

La rivoluzione industriale

Si definisce *rivoluzione industriale* la prima fase del processo di industrializzazione, avviato in Inghilterra a partire dalla metà del sec. XVIII e poi esteso ad altri paesi. È caratterizzata dall'introduzione nell'attività produttiva di nuove macchine e fonti di energia, di nuovi mezzi di trasporto; dall'organizzazione di fabbrica; dalla concentrazione di lavoratori salariati nelle città.

Fu un periodo accompagnato da innovazioni tecniche e dall'adozione del vapore come forza motrice. L'introduzione su larga scala delle macchine fece decadere il sistema dell'industria a domicilio e determinò il sorgere della fabbrica capitalistica, nella quale era concentrata una massa di salariati in possesso solo della loro forza-lavoro.

Le tappe fondamentali furono:

DATA	AVVENIMENTO
1708	L'inglese Abraham Darby introduce l'uso del coke per la produzione di ghisa.
1733	L'inglese John Kay sviluppa la "navetta volante", che meccanizza la tessitura.
1760	Data convenzionale che sancisce l'inizio della rivoluzione industriale.
1765	James Hargreaves, inglese, inventa la "spinning jenny", filatrice meccanica particolarmente adatta per la filatura a domicilio. Lo scozzese James Watt perfeziona un motore a vapore utilizzato dall'industria cotoniera.
1769	Richard Arkwright, un tessitore inglese, realizza una nuova filatrice meccanica per il cotone, azionata ad acqua, che accelera il processo produttivo.
1779	Il tessitore inglese Samuel Crompton inventa il filatoio a intermittenza, che consente di filare e torcere più fili per volta.
1784	L'inglese Henry Cort introduce il forno a riverbero, che migliora le qualità del ferro da fucina.
1789	Viene introdotto in Inghilterra il primo telaio meccanico a vapore, che accelera la produzione tessile.
1793	Lo statunitense Eli Whitney inventa la sgranatrice per cotone.
1804	L'inglese Richard Trevithick costruisce la prima locomotiva a vapore.
1825	Inaugurazione della linea Stockton-Darlington, prima ferrovia a vapore in servizio regolare (Inghilterra).
1828	Sviluppo dell'altoforno per la produzione di ghisa (Inghilterra).
1842	Varata in Inghilterra una legge che proibisce l'impiego di donne e bambini nelle miniere.
1856	L'inglese Henry Bessemer inventa un convertitore per la trasformazione in acciaio della ghisa grezza.
1870	Inghilterra, Germania e Stati Uniti hanno ormai consolidato il loro processo di industrializzazione.

Una delle innovazioni più importanti fu la macchina a vapore.

I primi prototipi apparvero nel secolo XVIII, ma il loro rendimento era assai basso: appena da 2 a 4 parti di calore su 100 venivano trasformate in lavoro, il resto andava perduto. Dopo circa due secoli di continue migliorie tecniche le moderne turbine possono raggiungere un alto rendimento, trasformando in lavoro il 45% del calore che gli viene fornito.

Le parti componenti e il funzionamento di una motrice a vapore alternativa sono i seguenti: nel focolare brucia del carbone e il calore sviluppato, insieme ai fumi e alla combustione, passa nei tubi della caldaia circondati da acqua. Quest'ultima si riscalda e si trasforma parzialmente in vapore che si raccoglie nella parte superiore della caldaia.

Attraverso la valvola di emissione, che si apre al momento opportuno, una certa quantità di vapore in pressione entra nel cilindro motore e spinge lo stantuffo. Successivamente la valvola si chiude mentre continua il movimento dello stantuffo, provocando il raffreddamento del vapore.

Quando lo stantuffo ritorna indietro, la valvola di scarico si apre e il vapore passa al condensatore dove ritorna liquido per effetto del raffreddamento provocato dalla circolazione di acqua esterna. Attraverso una pompa di alimentazione l'acqua che ne risulta affluisce di nuovo nella caldaia in pressione, dalla quale riprende il ciclo descritto. Il moto alternativo dello stantuffo è trasformato in moto rotatorio dalla ruota attraverso la biella.

Il fisico francese Carnot (1796 – 1832) ha dimostrato che, se la temperatura dei due serbatoi (ad esempio, caldaia e condensatore) sono T_1 e T_2 , il massimo rendimento è dato da $T_1 - (T_2/T_1) = 1 - (T_2/T_1)$. Da questa formula risulta che per elevare il rendimento occorre una parte T_2/T_1 piccola, che si ottiene elevando T_1 e abbassando T_2 . Elevare T_1 significa usare temperature alte: nelle temperature a vapore la temperatura dei vapori surriscaldati raggiunge i 600° C; nei motori a scoppio si arriva a 1500° C per la miscela aria – combustibile.