

Giorgio Nebbia ■

● Alla fine della lunga notte eotecnica del Medioevo le principali risorse energetiche, costituite dalle foreste, si stavano impoverendo; le attività minerarie richiedevano combustibili, le città stavano aumentando di estensione e di abitanti; nuovi imperi stavano sorgendo e la legna era l'unica fonte di calore, diretta o previa trasformazione in carbone di legna, per una popolazione europea in continuo aumento. Dal Seicento in avanti gli europei si sono resi conto che esisteva del legno fossile, il carbone, e che questo poteva essere usato come combustibile, simile al carbone di legna già noto e usato anche in metallurgia.

Tra siderurgia e chimica

I primi usi del carbone - anzi dei carboni, perché ne variavano e variano le qualità da luogo a luogo, dalla Renania all'Inghilterra, alla Polonia eccetera - sono stati come combustibile nei forni e nei processi di trattamento dei metalli. A mano a mano che ne cresceva l'uso commerciale, cresceva anche la curiosità per capire come era fatta questa specie di legno fossile; era pratica co-



Impiegato tradizionalmente come combustibile, il carbone viene utilizzato in diversi ambiti nell'arco della storia delle tecnologie e del progresso umano, rimanendo una materia essenziale per i processi industriali.



ENERGETICO

mune ai chimici di cercare di comprendere la natura dei prodotti naturali scaldandoli ad alta temperatura, per distillazione secca. Questo procedimento, applicato al carbone, mostrò che il carbone fossile, scaldato in assenza di aria, si trasformava in un prodotto carbonioso duro e spugnoso, che fu chiamato coke, con liberazione di sostanze volatili. Il carbone coke si prestava meglio del carbone fossile per la produzione del ferro, avendo un minore contenuto in zolfo rispetto al carbone fossile ed essendo più resistente meccanicamente.

La prima produzione industriale di carbone coke e il suo impiego in siderurgia si ebbero nel 1709 nelle fonderie di Abraham Darby (1677-1717). In seguito all'impiego del coke fu possibile costruire altoforni più grandi ed aumentare la produzione di ferro diminuendo i costi. Il carbone ha anche avuto un ruolo importante nella nascita dell'industria chimica. Nel Settecento il carbonato di sodio, richiesto per il lavaggio dei tessuti e nella fabbricazione del vetro, era ottenuto dalle ceneri di piante e alghe ed era costoso, per cui molti, fra il 1770 e il 1790, si dedicarono alla ricerca di qualche metodo di produzione della soda artificiale. Il medico francese Nicola Leblanc (1742 o 1753-1806), fondendo esperienze e osservazioni precedenti, nel 1791

dette unità al processo di produzione prima del solfato di sodio da acido solforico e sale e poi al trattamento del solfato di sodio con calcare e carbone per ricavarne carbonato di sodio.

Di residuo virtù

Lo sviluppo dell'industria siderurgica portò ben presto ad osservare che, nella distillazione secca del carbon fossile, effettuata per produrre il coke, si formavano dei prodotti volatili. A partire dal 1770, prima in Germania e poi in Inghilterra, si cominciò a raccogliere il catrame che si separava da questi prodotti volatili. I principali contributi alla

conoscenza e all'uso del catrame e dei gas di distillazione del carbone, furono dovuti ad Archibald Cochrane, nono conte di Dundonald (1749-1831), che, a partire dal 1782, realizzò su scala commerciale la produzione di catrame mediante distillazione secca del carbon fossile. Previa purificazione, i gas che si formano insieme al catrame si rivelarono utili combustibili che bruciavano con fiamma luminosa. William Murdoch (1754-1839) nel 1792 illuminò la propria casa col gas di carbone prodotto a 25 metri di distanza. Nel 1805 fu illuminata a gas una fabbrica a Manchester; nel dicembre 1807 una



PER TRADIZIONE

parte della strada Pall Mall di Londra fu illuminata con lampioni a gas; nel 1815 la rete di distribuzione del gas illuminante a Londra era lunga 25 chilometri e nel 1819 era di 350 chilometri. A differenza delle lanterne a olio e delle candele, la lampada a gas poteva essere accesa facilmente e riempiva di luce strade, edifici e città, segno del progresso e dell'ingegno umano. Anche le fabbriche potevano essere illuminate, la giornata lavorativa poteva essere allungata, le macchine potevano lavorare a turni sempre più lunghi, liberate finalmente dal vincolo che ne legava l'uso alla disponibilità della luce naturale; la luce del gas illuminante entrava anche nelle biblioteche e nelle case e si può ben dire che ha dato un contributo fondamentale alla nascita della società moderna. Il catrame di carbon fossile venne usato per impermeabilizzare le corde, per la pavimentazione stradale e, a partire dal 1830, per impregnare le traversine ferroviarie che erano così protette dalla decomposizione, offrendo la base per la diffusione delle ferrovie e per un nuovo modo di comunicare, ma anche il mezzo per invadere e sfruttare nuove terre, come quelle dell'Ovest americano. Nella purificazione del gas illuminante si raccoglievano anche dei liquidi ammoniacali, dai quali, a partire dal 1840, furono recuperati il solfato di ammonio, impiegato come concime, e dei solventi.

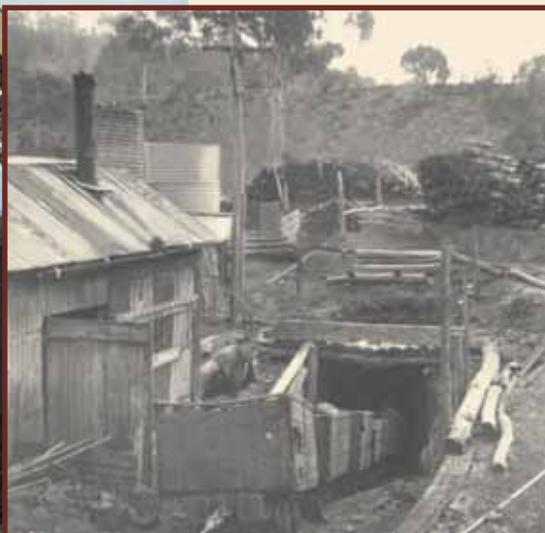
Nuove materie prime

Il catrame, a sua volta, poteva essere frazionato in vari costituenti destinati a diventare importanti materie prime. Nel decennio 1840-1850 il chimico londinese Charles Beachford Mansfield (1819-1855), per distillazione del catrame di car-

bon fossile separò benzolo, toluolo e xilolo. Lo stesso Mansfield brevettò nel 1847 la preparazione del nitrobenzolo per azione dell'acido nitrico e dell'acido solforico sul benzolo e nel 1854 Pierre Jacques Antoine Bechamp (1816-1908) descrisse la riduzione del nitrobenzolo ad anilina con tornitura di ferro ed un acido, scoperta che stava alla base della nuova chimica dei coloranti. Le sintesi effettuate nel decennio che stiamo considerando offrivano le materie intermedie che sarebbero state alla base della chimica organica industriale capace di "copiare" dalla natura le molecole dei coloranti, delle fibre naturali, della gomma, di medicinali, e di riprodurre tali molecole per sintesi nelle fabbriche. Con queste scoperte i Paesi industrializzati potevano - lentamente dapprima, sempre più rapidamente nel corso del 1800 - liberarsi dalle importazioni, dai Paesi coloniali, di molti materiali strategici e merci essenziali. Tutto il 1800, la prima fase della società paleotecnica, fu caratterizzato dall'uso del carbone come combustibile nelle fabbriche, nelle città e nelle centrali termoelettriche; l'elettricità entrò così di prepotenza fra le fonti di energia e contribuì allo sviluppo della metallurgia e della chimica moderna; la luce elettrica già nell'Ottocento sostituì la luce a gas. L'elettricità entrava anche nell'industria chimica e ancora una volta il carbone si rivelò indispensabile. Il chimico canadese Thomas L. Willson (1860-1915) scoprì, si dice quasi per caso, che per reazione del carbone con calce viva in un forno elettrico, si formava il carburo di calcio da cui era possibile ottenere, per reazione con acqua, un nuovo importante prodotto, l'acetilene, il primo gas industriale; una delle sue pri-



me applicazioni fu nelle lampade "a carburo" nelle quali l'acetilene brucia, con una fiamma luminosa. Le lampade a acetilene rappresentarono una comoda forma di illuminazione trasportabile. L'acetilene trovò ben presto applicazione anche come materia prima per molte sintesi organiche di solventi, materie plastiche e del butadiene a sua volta materia prima per la gomma sintetica. Nello stesso tempo il carburo di calcio fu utilizzato per la produzione del primo concime azotato artificiale. L'unico concime azotato disponibile nella seconda metà dell'Ottocento era il nitro del Cile, importante anche per l'industria chimica e per la produzione degli esplosivi; l'Europa aveva bisogno di liberarsi da una fonte di azoto così lontana e costosa e, almeno per quanto riguardava i concimi, l'elettricità e il carbone offrirono la soluzione per la "fissazione" dell'azoto atmosferico. Nel 1899 Adolph Frank (1834-1916) e Nikodem Caro (1871-1935) scaldando in un forno elettrico il carburo di calcio con l'azoto separato dall'aria ottennero la calciocianammide che trovò ben presto impiego in agricoltura. L'agricoltura e l'industria chimica avevano però bisogno di azoto sotto forma di acido nitrico e per liberarsi definitivamente dalle importazioni del



nitrito cileni furono messi a punto i processi di sintesi dell'ammoniaca e di trasformazione dell'ammoniaca in acido nitrico. La sintesi dell'ammoniaca, scoperta da Fritz Haber (1868-1934) nel primo decennio del Novecento e realizzata su scala industriale da Carl Bosch (1874-1940) nel 1914, consisteva nel combinare sotto pressione l'azoto separato dall'aria con l'idrogeno che, in questa prima fase, venne ottenuto trattando il carbone ad alta temperatura con vapore d'acqua: si ottiene una miscela di ossido di carbonio e idrogeno, il gas d'acqua, da cui è possibile separare l'idrogeno. La sintesi poteva anche essere effettuata usando la miscela di azoto e idrogeno che si ottiene, sempre dal carbone, trattandolo ad alta temperatura con una miscela di aria ed acqua (il gas d'aria o gas povero, usato anche come carburante per motori).

Fuori moda

Si stavano affacciando nel mercato mondiale gli idrocarburi derivati dal petrolio, necessari per azionare i nuovi veicoli, l'automobile e gli aerei. La Germania negli anni Venti e Trenta del Novecento non aveva giacimenti di petrolio ma grandi giacimenti di carbone e incoraggiò, soprattutto nel periodo nazista, la ricerca di idrocarburi sintetici ottenuti dal carbone. Ancora una vol-

ta la soluzione fu cercata partendo dal gas d'acqua; Franz Fischer (1877-1947) e Hans Tropsch (1889-1935) misero a punto un processo di trasformazione della miscela di ossido di carbonio e idrogeno in

idrocarburi simili a quelli del petrolio. Processo oggi in gran parte abbandonato. A partire dalla fine della Seconda Guerra Mondiale i combustibili e le materie industriali derivate dal carbone perse importanza davanti al successo dei prodotti petroliferi. Il consumo del carbone non è cessato, naturalmente; il carbone è ancora indispensabile in siderurgia, nelle centrali termoelettriche, in molte industrie, ma la sua crescita è rallentata sotto la concorrenza dei prodotti petroliferi; intorno al 1970 la produzione, espressa in unità di energia, del carbone fu superata da quella del petrolio, ma questa è una storia che vedremo nel prossimo numero. ■

GREEN ENERGY

WIND GENERATOR - PV PANEL
STREET LIGHT - LED LAMP
GRID PV INVERTER - ELECTRIC VEHICLE

**STILO
GRAFICA**

Tel: +39.059.9784319
Fax: +39.059.9784355
info@stilografica-group.com
www.stilografica-group.com

readerservice.it n.23049