



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

---

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

**PRIMA E SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE:  
INNOVAZIONI TECNOLOGICHE E CONSEGUENZE  
SUL PIANO SOCIALE ED ECONOMICO**

**FIRST AND SECOND INDUSTRIAL REVOLUTION:  
TECHNOLOGICAL INNOVATIONS, SOCIAL AND  
ECONOMIC RESULTS**

Relatore:

Prof. Roberto Giulianelli

Rapporto Finale di:

Giacomo Pianaroli

Anno Accademico 2019/2020

## INDICE

INTRODUZIONE .....	3
CAPITOLO 1 - LA PRIMA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE .....	4
1.1. CONTESTO POLITICO E SOCIALE DELL'INGHILTERRA PRE RIVOLUZIONE INDUSTRIALE .....	4
1.1.1. Contesto politico .....	4
1.1.2. Società e incremento demografico.....	6
1.2. SETTORE TESSILE.....	8
1.3. SETTORE SIDERURGICO .....	11
1.4. EMULAZIONE CONTINENTALE .....	14
CAPITOLO 2 - LA SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE.....	16
2.1. PREMESSA .....	16
2.2. SETTORE SIDERURGICO .....	18
2.3. SETTORE CHIMICO .....	21

CAPITOLO 3 - CONFRONTO TRA PRIMA E SECONDA RIVOLUZIONE	
INDUSTRIALE.....	24
3.1.    PREMESSA .....	24
3.2.    I PERCHÉ DELLE DUE RIVOLUZIONI .....	24
3.3.    RUOLO DELL'APPROCCIO SCIENTIFICO NELLE DUE RIVOLUZIONI.....	27
3.4.    L'EVOLUZIONE DELLA CLASSE OPERAIA .....	30
CONCLUSIONI .....	34
BIBLIOGRAFIA .....	36

## INTRODUZIONE

A partire dalla metà del XVIII secolo la storia dell'umanità è stata scandita da quattro rivoluzioni industriali che hanno portato innovazioni in più ambiti e che hanno caratterizzato il modo di produrre beni ed erogare servizi.

In questo rapporto finale voglio soffermarmi, in particolare, sulle prime due rivoluzioni industriali. L'obbiettivo della mia tesi è dunque quello di fornire una panoramica di quelle che sono state le peculiarità di questi due periodi, evidenziando le conseguenze sul piano industriale, economico e sociale dei paesi coinvolti.

Il primo capitolo è dedicato ad un excursus sulla prima rivoluzione industriale: vengono evidenziati quali sono stati i fattori che hanno permesso lo svilupparsi della prima rivoluzione industriale in Inghilterra, quali sono state le più importanti innovazioni e quali settori hanno più beneficiato della modernizzazione industriale.

Il secondo capitolo vuole porre l'attenzione su alcune dinamiche della seconda rivoluzione industriale: il diffondersi di nuove tecnologie, l'adozione di nuove risorse energetiche e di materiali nei processi produttivi, ed infine, l'ascesa di nuove potenze mondiali.

Nel terzo capitolo, infine, vengono confrontati alcuni aspetti delle due rivoluzioni industriali.

## CAPITOLO 1

### LA PRIMA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

#### 1.1. CONTESTO POLITICO E SOCIALE DELL'INGHILTERRA PRE RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

##### 1.1.1. Contesto politico

Gli input economici e i mutamenti nella composizione sociale che precedono la prima rivoluzione industriale pongono le basi per il proliferare di tutte quelle innovazioni che andranno poi a caratterizzare il periodo compreso tra la seconda metà del XVIII e la prima del XIX secolo.

Alcuni aspetti che hanno portato la prima rivoluzione industriale nei confini dell'Inghilterra vanno ricercati nel sistema politico e nel contesto istituzionale inglese.

L'Inghilterra dell'età moderna ha vissuto un susseguirsi di vicende politiche complesse, che la portarono ad essere il primo stato liberale europeo.

A metà del XVII secolo crebbe nella popolazione un sentimento di insoddisfazione nella classe politica inglese che culminò nel 1668 con la fine della "Rivoluzione Gloriosa" e con la conseguente ascesa al trono di Guglielmo d'Orange.

Sotto il nuovo regno il parlamento inglese ottenne la ratifica del “Bill of rights”.

Il documento in questione limitò pesantemente l'autorità regia e l'entrata in vigore delle leggi varate dal parlamento non poté più essere impedita dal sovrano; inoltre con l'emanazione del “Bill of rights” vennero tutelate la libertà di parola, e le proprietà del singolo. Nacque così la prima monarchia costituzionale.

### 1.1.2. Società e incremento demografico

Un focus fondamentale per capire lo sviluppo della prima rivoluzione industriale in Inghilterra è quello sulla società; infatti come puntualizza De Simone<sup>1</sup>: lo studio della popolazione è particolarmente importante per comprendere i problemi economici di un determinato territorio e di una certa epoca.

Nell'età preindustriale, il consumo di beni di prima necessità rappresentava la quasi totalità della domanda complessiva. Il reddito della maggior parte delle famiglie inglesi era impiegato nell'acquisto di generi alimentari.

Con il miglioramento delle vie di comunicazione e con la nascita delle prime fabbriche si notò uno spostamento della popolazione verso i centri urbani, con conseguente mutamento nello stile di vita che si tradusse in maggiori possibilità economiche e un diverso impiego di reddito.

Questi due fattori furono alla base dell'aumento demografico inglese a partire dagli inizi del XVIII secolo.

L'aumento demografico in questione fu molto rapido; come fa notare Ashton<sup>2</sup>: “calcoli indicano per l’Inghilterra una popolazione di cinque milioni e mezzo nel 1700, di circa nove milioni nel 1801 e di quattordici milioni nel 1831.”

---

<sup>1</sup> E. DE SIMONE, *Storia economica. Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica*, FrancoAngeli, Milano, 2018, p. 23.

<sup>2</sup> T. ASHTON, *la rivoluzione industriale 1760-1830*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1998, p. 9.

Molti storici concordano, infatti, nell'affermare che l'aumento della popolazione non fu conseguenza di un incremento nel tasso delle nascite, ma bensì di una forte diminuzione della mortalità.

La riduzione del tasso di mortalità fu determinata dai seguenti fattori<sup>3</sup>:

- a) l'alimentazione. Essa diventò più regolare e anche diversificata.
- b) Le condizioni igieniche. Sia per quanto concerne l'igiene personale sia per quanto riguarda quella pubblica, grazie a migliorie adottate nei centri urbani quali la costituzione di rete idriche e l'ammodernamento delle fognature.

Inoltre, gli elementi sopra riportati, contribuirono in maniera preponderante alla drastica riduzione della mortalità infantile.

---

<sup>3</sup> E. DE SIMONE, *Storia economica. Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica*, FrancoAngeli, Milano, 2018, pp. 30-31.

## 1.2. SETTORE TESSILE

Dal tardo medioevo in poi, la manifattura laniera inglese ebbe un continuo sviluppo che la portò ad essere uno dei settori più redditizi dell'economia del paese.

L'Inghilterra aveva la migliore lana in Europa e, dal XIV secolo in poi, sviluppò progressivamente la produzione di pannilana. Lane e pannilana rappresentarono il grosso delle esportazioni inglesi negli ultimi secoli del medioevo<sup>4</sup>. La produzione preindustriale di manufatti in lana, si basava sul "putting out system".

Esso era un sistema che prevedeva un rapporto tra mercante e produttore: il primo recapitava la materia prima al secondo che la lavorava con i mezzi di produzione necessari. Ottenuto il prodotto finito, il mercante ritirava la merce per poi venderla. Oltre che nelle botteghe degli artigiani, la produzione era concentrata nelle campagne; la manodopera derivava quindi da contadini e allevatori che si adoperavano, nel tempo libero, nella manifattura dei tessuti.

Agli inizi del XVIII secolo, grazie alla costante crescita del reddito delle famiglie inglesi, la domanda interna di tessuti crebbe.

Si passò quindi da una produzione organizzata nelle campagne a una produzione di proto-fabbriche nei centri urbani; fabbriche dotate delle innovazioni tecnologiche del tempo.

---

<sup>4</sup> C. CIPOLLA, *storia economica dell'Europa pre-industriale*, il Mulino, Bologna, 2002, p. 389.

Le invenzioni che resero possibile l'industrializzazione del settore tessile furono<sup>5</sup>:

- a) la “**navetta volante**”, inventata nel 1733 da John Kay, era un meccanismo formato da una spoletta munita di rotelline, che scorreva lungo una guida ed era tirata con una cordicella dall'operaio;
- b) la “**spinning jenny**” era un filatoio messo a punto nel 1764 da James Hargreaves; esso consisteva in una ruota che muoveva una batteria di fusi;
- c) la “**water frame**” era un filatoio idraulico brevettato nel 1769 da Richard Arkwright; questa macchina era capace di produrre un filato molto resistente, utilizzabile come ordito che mise fine ai tessuti di misto lino;
- d) La “**mule jenny**” era un filatoio derivato nel 1779 dalla fusione della giannetta e la water frame ad opera di Samuel Crompton, un operaio addetto alla filatura; la mule jenny era in grado di azionare un gran numero di fusi e produrre un filo più liscio e sottile consentendo di ottenere tessuti di qualità superiore a quelli indiani;
- e) Il **telaio meccanico a vapore**, brevettato nel 1785 da un ecclesiastico, Edmund Cartwright.

La vera svolta però arrivò con l'adozione del cotone, che nell'età industriale sostituì in gran parte la lana come materia prima per la produzione di tessuti.

---

<sup>5</sup> E. DE SIMONE, *Storia economica. Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica*, FrancoAngeli, Milano, 2018, pp. 55-56.

In un primo momento, sotto la pressione delle industrie, le istituzioni inglesi cercarono di limitare le importazioni di cotone estero emanando leggi per stimolare il consumo interno della lana<sup>6</sup>. La chiusura inglese ai cotoni esteri e in particolare quelli indiani però non diede l'effetto sperato. Nel 1830, la metà delle esportazioni britanniche era costituita da tessuti di cotone<sup>7</sup>. Secondo De Simone, i motivi dell'espansione della industria cotoniera furono<sup>8</sup>:

- a) Il fatto che si trattava di un'industria nuova, attorno alla quale non si erano costituiti interessi particolari da difendere e non era soggetta a controlli corporativi;
- b) le macchine adoperate, in particolare la spinning jenny, si adattavano perfettamente al lavoro a domicilio;
- c) Il fatto che aveva già un mercato, perché gli inglesi si erano abituati al consumo di calicò e mussole indiane, tessuti più igienici e leggeri della lana;
- d) Il fatto che fu subito orientata all'esportazione e, quindi, riuscì ad evitare la saturazione del mercato interno.

---

<sup>6</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 109.

<sup>7</sup> E. DE SIMONE, *Storia economica. Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica*, FrancoAngeli, Milano, 2018, p. 56.

<sup>8</sup> E. DE SIMONE, *Storia economica. Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica*, FrancoAngeli, Milano, 2018, p. 56.

### 1.3. SETTORE SIDERURGICO

I progressi tecnologici e tecnici della prima rivoluzione industriale ebbero un ruolo fondamentale nello sviluppo del settore siderurgico e l'Inghilterra seppe sfruttare al meglio le nuove tecniche di produzione del ferro. Nel 1848, l'Inghilterra fondeva quasi 2 milioni di tonnellate di minerale ferroso, più del resto del mondo messo insieme<sup>9</sup>. Alla fine del XVII secolo il prodotto delle ferriere inglesi si basava sulla combustione del legno da cui si otteneva ghisa, dura ma fragile, e ferro: malleabile, duttile e resistente<sup>10</sup>.

Una prima svolta si ebbe nel 1709 con l'intuizione di Abraham Darby che sostituì il coke metallurgico al carbone di legna. Il coke è un combustibile ottenuto da carbone fossile ottimo per la produzione di ghisa. Lo sfruttamento di questa nuova fonte portò due vantaggi:

- a) la riduzione dell'utilizzo di legname con conseguente diminuzione della deforestazione;
- b) la possibilità di usufruire di grandi quantità di carbone che il sottosuolo britannico forniva.

In un primo momento, il prodotto risultante dalla processione del coke risultò meno buono dei lingotti a carbone di legna per presenza di scorie; per questo

---

<sup>9</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 127.

<sup>10</sup> T. ASHTON, *la rivoluzione industriale 1760-1830*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1998, p. 46.

l'utilizzo di coke come unica fonte fu graduale e fino all'ultimo ventennio del secolo XVIII gli altoforni vennero alimentati da legname al fine di trasformare la ghisa ottenuta con il coke in ferro.

Una soluzione definitiva fu trovata da Henry Cort, nel biennio 1783-1784, con l'invenzione della tecnica che combinava due brevetti: pudellaggio e laminazione<sup>11</sup>. Il metodo di Cort consisteva, in primo luogo, nel riscaldare la ghisa di prima fusione con coke finché non fosse ridotta in pasta, nell'agitare poi questa con verghe di ferro fino a quando non fosse stata eliminata buona parte del carbonio e delle scorie, e nel passare infine il prodotto fra cilindri di ferro che ne eliminavano per pressione le impurità<sup>12</sup>.

Fondamentale allo sviluppo del settore siderurgico inglese fu inoltre l'utilizzo della macchina a vapore di Watt che sostituì il lavoro di uomini e animali.

Watt mise a punto nel 1782 una macchina in grado di convertire il vapore acqueo in energia meccanica.

La macchina fu realizzata con il fine di sostituire il lavoro manuale per l'estrazione e trasporto di carbone, ma ben presto fu applicata in tutti i settori produttivi.

---

<sup>11</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 121.

<sup>12</sup> T. ASHTON, *la rivoluzione industriale 1760-1830*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1998, p. 73.

Per rendere l'idea della portata dell'invenzione basti pensare che nel 1870 la capacità delle macchine a vapore inglesi era di circa 4 milioni di cavalli-vapore, pari alla potenza generabile con 6 milioni di cavalli o con 40 milioni di uomini<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 130.

#### 1.4. EMULAZIONE CONTINENTALE

La Gran Bretagna post prima rivoluzione industriale si colloca, sotto molti punti di vista, al di sopra di ogni altra nazione europea e non solo.

L'Inghilterra produceva, al tempo, circa i due terzi del carbone mondiale, e oltre il cinquanta per cento del ferro e dei tessuti di cotone<sup>14</sup>.

Questi numeri naturalmente hanno posto l'attenzione dei paesi limitrofi sui fattori e sulle innovazioni che hanno permesso un così radicale miglioramento dell'economia inglese.

In Europa ci fu quindi, a cavallo tra il XVII e il XIX secolo, una vera e propria emulazione, che fu base di studi e che portò alla formulazione di due teorie:

- a) teoria dell'imitazione senza differenze di Rostow;
- b) teoria dell'imitazione con differenze di Gerschenkron.

Ad esempio, come fa notare Zamagni<sup>15</sup>, il modello belga di industrializzazione fu l'unione di queste due teorie.

Il Belgio si basò molto su quei settori che furono trainanti in Inghilterra.

Potendo usufruire di risorse molto simili a quelle inglesi venne per primo implementato il settore tessile; in un secondo momento vennero sfruttate le miniere di carbone per ovviare al fabbisogno energetico dell'industria nazionale.

---

<sup>14</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 164.

<sup>15</sup> V. ZAMAGNI, *perché l'Europa ha cambiato il mondo*, Il Mulino, Bologna, 2015, p. 80.

Il Belgio seppe, anche, differenziarsi dal modello inglese. Ricoprì un ruolo fondamentale per lo sviluppo belga il sistema bancario nazionale, cosa che in Inghilterra non avvenne.

Le banche seguivano da vicino gli interessi delle imprese ponendosi come supporto finanziario agli investimenti di quest'ultime. Altra peculiarità fu l'estesa rete ferroviaria; oltre che collegare commercialmente le città della nazione forniva lavoro alle industrie metalmeccaniche e del carbone<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> V. ZAMAGNI, *perché l'Europa ha cambiato il mondo*, Il Mulino, Bologna, 2015, p. 81.

## CAPITOLO 2

### LA SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

#### 2.1. PREMESSA

Per seconda rivoluzione industriale si intende il periodo, a cavallo tra la seconda metà del '800 e la Prima guerra mondiale, in cui ci furono ulteriori innovazioni che modificarono il modo di produrre.

Alla base del nuovo slancio nell'industria, vi era l'adozione di nuove fonti di energia e di combustibili, ma anche un'implementazione delle vie di comunicazioni che agevolarono lo scambio di materie prime e di prodotti finiti.

Per quanto concerne le nuove forme di energia, sensazionale fu la scoperta dell'elettricità. Partendo dalle prime invenzioni di Volta e passando per le scoperte nel campo scientifico dell'elettromagnetismo, si arriva con l'innovativa Dinamo (Gramme)<sup>17</sup> all'applicazione dell'energia nell'industria. Nacquero l'elettrochimica pesante e l'elettrometallurgia<sup>18</sup>.

Nuovi combustibili sostituirono pian piano il carbone; è il caso del petrolio.

Se in un primo momento l'utilizzo del greggio fu frenato dalle difficoltà di

---

<sup>17</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 372. La Dinamo trasforma il lavoro meccanico in energia elettrica.

<sup>18</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 375.

estrazione e dall'elevato costo commerciale, ci si rese conto che le prestazioni in termini energetici del petrolio erano ben superiori rispetto a quelle del carbon fossile.

L'utilizzo del petrolio rese possibile la diffusione su vasta scala del motore a scoppio, motore a scoppio che fece la fortuna dell'automobile americana, ma in generale di tutto l'apparato industriale di questo periodo storico.

La seconda rivoluzione industriale vide poi la fine dell'egemonia inglese sul piano industriale rispetto alle altre nazioni europee.

La fine del primato inglese coincise con l'ascesa di nuove potenze mondiali, quali gli Stati Uniti e la Germania.

Intorno alla metà del XIX secolo, gli USA era una nazione giovane che aveva raggiunto l'indipendenza da poco meno di un secolo. Naturalmente l'essere stata una colonia inglese avvantaggiò l'America nel suo processo di industrializzazione, ma gli Stati Uniti colsero l'opportunità di sviluppo grazie alle enormi risorse naturali e alla libertà di impresa garantita dal governo centrale.

Ciò che invece rese possibile lo sviluppo tedesco fu principalmente l'avanguardia nel settore della ricerca scientifica, supportata da un sistema scolastico superiore efficiente e da manodopera qualificata.

## 2.2. SETTORE SIDERURGICO

Un aspetto peculiare dell'innovazione portata dalla seconda rivoluzione industriale riguarda il ramo siderurgico e nello specifico l'adozione in ampia scala dell'acciaio in sostituzione al ferro.

Il perché della diffusione di questa nuova lega più pregiata va individuato nelle sue caratteristiche fisiche; tre sono in particolare i vantaggi di questo materiale: grande robustezza, plasticità, durezza<sup>19</sup>.

Le caratteristiche dell'acciaio erano ben note sin dall'antichità, ma i complicati procedimenti tecnici e i lunghi tempi di produzione avevano reso più conveniente la produzione del ferro; con le vecchie tecniche di produzione le quantità di acciaio lavorato erano ridotte a fronte di costi altissimi.

I passi più importanti verso "l'età dell'acciaio" coincisero con il diffondersi dei processi Bessemer e Martin-Siemens:

- a) Henry Bessemer ovviò al problema delle quantità permettendo la produzione in massa dell'acciaio. Il processo da lui ideato prevedeva la lavorazione del ferro liquido. Questo metodo rispetto al precedente permetteva l'ottenimento da tra a cinque tonnellate di acciaio in dieci o venti minuti, a fronte di ventiquattro ore per un quantitativo equivalente<sup>20</sup>. Se da un lato venivano

---

<sup>19</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 326.

<sup>20</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 333.

abbattuti tempi e costi, il prodotto finale ottenuto non presentava però una qualità elevata a causa di residui minerali.

- b) Il forno a suola Martin-Siemens fu una soluzione parziale al problema dei residui minerali; il punto di forza del metodo Martin-Siemens risiede nell'utilizzo dei gas di scarto come combustibile per la fusione del ferro; questa intuizione aveva permesso oltre che il risparmio di combustibili anche la possibilità di trattare vari tipi di ferro con composizioni minerali diverse.

Queste innovazioni nel campo siderurgico permisero l'utilizzo di acciaio su ampia scala.

Settore che giovò di questa diffusione fu quello dei trasporti: ben presto le rotaie in acciaio, ritenute più resistenti, sostituirono quelle in ferro. In Francia ad esempio la conversione da ferro ad acciaio fu completata negli anni 1870, sotto lo stimolo del rapporto decrescente fra i prezzi delle rotaie in acciaio e quelle in ferro<sup>21</sup>.

Altro settore che respirò aria nuova fu quello navale: l'utilizzo dell'acciaio per gli scafi delle navi permise la creazione di imbarcazioni sempre più grandi e veloci, caratteristiche che resero possibili una maggiore spinta anche nella costruzione di navi da guerra.

Lo studio della diffusione e delle dimensioni dell'acciaierie è utile per confrontare lo sviluppo tra i paesi europei in questo periodo.

---

<sup>21</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 340.

Anche in questo caso l'Inghilterra sembrò trarre i benefici maggiori in termini economici dall'utilizzo dell'acciaio. Forte di poter contare su un gran numero di giacimenti minerari e su un settore metallurgico legato alle tecniche della prima rivoluzione industriale, il comparto industriale inglese fu tra i primi ad operare una conversione dal ferro all'acciaio. Ben presto, però, il ritardo inglese nell'adozione delle nuove tecnologie produttive si tramutò in un gap produttivo rispetto agli altri paesi europei.

La Germania dal canto suo seppe sfruttare al meglio il contesto in cui si insediava la propria industria siderurgica. Il vantaggio tedesco risiedeva nell'approccio scientifico all'industria; questo si tradusse nella standardizzazione del processo di produzione e maggiore quantità/qualità del bene finale.

Landes fornendo alcuni dati empirici rende l'idea del dislivello tra i due paesi: nel 1890 il forno Martin-Siemens tedesco medio era una volta e mezzo più grande di quelli inglesi e la produzione era più elevata in misura corrispondente; e i convertitori tedeschi colavano nel 1901 una media di 34000 tonnellate, mentre gli impianti inglesi ne producevano 21750<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 345.

### 2.3. SETTORE CHIMICO

Un altro settore che vide un'espansione senza precedenti nel periodo a cavallo tra il XIX e il XX secolo fu quello del settore chimico.

Agli albori del 1800, le industrie chimiche europee ponevano i loro sforzi nella lavorazione degli alcali e principalmente nella sintetizzazione del carbonato di sodio per ottenere la soda. La lavorazione di questa sostanza fungeva da supporto nei processi produttivi in altri settori quali il tessile e della produzione di sapone.

Con le tecniche di lavorazione ereditate dalla prima rivoluzione industriale, in particolare il processo Leblanc, l'Inghilterra si poneva anche in questo settore come paese leader. Come fa notare Landes negli anni 1852-78 la produzione inglese di carbonato di sodio triplicò da 72000 a 208000 tonnellate; la fabbricazione di cristalli di soda aumentò quasi altrettanto rapidamente, da 61000 a 171000 tonnellate<sup>23</sup>.

Però ben presto i ridotti investimenti nel settore e le tecniche di produzione obsolete segnarono l'inizio del declino del settore chimico inglese.

Fondamentale per il diffondersi della soda fu la scoperta del processo Solvay. Questo processo, che prende il nome dal suo scopritore (Ernest Solvay), vide la sostituzione del cloro usato nel processo LeBlanc, con l'ammoniaca.

---

<sup>23</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 352.

Il cambiamento nelle sostanze diede ottimi risultati, sia in termini di riduzione di esalazioni tossiche causate dal cloro, sia in termini di qualità del prodotto finale.

Anche se l'adozione del processo Solvay fu più lenta in Germania, lo stato tedesco colse i maggiori risultati, iniziando così il percorso che la porterà ad essere la prima nazione europea nel settore chimico.

Emblematico per capire la potenza dell'industria tedesca è lo studio dei dati sulla produzione di acido solforico: sostanza usata nei processi che coinvolgono la chimica organica. Nel 1900 la produzione inglese di acido solforico era quasi doppia di quella tedesca: circa 1 milione di tonnellate di fronte a 550000; appena tredici anni dopo le posizioni si erano quasi invertite: Germania, 1700000 tonnellate; Inghilterra 1100000<sup>24</sup>.

La forza dell'industria tedesca risiedette, come già visto nel paragrafo introduttivo, nel ruolo ricoperto dalla indagine scientifica; così gli investimenti nella ricerca si tramutarono in sviluppo.

Il sempre più ampio coinvolgimento della scienza nell'industria e le scoperte nel campo della chimica organica permisero il proliferare dell'industria dei coloranti sintetici.

A partire dal 1869, con la sintesi del primo colorante naturale: "l'alizarina", l'industria chimica tedesca intraprese un percorso che la portò ad essere la prima nazione in questo settore. La produzione di coloranti in Germania passa da 1,2

---

<sup>24</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 357.

milioni di sterline nel 1874; ai 6 milioni di sterline nel 1898<sup>25</sup>. Nel 1897, la produzione di coloranti sintetici tedeschi copre il 75% della produzione mondiale<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> A. BARACCA, S. RUFFO, A. RUSSO, *scienza e industria 1848-1915*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1979. p. 134.

<sup>26</sup> A. BARACCA, S. RUFFO, A. RUSSO, *scienza e industria 1848-1915*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1979. p. 135.

## CAPITOLO 3

### CONFRONTO TRA PRIMA E SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

#### 3.1. PREMESSA

Quest'ultimo capitolo si propone come un confronto tra le due epoche sopra descritte. In seguito, si vogliono mettere in risalto quali sono stati i fattori che hanno permesso lo sviluppo di entrambe le rivoluzioni industriali e quali sono state le conseguenze in termini economici e sociali. La trattazione che segue, si sofferma sullo studio delle peculiarità delle due nazioni maggiormente discusse nei capitoli precedenti: Inghilterra e Germania.

#### 3.2. I PERCHÉ DELLE DUE RIVOLUZIONI

Il perché dell'Inghilterra come prima nazione che adoperò una trasformazione industriale è presto spiegato: la Gran Bretagna riuscì all'inizio del '700 a sfruttare tutte quelle condizioni favorevoli di cui disponeva.

Uno dei fattori principali sicuramente fu quello di poter disporre di un'imponente mole di materie prime, e la possibilità di usufruire di riserve di carbone superficiali da impiegare come combustibile per alimentare le prime macchine.

La Gran Bretagna non solo seppe sfruttare i vantaggi dell'estrazione del carbon fossile, ma ebbe anche un sistema istituzionale e politico attento ai bisogni della nazione.

Dal punto di vista politico, come visto in precedenza, la monarchia costituzionale inglese fu all'avanguardia nel proliferare leggi a favore del proprio settore economico. Il governo inglese mise in campo, anche con l'istituzione nel 1694 della banca d'Inghilterra, una serie di riforme che avevano posto al centro del sistema economico non più l'aristocrazia, ma la classe imprenditoriale, rappresentante del ceto borghese.

La Gran Bretagna fu, inoltre, la prima a sfruttare le nuove tecniche ed invenzioni del tempo applicandole ad un contesto produttivo. Ecco perché si parla dell'Inghilterra come "first mover" nella conversione industriale.

Mentre l'Inghilterra agli inizi del XIX secolo si imponeva come prima nazione a livello economico, la Germania, non ancora riunificata, era lontana da un processo di industrializzazione.

Con la nascita dell'impero tedesco però vi fu un'inversione di rotta, si passò da un'economia basata sull'agricoltura ad un'economia basata in settori quali: la siderurgia, l'elettrochimica e la chimica.

Agl'inizi del '900 l'industria tedesca era leader mondiale in più settori; questo fu possibile a un rapido adattamento alle tecniche che caratterizzarono la seconda rivoluzione industriale.

Potendo usufruire dei “vantaggi dell’arretratezza”, la Germania poté investire sin da subito sull’innovazioni che fecero poi la fortuna del suo comparto produttivo.

Altro fattore che favorì il rapido sviluppo della Germania fu il sistema bancario nazionale. Come sottolinea Zamagni: “si tratta di banche con modalità di funzionamento del tutto innovative rispetto a quelle di tipo anglosassone<sup>27</sup>”.

Nel periodo della prima rivoluzione industriale le banche inglesi svolgevano solamente una funzione di finanziamento delle imprese erogando prestiti a breve termine.

Con le banche tedesche nacque la concezione di “banca mista”. Questa modalità di istituto bancario, oltre a distribuire credito, fungeva da vero e propria compagine di investimento. Le banche quindi entravano direttamente nel settore produttivo riducendo così i rischi di impresa.

---

<sup>27</sup> V. ZAMAGNI, *perché l’Europa ha cambiato il mondo*, Il Mulino, Bologna, 2015, p. 89.

### 3.3. RUOLO DELL'APPROCCIO SCIENTIFICO NELLE DUE RIVOLUZIONI

Altro interessante punto di discussione è quello sull'approccio scientifico durante le due rivoluzioni industriali.

Nonostante fosse successiva alla scienza del periodo positivistico, la prima rivoluzione industriale fu figlia non di studi teorici, ma bensì di applicazioni empiriche. Si parla quindi di un processo di industrializzazione basato sul “trial and error” più che sulla dimostrazione di teorie scientifiche; ecco quindi che le scoperte della prima rivoluzione industriale si diffusero grazie alla capacità tecnica. La superiorità della creatività e della manodopera inglese fu riconosciuta dagli altri paesi europei. A testimonianza di ciò Landes scrive: “anche dopo l'introduzione delle macchine tessili, i paesi continentali non furono in grado di imitarle. Fra le prime copie, le più efficienti furono quasi sempre opera di meccanici inglesi emigrati<sup>28</sup>”.

La scienza inglese del '700 occupò quindi un ruolo marginale rispetto alla perizia tecnica; e se la prima riceveva dalla seconda stimolo ed ispirazione, questo si traduceva per lo più in una attività di razionalizzazione e matematizzazione di fenomeni e processi<sup>29</sup>.

---

<sup>28</sup> D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978, p. 82.

<sup>29</sup> A. BARACCA, S. RUFFO, A. RUSSO, *scienza e industria 1848-1915*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1979. p. 97.

Per quanto riguarda la seconda rivoluzione industriale, invece, fu il ruolo della scienza che caratterizzò questo periodo storico.

Con la nascita della scienza applicata intorno alla metà del 1800, iniziò lo sviluppo produttivo influenzato dalle teorizzazioni scientifiche.

La Germania intuì sin da subito le potenzialità di questa nuova prassi e la sfruttò per colmare il divario con l'economia inglese. Vi furono ingenti investimenti nell'istruzione e nella ricerca che fornirono gli strumenti per il proliferare dell'industria chimica e quella siderurgica. Scienziati e ingegneri acquistano sempre più un ruolo direttivo nella gestione di aziende le quali a loro volta stimolano la costituzione di associazioni scientifiche e la costruzione di laboratori e scuole<sup>30</sup>. Il sistema scolastico tedesco riuscì a garantire un'ampia scolarizzazione infantile: nel 1860 la quasi totalità dei bambini tedeschi frequentava le scuole elementari<sup>31</sup>. Furono costruite al tempo scuole professionali per adulti e per lavoratori: questi ebbero l'opportunità di specializzare il loro lavoro manuale.

L'adattamento però più importante fu quello del sistema universitario allo sviluppo tecnico-scientifico che permise di raggiungere numeri impressionanti per l'epoca: nel 1884 la Germania conta 26 università, 9 grandi politecnici e 3 accademie minerarie a livello universitario.

---

<sup>30</sup> A. BARACCA, S. RUFFO, A. RUSSO, *scienza e industria 1848-1915*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1979. P. 98.

<sup>31</sup> A. BARACCA, S. RUFFO, A. RUSSO, *scienza e industria 1848-1915*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1979. p. 112.

Nel 1900 gli studenti universitari sono circa 40000 con un aumento del 12% rispetto a 17 anni prima; gli studenti che frequentano i politecnici sono 13500 con un aumento del 206%<sup>32</sup>.

Il sistema universitario inglese risultò, in confronto a quello tedesco, antiquato: gl'insegnamenti nel campo scientifico erano fermi a quelli della prima rivoluzione industriale; questo fu dovuto, come visto in precedenza, dall'industrializzazione basata sulle capacità empiriche individuali.

---

<sup>32</sup> A. BARACCA, S. RUFFO, A. RUSSO, *scienza e industria 1848-1915*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1979. p. 116.

### 3.4. L'EVOLUZIONE DELLA CLASSE OPERAIA

In questo paragrafo vorrei soffermarmi sull'evoluzione della classe operaia che nacque nel contesto della prima rivoluzione industriale e che si trasformò nel corso del tempo.

Agli albori della prima rivoluzione industriale la manodopera inglese era concentrata nelle botteghe artigianali e nelle campagne; come visto in precedenza si trattava per lo più di lavoro nell'ambito tessile.

Con l'aumento della domanda di tessuti, con l'avvento delle innovazioni tecniche e con il diffondersi di strumentazioni che non consentivano il lavoro domestico, ci fu il bisogno da parte degli imprenditori di concentrare la manodopera in un unico contesto produttivo: nascono così le prime fabbriche. Il diffondersi di questo nuovo modo di produrre fu frenato però da vari fattori:

- a) dal comportamento restio dei lavoratori, che in molti casi preferirono ancorarsi al lavoro domestico;
- b) dalle leggi sulla residenza che rallentarono il processo di acquisizione di manodopera migrante; infatti la residenza in un comune inglese si otteneva dopo un anno di permanenza in quel territorio con la conseguente perdita dei diritti acquisiti nel comune di provenienza;

c) dalla regolamentazione sul lavoro; non era permesso esercitare un mestiere qualificato senza prima aver fatto un periodo di apprendistato<sup>33</sup>.

La svolta avviene all'inizio del '800 quando la tessitura diventa un processo prettamente industriale. La diffusione dei telai a vapore aveva abbattuto i costi commerciali annichilendo la produzione a domicilio di tessuti.

Nel 1814 la tessitura a mano d'una pezza di calicò era pagata 6 scellini e mezzo; nel 1829 il suo prezzo era ormai sceso a 1 scellino e 2 pence<sup>34</sup>.

Iniziò così un processo di espansione delle fabbriche in quasi tutti i settori.

Le condizioni lavorative degli operai erano, però, opprimenti. L'orario di lavoro si estendeva nella maggior parte dei casi a 15 ore per giorno.

Fu nel contesto della prima rivoluzione industriale che trovarono spazio le prime iniziative sindacali.

In questo ambito, occuparono spazio le società di mutuo soccorso, le quali adempivano ad un compito di sostegno e solidarietà reciproca tra i lavoratori e le associazioni che rivendicavano migliori condizioni di lavoro.

Se dapprima la tutela dei lavoratori non sembrava essere un punto cardinale nell'agenda politica dello stato, dagli anni 30 in poi la classe operaia ottenne una serie di tutele.

---

<sup>33</sup> T. ASHTON, *la rivoluzione industriale 1760-1830*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1998, p. 119.

<sup>34</sup> T. ASHTON, *la rivoluzione industriale 1760-1830*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1998, p. 126.

Prima tra tutte nel 1833 il “factory act” ridusse l’orario di lavoro dei bambini a 9 ore per giorno e per i minori di diciotto anni a 12 ore. Nello stesso anno furono introdotti gl’ispettorati di fabbrica con il compito di tutelare le condizioni degli operai. Nel 1850 venne fissato per tutte le età il tetto massimo di 10 ore lavorative.

Con l’avvento delle nuove innovazioni tecnologiche della seconda rivoluzione industriale, vi fu un mutamento nella concezione di fabbrica.

In questo periodo nacquero, quindi, le imprese di grandi dimensioni con l’obiettivo di perseguire economie di scala e di scopo.

Da un lato le nuove tecniche permisero di aumentare la mole produttiva, dall’altro l’efficienza dello scorporo industriale calò.

Raggiunto il massimo sviluppo industriale l’obiettivo degli’imprenditori fu quindi quello di ridurre i costi e i tempi di produzione.

Ecco che nel periodo storico in questione nacque un approccio scientifico del lavoro, in particolare sul rapporto uomo macchina.

Frederick Taylor fu pioniere della organizzazione scientifica del lavoro: a lui si deve la scomposizione del processo lavorativo in mansioni specifiche e ripetitive per gli operai a cui venivano assegnati tempi di esecuzione. Nacque così la catena di montaggio.

Per la classe operaia la nuova modalità di produzione coincise con un peggioramento della condizione lavorativa:

- a) un peggioramento delle condizioni fisiche degli operai costretti a turni estenuanti, non furono garantiti i diritti del lavoratore e le condizioni igieniche peggiorarono;
- b) una dequalifica dell'operaio specializzato;
- c) un'alienazione della propria attività lavorativa.

## CONCLUSIONI

Come precedentemente affermato nel corso dell'elaborato, le prime due rivoluzioni industriali provocarono molti cambiamenti nell'economia, nei settori produttivi e nei costumi di coloro che vissero quel periodo.

Già dalla prima rivoluzione si ebbe un ribaltamento nella concezione di produzione: si passò da un modello di produzione basato solo sulla forza lavoro dell'uomo, a un modello di automazione e di creazione del prodotto basato sull'attività delle macchine. Si svilupparono prevalentemente i settori tessili e siderurgici, si aprirono le frontiere commerciali e si registrò un cambiamento notevole nell'assetto urbanistico, dovuto al proliferare delle fabbriche e al trasferimento della popolazione dalle campagne alle città.

Vari decenni dopo, con l'avvento della seconda rivoluzione industriale, le trasformazioni furono ancora più evidenti grazie a un vero e proprio cambiamento anche di approccio verso lo studio delle macchine. Ci furono delle importanti scoperte come l'elettricità ed importanti invenzioni come il motore a scoppio. Si trattò di un vero e proprio ribaltamento del modello di pensiero basato sullo studio della realtà e sulla creazione di strumenti frutto della sperimentazione. Nacquero

infatti molte università dove gli studenti potevano formarsi e apprendere i vari fenomeni oggetto di studio.

Furono rivoluzionate anche la comunicazione tra persone, attraverso strumenti come il telegrafo, sia la comunicazione per mezzo dei trasporti, ad esempio con l'automobile.

Inoltre, grazie alle economie di scala e di scopo perseguite dalle grandi industrie, fu possibile per la maggior parte della popolazione avere accesso più agevolato al consumo di beni e servizi prima non pensabili.

Sicuramente, con queste due rivoluzioni, assistiamo a due mutamenti profondi della società e del modo di produrre, che gettano le basi per l'assetto del mondo contemporaneo.

Solo attraverso una comprensione analitica dell'approccio che ha determinato queste trasformazioni, possiamo renderci conto di come il mondo odierno sia frutto delle precedenti scoperte, ma allo stesso tempo di come si sia evoluto.

## BIBLIOGRAFIA

T. ASHTON, *la rivoluzione industriale 1760-1830*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1998.

A. BARACCA, S. RUFFO, A. RUSSO, *scienza e industria 1848-1915*, Editori Laterza, Roma-Bari, 1979.

C. CIPOLLA, *storia economica dell'Europa pre-industriale*, il Mulino, Bologna, 2002.

E. DE SIMONE, *Storia economica. Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica*, FrancoAngeli, Milano, 2018.

D. LANDES, *Prometeo liberato*, Einaudi editore, Torino, 1978.

A. E. MUSSON, E. ROBINSON, *Scienza e tecnologia nella rivoluzione industriale*, Il Mulino, Bologna, 1974.

V. ZAMAGNI, *perché l'Europa ha cambiato il mondo*, Il Mulino, Bologna, 2015.