

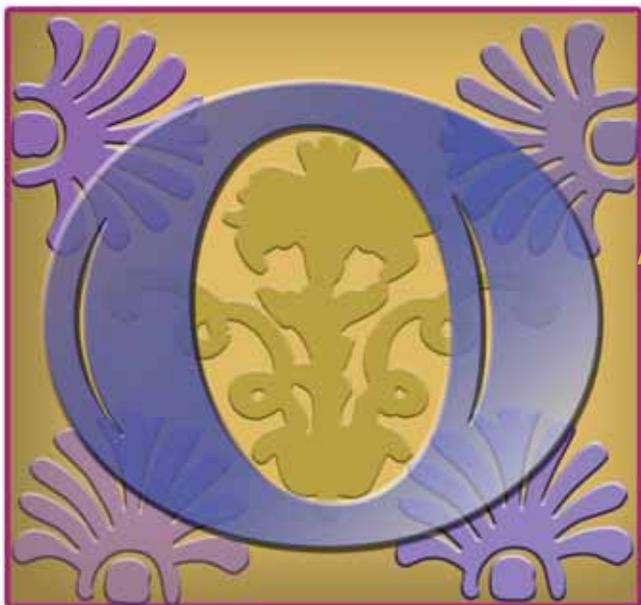
Giorgio Nebbia ■

Il 27 agosto 1859 Edwin Drake (1819-1889), che si spacciava per "colonnello", stava scavando, per cercare sale, nel sottosuolo di Titusville, una cittadina della Pennsylvania, quando incontrò, a una ventina di metri di profondità, un deposito di un liquido nero destinato a rivoluzionare il mondo. L'esistenza di depositi di idrocarburi petroliferi era nota da tempo in Mesopotamia, in Palestina, in Russia, in Romania, perfino nella Valle Padana, ma si trattava di materiali untuosi, di limitata utilità. Comunque già agli inizi dell'Ottocento alcuni giacimenti di petrolio erano sfruttati su piccola scala in Romania e Russia. La scoperta di Drake del petrolio abbondante e facilmente trasformabile in altri prodotti indusse a perfezionare le tecniche di estrazione e si vide così che il petrolio era presente nel sottosuolo di molti altri Stati degli Stati Uniti e di tanti altri Paesi della terra. Il Nordamerica era alla vigilia della guerra di secessione (1861-1865) e la successiva

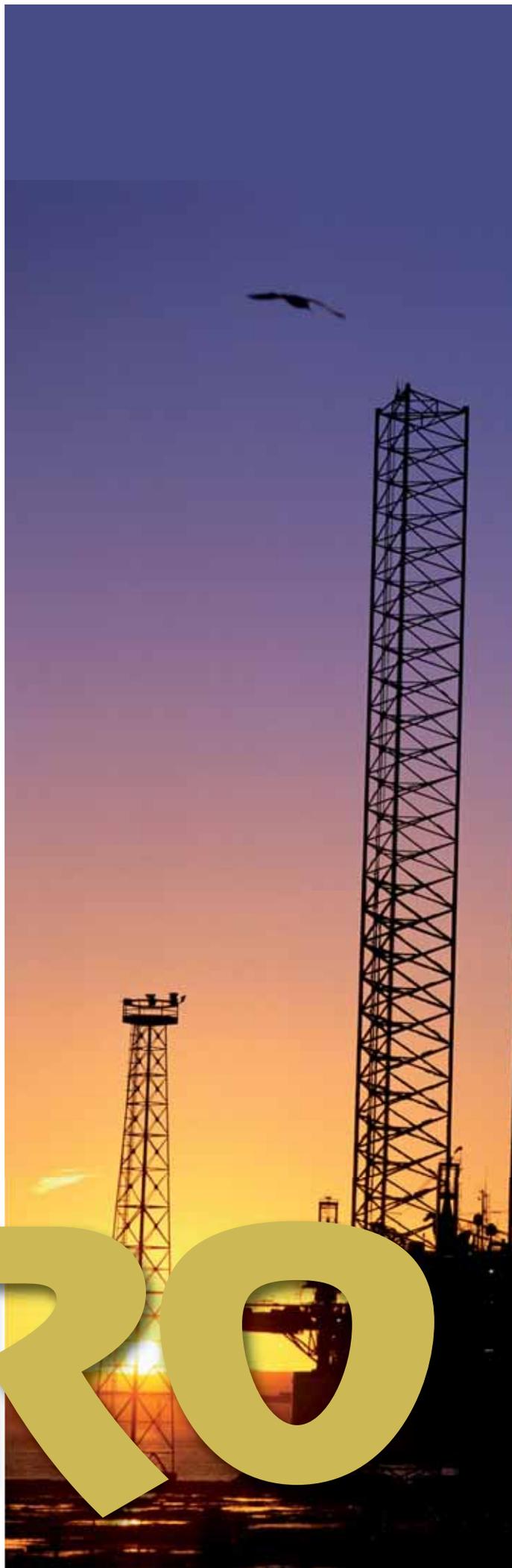
fame di ricostruzione, di merci e di energia, avrebbe scatenato la corsa al petrolio.

### Luce e movimento

Così come esce dai pozzi il petrolio è una miscela di molte sostanze, alcune volatili, a bassa temperatura di ebollizione, altre più "dense", altre infine catramose. Quel che è peggio è che non esiste "il" petrolio, ma ciascun giacimento, che può trovarsi a molte migliaia di metri di profondità, fornisce una miscela di idrocarburi diversa e contenente anche altre sostanze come zolfo, metalli eccetera, a seconda della storia geologica della formazione del petrolio stesso. Sulla base delle esperienze che già l'industria aveva accumulato con la distillazione frazionata del catrame di carbon fossile, vennero avviate iniziative per la separazione delle varie frazioni petrolifere per distillazione frazionata, appunto. Una prima raffineria era già stata costruita a Jaslo, allora nell'Impero austro-ungarico, oggi in Polonia, da



# RO



**Risale al XIX secolo l'inizio dell'epopea del petrolio: scoperto per caso, impiegato poco, nell'arco di pochi decenni assume un ruolo preponderante tra le fonti energetiche, e non solo.**

Ignacy Lukasiewicz (1822-1882) negli anni 1854-1856, prima ancora della scoperta di Drake; un'altra grande raffineria di petrolio era stata costruita a Ploiesti, in Romania, nel 1856. Il principale prodotto era il petrolio da illuminazione (cherosene) che sostituiva l'olio di balena usato in quel tempo per le lampade e sempre più costoso per la caccia indiscriminata che stava riducendo la popolazione delle balene; in un certo senso il petrolio ha quindi avuto una funzione "ecologica" salvando le balene dall'estinzione. Per molti anni la frazione di cherosene da illuminazione e una frazione usata come lubrificante furono i principali derivati del petrolio; la frazione leggera aveva un ristretto mercato fino alla fine del 1800 quando divenne il carburante per le automobili che nascevano in quel periodo, funzionanti col motore a scoppio inventato mezzo secolo prima dai toscani Eugenio Barsanti (1821-1864) e Felice Matteucci (1898-1887). Le scoperte rivoluzionarie, sul piano tecnico-scientifico, economico e politico, arrivarono ben

presto. La nascente industria automobilistica determinò una crescente richiesta di prodotti petroliferi in seguito all'invenzione e al perfezionamento dei motori a combustione interna del tipo Otto (dal nome dell'inventore Nicolaus Otto, 1832-1891) che richiedevano carburanti più "leggeri", più fluidi, e Diesel (dal nome dell'inventore Rudolph Diesel, 1858-1913) che accettavano anche carburanti "più densi". Nel 1910 circolavano nel mondo circa 500.000 automezzi fra automobili, trattori e camion.

### **Il peso delle molecole**

Una rapida crescita della domanda di petrolio si ebbe con la Prima Guerra Mondiale e con la diffusione degli aeroplani, delle automobili, dei carri armati. Dopo la fine della Prima Guerra Mondiale l'ulteriore diffusione delle automobili fece crescere la richiesta di benzina e quindi di petrolio; la benzina per autotrazione fu ben presto richiesta in quantità superiore a quella che poteva essere fornita dai processi di distillazione del tempo. Alcuni inventori lungimiranti cercarono al-

# NERO

lora di aumentare la produzione di benzina partendo dalle frazioni più pesanti, a più alto peso molecolare, del petrolio. L'osservazione che per riscaldamento ad alta temperatura le molecole di idrocarburi ad alto peso molecolare si trasformavano in idrocarburi "leggeri" risale agli esperimenti, condotti nel 1855, dal professore inglese Benjamin Silliman (1816-1885); nel 1891 l'ingegnere russo Vladimir Shukhov (1853-1939) inventò il primo vero e proprio metodo di cracking: la "frantumazione" delle molecole più pesanti degli idrocarburi del petrolio in idrocarburi, ma a più basso peso molecolare come, appunto, quelli della benzina. Nel 1913 William Burton (1865-1954) perfezionò il processo di cracking ad alta temperatura degli idrocarburi ad alto peso molecolare, ma i primi tentativi furono poco soddisfacenti e si rivelarono troppo costosi. Intervenne a questo punto William Houdry (1892-1962), un ingegnere francese emigrato negli Stati Uniti, che aveva impiegato dei catalizzatori per ottenere benzina dalla lignite; Houdry applicò lo stesso processo al cracking degli idrocarburi petroliferi, con difficoltà perché in quegli anni Venti del Novecento la scienza della catalisi era ancora nella sua infanzia ed era applicata soltanto per l'idrogenazione dei grassi vegetali da trasformare in margarina e per la sintesi dell'ammoniaca. Nel frattempo era sorto un altro problema: le benzine disponibili agli inizi degli anni Venti erano insoddisfacenti perché nel cilindro di molti motori a scoppio, i migliori e più veloci, la miscela di benzina e aria si accendeva durante la compressione, prima che scocasse la scintilla, e "detonava" con

danni al motore stesso. Per risolvere tale problema bisognava prima di tutto conoscere la struttura e le proprietà delle varie molecole di idrocarburi presenti nel petrolio e fu avviato un grande sforzo scientifico che ha coinvolto, negli Stati Uniti, il National Bureau of Standards (oggi National Institute of Standards and Technology), l'American Petroleum Institute (Api) e l'industria automobilistica: il progetto Nbs/Api n° 6. Furono così isolati e caratterizzati idrocarburi con un numero di atomi di carbonio fino ad alcune decine; poi si è visto che ad ogni formula  $C_xH_y$  corrispondeva un gran numero di composti con la più varia, tutta quella resa lecita dalle regole della valenza, disposizione degli atomi di carbonio e idrogeno, in gran parte con struttura ramificata; al-

cuni idrocarburi avevano gruppi aromatici o gruppi ciclici idrogenati. Di centinaia di molecole sono state descritte le caratteristiche chimiche e fisiche e il comportamento nei motori a scoppio. Ai petroli greggi fu possibile assegnare un indice di qualità merceologica: il numero Api che è tanto più alto quanto è minore la "densità" e maggiore il pregio commerciale. Intanto nel 1920 Thomas Midgley (1889-1944), che lavorava nel laboratorio del favoloso inventore Charles Kettering (1876-1958), si era messo in testa di trovare un additivo che impedisse la detonazione della miscela aria-benzina; le benzine venivano provate in un motore a scoppio standard, con rapporto di compressione variabile. Dopo aver provato oltre trentamila sostanze, finalmente nel 1921 Midgley scopri



che il migliore composto antide-tonante era il piombo tetraetile, un poco noto derivato organico del piombo che cominciò ad essere prodotto industrialmente; si osservò però subito che, durante la combustione della benzina, il piombo si trasformava in ossido di piombo che incrostava le “candele” e i cilindri del motore, un inconveniente che poteva essere evitato se si usava piombo tetraetile miscelato con bromuro di etile. Per produrre il bromuro di etile occorreva estrarre il bromo dall’acqua di mare e nacque così una nuova industria. Ben presto però si è anche scoperto che il piombo tetraetile è altamente tossico e che provoca inquinamento da piombo nell’atmosfera, tanto che, molti anni dopo, dal 1970 in avanti, ne è stato vietato l’uso nella maggior parte dei Paesi. Il povero Midgley non vide il declino di quella che era stata salutata come una delle grandi invenzioni del secolo scorso; malato di poliomielite era morto nel 1944.

### Un fenomeno che si ingigantisce

Gli anni fra le due guerre furono l’età dell’oro del petrolio. L’atmosfera è rievocata nel film “Il gigante” (1956), interpretato da James Dean: nella trama del film, ispirata ad una storia vera del 1930, un povero garzone scava un pozzo nel Texas, trova il petrolio e diventa ricchissimo: è celebre la scena in cui il protagonista, per la felicità, si lascia annaffiare dal primo petrolio che sgorga dal suo pozzo. L’importanza del petrolio è riflessa da poche cifre; la sua produzione mondiale nel 1900 era di 25 milioni di t/anno, nel 1920, dopo la Prima Guerra Mondiale, era salita a 70 milioni di t/anno; nel 1940, alla vigilia della Seconda Guerra Mondiale era di poco più di 200 milioni di tonnellate che diventarono 500 nel 1950, dopo la Seconda Guerra Mondiale. Per far fronte alla richiesta di benzine ad alto numero di ottano per l’aviazione e le automobili, nel 1950 fu inventato il processo di reforming con il quale, sempre per via catalitica, si

possono “risistemare” gli atomi di carbonio e di idrogeno degli idrocarburi in modo da ottenere delle frazioni di idrocarburi ramificati e aromatici ad alto numero di ottano. Di conseguenza la produzione di petrolio è salita a 2.300 milioni di t/anno, alla vigilia della prima crisi petrolifera degli anni Settanta del Novecento, per raggiungere i 3.000 milioni di t/anno nel 1990 e gli oltre 4.200 milioni di t/anno nel 2008. A tale aumento ha contribuito la rapida crescita della “popolazione” di autoveicoli, da 50 milioni nel 1950, a 500 milioni nel 1990, a 800 milioni nel 2008.

### Raggiungere il picco, e oltre... ?

La richiesta di petrolio continuerà a crescere? Nel 1956 il geologo King Hubbert (1903-1989) pubblicò un articolo sostenendo che le conoscenze delle riserve di petrolio nei vari Paesi e nel mondo indicavano che la produzione di petrolio è destinata a raggiungere un massimo - il “picco di Hubbert” - per poi declinare. La produzione di pe-

trolio negli Stati Uniti ha già raggiunto il “picco di Hubbert” nel 1975, quella del Mare del Nord e di molti altri Paesi sta declinando. Il futuro del petrolio angoscia le economie del mondo: le riserve mondiali (stimate intorno a 150-200 miliardi di tonnellate, una quarantina di volte superiori agli odierni (2008) consumi mondiali annui) sono concentrate in pochi Paesi: Arabia Saudita, Canada (ma sotto forma di scisti bituminosi), Iran, Iraq, Kuwait eccetera. La domanda di prodotti petroliferi sta aumentando con la rapida crescita economica di grandi Paesi come India e Cina. Si potrà pensare di produrre benzina sintetica dal più abbondante carbone come facevano i nazisti durante la Seconda Guerra Mondiale? In molti usi il petrolio potrà essere sostituito dal gas naturale le cui riserve, peraltro, sono anch’esse limitate? Si dovrà andare a cercare petrolio nel sottosuolo dei ghiacci polari? Forse bisogna pensare ad altre soluzioni di cui parleremo nella prossima puntata.

