conto né dell'interazione fra limitatezza e prezzo né del relativo adeguamento della produzione, che si sarebbe spostata verso i giacimenti più onerosi da sfruttare. Del resto precedenti ipotesi pessimistiche si erano dimostrate errate. Ma nei primi anni '70, con la crisi petrolifera incalzante e amplificata dalla guerra del Kippur, quanto pronosticato da Hubbert fu confermato: gli eventi politici e sociali possono perturbare la curva, ma la struttura soggiacente mantiene costante l'andamento generale. Nel 1975 l'Accademia Nazionale delle Scienze americana riconobbe il carattere scientifico del metodo e che le proprie ottimistiche previsioni s'erano rivelate erranee: gli Stati Uniti dovettero coprire con le importazioni il calo di produzione nazionale (vedi figure 2 e 3).

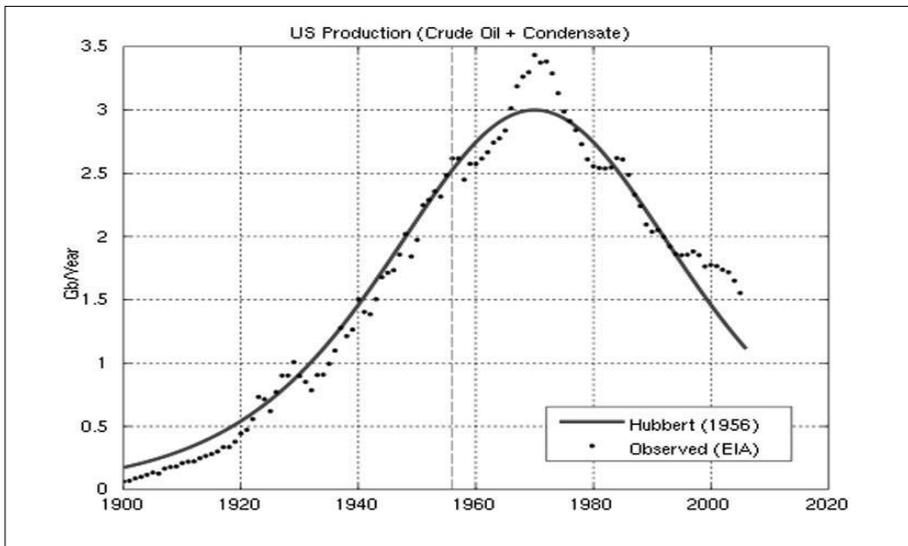


Figura 2. Produzione USA di petrolio "convenzionale". Sovrapposizione della previsione di Hubbert (1956).

Nel 1974 Hubbert realizzò una proiezione a medio termine delle precedenti previsioni estendendole al mondo, e anche questa volta il responso del modello si rivelò catastrofico: il picco, *rimanendo ferme le condizioni conosciute in partenza*, sarebbe stato raggiunto nel 1995. Nel frattempo molti fatti contingenti erano intervenuti a perturbare la regolarità della curva di riferimento, ma la tendenza che essa rappresentava e le implicazioni per il corso dell'economia mondiale rimasero l'unico aggancio scientifico a una teoria basata su fatti e non su concetti. Qualsiasi dilatazione o contrazione della scala temporale non modifica la forma della curva di Hubbert. Ne consegue che la famigerata questione del "picco", cioè dei limiti economici in-

trinseci dovuti all'impossibilità che crescano congiuntamente la produzione industriale, i consumi di energia e l'estrazione di combustibili, si riduce a un mero spostamento del punto significativo sulla scala stessa, ma nell'ordine di anni, non certo di decenni.

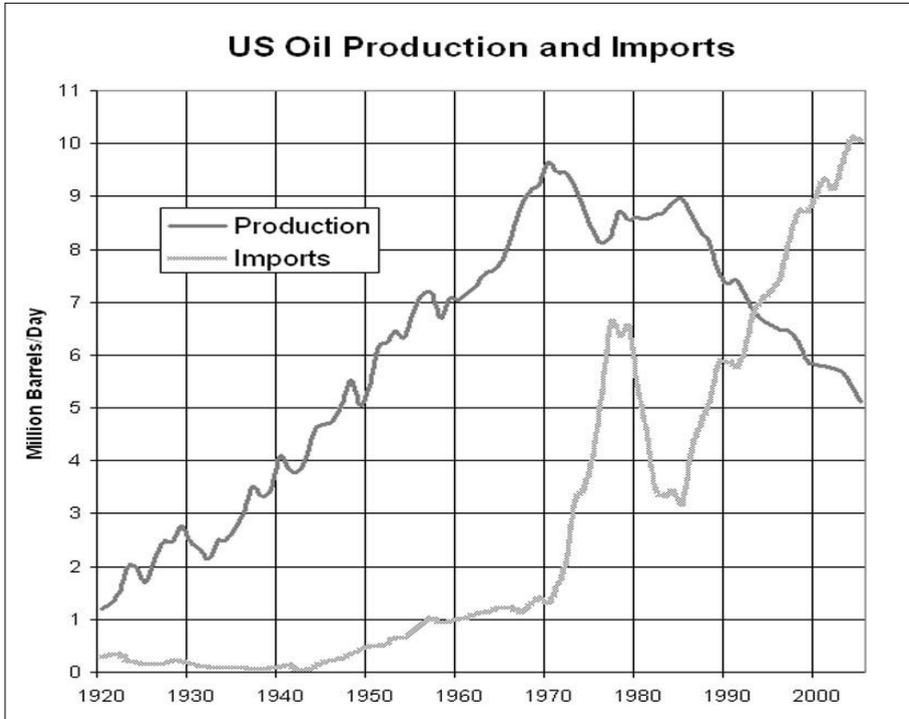


Figura 3. Produzione interna e importazione di petrolio negli Stati Uniti 1920-2005.

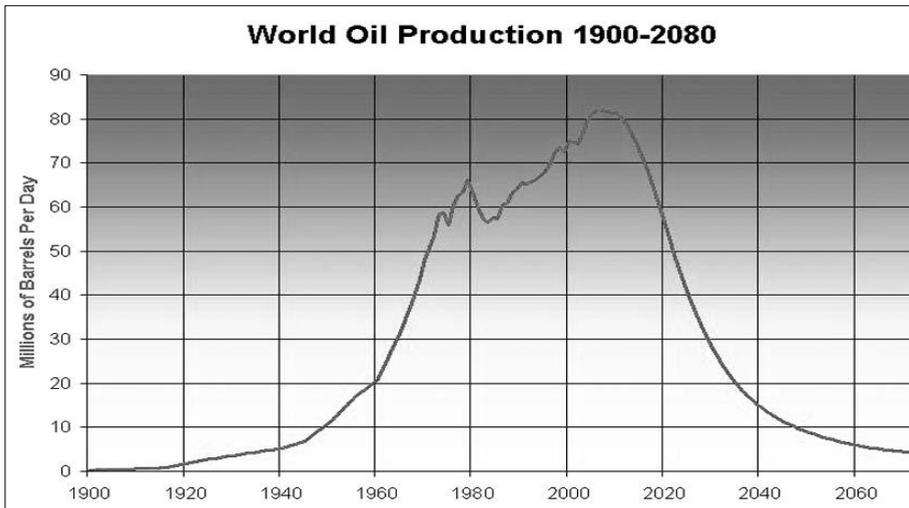


Figura 4. Produzione mondiale di petrolio "convenzionale". Dati reali ed elaborazione post-picco di EWG (2008).

Le prove di simulazione con modelli di vario tipo, siano essi basati sulla dinamica dei sistemi, su dati empirici o statistici, forniscono *sempre* curve a campana, anche se queste si discostano da quella teorica standard per ampiezza, simmetria, perturbazione, ecc. Comunque già Hubbert metteva in guardia contro le varie interpretazioni possibili dovute a variazioni rispetto a un ambiente di mercato non perturbato da fenomeni come monopoli, interventi militari o forti depressioni economiche. Inoltre, quando si utilizzano più modelli a confronto, occorre che i parametri di riferimento siano condivisi. Ad esempio il petrolio può essere rinvenuto nel sottosuolo in diverse forme, da quella liquida a bassa viscosità e in giacimenti poco profondi a quella pastosa, in giacimenti molto profondi o molto distanti dalle coste, quando non addirittura in forma solida, da trattare con speciali e dispendiosi procedimenti. Prendendo in esame solo il petrolio "convenzionale", cioè quello che al momento rappresenta la quasi totalità della produzione, constatiamo che la curva di Hubbert per il mondo, per quanto riguarda l'ascesa (dati reali) è quasi identica a quella teorica salvo una grossa perturbazione visibile nell'ultimo quarto del secolo scorso, in presenza, appunto, di accadimenti quali l'avvento del monopolio OPEC, la guerra del Kippur e le varie ondate di crisi (figura 4). Il picco è visibile intorno al 2010, e comunque bisogna tener conto che i tre quarti delle aree petrolifere esistenti hanno già superato da molti anni il picco locale. Il primo tratto della curva mostra una crescita quasi perfettamente esponenziale di circa il 7% all'anno e prosegue dopo la "crisi petrolifera" del 1973 con un andamento incerto, da cui si ricava un incremento medio dell'1,5%, per poi terminare in un corto tratto a crescita quasi nulla. È evidente che il tratto 1900-2010 non è altro che un'approssimazione alla prima metà di una curva a campana di Hubbert. È altrettanto evidente che quando si parla di fonti non rinnovabili il cambiamento di fonte, cioè ad esempio il passaggio dal petrolio convenzionale a quello pesante o alle sabbie bituminose o all'uranio, non fa che spostare la curva verso nuovi picchi, di corta o lunga durata che siano.

Il passaggio radicale a fonti rinnovabili – ovviamente non possibile in questa società – eliminerebbe il problema del picco e ridurrebbe le curve del consumo energetico a una tipologia "non-Hubbert", cioè a una rappresentazione lineare di equilibrio termodinamico fra la biomassa (noi compresi) che ricopre la Terra, e il Sole.

Tipi di contabilità sociale

Hubbert non si limitò a realizzare modelli di comportamento dei sistemi di prospezione e sfruttamento dei materiali depositati nelle viscere della terra. Egli si accorse che ogni picco riguardante tali particolari merci non rinnovabili rappresentava la necessità di una transizione verso altre materie prime, come dalla legna al carbone, al petrolio o all'uranio. Perciò si dedicò alla ricerca di un principio universale che accomunasse i materiali più diversi, collegandoli al lavoro che richiedevano per essere estratti e lavorati.

Trovò infine che l'energia era una buona unità di misura. Per quanto le basi e i fini di Hubbert fossero distanti dalla nostra scuola, per quanto egli non si spostasse di un millimetro rispetto all'ideologia dominante, di fronte alle catastrofiche curve le spinte materiali verso una società nuova gli suggerivano una certa convergenza con il marxismo sul problema della contabilità in unità fisiche e non in valore. Per questo motivo è utile soffermarsi sullo strano approccio tecnico-sociale che fece passare il celebre geologo praticamente per un utopista.

Non sempre le varie civiltà hanno usato gli stessi metodi di registrazione contabile per conoscere sé stesse attraverso quanto producevano e distribuivano. La "contabilità" incisa su tavolette (o altro supporto) trovate dagli archeologi nei magazzini delle antiche civiltà pre-classiste, mostra semplicemente la registrazione quantitativa di alimenti, oggetti o persone a seconda del valore d'uso o del compito. Più tardi il denaro svolse la funzione di equivalente in singole transazioni, anche senza intervenire nello scambio; e infine diventò equivalente generale entrando fisicamente in gioco nello scambio, sia tra singoli che nella contabilità generale di uno stato, di un re, di una casta sacerdotale o di una gilda di mercanti. In questa fase non solo potevano essere vendute e comprate per denaro anche le persone stesse, ma tutto il sistema degli scambi e la registrazione contabile avveniva ormai sulla base del valore, e precisamente del valore di scambio, dapprima nella forma non sviluppata, infine nella forma completa prettamente capitalistica, alienata. L'essenza della rivoluzione in corso non è un cambio della guardia fra le classi ma l'eliminazione delle classi che consegue allo sconvolgimento dell'intera struttura dei rapporti:

"Mammone non cade quando cadono Cresco, Rotschild, o Morgan. Cade quando il prodotto dell'umano lavoro e l'oggetto dell'umano consumo non è più *merce*. Cade in un'economia a metodo non più *quantitativo*, quando non esiste più la sua misura universale, la moneta. Cade quando la staliniana sopravvivenza legge del valore passa tra le cose morte" (*Sorda ad alti messaggi la civiltà dei quiz*, 1956).

È noto che per la nostra scuola, a partire almeno da Marx, se non vogliamo risalire agli utopisti storici, la prossima fase sarà un ritorno alla registrazione di quantità fisiche, come ore di lavoro, numeri di oggetti e di persone, riguardanti il processo produttivo e distributivo senza che intervenga alcun riferimento di valore. L'equilibrio energetico in quanto possibile misuratore delle attività umane compare nei lavori della nostra specifica corrente. Nel 1936 Hubbert presentò sulla rivista *Technocracy* (serie A, n. 8) un articolo intitolato *Ore-uomo e distribuzione - Una quantità declinante*. La rivista era l'organo del "movimento tecnocratico" propugnato da Thorstein Veblen e Howard Scott che avevano pubblicato un'antologia significativamente intitolata *Soviet of Technicians*. Tale movimento si sviluppò negli Stati Uniti negli anni '30, in seguito alla Grande Depressione, come reazione ad un sistema economico che risultava sempre più inefficiente nel soddisfare i bisogni materiali degli individui. Dopo la guerra Hubbert scriveva:

"Ero a New York negli anni 30. Fu come stare in prima fila durante la depressione. Vi posso assicurare che è stata un'esperienza molto educativa. Abbiamo fatto collassare il paese per motivi monetari. Avevamo manodopera e materie prime in abbondanza, ma l'abbiamo fatto collassare. Oggi stiamo facendo la stessa cosa, ma la prospettiva materiale è diversa. Per quanto riguarda il futuro non siamo più nella posizione in cui eravamo nel 1929-30. Allora il sistema fisico era pronto a riprendersi. Questa volta no. Siamo in una crisi nell'evoluzione della società umana. Una crisi unica sia per la storia umana che per quella geologica. Non è mai successo prima e non potrà accadere di nuovo. È possibile utilizzare il petrolio solo una volta. È possibile utilizzare i metalli solo una volta. Presto tutto il petrolio sarà bruciato e tutti i metalli saranno estratti e dispersi" (citato da Robert Hickerson, *La ricetta di Hubbert per la sopravvivenza, un'economia di stato stazionario*).

Un tecnocrate per definizione non dovrebbe essere un ideologo e tantomeno un politico. Ma in Hubbert, la visione del futuro è sia ideologica, perché rifiuta le categorie materiali della rivoluzione verso una società nuova; sia politica, perché immagina che sia un governo a prendere le decisioni per il cambiamento. Non si tratta della politica corrente cui il capitalismo ci ha abituati, bensì di un misto fra scienza e governo dei tecnici, di calcolo su dati oggettivi per proporre una società progettata al di fuori delle determinanti di classe. Quindi utopia. Secondo Hubbert la società attuale è seriamente penalizzata perché i suoi due più importanti pilastri culturali – la scienza della materia-energia ed il sistema storico della finanza – sono incompatibili. Una coesistenza ragionevole è possibile solo quando entrambi si sviluppino pressappoco allo stesso ritmo. Questo sviluppo parallelo si era verificato dall'inizio della rivoluzione industriale, ma era durato poco perché la crescita nel sistema materia-energia è limitata, mentre non lo è nel sistema monetario. Hubbert era convinto che, col crescere della composizione tecnologica dei mezzi produttivi, sarebbe aumentata la produttività del lavoro; e quindi, ad un certo punto, crescendo la produzione industriale, sarebbero diminuite le ore-uomo di lavoro, con conseguente aumento della disoccupazione e della miseria diffusa. Tale contraddizione si sarebbe potuta risolvere solo con una nuova forma di organizzazione sociale in cui, di fatto, venisse abolito il denaro, sostituito con dei "certificati di energia".

I buoni-energia di Hubbert

Per Hubbert, infatti, in una società dove le macchine hanno sostituito gran parte del lavoro umano, è l'energia presente in natura che produce ricchezza. Naturalmente egli non coglieva le determinazioni di classe in senso marxista: nel capitalismo, il carbone o il petrolio possono essere utilmente impiegati solo in un ciclo complessivo caratterizzato dall'impiego di forza-lavoro vendibile, cioè ridotta a merce, per cui ogni unità di misura sarebbe un equivalente generale, cioè denaro. Tuttavia riconosceva che la natura mette a disposizione dell'uomo qualcosa di *gratuito*, e che quindi sarebbe potenzialmente realistico un funzionamento diverso della società:

"Dal momento che il costo energetico per il mantenimento di un essere umano eccede di molto la capacità di rimborsarlo da parte di chiunque, noi possiamo abbandonare il romanzo secondo cui ciò che uno riceve nel pagamento sia il compenso per che cosa ha fatto e riconoscere che quel che noi stiamo realmente facendo è utilizzare il dono di cui la natura ci ha forniti. Date queste circostanze, riconosciamo che tutti stiamo ottenendo qualcosa per niente, ed il modo più semplice per effettuare la distribuzione è su una base egualitaria, specialmente quando si consideri che la produzione può essere considerata uguale al limite della nostra capacità di consumare, cioè proporzionata rispetto alla sufficiente conservazione delle nostre risorse fisiche" (*Ore-uomo* cit.).

Ognuno avrebbe ricevuto dei certificati sui quali registrare una specie di "importo energetico" equivalente a una quota indifferenziata dell'energia "spesa" collettivamente nella produzione di beni e servizi. Tali certificati sarebbero stati nominativi, quindi non negoziabili, come fossero degli assegni vergini non trasferibili. L'importo energetico sarebbe stato scalato dall'ente venditore quando il titolare si fosse presentato ad acquistare beni o servizi. Terminato il prelievo, o venuti a scadenza, sarebbero stati annullati. Date le loro caratteristiche, non potevano essere scambiati, accumulati, giocati o rubati. Nel caso di smarrimento, non avrebbero potuto essere utilizzati da chi li avesse trovati. Potevano soltanto essere spesi. Eliminato il sistema del denaro e dei prezzi, il potere d'acquisto di un individuo non si sarebbe più basato sul valore della propria forza-lavoro ma sulla divisione equa dell'energia netta totale utilizzata nella produzione di beni e servizi. In questo modo il reddito del singolo non dipendeva in alcun modo dalla natura del suo lavoro, per cui la società sarebbe stata libera di ridurre le ore lavorative ad un livello tanto basso quanto lo avesse permesso lo sviluppo tecnologico, senza compromettere in alcun modo il "reddito" nazionale o individuale, e senza alcun problema di disoccupazione o povertà.

È difficile immaginare come una società siffatta potesse ancora utilizzare categorie come "reddito nazionale o individuale". Rimane il fatto che da Bebel in poi (egli utilizzò i calcoli dell'economista non socialista Hertzka) ogni calcolo oggettivo sul potenziale produttivo raggiunto dal capitalismo porta inevitabilmente a una riduzione drastica del tempo di lavoro, non appena ci si tolga di torno le categorie economiche del capitalismo stesso. Secondo i calcoli di Hubbert, ogni individuo avrebbe potuto lavorare dai 25 ai 45 anni di età per non più di 4 ore al giorno e non più di 164 giorni all'anno, avendo poi un reddito garantito fino alla morte. *"L'insicurezza della vecchiaia viene abolita, e sia il risparmio che le assicurazioni diventano inutili, anzi, impossibili."* Un tale meccanismo di distribuzione avrebbe reso semplicemente obsolete tutte le forme di commercio e, allo stesso tempo, grazie all'abolizione del denaro, le avrebbe rese assurde. L'intero meccanismo sociale sarebbe allora diventato un'organizzazione unitaria con altrettanti rami quante sarebbero state le funzioni industriali e sociali da svolgere. Hubbert, che condivideva questa visione con altri tecnocratici, arrivò di fatto ad ipotizzare un superamento del capitalismo. Il limite del suo modello è che

non coglieva assolutamente il problema sociale: l'esistenza di una classe, la quale, attraverso il monopolio dei mezzi di produzione e distribuzione, impedisce con la violenza del suo Stato che un tale disegno possa essere realizzato. Marx inserì il problema del "buono" o "scontrino" di lavoro nel contesto della trasformazione rivoluzionaria (noi possiamo immaginare quante soluzioni ci potrebbero essere oggi con l'avvento dell'informatica):

"Nella produzione sociale il capitale denaro scompare. La società ripartisce forza lavoro e mezzi di produzione fra i diversi rami di industria. I produttori possono anche ricevere buoni di carta, mediante i quali prelevano dalle scorte sociali di consumo un quantum corrispondente al loro tempo di lavoro. Questi buoni non sono denaro. Non circolano" (*Il Capitale*, Libro II, cap. XVIII).

E nella *Critica del Programma di Gotha* ritorna sull'argomento, specificando che l'applicare questa soluzione ha un senso unicamente nella "fase transitoria", definita come "comunismo inferiore" in quanto vi è comunque una remunerazione in base al lavoro erogato. Nella fase superiore sparirà il concetto di remunerazione, e quindi non avrà alcun senso contabilizzare la quantità di lavoro se non a scopo statistico, affinché la società conosca sé stessa e sappia progettare la propria esistenza:

"Quella con cui abbiamo a che fare qui, è una società comunista, non come si è sviluppata sulla sua propria base, ma viceversa, come sorge dalla società capitalistica; che porta quindi ancora sotto ogni rapporto, economico, morale, spirituale, le impronte materne della vecchia società dal cui seno essa è uscita... L'uguale diritto è qui perciò sempre, secondo il principio, diritto borghese, benché principio e pratica non si accapiglino più, mentre l'equivalenza delle cose scambiate nello scambio di merci esiste solo nella media, non per il caso singolo. Nonostante questo processo, questo uguale diritto è ancor sempre contenuto entro un limite borghese. Quindi conquista del potere da parte della classe operaia prima di tutto, poi avvio di una fase di transizione verso la società comunista nella sua fase completa".

Essendo nei lavori di Hubbert completamente assente la dinamica dei rapporti sociali, ci troviamo di fronte alla pura costruzione di un modello astratto, visionario, proprio come negli utopisti. Non manca l'appello a riunirsi fattivamente intorno a un programma di trasformazione, ma nella forma di invito ai cittadini americani affinché collaborino con il gruppo di *Technocracy*, al fine di aiutare il movimento "nel più grande lavoro di costruzione e di progettazione in tutta la storia".

La transizione carbonifera

Il ciclo di Hubbert è rintracciabile anche a ritroso nel tempo, e l'operazione è particolarmente significativa perché per i cicli del passato ci possiamo basare su dati certi prima, durante e dopo il picco; mentre per i cicli attuali ci dobbiamo accontentare di estrapolazioni su dinamiche in corso, su dati soggetti a troppe variabili. Lo possiamo verificare con il ciclo del carbone nelle vecchie aree industriali. Come combustibile esso non fu meno importante del petrolio nello sviluppo della forza produttiva sociale. Dopo de-

cine di millenni di fuoco di legna, cioè di combustibile rinnovabile, la transizione al combustibile fossile segnò profondamente la rivoluzione industriale, e il percorso della sua produzione e consumo seguì per la prima volta la inesorabile curva a campana. Lo sviluppo del capitalismo non sarebbe stato possibile senza che venisse intaccato l'equilibrio basato sul "lavoro del Sole". L'unica fonte di energia di cui gli uomini erano forniti, prima dell'utilizzo dei combustibili fossili, era la nostra stella: il vento, i salti d'acqua, la legna, non sono altro che differenti forme in cui si è trasformata l'energia solare. La stessa energia muscolare, umana ed animale, proviene dal ciclo solare di produzione di cibo.

Lo sfruttamento delle miniere di carbone, soprattutto in Gran Bretagna, permise di alimentare le macchine a vapore, che andavano diffondendosi specie dopo le migliorie introdotte da Watt. L'elevato potere calorifico del carbone (7.500 Kcal/kg, circa il doppio di quelle erogate dalla legna) consentiva di accumulare ovunque, in spazi relativamente modesti, grossi quantitativi di energia, disponibile quando fosse necessaria. E ciò grazie alla rapida diffusione delle locomotive, che trasportavano *carbone per mezzo di carbone* là dove veniva utilizzato, prelevandolo dai luoghi in cui la natura l'aveva accumulato. Per un secolo e mezzo il carbon fossile fu la fonte principale dalla quale si ottenne energia termica e meccanica: non è un caso che le regioni di maggior sviluppo industriale dello scorso secolo coincidessero con le regioni carbonifere (bacini carboniferi e siderurgici inglesi, francesi e belgi, la Ruhr in Germania, il bacino del Donetz nell'ex-URSS, la Pennsylvania negli USA, la Manciuria in Cina, ecc.).

Crescita della produzione industriale e crescita dei consumi di carbone per decenni andarono di pari passo. Migliorarono le tecniche di "coltivazione" delle miniere, se ne scoprirono di nuove, si adottarono nuovi sistemi per elevare il rendimento dell'estrazione in quelle esistenti. E siccome le leggi economiche che guidano l'estrazione dei minerali erano e sono le stesse che regolano l'agricoltura, l'intero sistema della produzione capitalistica fu fortemente influenzato dai suoi legami con la rendita, secondo le leggi scoperte da Marx.

"La teoria basata sul calcolo della grandezza del valore e delle sue parti nella produzione capitalistica, si contrappose fin dal suo sorgere a quella borghese della concorrenza, la negò e ne segnò la condanna, svelando fin da allora il carattere di monopolio di classe di essa economia. I fenomeni recenti hanno confermato la dottrina e le sue previsioni tutte, e la loro presentazione teorica e matematica anche nei settori industriali, si compie senza alcuna difficoltà mediante i rigorosi teoremi sulla rendita: essi furono fin dalla enunciazione applicati non alla sola agricoltura, ma a tutte le forze naturali; valgono quindi anche per la economia della macchina a carbone o benzina; di quella idroelettrica e della futura motrice nucleare, tutte attuali e prossime basi di sovrapprofiti e monopoli e di parassitismi redditieri, che aggravano la scompenzazione della forma sociale capitalistica" (*Mai la merce sfa-merà l'uomo*, cap. XV, 1954).

Il proprietario della miniera, pubblico o privato che sia, percepisce una rendita; l'impresa che si occupa dell'estrazione ricava un profitto; ai minatori resta il salario. Nel testo citato, a proposito della questione agraria, si afferma:

"Comunque crescendo gli uomini, e se volete il loro appetito, fino a che la terra non è limitata, ossia monopolizzata, la prima ovvia soluzione non è di ottenere più frutto da uno stesso terreno, ma di occupare altro terreno" (Cap. X).

In modo analogo, in Gran Bretagna si partì dalle miniere più superficiali e più abbondanti per poi coltivare quelle meno produttive. I proprietari delle miniere più "fertili", dato che il prezzo di vendita del carbone sul mercato, a parità di qualità, non variava, godettero di *un primo tipo* di rendita differenziale rispetto ai proprietari delle miniere peggiori. Al crescere ulteriore della richiesta di energia non si poté far altro che incrementare gli investimenti nelle miniere già esistenti, aumentando la produttività del lavoro con investimenti in impianti e macchine, dando così luogo a *un secondo tipo* di rendita differenziale. Il carbone, ancora trasportato a mano o per mezzo di cavalli verso la superficie, era venduto sul mercato allo stesso prezzo di quello trasportato con l'ausilio delle nuove macchine a vapore che muovevano treni di carrelli, azionavano pompe di drenaggio e ventilavano i cunicoli. Il lavoro a mano richiedeva una quantità di operai e quindi un monte salari decisamente maggiore rispetto a quello necessario nelle miniere più moderne, i cui proprietari ora intascavano un sovrapprofitto/rendita, dato che la produzione era cresciuta più che proporzionalmente rispetto al cresciuto anticipo di capitale. Ad un certo punto però, man mano che l'estrazione diventava più difficile e dispendiosa, le vecchie miniere iniziarono a chiudere, e così, dopo la fase di crescita tumultuosa, iniziò la rapida caduta della produzione di carbone, sintetizzata in figura 5.

Il massimo storico della produzione si ebbe nel 1913 con 287 milioni di tonnellate, il picco della curva regolarizzata nel 1923. Inizialmente, la curva della produzione era stata proposta da Hubbert come un modello puramente empirico. Successivamente si è compreso che dietro questo andamento vi erano fattori economici operanti in presenza di una risorsa fisicamente limitata e di un sistema economico che faceva della crescita un imperativo categorico. Il modello inglese si ripeté con regolarità negli altri bacini carboniferi (figura 6), e attualmente si sta ripetendo in Cina, paese che da poco è diventato il primo importatore di carbone sottraendo il primato al Giappone. In una prima fase, la risorsa è abbondante, e con bassi investimenti si riesce ad estrarla, con conseguente crescita esponenziale della produzione. Prevale la rendita differenziale del primo tipo che abbiamo visto nelle pagine precedenti. In una seconda fase, essendosi esaurite le risorse più facilmente utilizzabili, occorre investire massicciamente in capitale costante. La produzione continua a crescere ma con velocità decrescente. Prevale la rendita differenziale del secondo tipo. In una terza fase si raggiunge un picco di produzione cui segue un declino a causa del graduale esaurimento dei giacimenti.

cimenti che rende necessari investimenti sempre più elevati, al punto da non essere più sostenibili. In una fase finale, gli investimenti cessano del tutto in quanto l'attenzione si sposta su altre fonti di energia (nel caso concreto dal carbone al petrolio, ma il discorso può essere generalizzato), fino a che la produzione non diventa ridottissima o cessa del tutto. Dopo il picco, il periodo di crisi provoca perturbamenti accentuati della curva e i governi intervengono per stabilizzarla (figura 7).

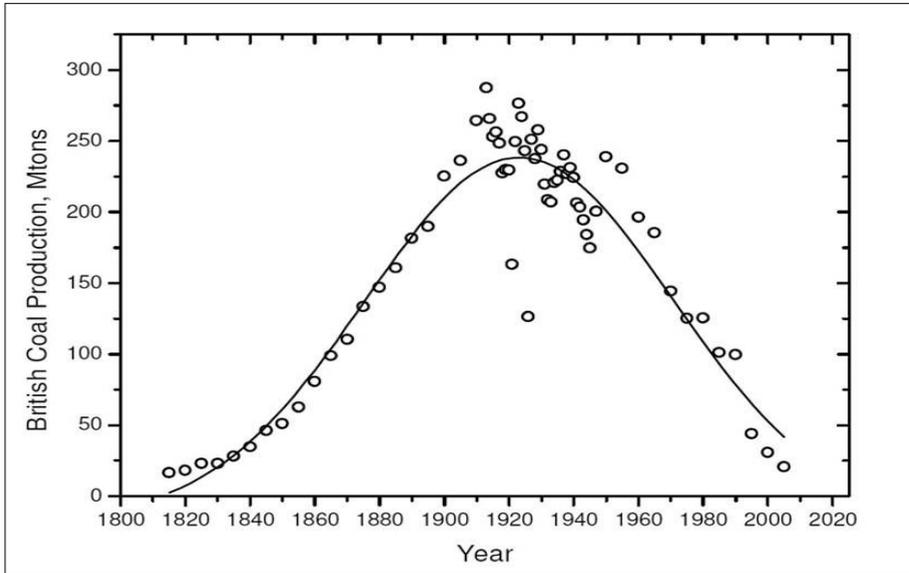


Figura 5. Produzione di carbone britannico dal 1815 al 2004. I dati sperimentali riportati nel grafico sono stati mediamente approssimati, ottenendo una perfetta curva di Hubbert. Fonti: Cook e Stevenson (1815-1860); Kirby (1861-1946); British Coal Authority (1947-2004).

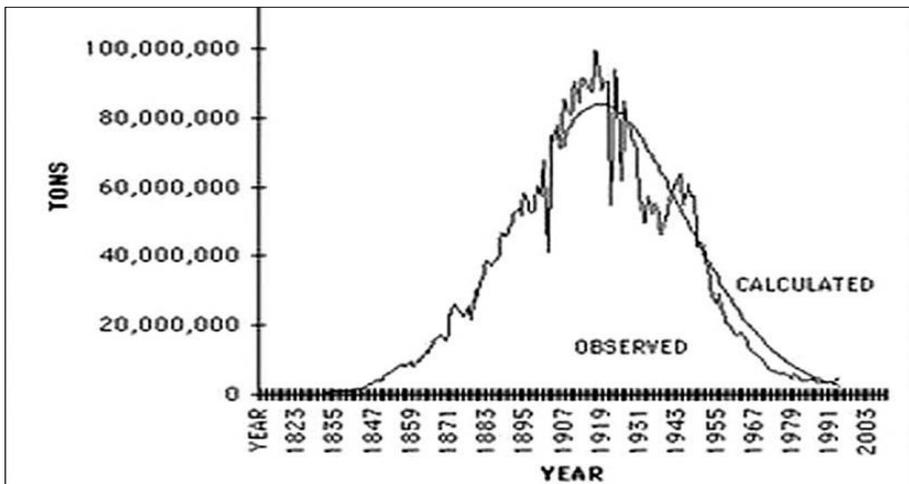


Figura 6. Curva storica della produzione di carbone in Pennsylvania, USA, considerata come modello valido a scala mondiale. Dati reali e interpolazione sovrapposta. Anche al variare delle condizioni rispetto alla Gran Bretagna, la forma a campana tipica del picco di Hubbert persiste visibilissima.

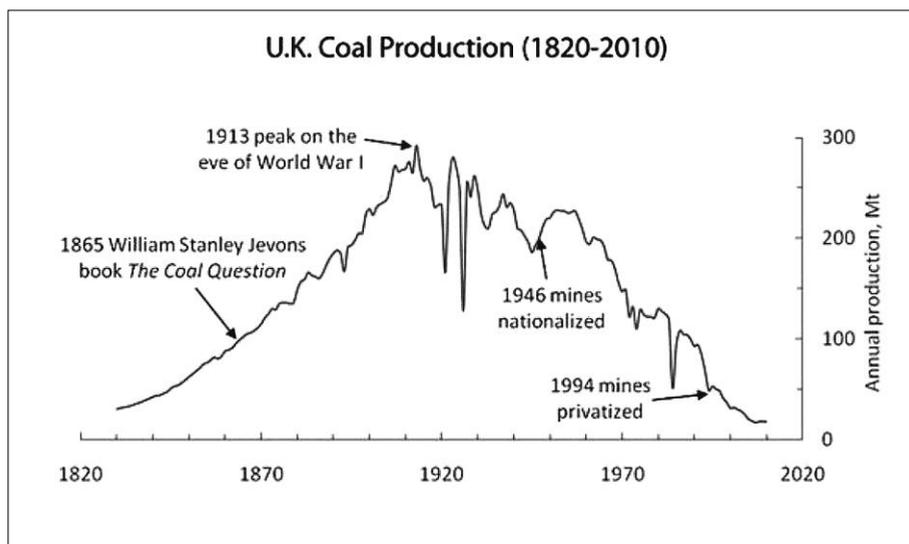


Figura 7. Produzione di carbone britannico 1830-2010. Le perturbazioni storiche non modificano la forma generale della curva. Il periodo dell'ascesa esponenziale è più regolare di quello critico post-picco.

Confusi partigiani della decrescita

C'è chi contrappone teorie complesse dei limiti, come quella di Hubbert o come quella dei modelli dinamici di crisi elaborati dal MIT, alla teoria economica di Marx. C'è chi contrappone a quest'ultima non una teoria ma una mera affabulazione moralistica. L'argomento consiste nel considerare obsoleta la teoria marxiana in quanto figlia di un'epoca passata, nella quale vigeva ancora la crescita esponenziale del capitalismo, mentre oggi i limiti imporrebbero un ripensamento del concetto stesso di sviluppo. Ultima famiglia di critici è rappresentata dai "partigiani della decrescita", come si autodefiniscono i seguaci di Serge Latouche, secondo il quale nel marxismo *"l'economia capitalista è criticata e denunciata, ma la crescita delle forze che essa scatena è qualificata come produttiva (mentre è almeno altrettanto distruttiva)"*. Come al solito i critici di Marx scrivono senza averlo letto o compreso. Non si spiega altrimenti questa cecità di fronte alla profonda differenza che passa tra una crescita puramente quantitativa, fine a sé stessa, e uno sviluppo della forza produttiva sociale che, anzi, segna la morte del "quantitativismo produttivo". Rimanendo nel campo della rendita, Marx analizza l'introduzione di macchine che permettono di economizzare lavoro umano e afferma che, a causa di limiti intrinseci, la decrescita può benissimo essere contemplata anche nel sistema capitalistico:

"Supposto che il macchinario atto a risparmiare lavoro, le sostanze ausiliarie chimiche, ecc., occupino qui uno spazio maggiore, che quindi il capitale costante cresca tecnicamente, non solo quanto a valore, ma quanto a massa, in confronto alla massa della forza lavoro impiegata, nell'agricoltura (come nell'industria mineraria) quel che conta non è soltanto la produttività sociale, ma anche la produttività

naturale e spontanea del lavoro, che dipende dalle condizioni naturali di quest'ultimo. È possibile che l'aumento della forza produttiva sociale del lavoro nell'agricoltura si limiti a compensare o non compensi neppure la diminuzione della forza naturale – infatti questa compensazione può sempre agire solo per un certo periodo – cosicché ivi, nonostante lo sviluppo tecnico, il prodotto non ribassa di prezzo, ma ne viene solo impedito un rincaro ancora più forte. È anche possibile che, aumentando il prezzo del grano, la massa assoluta del prodotto diminuisca mentre cresce il sovra-prodotto relativo, e questo, in particolare, sia in caso di aumento relativo del capitale costante, che consta in gran parte di macchine o di bestiame, di cui si deve soltanto reintegrare il logorio, sia in caso di diminuzione corrispondente della parte variabile del capitale, spesa in salario, che dev'essere sempre reintegrata attingendo al prodotto" (*Il Capitale*, Libro III, cap. XLV).

La massa assoluta del prodotto può dunque diminuire *purché cresca il sovra-prodotto relativo*, cioè quella parte di prodotto il cui valore, eccedente quello del capitale anticipato, rende possibile la realizzazione del profitto. È un caso limite, ma reale. La soluzione rivoluzionaria non consiste in una semplice diminuzione quantitativa della massa del prodotto, consiste nella eliminazione del sovra-prodotto relativo, cioè del plusvalore. Nel campo della rendita, si sa che di energia fossile imprigionata nel sottosuolo ne esiste in grandissima quantità. Il guaio per il capitalismo è che non è sfruttabile fino a quando il sovra-prodotto relativo di cui la rendita si appropria non è garantito. Il carbone, che fu il protagonista della rivoluzione industriale, non è per nulla tramontato, se ne brucia ancora per il 40% dell'energia complessiva dissipata nel mondo. Ma è sempre più difficile e costoso da estrarre. E siccome per il petrolio vale lo stesso discorso, vedremo nei prossimi anni diminuire la massa assoluta del prodotto e aumentare il sovra-prodotto relativo che serve a garantire il sovrapprofitto.

Il primitivismo, in tutte le sue forme, è una mera reazione all'industrialismo quantitativo, e in quanto tale assolutamente incapace di comprendere che per la società futura la tecnica e l'industria sono la soluzione e non il problema. Solo la consapevolezza, il rovesciamento della prassi in quanto progetto, la disponibilità di mezzi tecnici adeguati ci permetteranno di raggiungere un rapporto armonico con ciò che ci circonda senza ritornare antropoidi involuti, per niente *hopeful*, promettenti. Noi come specie siamo natura, anche nell'età della massima dissipazione, e in quanto natura correggeremo le deviazioni dovute a una potenza acquisita che oggi non sappiamo controllare. Il primitivismo non è che un epifenomeno del capitalismo, è il *Campeggio dei nudisti* della società borghese:

"Le scienze naturali perderanno il loro indirizzo astrattamente materiale, o piuttosto idealistico, e diventeranno la base della scienza umana, così come ora sono già divenute – sebbene in figura di alienazione – la base della vita umana effettiva. E dire che v'è una base per la vita e un'altra per la scienza, questo è fin da principio una menzogna. La natura che nasce nella storia umana – nell'atto del nascere della società umana – è la natura reale dell'uomo. Dunque la natura come diventa attraverso l'industria è la vera natura antropologica" (Marx, *Manoscritti*).

La nostra corrente affrontò (*Mai la merce sfamerà l'uomo*, cap. X) il problema dell'intervento capitalistico sulla terra prendendo le distanze sia da coloro che ipotizzavano l'inesorabile decadimento dei terreni a causa dello sfruttamento intensivo che ne mina la fertilità, sia da coloro che trasferivano alla produzione agraria il carattere teoricamente illimitato della produzione industriale. Da una parte, giusta la legge di Liebig (intesa in senso biologicamente corretto), è possibile ridare alla terra il bio-chimismo che le si toglie; dall'altra è assolutamente impossibile "*sfamare tutta l'Inghilterra coltivando solamente Soho Square*", cioè una piazza di Londra, come disse Marx contro gli ottimisti dell'investimento agrario. Per quanto riguarda il settore minerario, trattabile come quello agrario dal punto di vista della rendita, nel primo caso non è possibile reintegrare ciò che si toglie alla crosta terrestre, formato e custodito per milioni e milioni di anni. Nel secondo caso si può impiegare quanto capitale costante si vuole, ma entro il limite di un saggio di profitto positivo. Le storiche miniere di carbone inglesi non sono state chiuse perché è finito il carbone, sono state chiuse perché non è stato più possibile ricavare da esse un plus-prodotto relativo. Anche in Italia ci sono ancora alcuni miliardi di tonnellate di carbone, ma non conviene estrarlo. Come disse l'ex ministro saudita del petrolio Zaki Yamani:

"Di qui a trent'anni ci sarà una grande disponibilità di petrolio e nessun compratore. Il petrolio sarà lasciato sotto terra. L'età della pietra non finì perché ci fu una mancanza di pietre, così l'età del petrolio non finirà perché mancherà il petrolio" (intervista rilasciata all'agenzia *Reuters* nel 2000).

Probabilmente non sarà così, sono già passati dodici anni e non si vede come si possa pervenire alla fine dell'era petrolifera fra vent'anni se non verrà spazzato via il capitalismo. Se esso resisterà ancora a lungo alla prova storica, di certo il prezzo che sarà richiesto all'umanità per continuare a bruciare fossili sarà tremendo. Forse inimmaginabile.

Ritorno di energia rispetto all'energia investita

Un parametro molto importante per quantificare il limite fisico della produzione, che non può essere oltrepassato nell'utilizzo di una data fonte energetica, è quello di EROEI: *Energy Returned On Energy Invested*, ovvero il rapporto tra l'energia ricavata e tutta l'energia spesa per giungere al suo ottenimento. Se questo rapporto è inferiore a 1, la fonte non può essere considerata primaria dato che per il suo sfruttamento si spende più energia di quanta se ne ricavi. Può accadere che per un periodo di tempo, ad esempio per effetto di sussidi statali, in regime capitalistico si possa trarre profitto dall'utilizzo di una fonte con EROEI minore di 1 (come per alcuni tipi di biocarburanti), ma è chiaro che nel lungo periodo la situazione sarebbe fisicamente insostenibile.

Sebbene la definizione di tale indice sia molto semplice, il calcolo da effettuare per ottenerlo è assai complesso poiché entrano in gioco il tempo,

l'ambiente e altri fattori interpretabili in maniera variabile. Inoltre, data la concorrenza esistente tra i diversi produttori di energia che utilizzano fonti differenti, non è da escludere che si tenda a sovrastimare o sottostimare l'EROEI di una fonte a seconda degli interessi che si vogliono salvaguardare. L'associazione ASPO, che studia l'esaurimento delle fonti fossili di energia, ha prodotto la tabella riportata qui di seguito (figura 8), che riprende i lavori di David Elliott *A Sustainable Future* e di Ian Hore-Lacy, pubblicato in *"Before the wells Run Dry"*. I valori più elevati di EROEI sono quelli dei grandi bacini idroelettrici, del primo petrolio estratto e, secondo alcuni, del nucleare. Negli ultimi anni ha avuto un rapido sviluppo la produzione di energia da fonti a bassa resa, come quella di etanolo da cereali o canna da zucchero, e di petrolio da sabbie bituminose. Vi sono studi tesi a dimostrare che queste fonti hanno una resa addirittura inferiore all'unità.

TECNOLOGIA	EROEI (Elliott)	EROEI (Hore Lacy)	EROEI (Altri autori)	NOTE
Grande idroelettrico	50-250	50-200		Decade con il degrado dei bacini, specie quelli giganti.
Mini idroelettrico	30-270			Il dato fornito dalla Svizzera per i suoi impianti
Petrolio "anni d'oro"	50-100			Fino al 1970, circa. Vale ancora per un numero limitato di pozzi del Medio Oriente
Petrolio oggi			5-15	I pozzi in esaurimento e quelli di nuovo impianto rendono l'estrazione sempre più costosa.
Eolico	5-80	20		Dipende dai siti. Potrebbe essere un ottimo valore, 50 -100, per le coste del Mare del Nord. È minore (forse intorno a 20) per un tipico sito in Italia.
Nucleare	5-100	10-60	< 1	Com'è noto, sono infinite le controversie su questo valore. Secondo alcuni, la tecnologia standard dei "reattori ad acqua leggera", potrebbe avere una resa energetica inferiore a 1.
Fotovoltaico a film sottile			25-80	Le cifre fornite dagli osservatori e specialmente dai produttori non sono universalmente condivise.
Fotovoltaico convenzionale	3-9	4-9	< 1	Il valore < 1 è tratto da un lavoro di Odum del 1994 ed è sicuramente obsoleto.
Carbone	2-7	7-17		Il dato sorprendentemente basso per il carbone è contestato da alcuni osservatori, ad es. dell'Università di Pisa.
Gas Naturale		5 - 6		Si tratta della fonte che produce meno controversie a proposito della resa (trasporto via gasdotto).
Biomassa	3-5	5-27		Un miglioramento si ottiene in genere con la pirolisi.
Etanolo			0.6-1.2	Ci sono molte controversie sull'EROEI dell'etanolo. Secondo Patzek e Pimentel è minore di 1, ma altri autori ritengono che sia intorno a 1.2 con particolari accorgimenti.
Sabbie bituminose			< 1?	Anche sulle sabbie bituminose ci sono molte controversie. Può darsi che l'EROEI di estrazione sia maggiore di 1, ma è sicuramente basso e, secondo alcuni, minore di 1.

Figura 8. Energy Returned On Energy Invested per le diverse tecnologie di approvvigionamento energetico. Fonte: ASPO Italia.

La necessità del capitale di utilizzare sempre più macchine e uomini per produrre sempre più merci ha provocato una corsa a fonti sempre più inefficienti non solo per quanto riguarda la spesa energetica, ma anche l'impatto sull'ambiente e sul lavoro umano. La corsa a nuovi giacimenti e a nuove tecnologie di sfruttamento ha prodotto nel corso dei decenni un decremento dell'EROEI per la media delle fonti utilizzate.

I dati empirici dimostrano come, al diminuire dell'EROEI medio, aumenti più che proporzionalmente la quota di ricchezza da destinare al settore energetico e quindi diminuisca la quota di ricchezza da destinare agli altri settori. Un ritorno energetico di 15-20 a 1 o più è ottimale e non influisce molto sulla produzione di merci non energetiche, ma un ritorno medio che arrivasse ad un rapporto di 2 a 1 produrrebbe una situazione insostenibile, dato che circa la metà della ricchezza prodotta da una nazione dovrebbe essere utilizzata solo per ottenere l'energia necessaria a non fare inceppare, con le fabbriche, i trasporti, ecc., la società intera (figura 9). I miliardi di tonnellate di carbone che giacciono inutilizzati a più di 600 metri di profondità nel Sulcis, fornirebbero un rapporto inferiore a 2. Per questo al momento se ne stanno dove si trovano. Gli Stati Uniti, nonostante abbiano enormi riserve di carbone ben più accessibili di quelle italiane o inglesi, sono passati in dieci anni dal 6% circa del PIL destinato alle forniture energetiche al 10%, con un aumento del 66%. E producono il 60% della loro elettricità con il poco maneggevole carbone proprio perché ne hanno in casa e non devono pagare la rendita ad altri. È chiaro che superata una certa soglia il sistema tende al collasso: l'uomo non può soltanto costruire e alimentare macchine, deve poter sfamare anche sé stesso.

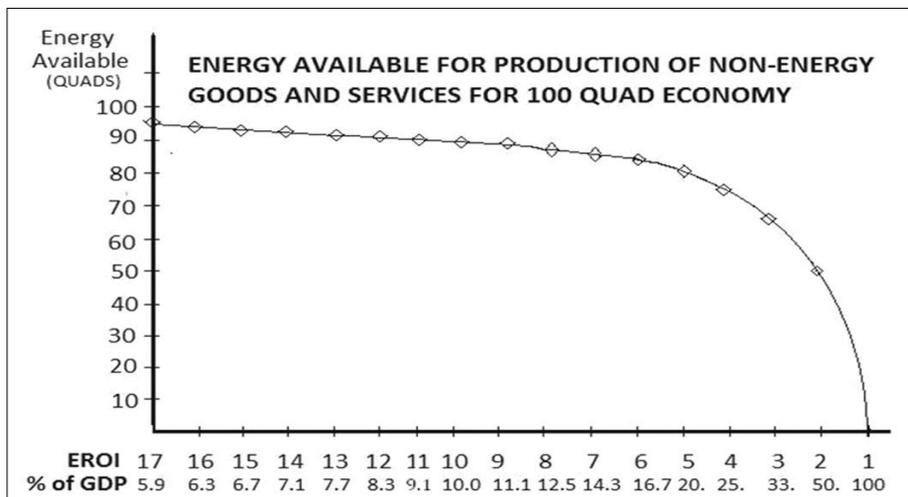


Figura 9. Disponibilità di energia per la produzione di beni e servizi non energetici, al variare dell'EROEI in una economia da 100 QUAD (1 QUAD = $2,93 \times 10^{11}$ Kilowattora). Fonte: Safe Energy Association. Il decadimento del sistema non è lineare ma progressivo.

Il picco dei combustibili fossili

Con l'esempio del carbone inglese si dimostra che, data una certa risorsa naturale, quando gli investimenti in capitale costante che determinano un incremento di produttività non riescono ad essere compensati dall'incremento di prezzo necessario a remunerare la produzione aggiuntiva, abbiamo inevitabilmente un picco. La produzione di una data risorsa in una data zona inizia a calare bruscamente e, se vi è la possibilità fisica, tecnologica e finanziaria, i capitali si spostano verso nuove fonti. Perciò, dopo il carbone, il petrolio e il gas naturale hanno assunto un ruolo fondamentale nel soddisfare il fabbisogno energetico complessivo: in totale (dato del 2006) le fonti fossili soddisfano l'85% del fabbisogno globale di energia. Per ogni previsione sul corso del capitalismo, assume quindi una importanza fondamentale comprendere quale sia l'andamento previsto della produzione di questi combustibili che, nel breve e medio periodo, appaiono per il capitale insostituibili. Nel numero 24 di questa rivista è stato già illustrato un grafico dell'Energy Watch Group relativo al petrolio: l'EWG prevede un crollo della produzione petrolifera al 50% nel 2030 di fronte a un consumo crescente.

Nel grafico seguente (Figura 10), tratto dal sito *The Oil Drum*, molto attento alle problematiche energetiche ed ambientali, si riportano varie previsioni fatte con differenti modelli: mentre quelle degli enti ufficiali (tipo CERA o EIA) tendono a dipingere un quadro ottimistico (vedi curve che salgono indefinitamente), quelle elaborate da studiosi indipendenti utilizzando diverse metodologie tendono tutte a mostrare, oltre che una notevole sincronia, un picco intorno al 2010-2015.

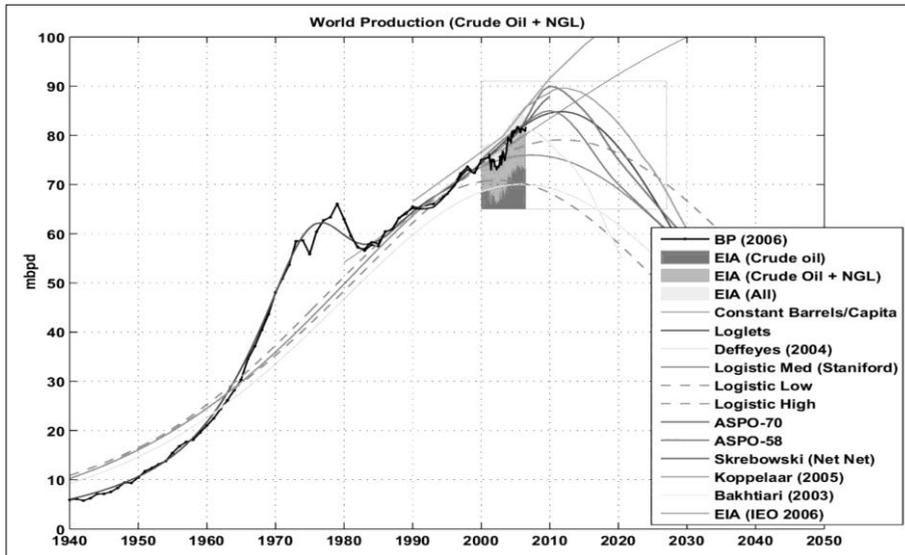


Figura 10. Produzione mondiale di petrolio (petrolio greggio + liquidi di gas naturale) e varie previsioni (1940-2050). Fonte: "The Oil Drum".

Il Pentagono, che ha redatto lo studio "Joint Operating Environment 2010" per informare il Ministero della Difesa americano, sembra propendere per l'ipotesi del picco petrolifero ravvicinato:

"Assumendo come vero il più ottimistico scenario che prevede il miglioramento delle tecnologie di sfruttamento, lo sviluppo di petrolio non convenzionale (come gli scisti o le sabbie bituminose), le nuove scoperte di giacimenti, la produzione di petrolio sarà messa sotto forte pressione al fine di soddisfare la domanda futura di 118 milioni di barili al giorno".

La domanda attuale di greggio è di circa 90 milioni di barili al giorno. Per quanto riguarda il carbone, invece, l'Energy Watch Group ha analizzato i dati sulle riserve effettivamente recuperabili ai prezzi attuali, ed è arrivato alla conclusione che, entro il 2025, si avrà il picco massimo mondiale di produzione (figura 11). Attualmente le maggiori riserve di carbone si trovano negli Stati Uniti (120 miliardi di Tonnellate di Petrolio Equivalente), seguono la Russia (69 miliardi di TPE), l'India (61 miliardi di TPE) e la Cina (59 miliardi di TPE). La situazione di quest'ultima, che presenta un rapido incremento del fabbisogno energetico, appare particolarmente critica: la gran parte dell'energia di cui ha bisogno il gigante asiatico proviene infatti da questa fonte (70%). Con i 1.108 milioni di TPE di carbone prodotto ogni anno, è di gran lunga il maggior produttore mondiale (seguono gli USA con 575 milioni di TPE annue). Ciò implica che ogni dodici mesi la Cina consumi il 2% delle proprie riserve di carbone. Entro il 2020 si prevede che essa raggiungerà il picco di produzione (intorno ai 2.500 milioni di TPE annue), per poi avere un brusco calo, con grossi rischi per la sua macchina economica sempre più gigantesca.

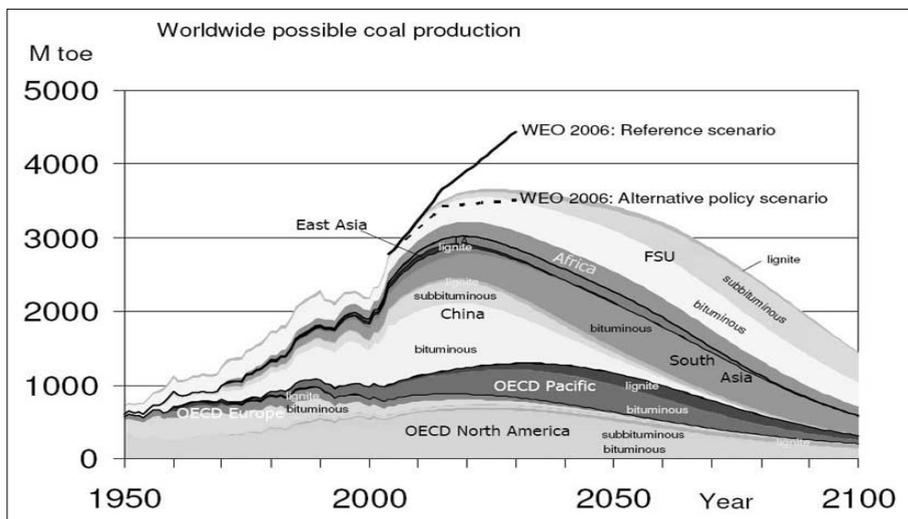


Figura 11. Andamento della produzione mondiale di carbone nel tempo e previsione fino al 2100. Fonte: "Coal Resources and Future Production", Energy Watch Group.

C'è da aggiungere che, per una stima più corretta, piuttosto che considerare le tonnellate estratte, andrebbe considerata l'energia effettivamente ricavata, la quale è legata al potere calorifico del carbone: col tempo, infatti, si tende ad utilizzare carbone di qualità sempre peggiore, con costi di estrazione crescenti. All'antracite e alla lignite, di qualità superiore, si sostituisce sempre più il carbone bituminoso e sub-bituminoso, decisamente più scadente. Considerando per esempio gli Stati Uniti, abbiamo il massimo della produzione in termini di energia nel 1988 (598 milioni di TPE), mentre già nel 2005, pur essendo aumentate le tonnellate estratte, si sono ricavati 576 milioni di TPE. Anche la produttività dell'industria estrattiva, dopo una crescita costante dagli anni '80 al 2000, ha subito un arresto e poi un declino: si è passati dalle 3 tonnellate inglesi per minatore del 1980 (parliamo del caso delle miniere superficiali) alle 11 tonnellate per minatore del 2000, per poi passare alle 10 tonnellate nel 2006: nonostante il crescente investimento in capitale costante, a causa del peggioramento della qualità e dell'accessibilità della risorsa non si riesce più ad aumentare la produttività.

Anche per il gas naturale alcuni ricercatori prevedono un andamento analogo a quello di petrolio e carbone: uno studio di Laherrere, tecnico che ha lavorato per 35 anni per la TOTAL ad alti livelli, segnalato dal sito *The Oil Drum*, riporta la previsioni fino al 2100. Secondo l'autore intorno al 2030 vi dovrebbe essere un picco di produzione, seguito da una rapida discesa (figura 12). Sono riportate anche le previsioni degli enti "ufficiali", come l'IEA, che danno fino al 2030 una crescita continua della produzione e sul poi tacciono. Va sottolineato il fatto che il trasporto del gas è circa 10 volte più costoso di quello del petrolio, quindi il raggiungimento del picco di produzione in ogni singola area del globo comporterà per ciascuna di esse delle criticità notevoli: la gran parte del gas è oggi trasportata tramite gascodotti, che hanno un costo elevato di realizzazione, mentre ancora marginale è il trasporto attraverso navi metaniere (impianti GNL).

Sommando le previsioni per le tre fonti fossili precedentemente analizzate, si ottiene il grafico di figura 13. La linea verticale separa i dati pregressi dalle previsioni. A partire dal 2020, la produzione complessiva di energia ricavabile da fonti fossili è destinata a contrarsi con una certa rapidità. Considerando la crescente necessità di energia dovuta al tumultuoso sviluppo del capitalismo nei paesi emergenti, è chiaro che tale andamento pone una sfida enorme alla perpetuazione dell'attuale paradigma economico.

L'abbaglio nucleare

Il secondo conflitto mondiale si era concluso con la spaventosa ostentazione di potenza delle armi a reazione nucleare, e siccome gli studi per le applicazioni civili erano avanzati in parallelo a quelli per gli usi militari, dopo la guerra si sviluppò nei paesi industrializzati l'illusione che si potessero risolvere i problemi energetici dell'umanità ricorrendo alla nuova fonte di

energia. Oltre tutto la Guerra Fredda aveva stimolato ulteriori studi sulla potenza degli ordigni bellici, per cui le grandi potenze si avvantaggiarono della ricaduta tecnologica sul nucleare civile godendo di notevoli economie di scala nella ricerca e sviluppo.

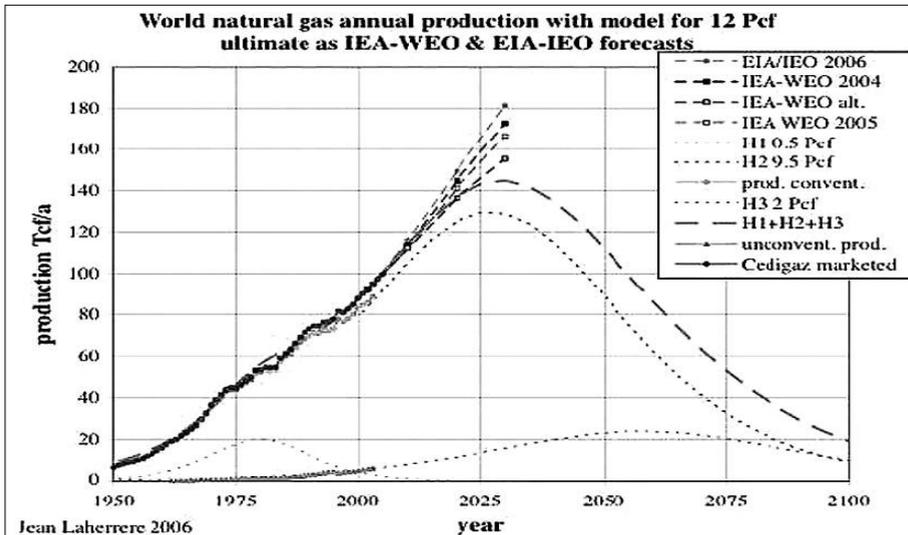


Figura 12. Andamento della produzione mondiale di gas (incluso quello non convenzionale) nel tempo e previsione fino al 2100. Fonte: "The Oil Drum", Jean Laherrère.

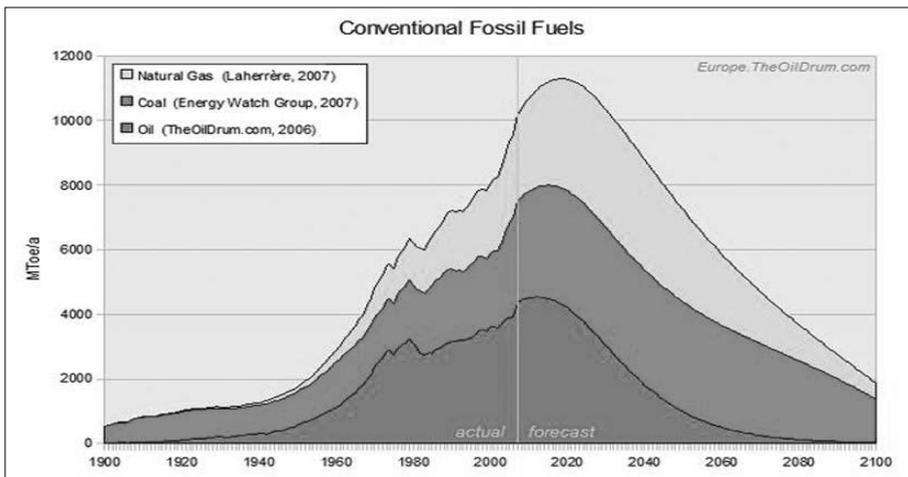


Figura 13. Andamento della produzione di combustibili fossili nel tempo. Energy Watch Group per il carbone, The Oil Drum per il petrolio, Laherrère per il gas naturale.

L'illusione non era, allora, del tutto campata in aria. Un chilogrammo di uranio produce l'energia equivalente a quella generata da 3.000 tonnellate di carbone. Grazie quindi alla enorme quantità di energia che si riusciva a ricavare dalla fissione nucleare in un piccolo quantitativo di materia, sembrava che il futuro serbasse risorse infinite. Tuttavia problemi di sicurezza,

smaltimento delle scorie e soprattutto costi collegati, attutirono di molto l'entusiasmo. Ancora oggi le centrali nucleari forniscono soltanto il 7% del fabbisogno energetico globale (il 17% se consideriamo solo il fabbisogno elettrico) e la percentuale tende a diminuire. La maggior parte dei 442 reattori esistenti al mondo ha più di venti anni d'età, sono tecnicamente obsoleti e stanno diventando pericolosamente insicuri. Nei paesi occidentali è sempre più difficile farli accettare dalle popolazioni e dagli stessi governi. Dopo il disastro di Chernobyl, ad esempio, un paese come la Germania, che pure ricavava dall'atomo una quota non trascurabile di elettricità (circa un terzo), mise in atto un piano di dismissione delle centrali esistenti. Negli ultimi anni, solo paesi come India e Cina hanno costruito un numero significativo di nuove centrali. Il recente gravissimo incidente di Fukushima ha dimostrato come il capitale non si fermi di fronte nulla pur di risparmiare sugli investimenti. Negli anni '50, in seguito a gravi incidenti minerari, chiamammo questa propensione del capitale "morte differenziale", in relazione alla teoria della rendita. Anche se nel corso degli anni il progresso negli apparati di controllo e nelle strutture per la sicurezza è stato notevole, il conseguente incremento dei costi di progetto, realizzazione e gestione ha perturbato la logica del profitto. Di conseguenza le imprese che hanno in mano il *business* delle concessioni governative nella sfera nucleare hanno tranquillamente violato i loro stessi capitoli d'appalto, sia nella costruzione e manutenzione degli impianti, sia nella gestione dei tremendi effetti del dopo "incidente". A Fukushima il disastro ha permesso di verificare che le cose sono andate in questo modo, ma non c'è ragione di pensare che altrove la situazione sia diversa, anche in caso di incidente. Perciò su quel versante non c'è da aspettarsi un rilancio della produzione energetica a costi compatibili con quelli del passato.

Anche l'uranio soggiace alle stesse leggi che regolano il ciclo del carbone e del petrolio (figura 14), ma il suo processo di produzione e utilizzo comporta problemi aggiuntivi. Nella teoria dell'analisi del rischio, quest'ultimo è definito dalla seguente equazione:

$$R = P \cdot Vu \cdot Val$$

dove P è la pericolosità dell'evento ipotizzato, ovvero la probabilità che un fenomeno accada in un determinato spazio con un determinato tempo di ritorno (tempo medio di attesa tra il verificarsi di due eventi successivi), Vu è la vulnerabilità, ovvero l'attitudine di un determinato elemento a sopportare gli effetti legati al fenomeno pericoloso (ad esempio, nel caso di terremoti la resistenza di un edificio alle onde sismiche) e Val è la perdita di valore – in termini economici, artistici, culturali o altro – cui è esposto l'elemento in questione. Nel caso del nucleare, anche se si riduce a valori molto bassi la probabilità che accada un grave incidente, abbiamo una grande vulnerabilità intrinseca (è molto difficile difendersi dalle conseguenze della fusione del nocciolo di un reattore e in genere dalle radiazioni). Inoltre, da-

ta la vastità dell'area che può essere coinvolta per decenni, la perdita complessiva di valore degli elementi esposti è notevole. Il rischio del nucleare, quindi, tende ad avere comunque valori molto elevati.

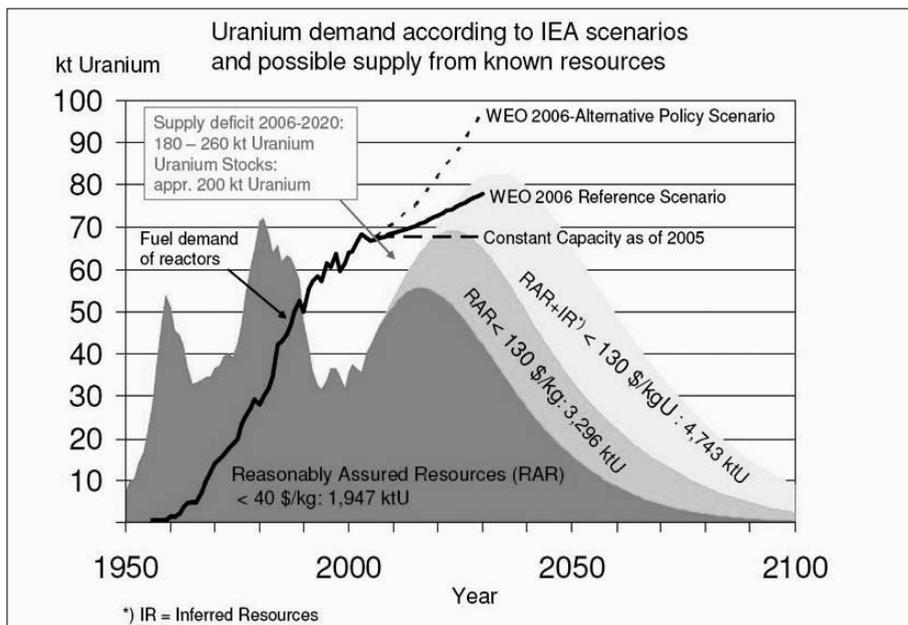


Figura 14. Andamento della produzione di uranio nel tempo confrontata alla domanda (curva nera). Il gap è stato colmato dall'uranio derivante dallo smantellamento delle testate nucleari, specie dell'ex Unione Sovietica. Fonte: Energy Watch Group.

C'è da sottolineare che tutti gli studi sviluppati per valutare l'entità del rischio risentono, oltre che del peso economico di chi li commissiona, dell'ideologia della classe dominante che, considerando eterno questo sistema, tende a rimuovere o a sottostimare problemi che derivano dall'esistenza di classi sociali e di borghesie nazionali in lotta tra loro. In una situazione di caos sociale, derivante da guerre contro nemici interni ed esterni, per qualsiasi borghesia diventerebbe difficile riuscire a padroneggiare una tecnologia così complessa. Il danno prodotto dall'incidente di Chernobyl non solo ammonta a centinaia di miliardi di dollari, ma ha impegnato sul fronte della neutralizzazione degli effetti risorse umane enormi, tanto che nel 2005 oltre il 5% delle spese statali in Ucraina e Bielorussia era ancora assorbito dalle spese per l'aiuto alle vittime (cfr. ONU, Chernobyl Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impact). Ancora poco quantificabili ma probabilmente non meno gravi sono i danni causati dall'incidente di Fukushima, dove il devastante terremoto seguito da tsunami ha messo in crisi i sistemi di raffreddamento di quattro reattori, di cui tre presentano una parziale fusione del nocciolo. Il rilascio di materiale radioattivo all'esterno della struttura ha reso necessaria la completa evacuazione per un raggio di 20 km intorno alla centrale. Parte dell'acqua usata per le operazioni di raffredda-

mento è finita in mare, contaminando quella porzione di oceano. Migliaia di persone, in primo luogo i lavoratori delle squadre di soccorso che si alternano per riparare al disastro, sono esposte alle radiazioni e a tutt'oggi la situazione sembra ancora fuori controllo, tanto che non si sa se e come gli impianti verranno smantellati.

Le centrali nucleari quindi hanno in tutti i sensi un elevato costo di realizzazione e gestione, che si proietta in modo amplificato a livello sociale nell'eventualità di un incidente. I tempi di ammortamento degli investimenti di questo tipo sono assai lunghi, per cui solo gli stati possono indirizzare risorse finanziarie adeguate, dato che i privati preferiscono di gran lunga investire in centrali a rapido ammortamento, come ad esempio quelle a turbogas. Comunque, costruita la centrale nucleare e messa in funzione, il prezzo medio del "carburante uranio", incide per circa il 10% sui costi complessivi. Questo minerale è presente in abbondanza nella crosta terrestre, ma le concentrazioni sfruttabili sono scarse, per cui la sua estrazione è spietatamente sottoposta alla legge della rendita: quello più facilmente estraibile è stato ormai già consumato e si è costretti a prelevare in zone sempre meno agevoli e sempre meno ricche di minerale. Ricompare inesorabile la curva di Hubbert. Negli ultimi anni è stato possibile soddisfare il fabbisogno delle centrali termonucleari attingendo abbondantemente al dismesso arsenale dell'ex URSS (nella fig. 14 è l'area bianca segnata come "Supply deficit" fra l'area grigia e la linea nera), ma tale quantitativo inizia ad essere insufficiente: in conseguenza al deficit di produzione che si è manifestato, diventa inevitabile un incremento del prezzo, al fine di garantire una rendita assoluta anche alla miniera meno "fertile". Nel 1981 l'ossido di uranio ricavato dalle miniere costava 33 dollari alla libbra; nel 2000 era sceso a meno di 10 dollari ma la costruzione di nuove centrali (28 fra il 2000 e il 2005, previste altre 168 entro il 2020) l'ha fatto scattare a 135 dollari nel 2007. Da allora, secondo alcune fonti, la domanda ha già superato l'offerta, compresa quella delle risorse secondarie (ex testate nucleari e scorte).

Si parla per il futuro di reattori autofertilizzanti o di reattori al torio (minerale più abbondante dell'uranio, che produrrebbe scorie meno radioattive); ma, allo stato attuale della tecnologia, è difficile immaginare che l'energia ricavata dalla *fissione* nucleare possa compensare completamente il calo della disponibilità di fonti fossili. Senza contare che non è affatto risolto, né forse lo può essere, il problema delle scorie radioattive, che possono avere un tempo di decadimento fino a 250.000 anni. Tanto per fare un esempio di come venga affrontata la questione, i detrattori del nucleare negano in modo assoluto che si possano accumulare senza pericolo milioni di tonnellate di scorie (una centrale da 1 GigaWatt ne produce annualmente 30 tonnellate), ma tengono poco conto del fatto che solo il 3% è altamente radioattivo e che i depositi in strati geologici stabili offrono un grado di sicurezza elevato per tempi geologici. D'altra parte è vero che è da irresponsabili lasciare alle generazioni future una simile eredità, ma i sostenitori del nuclea-

re puntano sulla sicurezza dei metodi e minimizzano i pericoli. Uno degli argomenti più usati è l'esempio del reattore naturale di Oklo nel Gabon. Milioni di anni fa, in un giacimento di uranio si produssero 17 reattori nucleari naturali che portarono a fissione almeno 5 tonnellate di uranio 235, sviluppando un'energia di circa 1.000.000 di GWh in 10 milioni di anni. Analizzando le scorie prodotte dalla fissione naturale, si è visto che sono molto simili a quelle di un reattore odierno, comprese 2,5 tonnellate di plutonio. Data la stabilità degli strati, esse non hanno subito spostamenti significativi per milioni di anni, fino al decadimento totale. È chiaro che intervengono in queste discussioni forti elementi extra-scientifici.

Da decenni è allo studio la possibilità di utilizzare l'energia da *fusione* nucleare, ma vi sono problemi tecnici apparentemente insormontabili nella realizzazione pratica. Non possiamo qui affrontare il problema della fusione fredda, talmente spinoso da coinvolgere gli addetti ai lavori più sul piano ideologico che su quello fisico.

Le cosiddette fonti rinnovabili

L'umanità oggi dissipa ogni anno una quantità di energia equivalente a 11,2 miliardi di tonnellate di petrolio, quasi tutta ricavata da combustibili fossili (per ottenere l'equivalente in barili moltiplicare per 7,3). Il guaio è che non esiste alcuna possibilità di sostituire questa immensa quantità di energia con il suo equivalente ricavato dalle cosiddette fonti rinnovabili (nulla è completamente rinnovabile, altrimenti sarebbe possibile il "moto perpetuo"). Indipendentemente dalla forma sociale che ci daremo in futuro, dovremo semplicemente dissipare meno energia. Ma non si tratterà di dissiparne la metà o un quarto e nemmeno un ottavo, *l'ordine di grandezza sarà del tutto incommensurabile*.

Nessuno che sia sano di mente o non coinvolto nel *business* delle materie prime può sostenere che le fonti esauribili non siano un problema, non solo per il futuro della specie umana ma anche per il capitalismo stesso. *Oggi*, non domani. Il guaio è che oggi, se le fonti non rinnovabili *sono il problema*, le fonti alternative *non sono la soluzione*. Il tema è impellente, e quindi piuttosto ansiogeno. Di conseguenza il grande dibattito su di esso si colora inevitabilmente di ideologia e tende a prendere il sopravvento tutta una serie di (immaginarie) soluzioni *popolari*, compatibili con l'ideologia dominante ma non con il vero problema. Su questo punto occorre essere drastici: nel momento in cui alcuni elementi della borghesia stessa riconoscono che vi è contraddizione insanabile fra la crescita del capitale e la produzione utile alla vita, non ha più alcuna giustificazione la ricerca di ricette ecoriformiste, primitiviste, decresciste, ecc. Chi voglia adeguarsi a un percorso energetico ideale senza far lavorare troppo il cervello sul tema "rivoluzione" abbia il buon senso di elevarsi almeno all'altezza dei borghesi americani che ottant'anni fa immaginarono i *soviet tecnocratici* basati sullo scambio ter-

modinamico *al posto* di quello monetario. Se quei borghesi erano e sono nostri nemici di classe, figuriamoci cosa possiamo pensare oggi di chi non è nemmeno in grado di capirli e non sa fare altro che sparare a raffica slogan completamente vuoti di contenuto sperimentale.

Fatta questa premessa, è naturale che il costo crescente delle fonti esauribili (fossili e uranio), unito alle preoccupazioni per la problematica del possibile riscaldamento globale, abbia risvegliato negli ultimi anni un interesse generale, interclassista, per le fonti rinnovabili. Il ricorso ad esse è antico, e abbiamo fatto l'esempio della legna, del vento, delle cadute d'acqua. Un paese come l'Italia ha per esempio beneficiato per secoli della conformazione geologica alpina per ricavarne energia meccanica (prima della macchina a vapore la metallurgia fu spiccatamente montanara) e poi elettrica. Fino al 1960 il 60% dell'energia elettrica italiana proveniva da due sole fonti rinnovabili: le cadute d'acqua e le zone geotermiche. Oggi il 75% dell'energia dissipata in Italia proviene dalle importazioni di idrocarburi, e in una situazione simile si trovano molti paesi (vedi figura 15).

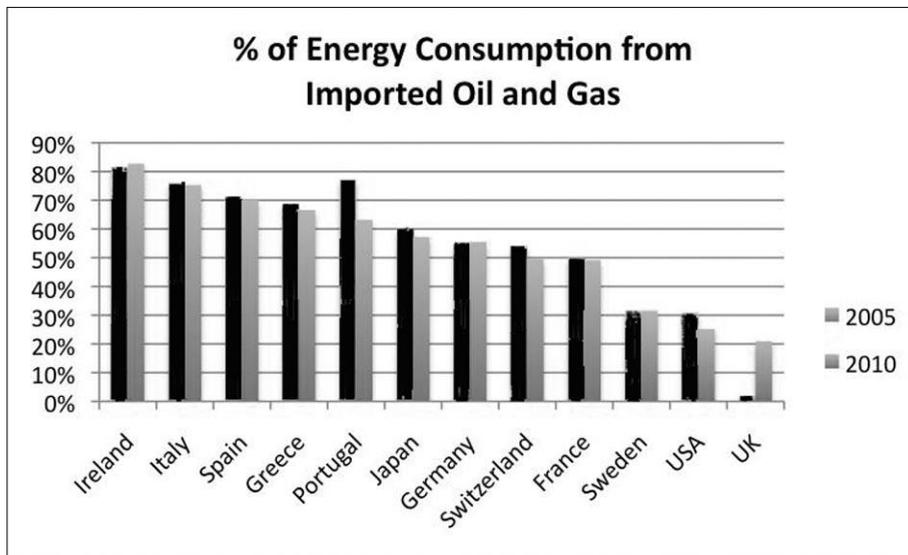


Figura 15. Energia dissipata in diversi paesi, proveniente da petrolio e gas d'importazione. Fonte: The Oil Drum.

Le potenzialità (capitalistiche) di ulteriore crescita del settore idroelettrico sono però limitate: in quasi tutte le aree del pianeta in cui erano favorevoli le condizioni per lo sfruttamento, sono già state realizzate centrali di ogni genere, quasi sempre con risultati catastrofici nel caso di grandi progetti che hanno profondamente modificato l'assetto idrogeologico di intere regioni. Uno sviluppo minimo sarebbe ipotizzabile soltanto con la rinuncia al gigantismo delle centrali, ma verrebbero meno sia un certo saggio di profitto che la rendita e quindi dovrebbe occuparsene lo stato. Tolti pochi esempi di grandi progetti a venire e di sporadiche realizzazioni in corso, con

l'idroelettrico siamo ovunque vicini al culmine dello sfruttamento possibile e comunque assai lontani da possibilità sostitutive.

Per quanto riguarda il geotermico, si sta cercando di ampliarne il campo di applicazione sfruttando (per riscaldamento o raffreddamento) anche fonti a medio e basso scambio di calore, prima trascurate. Si sta inoltre cercando di riprodurre artificialmente le condizioni geotermiche con l'iniezione di acqua nelle rocce calde in profondità, recuperando poi il vapore per generare energia elettrica. Quest'ultimo sistema sembra abbia grandi potenzialità, ma al momento è ancora in fase sperimentale. In ultima analisi vale ancor più per il geotermico ciò che si è appena detto per l'idroelettrico.

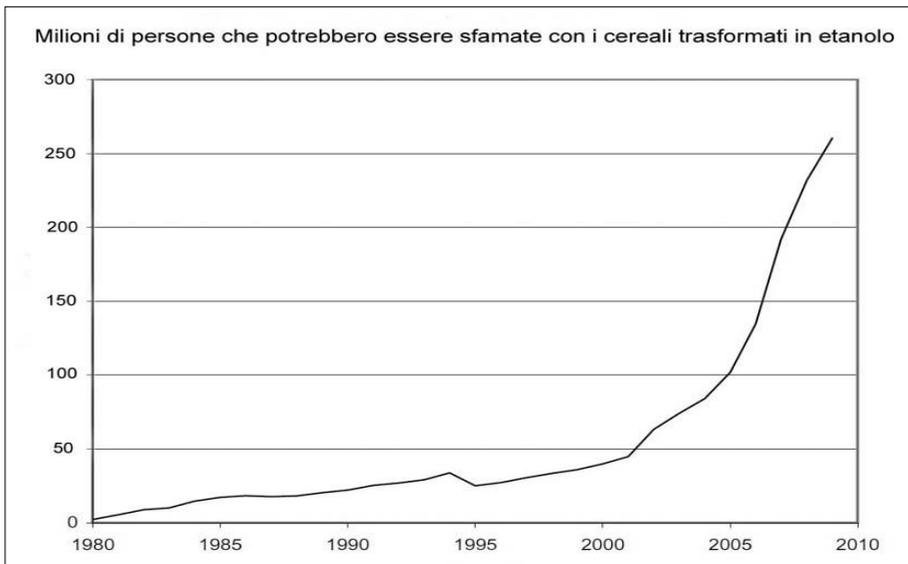


Figura 16. Numero di persone che potevano essere sfamate dal grano americano usato per produrre etanolo. Fonte: Earth Police Institute.

Si è perciò appuntata l'attenzione anche su altre fonti, come le biomasse, l'energia eolica e l'energia solare, il cui sfruttamento presenta negli ultimi anni alte percentuali di crescita, grazie soprattutto a politiche di incentivazione degli Stati, che hanno praticamente garantito ai produttori di energia rinnovabile un prezzo/unità-di-energia maggiorato.

Sui disastri causati dall'incentivazione dell'utilizzo delle biomasse per la produzione di biocarburanti abbiamo già scritto nei numeri 22 e 23 della rivista (*Perché gli agrocarburi affameranno il mondo e Piccolo bilancio sugli agro-carburanti*). Nonostante si sia presto esaurita l'infatuazione di alcuni pseudo-ambientalisti verso questa fonte (lo stesso Al Gore si è detto pubblicamente pentito del suo appoggio alla causa), la produzione di energia ricavata dalla trasformazione di materia vivente continua a crescere: nel 2009 gli Stati Uniti hanno utilizzato il 25% della produzione di cereali per produrre etanolo. Un quantitativo sufficiente a sfamare oggi 300 milioni di

persone è finito nei motori delle automobili (figura 16). L'incremento record dei prezzi dei generi alimentari, che ha contribuito a scatenare le rivolte della "primavera araba" è dovuto sicuramente anche a questo fattore, come ha del resto denunciato persino la FAO, un ente che non ha alcun potere.

Un'accusa analoga a quella mossa all'utilizzo delle biomasse per la produzione di carburanti inizia ad essere rivolta agli impianti per l'energia solare, che in alcuni paesi, tra cui l'Italia, sta conoscendo una crescita molto rapida. In effetti, grazie a sostanziosi incentivi concessi agli investitori dallo Stato (il quale ovviamente non fa che drenare denaro presso la popolazione e concentrarlo a quello scopo), sono stati realizzati impianti di grosse dimensioni, che a volte hanno *sostituito* terreni fertili, utilizzati precedentemente per fini agricoli. C'è da dire che, a differenza delle colture bioenergetiche, i pannelli solari possono essere posizionati anche su superfici improduttive, per cui una dislocazione ottimizzata richiederebbe una politica di pianificazione delle installazioni. In Italia è stato appena emanato un decreto che toglie gli incentivi per l'installazione di impianti su terreno agricolo; ma a parte il fatto che un decreto potrebbe essere cancellato domani, come è successo per varie leggi contro la cementificazione delle aree verdi, gli incentivi hanno garantito un reddito superiore a quello fornito persino da colture di pregio, come certi vigneti; e quindi molto danno è già stato fatto. In generale nessun agrario può resistere di fronte alla possibilità di intascare una rendita differenziale messa gentilmente a disposizione dallo stato intercettando valore nella società, specialmente quello prodotto con il superfruttamento dei proletari. E oltre ai contadini, entreranno in azione le lobby dei produttori di pannelli, come dimostra il tono degli articoli sui loro siti internet. Inoltre: molti proprietari di terreni non li coltivano direttamente ma li danno in affitto a titolo praticamente gratuito, quindi dagli impianti ricaverebbero un guadagno netto pur senza incentivi.

La quantità di energia che il Sole invia sul suolo terrestre è enorme, circa diecimila volte superiore a tutta l'energia usata dall'umanità nell'unità di tempo; ma è poco concentrata. Se si vogliono raggiungere potenze significative è necessario raccogliere energia da aree molto vaste, dato che per captare mediamente un Megawatt di energia alle nostre latitudini occorrono impianti fissi a pannelli fotovoltaici di circa 2 ettari di superficie. La ricerca negli ultimi anni ha fatto dei progressi ma, sia per il fotovoltaico che per il solare termico e termodinamico, esistono dei limiti fisici di efficienza non superabili; e, in ogni caso, l'irraggiamento medio (considerando l'ambiente europeo) è di solo 200 W/mq. Ciò implica che la quantità di lavoro umano necessaria a sfruttare questa fonte sarà sempre molto elevata. I keynesiani possono anche ritenere questo aspetto un fatto positivo, in quanto incentivando una produzione locale e parcellizzata di energia si incrementano i posti di lavoro, come con lo "scavar buche al solo scopo di riempirle di nuovo". Ma in un'ottica rivoluzionaria l'obiettivo è liberare tempo di lavoro a vantaggio del tempo di vita; perciò si mirerà anche a ridurre il più possibile lo

sforzo che gli uomini debbono compiere per mettersi in armonia con le forze della natura.

In ogni caso, se pur fosse possibile in futuro ridurre significativamente i costi di produzione dell'energia solare, sorgerebbe in ogni caso il problema di come immagazzinare l'energia in eccesso prodotta nei momenti di scarsa richiesta per utilizzarla in quelli di maggior fabbisogno: questa fonte (come anche l'eolico) non è programmabile, e la produzione subisce notevoli variazioni nel corso della giornata. Al sistema di produzione capitalistica, che necessita di un flusso costante e concentrato di energia, mal si addice la variabilità delle condizioni meteorologiche. Altro sarebbe il discorso nel caso in cui la produzione potesse, entro certi limiti, adattarsi ai cicli della natura, come accadeva nelle società comunistiche originarie, quando ancora non esisteva la "filosofia" industriale del *just-in-time*.

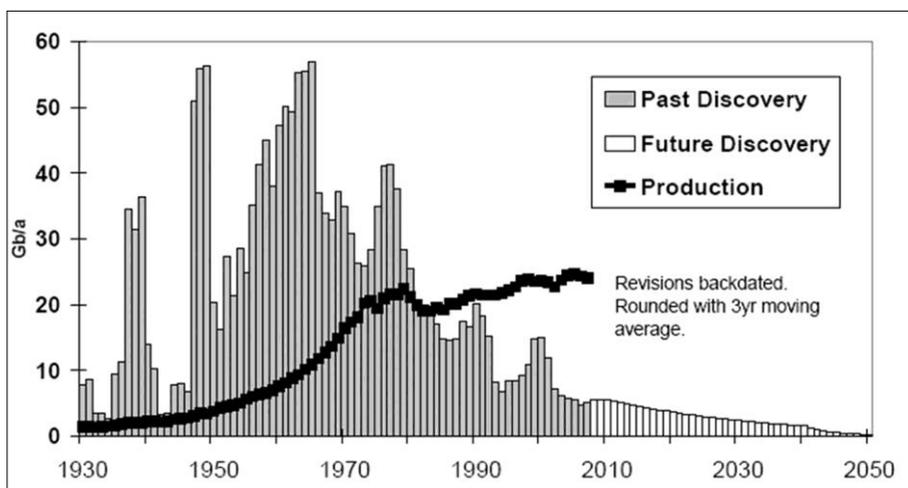


Figura 17. Petrolio convenzionale. Divario crescente fra le scoperte di nuovi giacimenti (bianco) rispetto a quelle del passato (grigio) e alla produzione (nero). Fonte: The Oil Drum.

Un notevole sviluppo ha avuto negli ultimi anni l'energia eolica, che rispetto al fotovoltaico e alla coltivazione di biomasse ha il vantaggio di occupare in misura ridotta il territorio agricolo permettendo fra un generatore e l'altro eventuali colture o pastorizia. In alcuni casi di ventosità intensa e costante i "parchi eolici" dimostrano già di avere costi competitivi rispetto a quelli delle fonti tradizionali. Si è passati dai 18.000 MW installati a livello mondiale nel 2000 ai 175.000 MW censiti al giugno 2010, circa il 2% dell'energia elettrica di cui il mondo necessita oggi. Negli ultimi anni c'è stato uno sviluppo notevole di installazioni in mare aperto, che sfruttano la regolarità del vento con un impatto paesaggistico inferiore. In generale, però, vale anche per l'energia eolica il discorso che abbiamo fatto a proposito del solare sull'intermittenza della fonte e sulla difficoltà di accumulo dell'energia prodotta. Molti si chiedono come mai, anche in presenza di vento, le pale sono ferme durante la giornata, anche per molte ore: la risposta è appun-

to che l'intermittenza del consumo di energia si somma con l'intermittenza della generazione, per cui gli impianti eolici vengono disattivati.

Aumenta la fame di energia, cresce la rendita

Abbiamo visto che la crescita del fabbisogno energetico a livello globale sta conducendo all'utilizzo di fonti (tradizionali) sempre più difficili da sfruttare: nonostante si realizzino piattaforme petrolifere sugli oceani profondi, si trasporti gas da giacimenti posti in aree sempre più inospitali, si scavi a chilometri di profondità sotto la superficie terrestre, il divario fra produzione, sfruttamento delle riserve esistenti e scoperta di nuove riserve si fa insostenibile (figura 17). Per garantire che anche sui giacimenti più scadenti vi sia un ritorno economico, è necessario che il prezzo di vendita della materia prima salga. Nel sistema capitalistico ciò comporta che però aumenti anche il prezzo di vendita della materia ricavata dal giacimento più "fertile", che quindi godrà di una rendita differenziale.

Supponiamo che il mercato abbia bisogno di 1000 barili di petrolio, e ipotizziamo che per produrre gli ultimi 10 che mancano per arrivare a 1000 sia necessario estrarre il petrolio che giace sotto ai ghiacci della Groenlandia, il quale ha un costo di estrazione (prezzo di costo, nella definizione di Marx), per esempio, di 200 dollari al barile, mentre la media attualmente è 100. Se anche questa attività fosse svolta da benefattori, che non volessero ricavare alcuna rendita o profitto dall'operazione, essi rischierebbero ugualmente di mandare a gambe all'aria l'intero sistema capitalistico. Tutti i produttori dei restanti 990 barili, infatti, tenterebbero di vendere a 200 dollari, anche se il prezzo di costo di questi ultimi barili è restato invariato. I 10 barili aggiuntivi, facendo una media ponderata, non hanno significativamente alterato il costo di estrazione, eppure possono determinare un notevole incremento del prezzo di mercato (prezzo di produzione), che in gran parte si trasforma in rendita petrolifera percepita dai proprietari dei giacimenti, statali o privati che siano. Vale per il campo estrattivo la stessa considerazione fatta per l'agricoltura: il prezzo di mercato del prodotto è sempre maggiore del prezzo di produzione (prezzo di costo medio + profitto medio, $C+v+p$) perché alla rendita va un sovrapprofita ($C+v+p+r$). A differenza di ciò che succede nella sfera industriale, dove il prodotto sociale viene mediamente venduto al prezzo di produzione, ossia al valore calcolato in tempo di lavoro, che in questo caso è uguale al prezzo di mercato (cfr. *Mai la merce sfamerà l'uomo*).

Nel grafico di figura 18 sono riportati gli anticipi di capitale ($c+v$) e il plusvalore (profitto + interesse + rendita) riguardanti il petrolio estratto da vari paesi e con diverse tecnologie. Considerando che le imprese che operano nel settore avranno un tasso di profitto medio simile, è chiaro che standoci dal petrolio più inaccessibile a quello più facile da estrarre e di mi-

gliore qualità, avremo un incremento della rendita petrolifera, che è massima per il petrolio saudita, iracheno, libico ed iraniano.

Per riuscire ad avere il petrolio che giace, ad esempio, sotto i ghiacci artici, l'umanità è quindi costretta, in regime capitalistico, a pagare una tangente sempre più alta a tutti gli altri detentori della risorsa: è chiaro che il drenaggio di ricchezza dalla classe proletaria e da quella borghese a favore di quella dei *rentier* petroliferi non può essere illimitato. Tra le cause della crisi che si è innescata nel 2008 vi è anche la salita del prezzo del petrolio fino ai 147 dollari a barile, poi sceso bruscamente a 40 con l'inizio della recessione. Al momento in cui scriviamo esso è risalito intorno a 100 dollari al barile e molti temono che tale fattore possa stroncare le possibilità di ripresa auspiccate specie per i paesi a capitalismo avanzato.

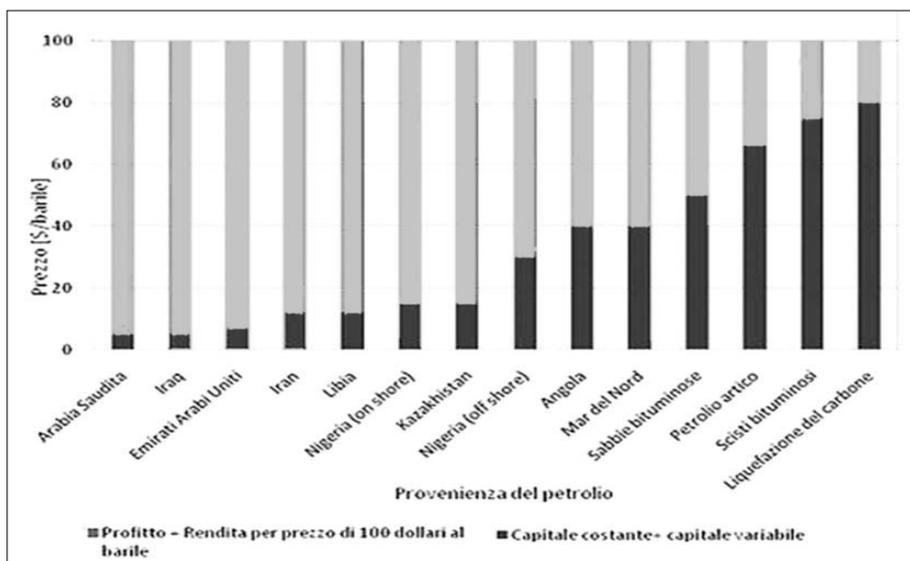


Figura 18. Composizione del prezzo di produzione del petrolio a 100 \$ al barile in base alla provenienza. In nero il prezzo di costo, in grigio profitto e rendita. Fonte: nostra elaborazione su dati della International Energy Agency (World Energy Outlook 2008).

La crescita della rendita, come già si è potuto osservare a seguito della crisi petrolifera degli anni '70, porta a squilibri nel flusso dei capitali, che abbandonano i paesi più poveri di risorse, provocandone spesso il tracollo economico e sociale. Se guardiamo all'Unione Europea, osserviamo che la dipendenza dal petrolio in termini di approvvigionamento energetico è in media molto alta. Se ritorniamo un attimo alla figura 15, vediamo che i paesi con più forte dipendenza energetica sono nell'ordine: Irlanda, Italia, Spagna, Grecia, Portogallo, esattamente i famigerati PIIGS, che sono sull'orlo del collasso. In questa situazione di vampiresco drenaggio di valore da parte dei produttori di petrolio, il *controllo dei flussi di capitale* originati dalla rendita diventa fondamentale, più del controllo della risorsa fisica stessa: è da questa esigenza che nascono guerre come quella recente in Libia, paese

che ha goduto di una favolosa rendita petrolifera, dovuta all'ottima qualità del suo greggio, totalmente controllata dal tanto odiato Gheddafi. Di tale controllo avevamo già parlato nel n. 6 di questa rivista:

"Finita l'epoca delle conquiste territoriali, e anche quella della conquista dei mercati su determinati territori, nell'era della cosiddetta globalizzazione, cioè della generalizzazione del capitalismo e del mercato mondiale, lo scontro avviene per la ripartizione del plusvalore prodotto dal proletariato nelle varie aree. Per questo gli Stati Uniti non hanno bisogno di conquistare fisicamente il territorio controllato, gli basta tenere saldamente in mano il flusso di capitali, cioè il flusso di merci, cioè il flusso di valore. Per questo, come vedremo, è sbagliato pensare che gli Stati Uniti scatenino guerre per il petrolio come si scatenavano guerre per le colonie. Il petrolio c'entra soltanto come tramite di valore. Quindi la guerra moderna non ha più come obiettivo principale la conquista di un'entità fisica, territorio, popolazione, risorse, frontiere sicure ecc., ma la conquista del flusso di valore che permette lo sviluppo, se non addirittura la sopravvivenza, del capitalismo nei paesi coinvolti nello scontro".

Eliminare la dissipazione, cioè il capitalismo

Di fronte alla diminuzione della disponibilità di fonti di energia fossile che si prospetta per i prossimi anni, i borghesi più attenti immaginano un futuro apocalittico. È nata persino una letteratura intorno al concetto di picco del petrolio, la quale descrive uno scenario di barbarie, in cui la scarsità di risorse scatena i peggiori istinti degli individui. In effetti, restando all'interno delle logiche del sistema capitalista, poche appaiono le vie di scampo. Abbiamo visto che le fonti rinnovabili, pur in fase di rapida crescita, presentano delle enormi criticità, specie quando occupano terra agraria ed entrano in competizione con la produzione di cibo; e quindi sono in grado di affamare milioni di esseri umani. Esse non potranno fornire a costi ragionevoli un flusso continuo e crescente di energia in grado di compensare quello delle fonti tradizionali. Può sembrare un ritornello un po' scontato ripetere che solo una società senza logiche del profitto, del mercato, ecc., ecc., potrà offrire all'umanità uno sbocco positivo, ma non esistono dati, anche forniti dai più fanatici ottimisti del capitale, che possano smentire la necessità di questo passaggio. Anche se sarà inevitabile una fase di drammatica discontinuità, la rigenerazione dell'umanità dovrà passare da un "potere" di specie e non di classe, capace di risolvere per sempre il problema dell'energia. Un primo punto fondamentale, che i borghesi non possono neppure comprendere, è che l'enorme quantitativo di energia di cui il sistema ha bisogno, finalizzato alla crescita dei profitti, *non può per sua natura soddisfare bisogni umani*. Una drastica riduzione del traffico inutile con lo sviluppo del trasporto collettivo (cfr. l'articolo *Evitare il traffico inutile* nel n. 10 di questa rivista) ed un'ottimale allocazione delle attività produttive porterebbero ad un calo considerevole del fabbisogno nel settore di trasporti, che assorbe la gran parte della domanda di combustibile liquido. È solo un esempio fra i tanti possibili, ma oggi i semilavorati che daranno

poi vita al prodotto finito spesso sono fabbricati a distanze enormi, al fine di sfruttare serbatoi di manodopera a basso costo, producendo un traffico insensato per tutto il globo. La produzione di manufatti con massimo valore d'uso (e quindi massima durata nel tempo) e l'abolizione delle mode pubblicitarie, che oggi portano ad una produzione immensa di oggetti inutili, ridurrebbero enormemente la quantità di rifiuti, che altro non sono se non l'effetto materiale di una dissipazione di energia. Un esteso piano di riqualificazione del patrimonio abitativo e, successivamente, un approccio completamente diverso alla costruzione dei nuovi edifici, porterebbe prima ad una notevole riduzione dell'energia necessaria al mantenimento di una certa temperatura negli ambienti, poi l'inserimento delle costruzioni in un piano generale basato non tanto sul "risparmio" energetico" quanto sulla razionalità di ogni parte per ottenere la razionalità del tutto. L'insieme di questi particolari momenti del piano complessivo, qui appena accennati, consentirebbe in un primo tempo l'utilizzo ottimale delle fonti attualmente disponibili, in modo da soddisfare per tutta la durata della transizione gli autentici bisogni materiali dell'umanità. In un secondo tempo consentirebbe l'armonizzazione degli scambi di energia. In fondo il nostro "rovesciamento della prassi" non è altro che una iniezione di informazione nel sistema sociale in modo da conseguire *un minimo di entropia*, cioè un minimo di caos, di anarchia, di dissipazione.

Scienza e società avanzano per rotture rivoluzionarie

La scienza attuale sa fare mirabili calcoli, ma i suoi sacerdoti, gli scienziati, non appena mettono il naso nelle questioni sociali non si distinguono affatto dalla stragrande maggioranza degli abitanti della Terra: che lavorano, consumano, votano, si riproducono, si arrabbiano e magari s'indignano, ma pensano che viviamo nel migliore dei mondi possibili e si lasciano sfruttare o perlomeno gabbare dalla classe al potere. Lo scienziato costruisce sofisticati modelli della realtà basati, poniamo, sulla "dinamica dei sistemi", ma quando i modelli dicono che il sistema attuale sta andando a rotoli non pensa a cambiarlo, pensa a rattopparlo. I tecnocratici americani erano giunti a capire che questo sistema ha falle dovute alla sua propria natura. Ricercatori attuali capiscono benissimo quali siano i suoi limiti termodinamici. Quanto sia pericolosa l'instabilità intrinseca di una complessità non governata. Quanto possa essere promettente un nuovo ordine emergente dal caos. Come i processi auto-catalitici che hanno dato luogo agli organismi viventi siano riprodotti anche a livello sociale, per cui noi siamo sempre cellule di un organismo vivente, sia questo un embrione sociale che nasce o un cancro che getta metastasi. Capiscono che c'è una "fisica della storia", si battono per una fusione della conoscenza che superi il ridicolo dualismo fra le cosiddette scienze della natura e scienze dell'uomo. Ma tirano l'acqua al mulino della borghesia cercando di assicurarsi uno stipendio senza troppi

pensieri a proposito del più grande problema scientifico del mondo: il cambiamento storico dei rapporti entro la specie umana.

Le ricerche effettuate nel settore energetico, come quelle in ogni altro campo, nelle università, nei centri di ricerca statali, negli uffici tecnici delle aziende, seguono le logiche di profitto immediato da parte delle società che operano nel settore e finanziano la ricerca, in feroce concorrenza tra loro. Il risultato è un sapere frammentato, disorganico, senza il retroterra di una teoria della conoscenza:

"Il progresso della conoscenza è una menzogna, sono in errore quei compagni che dubitano della nostra critica corrosiva dei portati scientifici e tecnologici strombazzati dalla società capitalistica. Noi neghiamo persino che la tecnica, l'ingegneria, le scoperte delle università e dei laboratori siano utili per liberare l'uomo dall'ignoranza e dalla fatica. Non ci lasciamo suggestionare dagli esperimenti sensazionali dei corpi lanciati nello spazio, o delle particelle bombardate dai giganteschi acceleratori. La sperimentazione becera, a suon di dollari e senza teoria è un regresso, perché la misura del progresso è per noi alla scala sociale non alla scala di una conoscenza che sta fra l'accademia, l'arraffamento di denaro e la pubblicità da circo a favore del capitalismo" (Amadeo Bordiga, *Rovesciare la piramide della conoscenza*, 1960, nel n. 15-16 di questa rivista).

Com'è sempre successo nella storia, solo una rottura rivoluzionaria può dare una nuova spinta alle conquiste scientifiche. Questo assunto non porta certo a rinnegare in senso primitivistico quanto l'umanità ha faticosamente prodotto nel suo cammino, ma a integrare a un nuovo livello di conoscenza ciò che l'umanità ha raggiunto, sfrondata dalle componenti ideologiche. Le teorie di Galileo e Newton sono rimaste immortali passando come casi particolari della teoria di Einstein, depurate dalle ingenuità del primo e dai traffici alchemici del secondo. La conseguenza teorica è la previsione di un avanzamento in campo scientifico conseguente all'esplosione e alla liberazione delle immense energie sociali oggi soffocate, represses e corrotte da rapporti di produzione non più coerenti con uno sviluppo produttivo immenso. Le conoscenze esistenti, quelle consolidate e provate, saranno inglobate in un sistema che meglio corrisponde alle nuove esigenze dell'umanità. Questa società è arrivata da tempo al suo apice e ormai produce insensatamente plusvalore, separandolo definitivamente da qualsiasi beneficio per l'umanità, compreso lo sviluppo della forza produttiva sociale che fu la bandiera della rivoluzione passata. Basti pensare al tentativo spasmodico di trovare vie alternative all'asfittico profitto industriale nel mondo della speculazione finanziaria. È il canto del cigno di un sistema:

"Siamo in un periodo storico non di avanzata, ma di piatta decadenza e rinvilimento della scienza e della tecnica ufficiale, di basso ciarlatanismo nella dottrina e nella applicazione. E con elenco di fatti inoppugnabili smentirà la corrente opinione sul preteso vertiginoso crescere in quantità e qualità delle *attuazioni* in tutti i campi. [...] Di tutti gli idoli che ha conosciuto l'uomo sarà quello del progresso moderno della tecnica che cadrà dagli altari col più tremendo fragore" ("Politica e costruzione", in *Prometeo* nn. 3-4 del 1952).

La sindrome di Rapa-Nui

Rapa-Nui è una piccola isola nel Pacifico, più conosciuta come Isola di Pasqua. Mai abitata prima, fu colonizzata in tempi storici, 1.000 o 1.200 anni fa da migranti polinesiani che diedero vita a una comunità semplice, probabilmente a carattere tribale. Il terreno era eccezionalmente fertile e quasi tutta l'isola era coperta da una foresta di palme giganti e altri alberi. Si presume che vi fossero circa 10 milioni di alberi d'alto fusto. L'eccezionale fertilità del suolo, il clima favorevole, il mare pescoso, la scarsa densità di abitanti e la presenza di un'enorme quantità di legname permisero lo sviluppo di una comunità in grado di orientare il proprio surplus, per scopi cerimoniali o altro, alla realizzazione, a partire dai fianchi rocciosi delle montagne, di enormi statue, scavate, trasportate, rifinite ed erette su grandi piedistalli tutto intorno all'isola. Al culmine dello *sviluppo*, dopo appena tre o quattro secoli dall'arrivo dei primi colonizzatori, la società dell'isola aveva raggiunto i 15.000 abitanti, s'era divisa in gruppi distinti e probabilmente in proto-classi, aveva liberato dalla foresta molto terreno agricolo, allevava pollame e costruiva a ritmo serrato gli enigmatici monoliti antropomorfi, alcuni alti anche 10 metri (uno, incompiuto, è alto 21 metri). Era una micro-civiltà che consumava proporzionalmente troppa energia in confronto alla limitatezza dell'isola. Bruciava legna, usava tronchi per spostare ed erigere le grandi statue, era troppo "ricca" per lasciare il tempo alla natura di rigenerarsi. Soprattutto non aveva avuto il tempo di sviluppare antidoti sociali che rappresentassero una possibilità di controllo su sé stessa come invece era successo a grandi civiltà che avevano raggiunto equilibri millenari. Perciò gli alberi finirono, il clima cambiò, la terra fertile subì l'erosione degli agenti atmosferici, scoppiarono guerre intestine che decimarono la popolazione, e le grandi statue rimasero incompiute nelle cave, mentre quelle già erette furono abbattute. L'archeologia testimonia che, al culmine della crisi, vi furono persino casi di cannibalismo.

La sindrome di Rapa-Nui è spesso evocata dagli ambientalisti come monito per mettere in guardia contro i disastri provocati dall'insensato consumo di risorse. Va bene come monito, ma il modello non regge il confronto con quello capitalistico, *che non solo è più complesso ma ha anche prodotto la sua propria antitesi*. Le antiche civiltà, per quanto longeve, collassavano, alcune addirittura sparivano. Il capitalismo crollerà, ma la società umana ormai è globale, non sparirà. E questo perché la società futura agisce sul presente come una realizzazione futura agisce sul progetto che la deve approntare, compreso il "ciclo di lavorazione" per giungervi. Noi sappiamo quale sarà il percorso per giungere alla società comunista: organismi immediati, partito, questione del potere, stadio di transizione, estinzione delle classi e dello stato. Gli isolati abitanti di Rapa-nui non avevano questo privilegio. Se non fossero arrivati gli europei, si sarebbero estinti o avrebbero ricominciato daccapo. Essendo tagliati fuori dal mondo e dal futuro, non a-

vrebbero potuto rivoluzionare la propria società per la semplice ragione che non avrebbero neppure potuto *pensarlo*.

Oggi il capitale, sempre più autonomo rispetto agli uomini, nel tentativo incessante di ingigantirsi ha trasformato il mondo intero in una rete inestricabile nella quale gli individui sono obbligati a vendersi ad una forza che li domina, costringendoli a sacrifici senza senso e deprivandoli del frutto del loro lavoro. Questa sua opera gigantesca, compiuta in un lasso di tempo infinitesimo rispetto a quello che la natura impiega per le proprie trasformazioni, mai sarebbe stata possibile attingendo alle sole forze fisiche di uomini e animali. L'uomo ha dovuto necessariamente attingere alla linfa vitale custodita nelle viscere della Terra. Prodotta grazie al contributo del Sole che trasformò materia inorganica in materia vivente, fu accumulata nel sottosuolo per diventare nuovamente materia fossile, minerale. Questa linfa non è illimitata. Il pianeta che ci ospita, in cui la materia si è trasformata e si è organizzata in forme sempre più complesse fino ad arrivare alla nostra specie, inizia a dare chiari segni di esaurimento. I limiti fisici posti dalla natura al capitalismo ci portano a concludere che esso non può essere in alcun modo eterno, ma allo stesso tempo ci mettono in guardia da un ottimismo meccanicista. Senza un'entità cosciente che rovesci la prassi in tempo utile ed organizzi la vita della nostra specie in modo consapevole, faremmo davvero la fine degli abitanti di Rapa-Nui. E sarebbe completa utopia il passaggio "dal regno della necessità a quello della libertà":

"La libertà [...] può consistere soltanto in ciò: che l'uomo socializzato, cioè i produttori associati, regolano razionalmente questo loro ricambio organico con la natura, lo portano sotto il loro comune controllo, invece di essere da esso dominati come una forza cieca; che essi eseguono il loro compito con il minore possibile impiego di energia e nelle condizioni più adeguate alla loro natura umana e più degne di essa" (Marx, *Il Capitale*, Libro III, cap. LXVIII).

Energia domani

"Direi parermi che nella natura si ritrovi una sustanza spiritosissima, tenuissima e velocissima, la quale diffondendosi per l'Universo penetra per tutto senza contrasto, riscalda, vivifica e rende feconde tutte le persone viventi, e di questo spirito par che il senso stesso ci dimostri il corpo del Sole esserne ricetta principalissimo, dal quale espandendosi una immensa luce per l'Universo, accompagnata da tale spirito calorifico e penetrante per tutti i corpi vegetabili, gli rende vividi e fecondi" (Galileo Galilei, 1614).

Energia, riscaldamento globale e lobby contrapposte

L'Intergovernmental Panel on Climate Change prevede, sulla base di più modelli climatici, che la temperatura media rilevata sulla superficie terrestre si alzerà da 1,1 a 6,4 gradi centigradi nel corso del prossimo secolo. Ciò dipenderà in massima parte alle emissioni di anidride carbonica dovute al ciclo produttivo, se i parametri rimarranno quelli attuali. In presenza di situazioni complesse o caotiche, variazioni minime possono scatenare effetti assai amplificati. Tuttavia, se non è chiaro che cosa potrebbe succedere in caso di variazione limitata al minimo previsto, non ci sono dubbi che alla variazione massima gli effetti su un pianeta densamente popolato e coperto da ogni sorta di manufatti sarebbero assai rilevanti. Rilevanti quanto e come? Gli scienziati non sono d'accordo tra loro. L'effetto serra porterà il caldo o il freddo? Si alzerà o si ritirerà il mare? Ci sarà una mini era glaciale o una desertificazione repentina come quella che 5.000 anni fa, in epoca quasi storica, colpì l'attuale Sahara dove sguazzavano gli ippopotami? Non esistono al momento spiegazioni scientifiche riguardo a questi fenomeni, ma nel neolitico sahariano gli uomini non bruciavano certo petrolio e carbone.

La *mineralizzazione della società*, da noi ricordata più volte, è ormai in una fase ultramatura. Non solo la produzione di merci "minerali" ha sorpassato da tempo, in valore e in massa, quella di merci "organiche"; anche la consistenza quantitativa di materia vivente naturale sull'intero pianeta è diminuita per effetto della feroce antropizzazione capitalistica del mondo, cioè per effetto della crescita delle megalopoli, del taglio delle foreste, della desertificazione, dell'aumento del pescato, della morte del plancton, ecc. Ammesso e non concesso che il capitalismo duri ancora un secolo, la complessità dei fenomeni meteorologici e delle interazioni fra le componenti della biomassa non permette a nessuno di fare previsioni certe a tale distanza. Le proiezioni dell'andamento attuale possono essere smentite anche se sono elaborate con i migliori criteri scientifici. Ovviamente ci sono anche dei dati certi, e con quelli si possono realizzare modelli di previsione che esulano dagli effetti caotici. Le risorse in materie prime ed energia di origine

fossile, ad esempio, sono in quantità finita e ogni dinamica quantitativa nel tempo darà luogo a diagrammi con lo stesso andamento, rimanendo incognita (entro certi limiti) solo l'ampiezza temporale. Anche la previsione sul cambiamento sociale per noi poggia su dati altrettanto certi, ma questo è un altro discorso e l'abbiamo affrontato tante volte altrove.

Con queste premesse, è naturale il formarsi di correnti che, pur utilizzando gli stessi mezzi di ricerca, arrivano a conclusioni opposte. Vale per le fonti energetiche del futuro, vale per le condizioni climatiche e ambientali. In un certo senso vale anche per le previsioni sull'assetto sociale della nostra specie. In ogni caso, tutto ciò non significa che si possa fare a meno delle previsioni: il metodo scientifico è tale proprio perché ci si aspetta che fenomeni iniziali conosciuti, soggetti a determinanti conosciute, possano dar luogo a risultati perfettamente prevedibili. I fenomeni caotici rendono a volte difficile o addirittura impossibile la previsione, ma sono soggetti anch'essi a leggi deterministiche e non autorizzano nessuno a teorizzare principi d'indeterminismo, almeno nel mondo macroscopico.

Noi vogliamo dimostrare, in coerenza con l'assunto di Marx – secondo il quale in questa società, così com'è, esistono già i germi di quella futura – che i problemi legati alla reperibilità di materie prime e di energia, a loro volta connessi con gli effetti del loro consumo nel ciclo produttivo, *sono già risolti*. Vogliamo dimostrare che oggi la soluzione non può essere adottata in pieno solo perché questo modo di produzione non lo permette. La "nostra" è la società della dissipazione estrema, dello spreco disumano, dello sciupio intrinseco di materia, energia e vita (cfr. *Scienza economica marxista come programma rivoluzionario*). Ma il futuro preme, nonostante tutto: in Germania la *Bundersverband der Energie und Wasserwirtschaft*, (associazione federale dell'industria dell'energia e dell'acqua) ha recentemente reso noto che nella RFT le energie rinnovabili incidono sulla produzione totale di energia più del nucleare e del carbone convenzionale messi assieme. Manca il dato sul ritorno energetico (bilancio fra l'energia dissipata per produrre gli impianti e quella ottenuta con gli stessi), ma a noi per il momento interessa sapere che la transizione è possibile non solo politicamente, economicamente, socialmente, cioè dal punto di vista della lotta di classe, ma anche da quello della *lotta di specie*.

L'esistenza stessa di una società orientata in senso classista produce teorie inevitabilmente orientate, ed è sicuro che tale orientamento influenza non solo la corrente ottimista sulle possibilità di salvezza del capitalismo ma anche la corrente catastrofista, che invoca una qualche sorta di cambiamento; nella stragrande maggioranza dei casi però lo fa senza uscire minimamente dal paradigma capitalistico dominante. Il fenomeno è aggravato dalla presenza di *lobby* contrapposte, che difendono vuoi gli interessi legati alle fonti tradizionali di energia (fossili), vuoi quelli legati alle fonti alterna-

tive (nucleare, solare, biochimico), sulle quali si è gettata anche parte dell'industria petrolifera.

L'emissione di anidride carbonica è un buon parametro per valutare il divario enorme fra gli opposti "buoni propositi", sempre "scientificamente" supportati, e il reale procedere dei fatti. Le misure adottate dai governi per tentare di ridurre le emissioni sono risultate fino ad ora *completamente fallimentari*. Nel decennio 2000-2010 il maggiore incremento di energia disponibile ha continuato ad essere fornito dal carbone, che in assoluto è la peggior fonte sul versante delle emissioni. Molto significativamente l'unico calo è stato registrato nel 2009 (-1,3% rispetto all'anno precedente) come conseguenza della crisi economica, a dimostrazione del fatto che solo rallentando la produzione di merci è possibile invertire il *trend*. Altrettanto significativamente, nello stesso anno è diminuita, anche se provvisoriamente, la "impronta ecologica" umana sul pianeta, cioè l'indice di mineralizzazione sociale. Da decenni si parla di *global warming*, di picco energetico, di fonti alternative, ma il mondo continua a riscaldarsi, a bruciare petrolio e carbone: non è proprio quello che si potrebbe definire un buon esempio di controllo, progetto, capacità di trasformare conoscenza in fatti.

Stiamo raschiando il barile?

La questione della finitezza delle risorse, dell'ambiente e del valore da trasferire alla rendita e alla finanza, pur essendo potenzialmente rovinosa, non ha il potere di smuovere risorse economiche e sociali conseguenti. L'uso irrazionale e anarchico della biosfera e del sottosuolo continua come se niente fosse, mentre somme irrisorie vengono devolute alla ricerca scientifica intorno alla comprensione del sistema-Terra per non parlare degli interventi operativi capaci di incidere sulla realtà.

Rispetto all'età del Pianeta, l'uomo lo abita da un tempo trascurabile e ancora meno è il tempo che lo separa dal suo comportamento animale, quando l'unico rapporto che aveva con l'energia consisteva nel procurarsi il cibo. Solo molto più tardi nacque la sua prima attività produttiva. A quel punto la proporzione fra l'energia che egli utilizzava in confronto a quella che riceveva dal sole non era troppo distante dai parametri odierni, nonostante la mostruosa dissipazione capitalistica. Il sole ci invia gratis un flusso enorme di energia: 170.000 TeraWatt ogni secondo ($1 \text{ TW} = 10^{12} \text{ Watt}$), mentre l'uomo attuale ha una potenza dissipatrice di 12 TW, un decimillesimo. Nel Neolitico, quando conoscevamo già il fuoco, la ceramica e l'agricoltura itinerante che prevedeva l'incendio delle foreste, eravamo forse due o tre milioni di individui. Oggi siamo sette miliardi. Il numero di Watt/ora dissipati *pro capite* non è poi enormemente diverso. Dov'è quindi il "problema" dell'energia? Grazie alle piante, la fotosintesi clorofilliana trasforma giornalmente anidride carbonica in carbonio e ossigeno. Il primo si fissa nel legno o nelle fibre, il secondo si libera nell'aria. È un processo che ha "una

potenza installata" media di 80 TeraWatt, molto più dell'energia dissipata dalla produzione umana. Infatti la legna, per millenni, è stata sufficiente a tutte le attività dell'uomo.

Oggi il legno, questo concentrato di energia solare, non basta più. È mal distribuito nel mondo, la sua raccolta, lavorazione e distribuzione è dissipativa, ha un potere calorico relativamente basso (3-4.000 Kcal/Kg contro le 9.000 del gasolio) e soprattutto ha usi più remunerativi che non l'essere bruciato. Inoltre il capitalismo impone di avere sottomano grandi quantità di *energia istantanea*. Della quale anche noi, individualmente, facciamo largo uso: l'atto di accensione dell'automobile dissipa mediamente una settantina di KW, una doccia ne porta via una ventina, e la pratica dell'usa e getta implica un ulteriore grosso segmento di dissipazione. Abbiamo bisogno di un altro tipo di concentrato solare, molto più potente. La magica disponibilità consiste nella differenza fra le poche decine di anni che impiega l'albero a crescere, e i milioni di anni che hanno impiegato milioni di alberi o altre materie organiche a "maturare" in quanto carbone o petrolio. Il medesimo ragionamento vale per la lentezza con cui è possibile cogliere direttamente l'energia solare. Stiamo saccheggiando un ripostiglio energetico sotterraneo a una velocità folle rispetto ai tempi non solo geologici ma anche sociali, e si incomincia a vedere da qualche parte il fondo del recipiente.

Se pure è vero che i "modelli di picco" escogitati finora per capire quanto a lungo possiamo attingere al ripostiglio sono stati in parte confermati alla scala locale, ma tutti smentiti a quella generale, planetaria, ciò non significa che prima o poi non sia obbligatoria una transizione ad altre fonti energetiche. D'altra parte le ricerche si fanno più precise e i dati diventano più affidabili. Le proiezioni più recenti sono tali da inquietare persino i più ottimisti. Come reazione, sorgono anche teorie che negano l'origine organica del petrolio. Se fossero vere, porterebbero a ipotizzare riserve di idrocarburi praticamente infinite; ma quasi tutti i geologi considerano le varie ipotesi poco più che una curiosità, per cui il futuro realistico è una crisi di portata immane dovuta ai crescenti consumi non bilanciati da conseguenti nuove scoperte. Infatti non solo i paesi più industrializzati sono sperperatori terrificanti di energia (un abitante degli Stati Uniti dissipa energia come 100 pakistani), ma si affacciano al mondo del consumo 1,3 miliardi di cinesi e 1,2 miliardi di indiani, senza contare altri paesi d'Asia.

Gli Stati Uniti dissipano il 24% dell'energia prodotta nel mondo e la Cina segue a ruota con il 10%, ma è chiaro che, con un consumo *pro capite* rispettivamente di 275 e di 25 KWh al giorno, la Cina ha un enorme margine per crescere e attingere alle riserve energetiche mondiali. Stesso discorso vale per l'India. In pratica 2,5 miliardi di abitanti dei due maggiori paesi in corso di sviluppo, più quelli degli altri paesi asiatici, più quelli dell'intera Africa, hanno la possibilità di aumentare i loro consumi; mentre europei, americani e giapponesi, si trovano in condizione di non poterli ormai au-

mentare più di tanto. Giova insistere su questo punto perché l'umanità non è in pericolo immediato per il buco nell'ozono, per il riscaldamento globale o per l'inquinamento, che pure sono altrettante spade di Damocle sul suo futuro non troppo lontano. Se parliamo di breve periodo, cioè di anni e non di decenni, sempre considerando durevole la forma borghese, il pericolo immediato è l'effetto sociale di una lotta serrata per l'energia e per le materie prime, lotta che comporterà problemi anche per quanto riguarda l'acqua, la salute, le migrazioni, gli scontri fra classi.

Di fronte a una situazione del genere appare alquanto edulcorata l'espressione "crisi energetica", mentre si capisce meglio il comportamento di quelle potenze che cercano di mettere "le mani sul petrolio", come dicono i loro avversari, con guerre che alla fin fine non rappresentano affatto la salvezza. Oggi nel mondo si consumano 90 milioni di barili di petrolio al giorno. Si è già calcolato che se l'attuale recessione si trasformerà in ripresa ce ne sarà bisogno di 120 milioni. L'Iraq ne produce 2 milioni. La Libia 1,7. L'Arabia Saudita, il maggior produttore mondiale, 10. Anche se si dovesse occupare militarmente tutto il Medio Oriente, Iran compreso, l'operazione porterebbe al controllo di 25 milioni di barili al giorno. D'accordo, è l'equivalente grosso modo del consumo americano, ma a che prezzo? La guerra irachena è costata più di 3.000 miliardi di dollari, ma a parte il costo, è in gioco la possibilità stessa di fare una guerra quintuplicata, di inviare due o tre milioni di soldati, sottomettere paesi che prima erano amici, reprimere le reazioni in patria e quelle *in loco*, impedire che altri paesi si immischino nella "politica" internazionale di uno solo. Lo scenario è piuttosto irrealistico. D'altra parte, come alternativa, bisognerebbe ipotizzare distruzioni di massa su scala planetaria, che blocchino lo sviluppo di Cina, India, Africa, ecc. Una soluzione lineare tipo vecchie guerre mondiali non si presenterà più. Le guerre "per il petrolio" che abbiamo già visto svolgersi tra mille contraddizioni sono una fuga in avanti, un annaspire in situazioni sempre più inestricabili. Come si è letto in una rivista di informazione scientifica: agitarsi per incerti miti ecologici mentre avanza un tremendo scontro planetario a breve termine per l'accaparramento delle materie prime è come chiedersi, di fronte a un TIR che ci sta venendo addosso, se ci sgualcirà il vestito: *"Probabilmente sì ma, a tutt'oggi, non abbiamo un modello sufficientemente corretto del vestito"* (Analysis n. 3 del 2005).

Il lavoro del Sole

Tralasciamo appositamente possibili fonti alternative o rinnovabili di energia come il geotermico, le pompe di calore, le maree, l'energia osmotica e concentriamoci sull'energia che proviene dal Sole. Scartiamo anche tutta una serie di progetti, sperimentati o meno, che potrebbe essere affascinante studiare (la società futura non avrà campi-tabù da evitare a priori), ma che per il momento sono fantascientifici, come i satelliti *tether*, i parchi solari orbitanti, le macchine di Tesla, la fusione fredda, ecc.

Biomasse

Iniziamo con un esempio basato sulla buona, vecchia legna da ardere, prodotta dal "lavoro del Sole". In Italia ci sono 250 milioni di ulivi. Ognuno di essi, quando viene potato, produce mediamente 0,6 quintali di scarto, una biomassa combustibile che, trasformata in spezzettatura secca (cippato), brucia fornendo da 3.500 a 4.200 Kcalorie al Kg. Per 150 milioni di quintali all'anno, se il cippato fosse utilizzato invece che quasi tutto buttato, e tenendo conto del contenuto calorico minimo, farebbe un bel totale energetico di 52.500 miliardi di Kcal. La produzione di un bosco ceduo di castagno o di robinia può essere di gran lunga superiore, anche se le calorie sviluppate per Kg sono un po' inferiori a quelle dell'ulivo, circa 3.000. Il cippato italiano di legno misto costa all'ingrosso 2,5-8 euro al quintale; come se il gasolio, a parità di calorie, costasse 24 centesimi al litro. Buona parte del combustibile per far funzionare piccole centrali elettriche a biomassa viene importata, anche se il territorio montano semi-abbandonato sarebbe ottimale per colture boschive e l'industria alimentare italiana, la seconda per importanza nel paese, fornisce ottimi scarti per questo uso. Si può infatti bruciare di tutto: paglia, lolla di riso, gusci di noci e nocciole, foglie, sansa di olive, vinacce, ecc., tutti materiali che si aggirano tra le 3.500 e le 4.500 Kcalorie di resa al kg. In Italia sono in funzione 663 di queste centrali, alle quali se ne affiancano 478 a biogas, per un totale di circa un GigaWatt di potenza installata. Il cippato e altre biomasse legnose richiedono relativamente poca energia per essere prodotte e le macchine apposite sono a tecnologia piuttosto elementare.

Si valuta che il processo di fotosintesi, dal quale dipende la produzione di biomasse, catturi dal Sole 80 Terawatt all'anno. Il potenziale sfruttabile dovrebbe essere intorno all'1%, quindi molto lontano da quanto non sia sfruttabile oggi. Della tendenza alla colonizzazione dei terreni agricoli ai fini della produzione di carburanti abbiamo parlato nei nn. 22 e 23 di questa rivista. Problema grave è anche quello della deforestazione, specie amazzonica e siberiana, sia per ricavare legname, sia per ricavare terreno agricolo su cui spesso viene coltivato materiale distillabile in etanolo destinato ai carburanti. Al momento sono poco seguite le strade per metabolizzare, tramite batteri (anche geneticamente modificati), biomasse di scarto o comunque di origine non alimentare, coltivabili in terreni marginali.

Abbiamo riportato questi pochi dati solo per mostrare come sia possibile utilizzare fonti rinnovabili ricorrendo magari a insospettite possibilità, che però un tempo erano pratica normale, come quella di usare le fascine (non le chiamavano ancora "biomasse") per i forni delle panetterie. Ci sono ovviamente fonti rinnovabili migliori dei rami d'ulivo e dei gusci di noce, ma una società in armonia con la natura, senza l'assillo della legge del valore, non trascurerebbe nulla. Oggi il discorso sulle fonti rinnovabili o alternative è un'illusione, poco più di uno slogan ecologista, perché viviamo in una so-

cietà che non sa e non può organizzare il proprio futuro. Non ci sono solo gli interessi in gioco (pensiamo ad esempio alla potenza del cartello petrolifero universale), c'è un problema di struttura che impedisce il salto di paradigma. Perciò la tecnologia collegata al campo dell'energia da fonti rinnovabili è relegata a sfera di nicchia dei paesi che se la possono permettere in quanto infima percentuale della dissipazione "normale".

Idroelettrico

Anche le cadute d'acqua sono un prodotto del lavoro del Sole. In Italia forniscono il 13% del totale energetico, e quindi non si dovrebbe parlare propriamente di nicchia. Storicamente, a differenza che in altri paesi, qui sono state la fonte che ha sostenuto l'industrializzazione. Più in generale, in una società non energivora, potrebbero essere una fonte importante almeno quanto lo è stata in passato, ovviamente dove l'acqua c'è. Dei 170.000 TerraWatt che il Sole ci regala, 30.000 sono assorbiti dall'evaporazione delle acque, per la maggior parte negli oceani. È dunque anche questa una fonte molto dispersa, che può essere captata in minima parte e in presenza di condizioni orografiche particolari. Di fatto nessuna stima prevede che si superi significativamente l'attuale potenza idroelettrica installata di 0,3 TerraWatt. Il capitale, preferendo agire in modo concentrato, ha prodotto economi capaci di grande "produttività" immediata, ma assurdi dal punto di vista sistemico razionale. Si tratta di opere ingegneristicamente notevoli, ma quasi sempre completamente avulse dal contesto. La diga del Vajont provocò 2.200 vittime non perché avesse ceduto, ma perché fu costruita nell'indifferenza totale rispetto ai legami sistemici con il contesto, tanto da modificare la stabilità geologica di un'intera valle e far precipitare una montagna. La diga di Assuan accoglie nel lago a monte l'intera piena del Nilo permettendo di produrre una gran quantità di energia, ma trattiene anche tutto il limo fertile, per cui il lago s'interra e obbliga i contadini a valle a correggere con prodotti chimici il suolo reso salino dalle acque cui è stata sottratta la parte biologica ed esaltata la parte minerale. In Cina, lo sbarramento delle Tre Gole sta modificando l'intero assetto idrogeologico e sociale. In Sudamerica e in Africa lo scenario si ripete con progetti analoghi realizzati o in fase di realizzazione, in totale spregio delle criticità ambientali, in alcuni casi deportando o sterminando le popolazioni locali.

Durante il fascismo era stato fatto uno studio minuzioso su tutte le potenziali cadute d'acqua dell'arco alpino, anche minime, nell'ipotesi di una rete di piccole centrali da affiancare ai grandi progetti. Alcune furono realizzate, poi con la guerra il progetto fu abbandonato. Da notare che molte di queste potenziali centrali sarebbero state del tipo detto "ad acqua fluente", cioè funzionanti con il semplice flusso dell'acqua senza che questa fosse raccolta in particolari bacini regolatori. Dove c'è acqua in abbondanza il rendimento delle piccole centrali è alto, basti pensare che la Svizzera copre il suo fabbisogno elettrico di base con centrali di questo tipo (58% idroelettri-

co di cui la metà ad acqua fluente, il resto quasi tutto nucleare. L'idroelettrico in Svizzera è controcorrente: sta crescendo rispetto agli altri settori).

Eolico

Anche il vento è una delle trasformazioni dell'energia del Sole. Stime geofisiche portano a valutare il potenziale in 370 TeraWatt, ma è difficilmente catturabile: un ottimistico calcolo che prospetta uno 0,2% di energia praticamente utilizzabile, non sembra alla portata della società attuale. Nonostante tutto, il vento che muove macchine in grado di captarlo è, tra le risorse rinnovabili, quella che al momento ha il maggior rendimento. Del resto l'avevano capito anche in tempi antichissimi, sembra che i primi mulini a vento siano comparsi in Persia nel VII secolo a.C. Le centrali eoliche hanno l'ovvio difetto che non funzionano quando non c'è vento, ma sono molto adattabili a seconda delle esigenze, dagli impianti privati da pochi KiloWatt ai grandi parchi eolici da diversi MegaWatt. Al momento non integrano significativamente il fabbisogno generale di energia, pur potendo, compatibilmente con l'occupazione poco estetica di vaste aree (ma sono installabili in mare) dare un apprezzabile contributo. Nel 2011 erano installati nel mondo impianti per 195.000 MegaWatt. Essendo una tecnologia elettromeccanica di costo contenuto (1 euro per Watt installato con una vita media degli impianti superiore ai 10 anni) sarà una di quelle più adottate a dispetto dell'estetica e del rumore.

Una variante che ha già dato luogo a molti progetti e prototipi è la centrale a "vento artificiale". L'idea è di Leonardo da Vinci. C'è un suo chiarissimo disegno che mostra un "girarrosto automatico": un'elica sistemata nella canna di un camino è mossa dall'aria calda ascendente e aziona un ruotismo cui è collegato il girarrosto. Quello che può sembrare un giochetto dello scienziato rinascimentale, potrebbe rivelarsi una delle tecniche per catturare l'energia solare. Una grande base circolare è costruita in modo da convogliare l'aria in una altissima torre-camino, entro la quale, a causa dello spontaneo "tiraggio", turbine ad alta efficienza muovono i generatori. La grande base è ricoperta anche da pannelli fotovoltaici per co-generare energia solare diretta. Un progetto-pilota italo-cinese da 70 MW dovrebbe essere realizzato in Puglia da un'azienda di Singapore per poi essere riprodotto centinaia di volte in Cina.

Fotovoltaico

Ha il vantaggio di convertire direttamente la radiazione solare in elettricità, quindi in energia nobile, ma ha il difetto di richiedere ampie superfici per captarne a sufficienza, dato che ha un rendimento abbastanza basso, circa il 10-12% (un costruttore afferma di produrre pannelli che restituiscono il 22,4%). Il rendimento è naturalmente collegato al costo, che rimane alto, sia per la tecnologia di costruzione, sia per l'ampiezza degli impianti che supplisce al basso rendimento. In Italia sono attualmente in funzione

impianti per una potenza installata di 13 GigaWatt. A causa degli incentivi dello stato, tali impianti tendono a colonizzare le aree più facili da attrezzare, che corrispondono a quelle agricole (in Italia un recente decreto ha negato gli incentivi per l'installazione su terreni agricoli, ma anche decreti del passato avevano vietato la cementificazione delle aree verdi...).

L'ENEA calcola che in Italia le superfici di copertura delle abitazioni esposte favorevolmente ammontano a circa 800 chilometri quadrati, sufficienti, alle rese attuali, a fornire addirittura il 40% del fabbisogno elettrico nazionale. Se fosse vero, una società che prescindesse dalla legge del valore e la smettesse di dissipare inutilmente energia, *potrebbe ricavarne a sufficienza da questa sola fonte*. D'altra parte possiamo fare una verifica: lo stesso ente consiglia un impianto di 30 metri quadrati per il consumo di una famiglia di 4 persone; ciò significa che, siccome siamo 60 milioni, occorre moltiplicare i 30 metri quadri per 15 milioni se vogliamo ottenere il fabbisogno totale privato; il totale è 450 milioni di metri quadri, cioè 450 Km²; per arrivare agli 800 Km² censiti ci sono pannelli a sufficienza anche per le attività industriali. In una società diversa, s'intende.

Solare termico, a concentrazione o a collettori

Si tratta di captare l'energia solare e trasformarla in energia termica, o tramite specchi di Archimede (Leonardo, Archimede, Galilei, i Persiani antichi... c'è un qualcosa di simbolico nella ricerca storica della specie sulle fonti di energia), o tramite semplici pannelli che riproducono al loro interno un forte effetto serra.

Nel caso del solare a concentrazione il traguardo è quello di raggiungere temperature il più elevate possibile nel punto focale dell'impianto (da 700 a 1.000 gradi centigradi e oltre) e convogliare il calore per mezzo di sali fusi verso serbatoi di accumulo, da cui prelevare nuovamente calore per produrre sia energia elettrica che idrogeno come ulteriore fonte di energia. Il rendimento dei migliori impianti è alto, dal 50 al 60%. Il solare termico a concentrazione ha il difetto di essere costoso a causa dei materiali e delle strutture, soprattutto quelle che riguardano i sistemi di orientamento verso il Sole. Non può essere installato ovunque in quanto richiede spazi appositi e dev'essere presidiato per la gestione, anche perché gli specchi richiedono una manutenzione costante e quindi onerosa. Si tratta di caratteristiche poco gradite al capitale che ha già dimostrato di non essere molto incentivato all'impiego in tale tecnologia.

Nel caso del solare a collettori non è possibile raggiungere temperature elevate, al massimo quella del punto di ebollizione dell'acqua, ma generalmente, tenendo conto dell'irradiazione media, molto meno. I collettori termici possono solo coadiuvare altri strumenti di produzione di energia, dato che sono in grado di captare al massimo 1/250 dell'energia che arriva dal Sole sulla loro superficie.

Solar pond

Gli stagni solari possono rappresentare una risposta ai problemi che costituiscono un freno per le altre soluzioni energetiche alternative, cioè i costi elevati, le tecnologie sofisticate, il bisogno di manutenzione frequente o continua. Se ne sente parlare poco perché il capitale non è molto attirato da metodologie che non richiedono massicci investimenti e non offrono, conseguentemente, eventuali massicci ritorni di profitto.

Lo stagno solare non è altro che una distesa d'acqua salina, possibilmente vasta e poco profonda, nella quale, per l'azione del Sole che riscalda l'acqua, si formano tre strati: uno in basso ad alta concentrazione salina, uno superficiale, che potrebbe essere la normale acqua di mare, e uno intermedio che rappresenta il "gradiente salino", cioè la differenza di concentrazione fra il primo e l'ultimo strato. Il sistema non è molto efficiente (può captare il 20% di energia), è a basso scambio di calore, dato che l'acqua raggiunge al massimo i 95° centigradi, ma costa pochissimo e non richiede particolare manutenzione. L'energia termica può essere utilizzata per dissalare l'acqua in zone desertiche o per attivare colture batteriche da cui ricavare metano e idrogeno. Le tecniche per ricavare il massimo di energia e trasformarla sono allo studio. Molti paesi hanno condizioni adatte per realizzare stagni solari, è sufficiente la presenza di pianure poco elevate in prossimità del mare, luoghi dove già naturalmente si formano stagni salmastri. La Tunisia ha un lago salato, lo Chott el Djerid, con poca acqua d'inverno e quasi asciutto d'estate, vasto 7.000 Km². La temperatura vi raggiunge i 50 gradi all'ombra. Se, a latitudini mediterranee uno stagno solare di 1 Km² ha una resa energetica di oltre 50 MW termici, possiamo dedurre che il lago in questione potrebbe risolvere i problemi energetici della Tunisia per sempre.

Il patto prometeico

L'umanità è di fronte a una specie di sfida storica: sarà libera, cioè in grado di rovesciare lo stato di necessità, a patto di liberarsi del capitalismo, l'ultima società di classe. Il problema energetico non può essere affrontato razionalmente al di fuori di questa prospettiva. Oggi, stabilito che non è una soluzione il ricorso alle fonti alternative e alla *fissione* nucleare, bisogna percorrere fino in fondo il calvario dei combustibili fossili. La *fusione* nucleare non è a portata di mano. Probabilmente, anche quando sarà cambiata la forma sociale, ancora per molto tempo non sarà necessario il ricorso all'energia da fusione, teoricamente possibile da ottenere ma praticamente ancora agli albori della sperimentazione. Le scorte di combustibile fossile, quando non dilapidate, una volta sottratte alla legge della rendita e affiancate alle fonti rinnovabili (che come abbiamo visto potrebbero coprire quasi completamente il fabbisogno umano), possono durare per secoli. Ciò non toglie che una umanità meno bestiale rispetto a quella di cui adesso faccia-

mo parte, debba anticipare il futuro e continuare la ricerca su strade già imboccate e *oggi* apparentemente sterili.

La fusione nucleare è quella che rende possibili le stelle, e quindi il nostro Sole. La metafora "lavoro del Sole" che fin qui abbiamo utilizzato, riprendendola dai nostri antenati, dovrà essere modificata. Non si tratterà più di *trasformare* l'energia che ci arriva da una stella ma di *produrre* energia da una stella artificiale in miniatura. Sappiamo già come fare, ma per adesso non abbiamo un "recipiente" che riesca a contenerla. Eppure sappiamo che il processo di fusione dei nuclei può fornire tutta l'energia che vogliamo. Sappiamo che non può provocare reazioni a catena incontrollate; che non darebbe luogo a scorie da lasciare in eredità ai posteri per millenni; che fornirebbe energia in modo graduale e perfettamente gestibile.

Il problema del contenitore naturalmente non è paragonabile a quello di una pentola con l'acqua calda. La teoria non ci ha ancora permesso di capire se è effettivamente possibile riprodurre a livello atomico, sulla Terra, le condizioni esistenti in una stella. In quest'ultima la forza *gravitazionale* concentra nel nucleo una massa immane, nella quale gli atomi di idrogeno, spezzando il vincolo della forza *elettromagnetica*, innescano processi a livello di *interazioni deboli e forti* del nucleo, con il risultato di dar luogo ad atomi di elio. Sono cioè coinvolte nella fusione del nucleo di idrogeno tutte e quattro le forze fondamentali della natura. Il guaio è che sulla Terra ne possiamo utilizzare solo due: quella elettromagnetica e quella dell'interazione forte, che è la fonte dell'energia liberata dal processo di fusione. Quindi, invece dell'idrogeno, utilizziamo deuterio e trizio, che ci permettono di ottenere le temperature stellari (un centinaio di milioni di gradi centigradi) ma solo per frazioni di secondo e isolando il processo in potentissimi campi magnetici, poco adatti a "contenere" energia a scopo industriale. Per adesso nessuno sa se e quando gli esperimenti attuali produrranno molta più energia di quanta ne richiedano, e soprattutto energia utilizzabile. Chi prende uno stipendio collaborando ai vari progetti dichiara che tutto va bene. Chi segue altre vie sostiene che sono soldi, tempo e fatica sprecati.

Ecco, i soldi: oggi l'Unione Europea dissipa energia per un valore di circa 700 miliardi di euro all'anno. Ne spende per la ricerca scientifica sulle energie (di qualunque tipo) circa 2 miliardi. Il capitalismo è un sistema ridicolo: con quello che c'è in gioco, da una parte sperpera e dall'altra fa il taccagno. Quando l'uomo sarà libero da vincoli economici e potrà dedicarsi sul serio a risolvere la spinosa "questione" dell'energia allora il "patto prometeico" avrà un senso. Non siamo di fronte a un banale "risparmio energetico" o a una ricerca di "fonti alternative". Per la prima volta nella sua storia, l'uomo potrà realizzare (localmente) una fonte di energia primaria invece di limitarsi a sfruttarne una che c'è già.

Massimo di entropia

"Il problema di Marx lo possiamo definire come la ricerca del grado di sciupio di ciascuna forma sociale. Noi non guardiamo alla ricchezza sciupata; e tanto meno all'oro o agli altri tremolanti suoi simboli, ma al lavoro umano, al grado di sacrificio e di tormento che alla specie umana – e alla sua parte attiva avanti tutto – arreca la produzione di una certa massa di consumi, e dei suoi propri consumi" (PCInt. Scienza economica marxista come programma rivoluzionario, 1959).

La grande dissipazione

Nell'articolo che precede, abbiamo tentato di evidenziare il potenziale energetico catturabile già oggi rispetto a quello che ci viene inviato dal Sole, senza far ricorso a fonti esauribili. Il calcolo esatto è impossibile con i dati a disposizione, ma l'ordine di grandezza della potenza installabile è più che sufficiente per affermare con tutta sicurezza che l'impedimento vero non sta nelle tecnologie, o comunque nei modi escogitati per ricavare energia alternativa, ma nell'immane dissipazione capitalistica.

È quantificabile questa dissipazione? E rispetto a cosa? Nel Primo Libro del *Capitale* Marx individua la forma basilare della dissipazione di classe: dato un certo saggio di sfruttamento (rapporto fra plusvalore e salario), è automaticamente dato anche il grado di spreco sociale: il capitalista è solo un proprietario di capitale, ed è il presente modo di produzione che gli dà la facoltà di appropriarsi privatamente il frutto del lavoro sociale. Il capitalista è inutile, tant'è vero che nella società per azioni, egli è sostituito da funzionari stipendiati. Già a questo primo livello si dimostra che oltre un certo limite, dato dalla formula del saggio di profitto, non è possibile introdurre ulteriormente automatismi e perfezionamenti scientifici nel ciclo produttivo senza eliminare uomini che vi operano. Invece di liberare tempo di lavoro per trasformarlo in tempo di vita, il capitalismo schiavizza alla macchina chi il lavoro ce l'ha, e affama chi ne è *necessariamente* privo. Nel testo della nostra corrente *Scienza economica marxista come programma rivoluzionario* si indaga sulle diverse forme dello sciupio sociale. Giunti al punto in cui si tratta del saggio di sfruttamento, che in Marx è tipicamente del 100% (cioè metà giornata lavorativa come lavoro necessario a riprodurre la forza-lavoro e metà come pluslavoro), si sottolinea che cosa significhi tale proporzione per la vita umana:

"Il primo momento della dottrina marxista conclude a questa prima condanna del mondo presente: grado di sciupio di una metà".

Ma questa forma di dissipazione, dice il testo, è almeno intrinseca al processo produttivo. Ciò che succede a monte e a valle riguarda invece forme di

spreco che nulla hanno a che fare con la produzione e sono deleterie persino per il capitalismo stesso. Che però non ne può fare a meno. Nella trasformazione da denaro in merce e poi da merce in denaro, altre fonti di passivo sociale evidenziano la follia attuale. Prima di passare all'equivalente energetico dello sciupio sociale, facciamone un elenco traendolo dal testo citato:

- 1) Sciupio nella produzione.
- 2) Sciupio nella necessità di farsi anticipare capitale (immobilizzi).
- 3) Sciupio nella circolazione propriamente detta (spese di circolazione).
- 4) Sciupio nella contabilità a base di valore.
- 5) Sciupio nel bisogno di moneta.
- 6) Sciupio nella conservazione della moneta e delle merci.
- 7) Sciupio nella circolazione nazionale e internazionale delle merci.

Come si vede, coerentemente con il fatto che a noi interessa soprattutto lo sciupio di vita umana, la dissipazione energetica diretta non viene menzionata, ma è ovvio che un'attinenza c'è, e voce per voce possiamo rilevarla facilmente. Una produzione altamente razionale com'è quella dell'industria trova, non appena si affaccia sul mercato, la completa anarchia; le voci legate alle caratteristiche del capitale, del credito e del sistema bancario rappresentano un cumulo di lavoro enorme, banche, sportelli, impiegati, forzieri, apparati contabili, allarmi, guardie armate, ecc. Non è che energia sprecata. E moltissimi esempi sono possibili, come dicevamo nella prefazione alla ristampa (1992) del testo citato:

"Quanto 'costa' l'anarchia produttiva che disloca le singole unità aziendali dove più aggrada al singolo capitalista con il risultato di spostare freneticamente montagne di merci per migliaia di chilometri lungo strade, cieli, ferrovie? Quanto 'costa' la pratica di riempire i magazzini dei rivenditori intermedi con l'inevitabile deterioramento od obsolescenza delle merci? Quanto 'costa' sfornare ogni anno cinquanta di milioni di autoveicoli che se ne stanno inchiodati nei parcheggi per il 90% della loro esistenza, con il loro corollario di 250.000 morti all'anno nella corsa imbecille alla velocità cui si contrappongono intasamenti disumani? Quanto 'costa' un apparato medico e sanitario che prospera sulla malattia e la sofferenza, sulle quali fa giganteschi profitti che verrebbero a mancare se solo si lavorasse per *evitarle*?"

L'energia è un fattore di vitale importanza in ogni processo che comporti lavoro, trasformazione della materia, movimento, ecc.; è banale ricordarlo, ma l'energia se ne va in calore o in altre forme inutilizzabili nei modi meno immediatamente percepibili. Anche il rumore di fondo delle metropoli è energia dissipata, e lo è ancora di più se lo si smorza con espedienti costruttivi. Anche la sofferenza, fisica e psichica, è dissipazione di energia nella misura in cui richiede l'intervento per alleviarla. Nel calcolo per conoscere la dissipazione di energia non rientrano solo il mondo industriale, la miniera, il pozzo di petrolio, il tentativo di rubarla al Sole: c'è tutta la società.

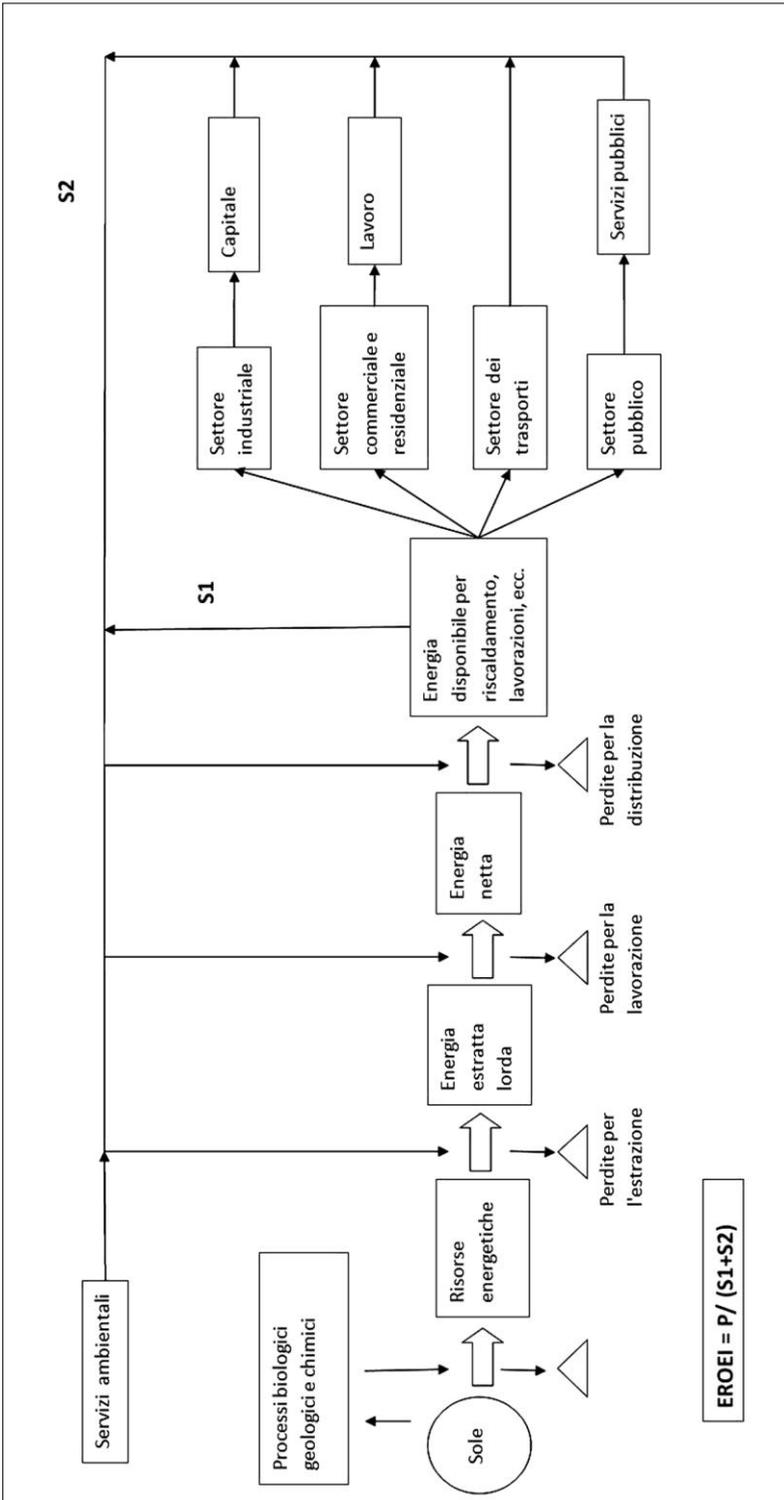
L'umanità oggi dissipa in totale 500 ExaJoule (1 E-Joule = 10^{18} Joule), una quantità enorme di energia primaria, che per l'85% è ricavata da com-

bustibili fossili. Questa dissipazione la sappiamo calcolare, quella umana non ha una unità di misura, il Joule non funziona. Però sappiamo che c'è una relazione: se il petrolio è caro e scarso, la Cina dovrà estrarre il suo miliardo e passa di tonnellate di carbone in miniere sempre più profonde e pericolose, migliaia di uomini moriranno per questo solo fatto tutti gli anni.

Il bilancio energetico è quindi estremamente ostico da calcolare in termini fisici, e impossibile in termini umani; ma la relazione che abbiamo visto esistere fra le due forme dello sciupio ci permette di usare il primo criterio per ricavarne un'idea sul secondo. La figura 1 mostra lo schema del Modello Mondiale per l'Energia (World Energy Model), sulla base del quale la IEA (International Energy Agency) calcola una grandezza che abbiamo già incontrato nel secondo articolo di questo numero della rivista, l'EROEI (Energy Returned On Energy Invested), cioè il rendimento del sistema mondo per quanto riguarda l'energia disponibile rispetto a quella dissipata per procurarcela. Si tratta di un modello dinamico a molte interazioni, e quindi più complesso di quanto appaia; ma già a livello schematico si può facilmente comprendere quante "trappole per energia" vi siano sul percorso prima del suo utilizzo, e come molta dell'energia prodotta finisca infine nelle stesse trappole (i triangoli). Questa corsa a ostacoli contro la dissipazione non la si può eliminare del tutto, in nessuna società. Tuttavia una società che riuscisse a equilibrare i settori che nello schema compaiono alla fine della corsa, a destra, riuscirebbe a modificare favorevolmente il bilancio energetico totale. La voce "Settore industriale", ad esempio, potrebbe modificare le tecnologie di cattura dell'energia solare sotto le sue svariate forme, mentre gli altri settori potrebbero rivoluzionarne il consumo. La definizione di "Analisi energetica" alla quale è consacrato il modello, e che troviamo nell'articolo da cui abbiamo tratto lo schema, ci dà già l'idea di come possa essere utilizzato il modello stesso, e quindi anche il processo reale che esso rappresenta:

"È una tecnica per esaminare il modo in cui vengono sfruttate le fonti di energia per svolgere funzioni utili... La determinazione della quantità di energia primaria, diretta e indiretta, che viene dissipata nella produzione di un bene o servizio che viene consegnato al mercato" (*A dynamic function for EROEI*).

Nei *Grundrisse* Marx annota che prima dell'atto fatale, prima cioè che avvenga la "consegna al mercato", nel processo industriale non esiste produzione di merci, né perciò di valore. Ora, tale processo rimarrebbe il medesimo anche se scomparisse di colpo la società capitalistica; ma un conto è che esso sia asservito al mercato, un conto è che sia al servizio della specie (e dell'ambiente in cui essa vive). Una specie che sapesse progettare la propria vita in armonia con la biosfera, non baderebbe soltanto alla prima parte del percorso che porta al rapporto fra l'energia lorda di partenza e quella netta utilizzata, ma porrebbe la questione del *valore d'uso* dell'energia eliminandone il *valore di scambio*, cioè quella "frasetta" in cui vediamo condensata l'ideologia della dissipazione: "consegnare al mercato".



Come si vede, anche l'apparente trattazione scientifica nasconde l'interesse della classe dominante. Comunque sia, possiamo prendere spunto dalla massa enorme di dati raccolti dalle varie istituzioni, le quali ci fanno il piacere di alleggerirci il compito e di fornirci condensati in comodi schemi. Uno di questi schemi, ricavato da decenni di rilievi sulla produzione di combustibili fossili (carbone e petrolio convenzionale), ci mostra che il rendimento energetico della fornitura di energia da queste fonti varia nel tempo secondo una curva che abbiamo già visto (secondo articolo). In figura 2 si nota una crescita storica esponenziale del rendimento, un punto di flesso, un rallentamento degli incrementi, un picco massimo e una continuazione della curva nel tempo con un andamento simmetrico.

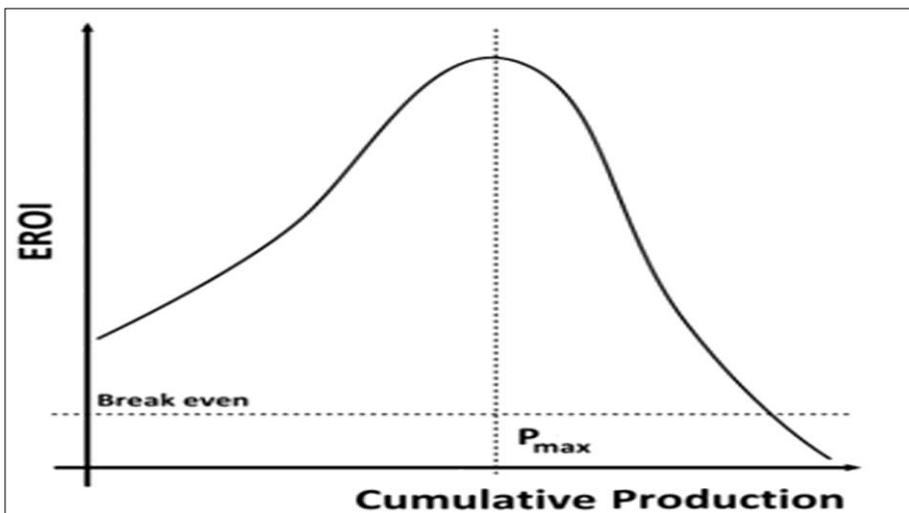
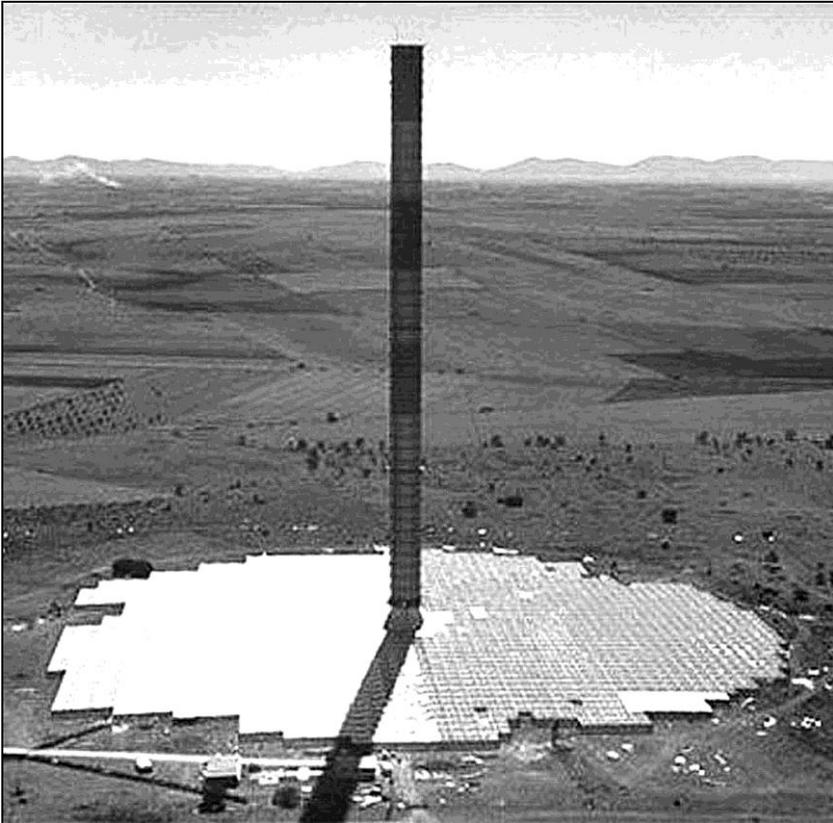


Figura 2. Variazione nel tempo dell'EROEI per carbone e petrolio convenzionale. Ricompare fatalmente l'andamento a campana. Fonte: Oil Drum.

La curva tracciata nel tempo dal *bilancio energetico* fra energia ottenuta ed energia dissipata per produrla da una certa fonte, è analoga a quella che tiene conto della *massa materiale* (tonnellate, barili) della stessa fonte presa in esame, è di nuovo una curva di Hubbert! Gli investimenti in infrastrutture, tecnologie ed energia per... ricavare energia, aumentano in modo *esponenziale* col solo risultato di ottenere una crescita *lineare* o addirittura *negativa* dell'energia ricavata. Come se non bastasse, l'ottenimento di energia dalle fonti fossili e anche rinnovabili è fortemente condizionata dalle nuove tecnologie. I dati su cui si basa la curva dimostrano che c'è un'interazione fra tecnologia e rendimento: la fame di energia stimola le nuove tecnologie, ma queste, proprio quando ce ne sarebbe più bisogno, diventano "mature", raggiungono il culmine della loro efficacia, non sono più in grado di progredire, come stanno dimostrando le tecniche di trivellazione, da anni bloccate intorno a una profondità limite di dieci chilometri.

LETTURE CONSIGLIATE

- AA. VV. Per la storia e i dati della crisi di metà anni '70 è stata utilizzata la collezione del settimanale *Mondo Economico*.
- AA. VV., Società sarda di scienze naturali, *Il carbone del Sulcis: possibilità di utilizzazione*, volume XIX, 1980.
- American Physical Society, *Energy efficiency report 2008*, <http://www.aps.org/energyefficiencyreport>.
- Bàculo Liliana, *Il prezzo del petrolio*, De Donato 1982.
- Campbell Colin e Laherrère Jean, "La fine del petrolio a buon mercato", *Le Scienze* n. 357 del 1998, nel dossier "Prevenire la prossima crisi petrolifera".
- Chevalier Jean-Marie, *La nuova strategia del petrolio*, Il Formichiere 1975.
- Ciuffo Angelo, *Crisi economica e Guerra del Golfo*, Edizioni Tracce 1991.
- Engdhal William, *Why The Huge Spike in Oil Prices? "Peak Oil" or Wall Street Speculation?* <http://www.globalresearch.ca/index.php?context=va&aid=29803>.
- Galilei Galileo, *Memorie e lettere finora inedite o disperse*, a cura di G. Venturi, ed. Vincenzi 1818 (Google Books).
- Global Footprint Network, <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>
- Hickerson Robert, *La ricetta di Hubbert per la sopravvivenza, un'economia di stato stazionario*, 1° Marzo 1995.
- Hubbert Marion King, "Ore-Uomo e Distribuzione - Una quantità declinante" in *Technocracy Series A*, n. 8, agosto 1936.
- International Energy Agency, *World Energy Outlook 2010*, disponibile una sintesi in italiano sul web, <http://www.worldenergyoutlook.org/2010.asp>.
- Lenin, *L'imperialismo, fase suprema del capitalismo*, Editori Riuniti 1964.
- Rosa Clot Marco, "Crisi energetica - Un futuro solare?" *Analysis, Rivista di cultura e politica scientifica*, n. 3/2005.
- Marx Karl, *Il Capitale*, Libro I, Libro II, Libro III UTET 1974, 1980, 1987.
- Marx, *Manoscritti economico-filosofici del 1844*, Einaudi 1968.
- Marx Karl, *Critica al programma di Gotha*, Editori Riuniti, 1976.
- PCInt., *Vulcano della produzione o palude del mercato?* Rist. Quaderni di n+1, 1992.
- PCInt., *Mai la merce sfamerà l'uomo*, ristampa Quaderni di n+1, 1992.
- PCInt., *Scienza economica marxista come programma rivoluzionario* (per una teoria dello sciupio capitalistico), ristampa Quaderni di n+1, 1992.
- PCInt., "Sorda ad alti messaggi la civiltà dei quiz", *Il programma comunista* n. 1 del 1956. "Il battilocchio nella storia", *Il programma comunista* n. 7 del 1953.
- Pistolese Francesco, *Energia, economia, ambiente*, De Donato 1974.
- Quaderni Internazionalisti, Lettera ai compagni n. 21, *La legge del valore e la sua vendetta*, 1988.
- Roberts Paul, *Dopo il petrolio, sull'orlo di un mondo pericoloso*, Einaudi 2005.
- Smith Adam, *Indagine sulla natura della ricchezza delle Nazioni*, ISEDI 1973.
- The Oil Drum - Discussion about energy and our future, *A Dynamic Function for EROEI*, febbraio 2012. <http://www.theoil Drum.com>.
- Wikipedia, voce *Technocracy*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Technocracy>.
- Wuppertal Institut, a cura di W. Sachs e T. Santarius, *Per un futuro equo - Conflitti sulle risorse e giustizia sociale*, Feltrinelli 2007.



Torre solare sperimentale da 50 Kw in costruzione a Manzanares in Spagna nel 1982. Realizzata con capitale tedesco, ha prodotto un attivo energetico fino al 1989, quando è stata abbattuta da un tornado.



Capitale costante: questo escavatore in una miniera a cielo aperto in Germania è alto più di 100 metri

€ 5,00

Poste italiane - Spedizione in Abbonamento Postale - 70% - D.R.T. - D.C.B - Torino - 1/2012