CAPITOLO

5

Popolazione, agricoltura e la prima rivoluzione industriale

Non è la fabbrica che ha creato il mondo moderno da sola: dietro di lei c'erano più bocche da sfamare, campi che rendevano di più e un'isola piena di carbone.

OBIETTIVI

1. Descrivere il regime demografico antico e spiegare le cause della crescita della popolazione europea nel Settecento, usando il modello della transizione demografica.
2. Spiegare in che cosa consistette la rivoluzione agricola inglese (recinzioni, rotazione di Norfolk) e calcolare i vantaggi della nuova rotazione.
3. Discutere le cause per cui la rivoluzione industriale cominciò in Gran Bretagna, confrontando le interpretazioni degli storici.
4. Collocare nel tempo e nello spazio le principali innovazioni del cotone, del ferro, del vapore e dei trasporti tra il 1700 e il 1850.
5. Descrivere la società industriale nascente (città, fabbrica, lavoro delle donne e dei bambini, luddismo, prime leggi sul lavoro) e analizzare le fonti dell'epoca.
6. Collegare le prime leggi sul lavoro agli artt. 36 e 37 della Costituzione.

INDICE DEL CAPITOLO

5.1 Il regime demografico e la sua svolta 2
5.2 La rivoluzione agricola 7
5.3 Perché in Inghilterra 10
5.4 Macchine, fabbriche, carbone 13
5.5 La società industriale 17
5.6 Laboratorio: la rivoluzione industriale migliorò la vita dei lavoratori? 20

Storia 4 · Parte II · Il secolo dei Lumi e delle rivoluzioni · versione 1.0
Capitolo 5: Popolazione, agricoltura e la prima rivoluzione industriale · pagine 149–178 del volume completo · estratto per lo studio

Nel 1771, in una valle stretta del Derbyshire, nell'Inghilterra centrale, l'imprenditore Richard Arkwright fece costruire un alto edificio di pietra accanto a un torrente, il Bonsall Brook. Dentro, una grande ruota idraulica muoveva, attraverso alberi e cinghie, decine di macchine per filare il cotone. Le macchine non si fermavano mai: gli operai, in gran parte donne e bambini reclutati nei villaggi vicini, lavoravano in due turni, al suono di una campana. Arkwright costruì per loro case, una locanda e più tardi una chiesa, e intorno al mulino di **Cromford** nacque un villaggio nuovo. Pochi visitatori capirono allora che stavano guardando uno dei primi esempi di una cosa destinata a cambiare il mondo: la fabbrica.

Questo capitolo racconta come, tra il 1700 e la metà dell'Ottocento, l'Europa e soprattutto la Gran Bretagna uscirono da un equilibrio economico durato secoli. Tre trasformazioni si intrecciano. La popolazione cominciò a crescere senza più essere riportata indietro dalle grandi epidemie; le campagne inglesi furono riorganizzate e produssero più cibo con meno lavoro; e alcune industrie, prima il cotone, poi il ferro e il carbone, adottarono macchine, fabbriche e una nuova fonte di energia, il vapore. Gli storici chiamano quest'ultima trasformazione **rivoluzione industriale**: un'espressione resa popolare nel 1884 dallo storico inglese Arnold Toynbee, che indica il passaggio da un'economia fondata sull'agricoltura e sull'artigianato a una fondata sull'industria meccanizzata. La Figura 5.1 riassume le tappe di questo percorso.

5.1 Il regime demografico e la sua svolta

5.1.1 Il regime demografico antico

Fino al Settecento la popolazione europea seguiva un andamento che i demografi chiamano **regime demografico antico**. Nascevano molti bambini, ogni anno intorno ai 35–40 ogni mille abitanti; ma ne morivano quasi altrettanti, e in certi anni di più. Tra un bambino su cinque e uno su tre non arrivava al primo compleanno, e la speranza di vita alla nascita restava tra i 25 e i 35 anni, anche se chi superava l'infanzia poteva vivere a lungo. La crescita, quando c'era, era lenta, e veniva periodicamente cancellata dalle **crisi di mortalità**: anni in cui una carestia, un'epidemia o il passaggio di un esercito facevano salire i morti al doppio o al triplo del normale. Le tre cause si rafforzavano a vicenda: la fame indeboliva i corpi, i soldati portavano il contagio, la paura bloccava i commerci.

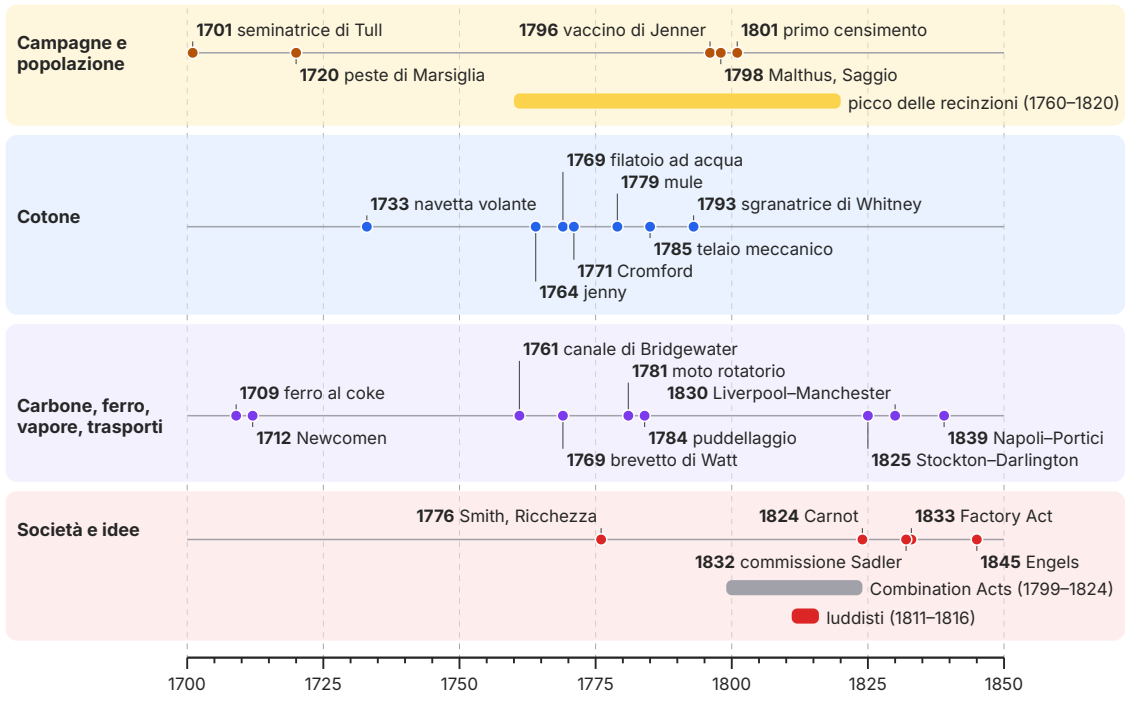


Figura 5.1 Linea del tempo dal 1700 al 1850, in scala, su quattro righe: campagne e popolazione; cotone; carbone, ferro, vapore e trasporti; società e idee. Le barre indicano periodi; per la jenny la data è approssimativa (c. 1764, brevetto nel 1770).

Hai già incontrato questo meccanismo nella peste del 1630 (vedi il volume del terzo anno). Nel 1656 la peste colpì ancora Napoli e Genova, dove uccise una parte molto grande degli abitanti; nel 1665 Londra; nel 1679 Vienna. L'ultima grande epidemia di peste nell'Europa occidentale scoppiò a **Marsiglia nel 1720**, portata da una nave proveniente dal Levante; uccise decine di migliaia di persone in città e in Provenza, ma non si diffuse oltre, anche grazie a un cordone sanitario che isolò la regione. Fu l'ultima grande epidemia dell'Europa occidentale: più tardi la peste ricomparve solo ai margini del continente, come a Messina nel 1743.

5.1.2 Il Settecento: la popolazione cresce

Nel corso del Settecento il regime antico si incrinò. Le stime dei demografi storici variano secondo i confini che si considerano, ma concordano sull'andamento: l'Europa passò da circa 120–140 milioni di abitanti nel 1700 a circa 180–190 milioni nel 1800. L'Italia crebbe, secondo le stime correnti, da circa 13 a circa 18 milioni. In Inghilterra la crescita fu più rapida: da poco più di 5 milioni intorno al 1700 a circa 8,7 milioni nel 1801, secondo la ricostruzione degli storici inglesi E. A. Wrigley e R. S. Schofield, basata sui registri parrocchiali. Dal 1801 la Gran Bretagna

contò i propri abitanti con un *censimento* ogni dieci anni (Figura 5.2): in cinquant'anni la popolazione di Inghilterra e Galles raddoppiò.

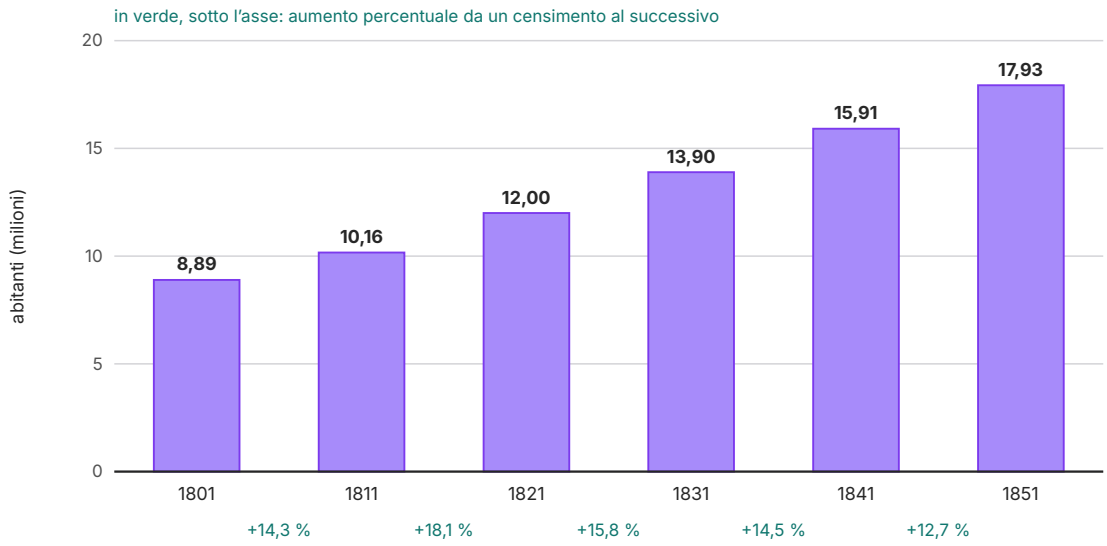


Figura 5.2 La popolazione di Inghilterra e Galles ai censimenti dal 1801 al 1851, in milioni di abitanti (dati ufficiali dei censimenti, dalla tabella riassuntiva del *Census of England and Wales 1911, General Report*, «Population at each Census, 1801–1911»). Sotto l'asse, l'aumento percentuale da un censimento al successivo.

Perché la popolazione cresceva? Gli storici hanno proposto molte cause, e oggi pensano che abbiano agito insieme, con pesi diversi da regione a regione. La prima è la **fine della peste**, forse per le quarantene e i cordoni sanitari, forse per cambiamenti nei ratti e nelle pulci che portavano il bacillo. La seconda è il **clima**: dopo le fasi più fredde della piccola età glaciale, alla fine del Seicento, i raccolti divennero un po' più regolari. La terza è l'**alimentazione**: la diffusione del mais nell'Italia settentrionale e nei Balcani e della patata nell'Europa del Nord, piante americane che rendevano molto più del grano per ogni ettaro, e i progressi agricoli di cui parleremo nella prossima sezione, ridussero le carestie. Strade e canali migliori permettevano poi di portare grano dove mancava. La quarta è la **medicina**, ma solo in parte: gli ospedali dell'epoca guarivano poco, ma contro il vaiolo, che uccideva soprattutto i bambini, si diffuse nel Settecento la pratica dell'*innesto* (variolizzazione) e, dopo il 1796, la **vaccinazione** di Edward Jenner.

C'è infine una causa meno visibile. Wrigley e Schofield hanno mostrato che in Inghilterra la crescita del Settecento dipese più dall'aumento delle nascite che dalla diminuzione dei morti: le donne si sposavano qualche anno più giovani e quindi avevano più figli. Perché? Probabilmente perché c'era più lavoro, e un giovane poteva mettere su famiglia senza aspettare di ereditare un pezzo di terra: lavoro nelle campagne, ma anche nella filatura e nella tessitura a domicilio, di cui parleremo più avanti.

COLLEGAMENTI

Scienze: dal vaiolo al vaccino. Il vaiolo era una malattia virale che uccideva una parte importante dei malati e sfigurava molti sopravvissuti; chi guariva, però, non si ammalava più. Da secoli in Asia e in Africa si praticava l'*innesto*: si metteva un po' di materiale preso dalle pustole di un malato lieve in un taglio sulla pelle di una persona sana, che sviluppava di solito una forma leggera della malattia. In Inghilterra lo fece conoscere dal 1721 lady Mary Wortley Montagu, che lo aveva visto praticare a Costantinopoli, dove il marito era stato ambasciatore. Era rischioso: una piccola parte degli innestati moriva, e poteva contagiare altri.

Il medico di campagna **Edward Jenner** notò che le mungitrici che avevano preso il *vaiolo vaccino*, una malattia leggera delle mucche, non prendevano il vaiolo umano. Il 14 maggio 1796 inoculò a un bambino di otto anni, James Phipps, materiale preso dalla mano di una mungitrice; settimane dopo gli innestò il vaiolo umano, e il bambino non si ammalò. Jenner pubblicò i suoi risultati nel 1798. Dal latino *vacca* viene la parola «vaccino». Oggi sappiamo che il virus del vaiolo vaccino è simile a quello umano e allena il sistema immunitario a riconoscerlo: grazie alla vaccinazione di massa, nel 1980 l'Organizzazione mondiale della sanità dichiarò il vaiolo eradicato dal pianeta.

5.1.3 Il modello della transizione demografica

Per descrivere ciò che accadde nei due secoli successivi in Europa, e più tardi nel resto del mondo, i demografi usano un modello, la **transizione demografica** (Figura 5.3). Nella **prima fase** natalità e mortalità sono entrambe alte e la popolazione cresce poco: è il regime antico. Nella **seconda fase** la mortalità scende, per le ragioni che abbiamo visto, mentre la natalità resta alta: la differenza tra nati e morti, la *crescita naturale*, si allarga e la popolazione aumenta rapidamente. Nella **terza fase** anche la natalità comincia a scendere, perché le famiglie scelgono di avere meno figli; nella **quarta** entrambi i tassi sono bassi e la popolazione quasi si ferma. Molti geografi aggiungono una **quinta fase**, in cui le nascite scendono sotto le morti: è quella di alcuni Paesi di oggi, Italia compresa.

Il modello è uno strumento, non una legge: in Inghilterra, come abbiamo visto, nel Settecento salirono le nascite prima che scendessero le morti, e ogni Paese percorse le fasi con tempi diversi: la Gran Bretagna entrò nella seconda fase nel Settecento, l'Italia soprattutto nella seconda metà dell'Ottocento.

5.1.4 Malthus: troppe bocche?

La crescita della popolazione fece nascere un dibattito. Nel 1798 un giovane pastore anglicano, **Thomas Robert Malthus**, pubblicò senza firma un *Saggio sul principio di popolazione*. Il libro rispondeva agli ottimisti dell'Illuminismo, come l'inglese William Godwin e il francese Condorcet, che credevano in un progresso senza limiti dell'umanità (Capitolo 6). Per Malthus la popo-

lazione, se nulla la frena, cresce più in fretta del cibo; perciò la miseria non è un incidente, ma il freno che la natura impone alla crescita.

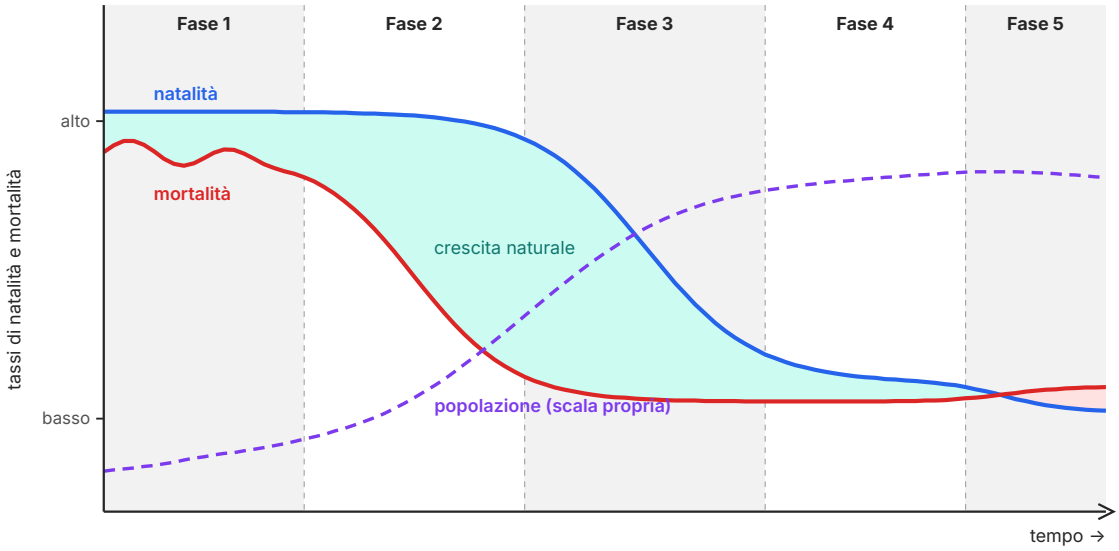


Figura 5.3 Schema della transizione demografica. Le curve blu e rossa sono i tassi di natalità e di mortalità; l'area verde chiaro è la crescita naturale, quella rosa la decrescita naturale. La linea viola tratteggiata indica l'andamento della popolazione, con una scala propria. È un modello stilizzato: le durate delle fasi e i valori dei tassi variano da Paese a Paese.

ESEMPIO SVOLTO

Calcolare un tasso di crescita. Ai censimenti, Inghilterra e Galles avevano 8 892 536 abitanti nel 1801 e 17 927 609 nel 1851. Di quanto crebbe la popolazione, in media, ogni anno? Era il ritmo temuto da Malthus?

1) Il rapporto. 17 927 609 : 8 892 536 ≈ 2,016: in 50 anni la popolazione si moltiplicò per poco più di 2, cioè aumentò del 101,6 %. **2) Il tasso medio annuo.** Se ogni anno la popolazione cresce dello stesso tasso r, dopo 50 anni è moltiplicata per $(1 + r)^{50}$. Da $(1 + r)^{50} = 2{,}016$ si ricava $1 + r = 2{,}016^{1/50} \approx 1{,}0141$, cioè $r \approx 1{,}41$ % l'anno. **3) Il confronto.** Per raddoppiare in 25 anni, come ipotizzava Malthus, ci vorrebbe un tasso del 2,81 % l'anno ($2^{1/25} \approx 1{,}0281$). Al ritmo dell'1,41 % la popolazione raddoppia in circa 49 anni.

Conclusione. La crescita fu a tasso quasi costante (una progressione «geometrica», come vedrai nel riquadro seguente), ma più lenta del massimo teorico di Malthus. E soprattutto, contro la sua previsione, nella Gran Bretagna del 1851 il doppio degli abitanti di cinquant'anni prima mangiava, in media, non meno di prima.

APPROFONDIMENTO

La fonte: i due postulati di Malthus. Thomas R. Malthus, *An Essay on the Principle of Population*, prima edizione, Londra 1798, capitolo I (traduzione della redazione).

«Penso di poter porre, a buon diritto, due postulati. Primo: che il cibo è necessario all'esistenza dell'uomo. Secondo: che la passione tra i sessi è necessaria e rimarrà pressappoco nel suo stato attuale. […] Ammessi dunque i miei postulati, affermo che la capacità di crescita della popolazione è indefinitamente più grande della capacità della terra di produrre sussistenze per l'uomo. La popolazione, quando non è frenata, cresce in progressione geometrica. Le sussistenze crescono soltanto in progressione aritmetica. Una minima familiarità con i numeri mostrerà l'enormità della prima capacità in confronto alla seconda.»

In una progressione *geometrica* ogni termine si ottiene moltiplicando il precedente per lo stesso numero (1, 2, 4, 8, 16…); in una *aritmetica*, sommando lo stesso numero (1, 2, 3, 4, 5…). Malthus calcolava che una popolazione senza freni raddoppiasse ogni 25 anni, come gli sembrava accadere nelle colonie americane. La storia successiva non gli ha dato ragione: in Europa la produzione di cibo crebbe più di quanto prevedesse, e nella terza fase della transizione furono le famiglie stesse a ridurre le nascite. Ma il suo libro pesò sul dibattito politico, contro i sussidi ai poveri, e ispirò Charles Darwin, che lo lesse nel 1838.

5.2 La rivoluzione agricola

5.2.1 Campi aperti e beni comuni

All'inizio del Settecento molte campagne dell'Inghilterra centrale e meridionale, come gran parte dell'Europa del Nord, erano organizzate a **campi aperti** (*open fields*). Le terre arabili di un villaggio erano divise in due o tre grandi campi senza recinzioni; ogni campo era diviso a sua volta in lunghe strisce, e ogni famiglia possedeva o affittava strisce sparse nei diversi campi, così che nessuno avesse solo la terra migliore o solo la peggiore (Figura 5.4, A). Le decisioni si prendevano in comune: che cosa seminare, quando arare, quando mietere. Il sistema più diffuso era la *rotazione triennale*: ogni anno un campo era seminato a cereali invernali come il frumento, uno a cereali primaverili come l'orzo o l'avena, e il terzo restava a **maggese**, cioè a riposo, perché il suolo recuperasse la fertilità. Un terzo della terra, dunque, ogni anno non produceva nulla.

Accanto ai campi c'erano le terre comuni, i *commons*: pascoli, boschi, brughiere su cui gli abitanti avevano il diritto di far pascolare qualche animale, raccogliere legna, tagliare torba, spigolare dopo il raccolto. Per i più poveri, che non avevano terra o ne avevano pochissima, questi diritti erano essenziali: una mucca o un maiale sul pascolo comune potevano fare la differenza tra la sopravvivenza e la fame.

5.2.2 Le recinzioni

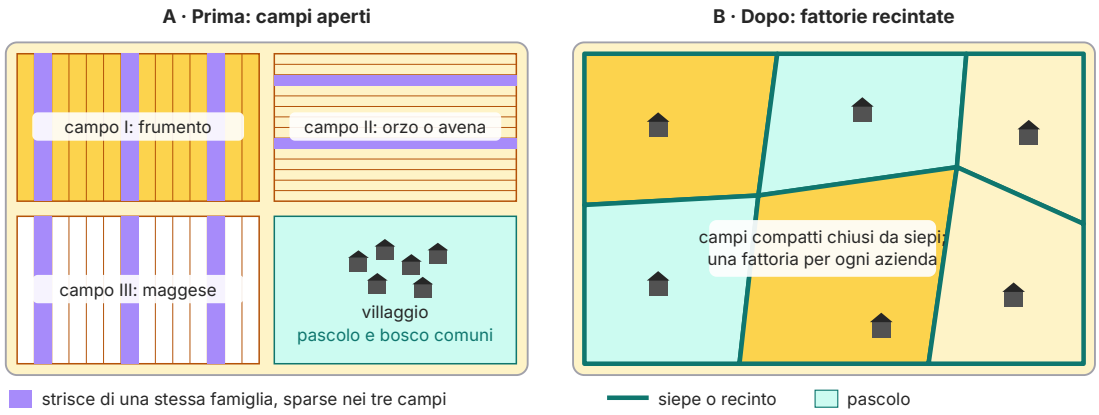
Le ***enclosures*** (recinzioni) trasformarono questo paesaggio. Recingere significava riunire le strisce sparse di ogni proprietario in un unico appezzamento compatto, chiuderlo con siepi, fossi o muretti, e dividere anche le terre comuni tra i proprietari, in proporzione ai loro diritti (Figura 5.4, B). Ogni proprietario poteva poi coltivare la sua terra come voleva, senza dipendere dalle decisioni del villaggio. Le recinzioni non erano nuove: se ne facevano dal Cinquecento, di solito per accordo tra i proprietari. La novità del Settecento furono le **recinzioni parlamentari**: quando i proprietari della maggior parte della terra di un villaggio erano d'accordo, potevano chiedere al Parlamento una legge che imponeva la recinzione anche a chi non la voleva. Commissari nominati dalla legge misuravano le terre e le ridistribuivano. Le leggi di recinzione furono migliaia, con due periodi di punta: gli anni Sessanta e Settanta del Settecento e gli anni delle guerre contro la Francia rivoluzionaria e napoleonica, quando il prezzo del grano era alto.

Chi ci guadagnava? I grandi proprietari, che affittavano le terre recintate a canoni più alti a **fittavoli** intraprendenti, i *farmers*, i quali coltivavano con salariati e vendevano sul mercato. Chi ci perdeva? I piccoli contadini, che spesso ricevevano lotti troppo piccoli o non potevano pagare le spese della recinzione, e soprattutto i braccianti senza terra, che perdevano i diritti sui beni comuni. Il paesaggio inglese delle siepi e dei campi chiusi, che oggi sembra antichissimo, nacque in gran parte allora.

5.2.3 La rotazione di Norfolk e gli altri progressi

Sui campi recintati si poteva sperimentare. La novità più importante fu la **rotazione quadriennale**, detta di **Norfolk** dalla contea dell'Inghilterra orientale dove si diffuse per prima; la propagandò il visconte Charles Townshend, ritiratosi dalla politica nel 1730, soprannominato «Turnip» (rapa) Townshend. Ogni campo riceveva in quattro anni successivi frumento, rape, orzo e trifoglio (Figura 5.4, C). Le rape e il trifoglio, piante che gli Inglesi avevano imparato a coltivare dai contadini delle Fiandre, sostituivano il maggese: non impoverivano il suolo come i cereali, anzi il trifoglio, come oggi sappiamo, lo arricchisce di azoto grazie ai batteri delle sue radici; e davano foraggio per l'inverno. Più foraggio voleva dire più animali, più animali voleva dire più letame, e più letame raccolti più abbondanti di frumento e di orzo.

Altri progressi si aggiunsero. Il proprietario **Jethro Tull** inventò verso il 1701 una seminatrice tirata da un cavallo, che deponeva i semi in file regolari a profondità costante invece di spargerli a mano; si diffuse lentamente. L'allevatore **Robert Bakewell** (1725–1795) selezionò le pecore e i bovini facendo accoppiare i capi migliori, e ottenne animali che ingrassavano più in fretta. Le società agrarie, le fiere e i giornali diffondevano le novità tra i proprietari, per i quali l'agricoltura «migliorata» divenne una moda e un affare. Il risultato, che gli storici chiamano **rivoluzione agricola**, fu una crescita della produzione e soprattutto della produttività: nel 1800 una quota della popolazione inglese occupata in agricoltura molto più piccola che altrove riusciva a nutrire una popolazione in rapida crescita.



C · La rotazione quadriennale di Norfolk (4 campi × 4 anni): nessun campo resta a maggese

	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4
campo 1	frumento	rape	orzo	trifoglio
campo 2	rape	orzo	trifoglio	frumento
campo 3	orzo	trifoglio	frumento	rape
campo 4	trifoglio	frumento	rape	orzo

frumento e orzo: cereali da vendere; rape e trifoglio: foraggio per il bestiame; il trifoglio arricchisce il suolo di azoto

Figura 5.4 Campi aperti e recinzioni (schema, non un villaggio reale). A: le strisce di una stessa famiglia sono sparse nei tre campi della rotazione triennale, uno dei quali è a maggese. B: dopo la recinzione la terra forma aziende compatte, chiuse da siepi. C: la rotazione quadriennale di Norfolk: ogni anno tutti e quattro i campi sono coltivati, e ogni coltura torna sullo stesso campo dopo quattro anni.

ERRORE FREQUENTE

«Le recinzioni cacciarono i contadini dalle campagne e li spinsero nelle fabbriche.» È una tesi famosa, sostenuta tra gli altri da Karl Marx, ma gli storici l'hanno molto ridimensionata. Le recinzioni del Settecento resero più poveri molti braccianti e piccoli contadini, che persero i diritti sui beni comuni; ma l'agricoltura recintata e più intensiva richiedeva spesso *più* lavoro, non meno, per seminare le rape, falciare il trifoglio, curare il bestiame, piantare e potare le siepi. In molti villaggi recintati la popolazione aumentò. Gli operai delle prime fabbriche venivano soprattutto dalla crescita naturale della popolazione, che le campagne non riuscivano più a impiegare, e dall'immigrazione, per esempio dall'Irlanda. Il dibattito resta aperto, ma il legame diretto «recinzione → fabbrica» è una semplificazione.

ESEMPIO SVOLTO

Quanto rende la rotazione di Norfolk? Un'azienda ha 120 ettari di terra arabile. Confrontiamo la rotazione triennale con quella di Norfolk.

Rotazione triennale. Ogni anno un terzo della terra è a maggese: 120 : 3 = 40 ettari a riposo, 80 ettari seminati, tutti a cereali. La parte seminata è 80 : 120 = 2/3 ≈ 66,7 %. Per il bestiame restano solo i pascoli e le stoppie.

Rotazione di Norfolk. Ogni anno ciascuno dei quattro campi è coltivato: 120 ettari seminati, il 100 %. Di questi, 2 campi su 4 sono a cereali (frumento e orzo: 60 ettari) e 2 su 4 a foraggio (rape e trifoglio: 60 ettari).

Conclusione. La terra coltivata ogni anno passa da 80 a 120 ettari (+50 %). I cereali occupano meno superficie (60 ettari invece di 80), ma i 60 ettari di foraggio nutrono più bestiame, che dà carne, latte, lana e il letame che fa crescere le rese dei cereali. Il guadagno non sta in un solo numero: sta nel fatto che il sistema, nel suo insieme, produce di più dalla stessa terra.

5.2.4 Fuori dall'Inghilterra

Sul continente i cambiamenti furono più lenti. Le Fiandre e l'Olanda avevano un'agricoltura intensiva già dal Seicento; altrove i diritti collettivi dei villaggi, i vincoli feudali e la scarsità di capitali frenavano le innovazioni. A est dell'Elba restava la servitù della gleba (vedi il volume del terzo anno), che sarebbe stata abolita solo tra la fine del Settecento e l'Ottocento. In Italia convivevano mondi diversi: nella pianura lombarda, grazie all'irrigazione, grandi aziende in affitto, le *cascine*, producevano riso, foraggi e latte per il mercato; nell'Italia centrale dominava la *mezzadria*, in cui il contadino divideva a metà il raccolto con il proprietario e aveva poco interesse a investire; nel Mezzogiorno e in Sicilia prevaleva il latifondo coltivato a grano con lavoro di braccianti. Le riforme dei sovrani illuminati, come il catasto della Lombardia austriaca (Capitolo 6), cercarono di rendere più produttiva la terra, ma con risultati parziali.

5.3 Perché in Inghilterra

5.3.1 Un'economia già in movimento

Prima delle fabbriche, l'industria europea era soprattutto rurale e domestica. Nelle campagne inglesi, fiamminghe, svizzere o lombarde migliaia di famiglie contadine filavano e tessevano in casa lana, lino o cotone per conto di un mercante, che portava loro la materia prima, pagava il lavoro a cottimo e vendeva il prodotto finito su mercati lontani. Gli storici chiamano questo sistema *lavoro a domicilio* (in inglese *putting-out system*) e, con un termine più recente, **protoindustria**: un'industria che usava ancora gli attrezzi tradizionali, ma produceva già per il mercato e

abituava le famiglie a vivere di un salario. La rivoluzione industriale non partì dal nulla: nacque dentro un'economia commerciale vivace.

Perché il salto avvenne proprio in Gran Bretagna, e non nelle Province Unite, più ricche nel Seicento, o in Francia, più popolosa? Gli storici discutono la domanda da più di un secolo, e oggi preferiscono parlare non di una causa, ma di un **insieme di condizioni** che si trovarono riunite nello stesso luogo e nello stesso momento.

5.3.2 Le condizioni

Carbone e ferro. La Gran Bretagna aveva grandi giacimenti di carbone, spesso vicini al mare o ai fiumi navigabili, e quindi facili da trasportare (Figura 5.5). Le foreste inglesi erano state in gran parte tagliate, e la legna era cara: già nel Seicento Londra si riscaldava a carbone. Il carbone diventerà la nuova fonte di energia dell'industria, al posto della legna, della forza degli animali e degli uomini.

Capitali e mercati. Il commercio atlantico e asiatico aveva arricchito mercanti, banchieri e proprietari terrieri, disposti a investire. Le colonie e la tratta (Capitolo 4) offrivano materie prime, come il cotone, lo zucchero e il tabacco, e mercati di sbocco per le stoffe e i prodotti di ferro. Ma il mercato più importante era quello interno: una popolazione in crescita, senza dogane interne, con un reddito medio alto per l'epoca e una grande capitale, Londra, che verso il 1800 aveva circa un milione di abitanti.

Istituzioni. Dopo la Gloriosa rivoluzione del 1688–1689 (Capitolo 1) il potere del re era limitato dal Parlamento, dove sedevano i proprietari e i mercanti: la proprietà era protetta, le tasse erano votate, lo Stato pagava regolarmente i suoi debiti grazie alla Banca d'Inghilterra (1694) e poteva quindi prendere denaro in prestito a interessi bassi. Una legge del 1624 garantiva agli inventori un brevetto, cioè il diritto esclusivo di sfruttare un'invenzione per un certo numero di anni. Una marina potente proteggeva i commerci; e, dopo l'ultima rivolta giacobita (1745–1746), l'isola non conobbe più guerre sul proprio territorio.

Salari alti ed energia a buon mercato. Lo storico dell'economia Robert C. Allen ha proposto nel 2009 una spiegazione che ha avuto molto successo. Nell'Inghilterra del Settecento i salari erano alti rispetto al resto d'Europa e all'Asia, mentre il carbone costava poco. Conveniva quindi inventare macchine che risparmiassero lavoro umano e consumassero carbone: le stesse macchine, in Francia o in India, dove il lavoro costava meno e l'energia di più, non sarebbero state redditizie. Per Allen, dunque, le invenzioni furono una risposta razionale ai prezzi.

Una cultura del sapere utile. Lo storico Joel Mokyr, nello stesso anno, ha messo l'accento su un altro fattore: quello che chiama l'«Illuminismo industriale». Dopo la rivoluzione scientifica e la fondazione della Royal Society (Capitolo 1), in Gran Bretagna scienziati, artigiani, imprenditori e ingegneri si incontravano in società e circoli, come la Lunar Society di Birmingham, dove discutevano di chimica, di macchine e di affari. Il sapere circolava, si pubblicava, si metteva alla prova; e molti artigiani abili sapevano trasformare un'idea in una macchina che funzionava.

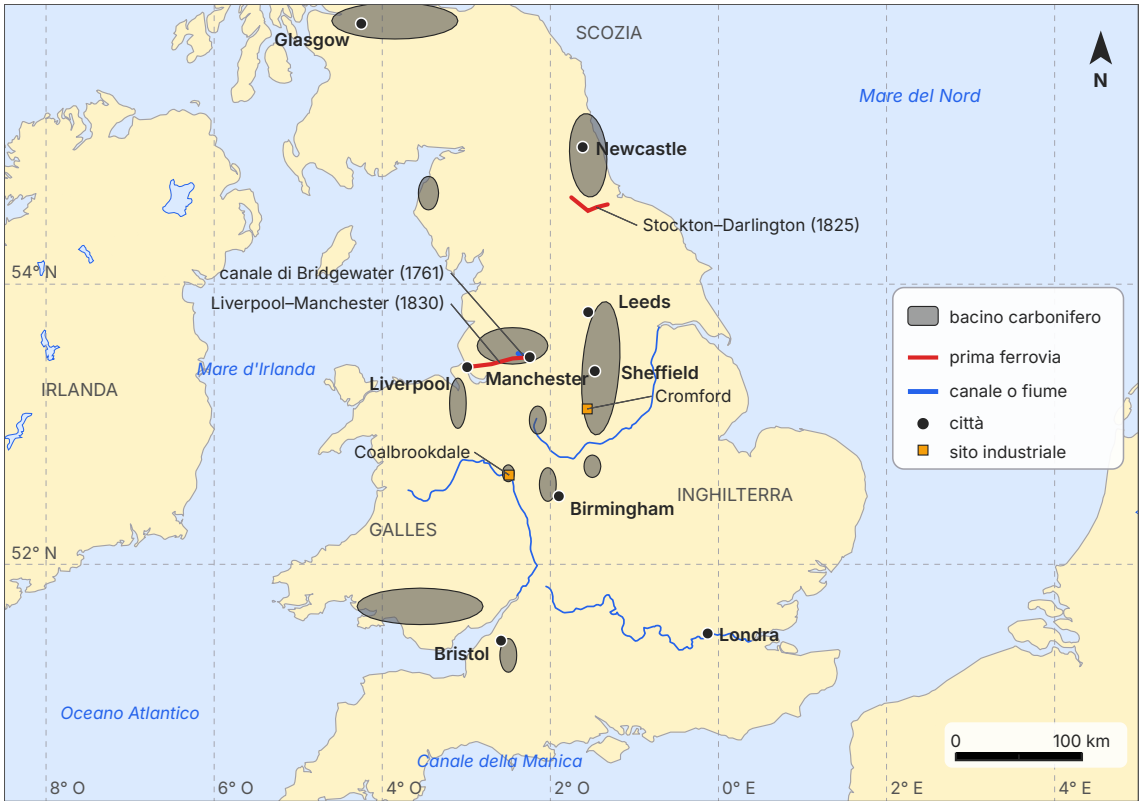


Figura 5.5 La Gran Bretagna industriale verso il 1830: i principali bacini carboniferi (estensione approssimativa), alcune città industriali, due siti citati nel capitolo, il canale di Bridgewater e le prime due ferrovie a vapore (percorsi semplificati); in blu anche i fiumi Severn, Trent e Tamigi. Coste attuali.

DA RICORDARE

Perché la rivoluzione industriale cominciò in Gran Bretagna: un insieme di condizioni. 1) Carbone abbondante e facile da trasportare; ferro. 2) Un'agricoltura produttiva, che nutriva una popolazione in crescita e liberava lavoro. 3) Capitali accumulati con il commercio, anche coloniale e negriero. 4) Un grande mercato interno senza dogane, e mercati coloniali. 5) Istituzioni stabili dopo il 1689: proprietà protetta, debito pubblico affidabile, brevetti. 6) Salari alti ed energia a basso costo, che rendevano conveniente meccanizzare (Allen). 7) Una cultura del sapere utile, che univa scienziati e artigiani (Mokyr). Nessuna di queste condizioni basta da sola; insieme spiegano perché il salto avvenne lì e allora.

Altri storici, come l'americano Kenneth Pomeranz (*La grande divergenza*, 2000), confrontando l'Inghilterra con le regioni più avanzate della Cina, hanno sottolineato due «fortune» inglesi: il carbone vicino ai centri industriali e le colonie americane, che fornivano cotone, zucchero e legname senza consumare terra europea.

5.4 Macchine, fabbriche, carbone

5.4.1 Il cotone, settore trainante

La prima industria a trasformarsi fu quella del cotone. Era un'industria giovane: nel Seicento le cotonate leggere e colorate arrivavano dall'India con la Compagnia delle Indie, e piacevano tanto che i produttori di lana ottennero leggi che ne vietarono l'importazione (1700) e poi quasi ogni uso (1721). Per gli imprenditori inglesi si apriva così un mercato da conquistare con stoffe fatte in patria, a partire dal cotone grezzo importato, prima dalle Antille e dal Levante, poi soprattutto dagli Stati Uniti. Il cotone divenne il **settore trainante** della rivoluzione industriale: quello che cresceva più in fretta e che, con la sua domanda di macchine, di energia, di prodotti chimici per sbiancare e tingere, metteva in moto altri settori.

Le invenzioni si susseguirono come una catena di sfide e risposte (Tabella 5.1). Nel 1733 John Kay brevettò la **navetta volante**, che permetteva a un solo tessitore di lanciare la spola da un lato all'altro del telaio, più in fretta e su tessuti più larghi. Ma ora i tessitori consumavano più filo di quanto i filatori riuscissero a produrre. Verso il 1764 James Hargreaves, un tessitore del Lancashire, costruì la **jenny**, una filatrice a mano che faceva girare insieme molti fusi; il brevetto è del 1770. Nel 1769 Richard Arkwright brevettò il **filatoio ad acqua** (*water frame*), che produceva un filo robusto, adatto all'ordito; ma era troppo grande e pesante per una casa, e andava mosso da una ruota idraulica. Per questo Arkwright costruì nel 1771 il mulino di Cromford. Nel 1779 Samuel Crompton unì i principi delle due macchine nella **mule** («mula», perché ibrida), che dava un filo insieme sottile e resistente. Quando, alla fine del secolo, la filatura divenne più rapida della tessitura, il pastore Edmund Cartwright brevettò (1785) un **telaio meccanico**, che si diffuse però solo nei primi decenni dell'Ottocento.

Anche la materia prima ebbe la sua macchina. Nel Sud degli Stati Uniti cresceva bene una varietà di cotone a fibra corta, ma separare a mano i semi dalla fibra era lentissimo. Nel 1793 Eli Whitney costruì la **sgranatrice** (*cotton gin*), che lo faceva in modo meccanico. Il cotone diventò la grande coltura del Sud, e la domanda delle fabbriche inglesi fece crescere il numero degli schiavi nelle piantagioni: la macchina che liberava lavoro in Inghilterra rafforzò la schiavitù in America (Capitolo 4; ne riparleremo nel Capitolo 13).

Tabella 5.1 Le principali innovazioni della prima rivoluzione industriale (le date sono quelle del brevetto o della prima realizzazione).

Anno	Innovazione	Inventore	Che cosa cambiò
1709	fusione del ferro con il coke	Abraham Darby	ghisa senza carbone di legna
1712	macchina a vapore «atmosferica»	Thomas Newcomen	pompe per svuotare le miniere
1733	navetta volante	John Kay	tessitura più rapida
c. 1764	*jenny*	James Hargreaves	molti fusi mossi a mano
1769	filatoio ad acqua (*water frame*)	Richard Arkwright	filo robusto; nasce la fabbrica
1769	condensatore separato	James Watt	vapore molto più efficiente
1779	*mule*	Samuel Crompton	filo sottile e resistente
1784	puddellaggio e laminazione	Henry Cort	ferro dolce in grandi quantità
1785	telaio meccanico	Edmund Cartwright	tessitura meccanizzata
1793	sgranatrice del cotone (*cotton gin*)	Eli Whitney	più cotone dal Sud degli Stati Uniti
1825	ferrovia Stockton–Darlington	George Stephenson	prima ferrovia pubblica a vapore

5.4.2 La fabbrica

Con il filatoio ad acqua nacque il ***factory system***, il sistema di fabbrica: molti lavoratori riuniti in un unico edificio, intorno a macchine mosse da una sola fonte di energia, sotto il controllo di un imprenditore e dei suoi sorveglianti. Il lavoro a domicilio lasciava alle famiglie una certa libertà: si poteva lavorare di più in un giorno e meno in un altro, alternare il telaio e i campi. Nella fabbrica, invece, le macchine dettavano il ritmo. L'orario era fissato dalla campana o dalla sirena; i ritardi erano puniti con multe; le assenze potevano costare il posto. Lo storico inglese E. P. Thompson ha descritto questo passaggio come la nascita di un nuovo modo di vivere il tempo, misurato dall'orologio invece che dal lavoro da finire.

Per gli operai il nuovo ordine fu spesso duro da accettare, e i primi imprenditori faticavano a trovare uomini adulti disposti a entrarvi. Assunsero allora donne e bambini, più docili e pagati meno; nelle fabbriche lontane dalle città lavoravano anche molti «apprendisti» poveri, bambini affidati dalle parrocchie, che vivevano in dormitori accanto ai mulini.

5.4.3 Il vapore

Le prime fabbriche erano mosse dall'acqua, e dovevano sorgere lungo i torrenti, spesso lontano dalle città. Il passo decisivo fu la **macchina a vapore**, che trasformava in movimento il calore del carbone. La prima macchina che funzionò davvero fu quella di **Thomas Newcomen**, installata nel 1712 presso Dudley, nelle Midlands, per pompare acqua da una miniera di carbone. Il

vapore entrava in un cilindro sotto un pistone; poi un getto d'acqua fredda lo faceva condensare, si formava il vuoto e la pressione dell'aria spingeva giù il pistone, che muoveva un bilanciere e una pompa. Funzionava, ma sprecava moltissimo carbone, perché a ogni colpo il cilindro veniva raffreddato e poi doveva essere riscaldato di nuovo.

James Watt, costruttore di strumenti scientifici all'Università di Glasgow, dopo aver riparato un modellino della macchina di Newcomen, ebbe nel 1765 l'idea che risolveva il problema: far condensare il vapore non nel cilindro, ma in un recipiente separato, sempre freddo, collegato al cilindro, che così poteva restare sempre caldo (Figura 5.6). Brevettò il **condensatore separato** nel 1769. Dal 1775 si associò con l'industriale di Birmingham Matthew Boulton, che gli diede i capitali e le officine. La ditta Boulton & Watt si faceva pagare dai clienti, come compenso, un terzo del carbone risparmiato rispetto a una macchina di Newcomen della stessa potenza: segno che il risparmio era grande. Negli anni 1781–1782 Watt trasformò il moto alternato del pistone in **moto rotatorio**, capace di far girare le macchine di una fabbrica, e costruì macchine a doppio effetto, in cui il vapore spingeva il pistone nei due sensi. Da allora la fabbrica poteva sorgere dove c'era carbone, cioè anche in città.

Il vapore si diffuse più lentamente di quanto si creda: ancora negli anni Trenta dell'Ottocento molte filature inglesi andavano ad acqua. Ma la sua diffusione cambiò la geografia dell'industria. Manchester, al centro del bacino carbonifero del Lancashire, divenne la capitale mondiale del cotone, soprannominata «Cottonopolis»; Liverpool era il porto da cui arrivava il cotone grezzo e partivano le stoffe; Birmingham e la «Black Country», la regione nera di fumo a nordovest della città, lavoravano il ferro; Newcastle esportava carbone; Glasgow univa cotone, ferro e cantieri navali (Figura 5.5).

COLLEGAMENTI

Fisica: dalla macchina a vapore alla termodinamica. Watt e i suoi contemporanei costruivano macchine sempre migliori senza una teoria che spiegasse come il calore si trasforma in lavoro. Fu un giovane ingegnere francese, Sadi Carnot, a chiedersi nel 1824, nelle *Riflessioni sulla potenza motrice del fuoco*, quale fosse il rendimento massimo di una macchina termica. La sua risposta: una macchina produce lavoro solo se il calore passa da un corpo caldo (la caldaia) a uno freddo (il condensatore), e il rendimento massimo dipende soltanto dalle temperature dei due corpi: è tanto più alto quanto più la caldaia è calda e il condensatore freddo. Il condensatore di Watt, sempre freddo accanto al cilindro sempre caldo, era la realizzazione pratica di questo principio. Le ricerche di Carnot, riprese da Clausius e da Kelvin a metà Ottocento, diventarono il secondo principio della termodinamica, che studierai in Fisica. Dal nome di Watt viene l'unità di misura della potenza, il watt; e fu Watt a introdurre, per vendere le sue macchine, il «cavallo vapore».

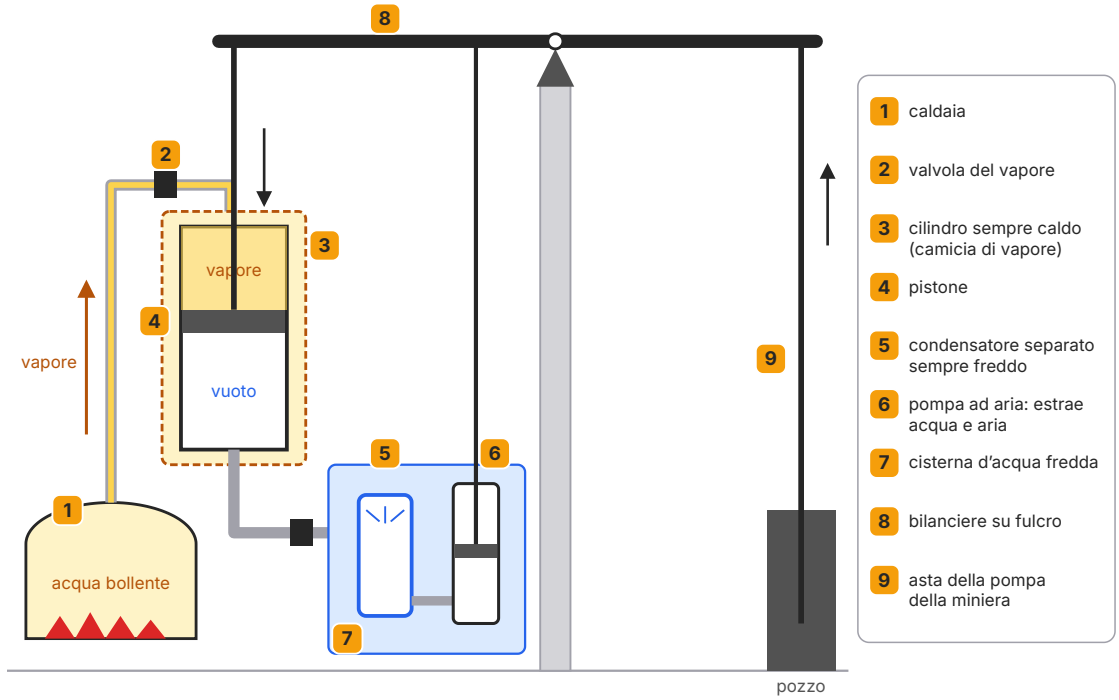


Figura 5.6 Il principio della macchina di Watt a effetto semplice, usata per pompare l'acqua dalle miniere (schema, non in scala). Il vapore della caldaia (1) entra, attraverso la valvola (2), sopra il pistone (4) nel cilindro (3), tenuto caldo; sotto il pistone il vapore è stato scaricato nel condensatore separato (5), immerso in acqua fredda (7), dove si condensa e lascia il vuoto: il pistone scende. Il bilanciere (8) solleva allora l'asta della pompa (9). La pompa ad aria (6) toglie dal condensatore l'acqua e l'aria.

5.4.4 Ferro, canali, ferrovie

Le macchine e le fabbriche richiedevano ferro. Per secoli il minerale era stato fuso con il carbone di legna, sempre più scarso e caro. Nel 1709, a Coalbrookdale, nella valle del Severn, **Abraham Darby** riuscì a fondere il minerale di ferro con il **coke**, un combustibile ottenuto scaldando il carbone fossile senza aria, che elimina gran parte delle sostanze volatili e delle impurità. Nel 1784 **Henry Cort**, che l'anno prima aveva brevettato la laminazione con rulli, brevettò il **puddellaggio**, un procedimento per trasformare la ghisa fragile in ferro dolce, rimescolandola fusa in un forno a riverbero finché bruciava il carbonio in eccesso. Nel 1779 i Darby eressero sul Severn, vicino a Coalbrookdale, il primo grande ponte in ghisa del mondo, ancora oggi in piedi: il paese che gli sorse accanto si chiama Ironbridge.

Bisognava anche trasportare merci pesanti a basso costo. Nel 1761 il duca di Bridgewater fece aprire un **canale** che portava il carbone delle sue miniere di Worsley fino a Manchester; il suo successo diede il via a una «mania» dei canali, che collegarono i fiumi e i porti dell'Inghil-

terra. Poi venne la **ferrovia**. Nelle miniere si usavano da tempo binari su cui i carrelli erano tirati da cavalli; all'inizio dell'Ottocento alcuni ingegneri, come Richard Trevithick, vi misero sopra una macchina a vapore. Il 27 settembre 1825 la locomotiva di **George Stephenson** inaugurò la ferrovia **Stockton–Darlington**, costruita per portare il carbone delle miniere al porto fluviale di Stockton; nel 1830 si aprì la **Liverpool–Manchester**, la prima linea tra due grandi città servita solo da locomotive a vapore, per merci e passeggeri. In Italia la prima ferrovia, la Napoli–Portici, fu inaugurata nel 1839 (Capitolo 11); la grande età delle ferrovie, in Europa, verrà dopo il 1840.

IN SINTESI

La catena delle innovazioni. Tessitura più rapida (navetta volante) → manca filo → filatrici meccaniche (jenny, water frame, mule) → la filatura supera la tessitura → telaio meccanico. Le macchine grandi chiedono energia → ruote idrauliche, poi vapore (Newcomen, Watt). Le macchine e il vapore chiedono ferro e carbone → coke e puddellaggio, più miniere. Il carbone e il ferro chiedono trasporti → canali, poi ferrovie. Ogni soluzione crea una nuova domanda: è questo intreccio, non una singola invenzione, a fare la rivoluzione industriale.

ERRORE FREQUENTE

«La rivoluzione industriale fu un'esplosione improvvisa.» La parola «rivoluzione» fa pensare a un cambiamento rapido, ma la crescita fu graduale. Secondo le stime oggi più accettate (degli storici economici N. Crafts e C. K. Harley), il prodotto della Gran Bretagna crebbe intorno all'1 % l'anno tra il 1760 e il 1800 e intorno al 2 % nei primi decenni dell'Ottocento: molto più che nei secoli precedenti, ma senza salti improvvisi. Nel 1830 molti settori, come l'edilizia, l'agricoltura e gran parte dell'artigianato, lavoravano ancora con gli attrezzi di sempre, e la maggior parte dei lavoratori britannici non era in fabbrica. La rivoluzione fu tale per le sue conseguenze di lungo periodo: da allora, per la prima volta nella storia, la produzione per abitante non ha più smesso di crescere.

5.5 La società industriale

5.5.1 Le nuove città

L'industria attirò la gente nelle città. Manchester, che a metà Settecento era un borgo di mercato, divenne in pochi decenni una grande città: quando Friedrich Engels la studiò, nel 1842–1844, l'agglomerato di Manchester, Salford e dei sobborghi contava secondo lui circa 400 000 abitanti, «piuttosto più che meno». Crescevano allo stesso modo Leeds, Birmingham, Glasgow, Liverpool. Nel 1851, per la prima volta nella storia di un grande Paese, i censimenti contarono in Inghilterra e Galles più abitanti nelle città che nelle campagne.

Le città crescevano più in fretta delle case, delle fogne e degli acquedotti. Le famiglie operaie si stipavano in file di casette costruite schiena contro schiena, in cortili senza luce, perfino nelle cantine; l'acqua si prendeva da pompe comuni, spesso inquinate, e i rifiuti restavano nelle strade. In queste condizioni le malattie infettive, come il tifo, la tubercolosi e il colera, arrivato in Gran Bretagna per la prima volta nel 1831–1832, colpivano duramente: nelle città industriali si viveva in media meno a lungo che nelle campagne. Nel 1842 un'inchiesta guidata dal funzionario Edwin Chadwick sulle condizioni sanitarie dei lavoratori denunciò questa situazione e aprì la strada alle prime leggi di sanità pubblica.

5.5.2 Donne e bambini in fabbrica

Il lavoro dei bambini non era una novità: nelle famiglie contadine e artigiane i figli aiutavano fin da piccoli. Nuovi erano il luogo e il ritmo: dodici o più ore al giorno davanti a macchine che non si fermavano, sotto un sorvegliante, in ambienti caldi e pieni di polvere. Nelle filature i bambini riannodavano i fili spezzati, toglievano i rocchetti pieni, pulivano sotto le macchine in movimento; le donne erano la maggioranza degli addetti in molti reparti, con salari molto inferiori a quelli degli uomini.

Lo Stato intervenne, a fatica, contro il principio che il rapporto tra padrone e operaio fosse un affare privato. Nel 1802 una prima legge protesse i bambini «apprendisti» delle parrocchie; nel 1819 una seconda vietò di impiegare nelle filande di cotone bambini sotto i nove anni, ma nessuno controllava che fosse applicata. Nel 1832 una commissione della Camera dei Comuni presieduta dal deputato Michael Sadler raccolse le testimonianze di operai, medici e sorveglianti (ne leggerai una nel Laboratorio). L'anno dopo il Parlamento approvò il **Factory Act del 1833**: nelle filature tessili non si potevano impiegare bambini sotto i nove anni (le filande di seta erano escluse da questo divieto); quelli tra i 9 e i 13 anni non potevano lavorare più di 9 ore al giorno e 48 alla settimana, e dovevano frequentare due ore di scuola al giorno; quelli tra i 13 e i 18 anni non più di 12 ore al giorno e 69 alla settimana, e mai di notte. Soprattutto, la legge nominò quattro **ispettori** pagati dallo Stato per controllare le fabbriche: erano pochissimi, ma per la prima volta qualcuno aveva il compito di far rispettare la legge.

Alcuni imprenditori cercarono un'altra strada. Il gallese **Robert Owen**, che dal 1800 diresse le filande di New Lanark, in Scozia, non assumeva bambini sotto i dieci anni, ridusse l'orario, aprì una scuola e un asilo per i figli degli operai, e dimostrò che la fabbrica poteva restare redditizia. Le sue idee di riforma sociale ebbero un seguito che vedrai nel Capitolo 15.

5.5.3 Adam Smith e il mercato

Il primo grande tentativo di spiegare la nuova economia fu *La ricchezza delle nazioni* (*An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, 1776) del filosofo scozzese **Adam Smith**, professore a Glasgow. Il libro si apre con la **divisione del lavoro**: dividendo un lavoro in molte operazioni semplici, ciascuna affidata a un operaio diverso, si produce molto di più (ne leggerai l'esempio più famoso nel Laboratorio). La divisione del lavoro, scrive Smith, dipende dall'am-

piezza del mercato: più grande è il mercato, più conviene specializzarsi. Ognuno, cercando il proprio interesse nello scambio, contribuisce senza volerlo al benessere di tutti, come guidato da una «mano invisibile». Per questo Smith criticava quello che chiamò «sistema mercantile», il mercantilismo (Capitolo 2), i monopoli delle compagnie commerciali e i dazi che proteggevano i produttori a spese dei consumatori.

Smith è considerato il fondatore dell'economia politica classica e del *liberismo*, la dottrina secondo cui lo Stato deve intervenire il meno possibile nell'economia. Ma il suo pensiero era più sfumato di questa etichetta: allo Stato riservava la difesa, la giustizia e le opere pubbliche, compresa l'istruzione elementare del popolo, e sapeva che la divisione del lavoro poteva rendere l'operaio ottuso, costretto a ripetere tutta la vita gli stessi gesti.

EDUCAZIONE CIVICA

Il lavoro tutelato. Il Factory Act del 1833 fissava per legge, come aveva già tentato la legge del 1819, un'età minima e un orario massimo per lavorare nelle filature, e soprattutto creava ispettori per controllare. La Costituzione italiana trasforma queste conquiste in diritti. L'**art. 36**: «Il lavoratore ha diritto ad una retribuzione proporzionata alla quantità e qualità del suo lavoro e in ogni caso sufficiente ad assicurare a sé e alla famiglia un'esistenza libera e dignitosa. La durata massima della giornata lavorativa è stabilita dalla legge. Il lavoratore ha diritto al riposo settimanale e a ferie annuali retribuite, e non può rinunziarvi.» L'**art. 37**: «La donna lavoratrice ha gli stessi diritti e, a parità di lavoro, le stesse retribuzioni che spettano al lavoratore. Le condizioni di lavoro devono consentire l'adempimento della sua essenziale funzione familiare e assicurare alla madre e al bambino una speciale adeguata protezione. La legge stabilisce il limite minimo di età per il lavoro salariato. La Repubblica tutela il lavoro dei minori con speciali norme e garantisce ad essi, a parità di lavoro, il diritto alla parità di retribuzione.»

Confronta: nel 1833 la legge proteggeva i bambini e i ragazzi, ma lasciava gli adulti liberi di «accettare» qualsiasi orario, e non diceva nulla del salario. Gli articoli 36 e 37 partono invece dall'idea che il lavoratore è la parte più debole del contratto: per questo alcuni diritti, come il riposo e le ferie, non si possono cedere nemmeno volendo, e il salario deve garantire un'esistenza «libera e dignitosa». Oggi in Italia non si può lavorare prima dei 16 anni e prima di aver assolto l'obbligo di istruzione. Ma lo sfruttamento non è scomparso: secondo le stime dell'Organizzazione internazionale del lavoro, nel mondo milioni di bambini lavorano ancora, molti in condizioni pericolose.

5.5.4 Luddisti e prime associazioni

I lavoratori reagirono in molti modi. Nel 1799 e nel 1800, negli anni della paura della rivoluzione francese, il Parlamento approvò i ***Combination Acts***, che vietavano le «coalizioni», cioè le associazioni di operai (e, sulla carta, anche di padroni) per ottenere salari più alti od orari più brevi. Gli operai si organizzarono lo stesso, in segreto o dentro le *società di mutuo soccorso*, permesse perché aiutavano i soci in caso di malattia o di morte. Le leggi furono abrogate nel 1824:

le associazioni operaie diventarono legali, anche se una legge dell'anno seguente ne limitò di nuovo l'azione.

Tra il 1811 e il 1816, negli anni duri della guerra contro Napoleone e del blocco continentale, nelle contee del Nottinghamshire, dello Yorkshire e del Lancashire gruppi di lavoratori mascherati distrussero di notte telai e macchine. Firmavano le loro lettere minatorie con il nome di un capo immaginario, «Ned Ludd» o «generale Ludd»: da lui viene il nome di **luddismo**. Erano soprattutto artigiani qualificati, magliai e cimatori di panni, che vedevano le macchine abbassare i salari e i prezzi e far lavorare operai non qualificati al loro posto. Il governo mandò migliaia di soldati; nel 1812 la distruzione delle macchine fu punita con la morte, e molti luddisti furono impiccati o deportati in Australia. Gli storici non li considerano più semplici nemici del progresso: lo storico Eric Hobsbawm ha parlato di una «contrattazione collettiva attraverso la sommossa», un modo di fare pressione sui padroni in un'epoca in cui i sindacati erano illegali. Il movimento operaio vero e proprio sarà l'argomento del Capitolo 15.

COLLEGAMENTI

Inglese e Italiano: i «mulini satanici». Nella prefazione al suo poema *Milton* (stampato verso il 1810), il poeta e incisore inglese William Blake scrisse alcune strofe che sono diventate quasi un inno nazionale inglese, *Jerusalem*. Due versi chiedono se Gerusalemme sia stata costruita in Inghilterra «Among these dark Satanic Mills», «tra questi oscuri mulini satanici». Molti vi leggono una condanna delle fabbriche; il senso esatto è discusso, perché Blake usava i «mulini» anche come simbolo di un pensiero meccanico e senza immaginazione. In Italia, qualche decennio dopo, Giacomo Leopardi, nella *Ginestra* (1836), ironizzava sulla fiducia del suo secolo nelle «magnifiche sorti e progressive» dell'umanità.

5.6 Laboratorio: la rivoluzione industriale migliorò la vita dei lavoratori?

5.6.1 La domanda

Che la rivoluzione industriale abbia reso più ricca la Gran Bretagna nel lungo periodo, nessuno lo nega: a fine Ottocento i salari reali degli operai britannici erano molto più alti che un secolo prima. Ma le prime generazioni, quelle che vissero tra il 1780 e il 1850, ne trassero un vantaggio? O pagarono il prezzo della trasformazione con salari fermi, orari più lunghi e città malsane? È il «dibattito sul tenore di vita» (*standard of living debate*), che divide gli storici inglesi da più di un secolo. Per seguirlo occorre una nozione: il **salario reale**, cioè il salario in denaro diviso per un indice dei prezzi dei beni che una famiglia compra. Se il salario raddoppia ma i prezzi triplicano, il salario reale diminuisce.

5.6.2 Le fonti

Fonte 1. Adam Smith, *La ricchezza delle nazioni* (1776), libro I, capitolo 1 (traduzione della redazione). «Prendiamo dunque un esempio da una manifattura assai modesta, ma nella quale la divisione del lavoro è stata notata molto spesso: il mestiere dello spillettaio. […] Un uomo trafila il filo; un altro lo raddrizza; un terzo lo taglia; un quarto lo appuntisce; un quinto lo mola in cima per ricevere la capocchia; fare la capocchia richiede due o tre operazioni distinte; metterla è un lavoro a sé; imbiancare gli spilli è un altro; è perfino un mestiere a sé metterli nella carta; e l'importante lavoro di fare uno spillo è in questo modo diviso in circa diciotto operazioni distinte. […] Ho visto una piccola manifattura di questo tipo, dove erano impiegati soltanto dieci uomini. […] Quelle dieci persone potevano dunque fare tra loro più di quarantottomila spilli al giorno. […] Ma se avessero lavorato tutte separatamente e indipendentemente, e senza che nessuna fosse stata istruita in questo mestiere particolare, certamente non avrebbero potuto fare ciascuna venti spilli, forse neppure uno al giorno.»

Fonte 2. Deposizione di Elizabeth Bentley, 23 anni, di Leeds, davanti alla commissione Sadler, 1832 (*Parliamentary Papers*, 1831–1832, vol. XV, p. 195; traduzione della redazione). «— A che età avete cominciato a lavorare in una fabbrica? — Quando avevo sei anni. — Di chi era la fabbrica? — Del signor Busk. — Che genere di stabilimento è? — Una filanda di lino. — Che lavoro facevate? — Toglievo i rocchetti pieni dalle macchine [*doffer*]. — Qual era il vostro orario? — Dalle 5 del mattino alle 9 di sera, quando c'era molto lavoro. — Per quanto tempo avete lavorato con un orario così eccessivo? — Per circa sei mesi. — E qual era l'orario normale, quando c'era meno lavoro? — Dalle 6 del mattino alle 7 di sera. — Quanto tempo vi era concesso per i pasti? — Quaranta minuti a mezzogiorno. […] — Se rallentavate un poco, o arrivavate in ritardo, che cosa vi facevano? — Ci picchiavano con la cinghia.»

Fonte 3. Friedrich Engels, *La situazione della classe operaia in Inghilterra* (*Die Lage der arbeitenden Klasse in England*, Lipsia 1845), capitolo «Le grandi città», su Manchester (traduzione della redazione). «La città stessa è costruita in modo singolare, così che vi si può abitare per anni ed entrarvi e uscirne ogni giorno senza mai capitare in un quartiere operaio o anche solo venire a contatto con operai, finché ci si limita a sbrigare i propri affari o a passeggiare. Ciò dipende soprattutto dal fatto che, per un tacito accordo inconsapevole non meno che per un'intenzione consapevole e dichiarata, i quartieri operai sono separati nel modo più netto dalle parti della città lasciate alla classe media o, dove questo non è possibile, sono nascosti sotto il manto della carità. […] E il bello è che questi ricchi aristocratici del denaro possono attraversare tutti i quartieri operai per la via più breve fino ai loro uffici nel centro, senza nemmeno accorgersi di passare vicino alla più sordida miseria, che si trova a destra e a sinistra.»

ESEMPIO SVOLTO: ANALIZZARE UNA FONTE

Analizziamo la **Fonte 2** con sei domande.

1) Chi parla? Una giovane operaia di Leeds, che aveva cominciato a lavorare a sei anni; ma le domande le fanno i membri della commissione, e il testo è il verbale stampato, non le sue parole libere. **2) Quando?** Nel 1832, mentre il Parlamento discuteva una legge proposta da Sadler per limitare a dieci ore il lavoro dei minori. **3) Per chi e perché?** Per i deputati: la commissione voleva raccogliere prove a sostegno della legge. Sadler scelse testimoni che avevano subito gli abusi peggiori, e i fabbricanti, che non furono ascoltati in quella sede, protestarono che le deposizioni erano parziali. **4) Che cosa dice?** L'orario: dalle 5 alle 21, cioè 16 ore, meno 40 minuti di pausa, fanno 15 ore e 20 minuti di lavoro nei periodi di punta; dalle 6 alle 19, cioè 13 ore meno la pausa, 12 ore e 20 minuti, nei periodi normali. Su sei giorni, 92 e 74 ore alla settimana. E le punizioni corporali. **5) Che cosa tace?** Non sappiamo quanto il caso fosse tipico, né quanto si guadagnasse altrove: una fonte sola, scelta per convincere, non permette di generalizzare. **6) È attendibile?** I fatti che riferisce (orari, mansioni, punizioni) coincidono con quelli di molte altre testimonianze dell'epoca; la scelta dei testimoni, invece, va letta come parte di una battaglia politica. Confronta i numeri con il Factory Act del 1833: per un bambino sotto i 13 anni, 9 ore al giorno e 48 alla settimana.

5.6.3 Gli storici

I primi a rispondere furono i **pessimisti**. All'inizio del Novecento i coniugi John e Barbara Hammond descrissero in una serie di libri le sofferenze dei lavoratori dei villaggi e delle città: la perdita dei beni comuni, la disciplina di fabbrica, la miseria urbana. Nel 1957 lo storico marxista Eric Hobsbawm sostenne che, almeno fino agli anni Quaranta dell'Ottocento, non ci sono prove di un miglioramento generale: i salari reali crescevano poco, la disoccupazione era frequente, i consumi di carne non aumentavano. E. P. Thompson aggiunse che anche se il salario fosse cresciuto un poco, i lavoratori avevano perso altro: l'indipendenza, il controllo del proprio tempo, la vita della comunità.

Gli **ottimisti**, come T. S. Ashton (1949) e R. M. Hartwell (1961), risposero con le serie dei prezzi e dei salari: dopo la fine delle guerre napoleoniche, nel 1815, i prezzi scesero più dei salari, e quindi i salari reali crebbero; i prodotti dell'industria, come le stoffe di cotone, divennero sempre più a buon mercato; la popolazione cresceva e si nutriva, smentendo Malthus. Il dibattito si è poi spostato sulle misure. Le stime più recenti, come quelle dello storico dell'economia Charles Feinstein (1998), indicano che fino agli anni Quaranta dell'Ottocento i salari reali crebbero poco, molto meno della produzione per lavoratore; Robert Allen ha chiamato questo periodo, in cui i frutti della crescita andarono soprattutto ai profitti, la «pausa di Engels». Altri studiosi hanno usato misure diverse dal salario, come la statura media dei soldati e dei detenuti, che dipende dall'alimentazione e dalla salute durante l'infanzia: in alcune serie, per chi nacque nei decenni centrali dell'Ottocento, la statura non aumentò o diminuì. Oggi molti storici

concludono che i miglioramenti arrivarono, ma tardi, dopo il 1840–1850, e che le prime generazioni ne pagarono il costo.

Domande guida. 1) Che cosa ci dice la Fonte 1 sulla produttività del lavoro? Che cosa *non* ci dice sulla vita di chi faceva gli spilli? 2) Le Fonti 2 e 3 sostengono la tesi dei pessimisti? Valuta per ciascuna chi scrive e con quale scopo. 3) Perché, per rispondere alla domanda del Laboratorio, gli storici hanno bisogno di serie di dati sui salari e sui prezzi, e non bastano le testimonianze? Quali aspetti della vita, invece, i dati non riescono a misurare?

SINTESI

- Nel regime demografico antico natalità e mortalità erano alte e le crisi di mortalità (carestie, epidemie, guerre) cancellavano periodicamente la crescita.
- Nel Settecento la popolazione europea passò da c. 120–140 a c. 180–190 milioni: finirono le grandi epidemie di peste (ultima a Marsiglia nel 1720), migliorarono clima e alimentazione, si diffusero l'innesto e poi il vaccino di Jenner (1796); in Inghilterra contò molto l'aumento delle nascite.
- La transizione demografica è un modello in fasi: prima scende la mortalità, poi la natalità. Malthus (1798) temeva che la popolazione crescesse più in fretta del cibo.
- Le recinzioni, soprattutto quelle parlamentari (punta 1760–1820), sostituirono i campi aperti e i beni comuni con aziende compatte; arricchirono proprietari e fittavoli e impoverirono molti braccianti.
- La rotazione quadriennale di Norfolk (frumento, rape, orzo, trifoglio) eliminò il maggese e unì cereali e allevamento: la rivoluzione agricola aumentò la produttività della terra e del lavoro.
- La rivoluzione industriale cominciò in Gran Bretagna per un insieme di condizioni: carbone, capitali, mercati interni e coloniali, istituzioni stabili dopo il 1689, salari alti ed energia a buon mercato (Allen), una cultura del sapere utile (Mokyr).
- Il cotone fu il settore trainante: navetta volante (1733), jenny (c. 1764), filatoio ad acqua (1769) e fabbrica di Cromford (1771), mule (1779), telaio meccanico (1785); la sgranatrice di Whitney (1793) rafforzò la schiavitù negli Stati Uniti.
- Il condensatore separato di Watt (1769) rese efficiente la macchina a vapore di Newcomen (1712); dal 1781–1782 il vapore mosse le fabbriche, che poterono sorgere vicino al carbone e nelle città.
- Il coke (Darby, 1709) e il puddellaggio (Cort, 1784) moltiplicarono il ferro; i canali (Bridgewater, 1761) e le ferrovie (Stockton–Darlington 1825, Liverpool–Manchester 1830) abbassarono i costi di trasporto.
- Il factory system impose la disciplina dell'orologio; nelle fabbriche lavoravano molte donne e molti bambini. Il Factory Act del 1833 limitò il lavoro minorile e creò gli ispettori.
- Adam Smith (1776) spiegò la divisione del lavoro e il mercato; i Combination Acts (1799–1800, abrogati nel 1824) vietarono le associazioni operaie; i luddisti (1811–1816) distrussero le macchine.
- Gli storici discutono ancora se le prime generazioni industriali stessero meglio: per molti i salari reali crebbero davvero solo dopo il 1840–1850.

ESERCIZI

Comprendere e ricordare

1. ● Il «regime demografico antico» era caratterizzato da:
   - **A.** natalità bassa e mortalità bassa, con una popolazione quasi immobile
   - **B.** natalità e mortalità alte, con crisi periodiche di mortalità che cancellavano la crescita
   - **C.** natalità alta e mortalità bassa, con una crescita molto rapida
   - **D.** natalità sotto la mortalità, con una popolazione in calo

2. ● L'ultima grande epidemia di peste dell'Europa occidentale colpì:
   - **A.** Milano, nel 1630
   - **B.** Londra, nel 1665
   - **C.** Napoli e Genova, nel 1656
   - **D.** Marsiglia e la Provenza, nel 1720

3. ● Nella rotazione quadriennale di Norfolk, un campo riceve nei quattro anni successivi:
   - **A.** frumento, rape, orzo, trifoglio
   - **B.** frumento, orzo, maggese, maggese
   - **C.** frumento, avena, maggese, frumento
   - **D.** rape, patate, mais, trifoglio

4. ● Il filatoio ad acqua (*water frame*) di Arkwright:
   - **A.** permetteva a un solo tessitore di lanciare la spola da un lato all'altro del telaio
   - **B.** separava i semi dalla fibra del cotone
   - **C.** era una macchina grande, mossa da una ruota idraulica, e per usarla Arkwright costruì la fabbrica di Cromford
   - **D.** fu la prima macchina a vapore usata in una filanda

5. ● Il condensatore separato di James Watt:
   - **A.** raffreddava il cilindro a ogni colpo con un getto d'acqua fredda
   - **B.** faceva condensare il vapore fuori dal cilindro, che poteva così restare sempre caldo
   - **C.** trasformava il moto alternato del pistone in moto rotatorio
   - **D.** permetteva di fondere il ferro con il carbone fossile

6. ● Abraham Darby, a Coalbrookdale, nel 1709:
   - **A.** fuse il minerale di ferro usando il coke invece del carbone di legna
   - **B.** costruì il primo ponte in ghisa
   - **C.** brevettò il puddellaggio
   - **D.** inaugurò la prima ferrovia pubblica

7. ● Il Factory Act del 1833:
   - **A.** vietò ogni forma di lavoro minorile in Gran Bretagna
   - **B.** fissò un salario minimo per gli operai adulti
   - **C.** legalizzò i sindacati, abrogando i Combination Acts
   - **D.** vietò di impiegare nelle filature tessili bambini sotto i nove anni (salvo nella seta) e creò quattro ispettori

8. ● I *Combination Acts* (1799–1800):
   - **A.** unirono in un solo regno Gran Bretagna e Irlanda
   - **B.** imposero la recinzione delle terre comuni
   - **C.** vietarono le associazioni di lavoratori per ottenere salari più alti od orari più brevi
   - **D.** punirono con la morte la distruzione delle macchine

9. ●● Secondo la tesi di Robert C. Allen, in Inghilterra si inventarono macchine che risparmiavano lavoro perché:
   - **A.** i salari erano alti e il carbone costava poco, quindi meccanizzare conveniva
   - **B.** il governo finanziava direttamente gli inventori
   - **C.** gli operai inglesi erano meno abili di quelli francesi
   - **D.** le colonie fornivano schiavi a basso costo alle fabbriche inglesi

Collocare nel tempo e nello spazio

10. ● Metti in ordine cronologico, dal più antico al più recente: *mule* di Crompton; fusione con il coke; Factory Act; vaccino di Jenner; ferrovia Liverpool–Manchester; navetta volante; canale di Bridgewater; *Saggio* di Malthus.

11. ●● Calcola gli intervalli: a) dalla macchina di Newcomen al brevetto del condensatore di Watt; b) dalla navetta volante al telaio meccanico di Cartwright; c) dall'inizio dei Combination Acts (1799) alla loro abrogazione; d) dalla ferrovia Stockton–Darlington alla Napoli–Portici.

12. ● Indica il secolo (in numeri romani) e il decennio di ciascun evento: a) jenny di Hargreaves; b) peste di Marsiglia; c) *La ricchezza delle nazioni*; d) luddismo; e) commissione Sadler.

13. ●● Nella carta muta (Figura 5.7) sono numerati otto luoghi citati nel capitolo. Scrivi il nome di ciascuno e, per ognuno, un fatto del capitolo che vi si svolse.

14. ●● Usa i dati dei censimenti della Figura 5.2. a) Di quanto aumentò, in percentuale, la popolazione di Inghilterra e Galles tra il 1811 e il 1851? b) Qual è il tasso medio annuo di crescita corrispondente? c) In quale decennio la crescita fu più rapida?

15. ● Collega ogni luogo all'innovazione: 1) Cromford; 2) Coalbrookdale; 3) Worsley–Manchester; 4) Dudley; 5) Stockton–Darlington. a) prima ferrovia pubblica a vapore; b) fusione del ferro con il coke; c) fabbrica di filatura mossa dall'acqua; d) prima macchina di Newcomen; e) canale per il carbone.

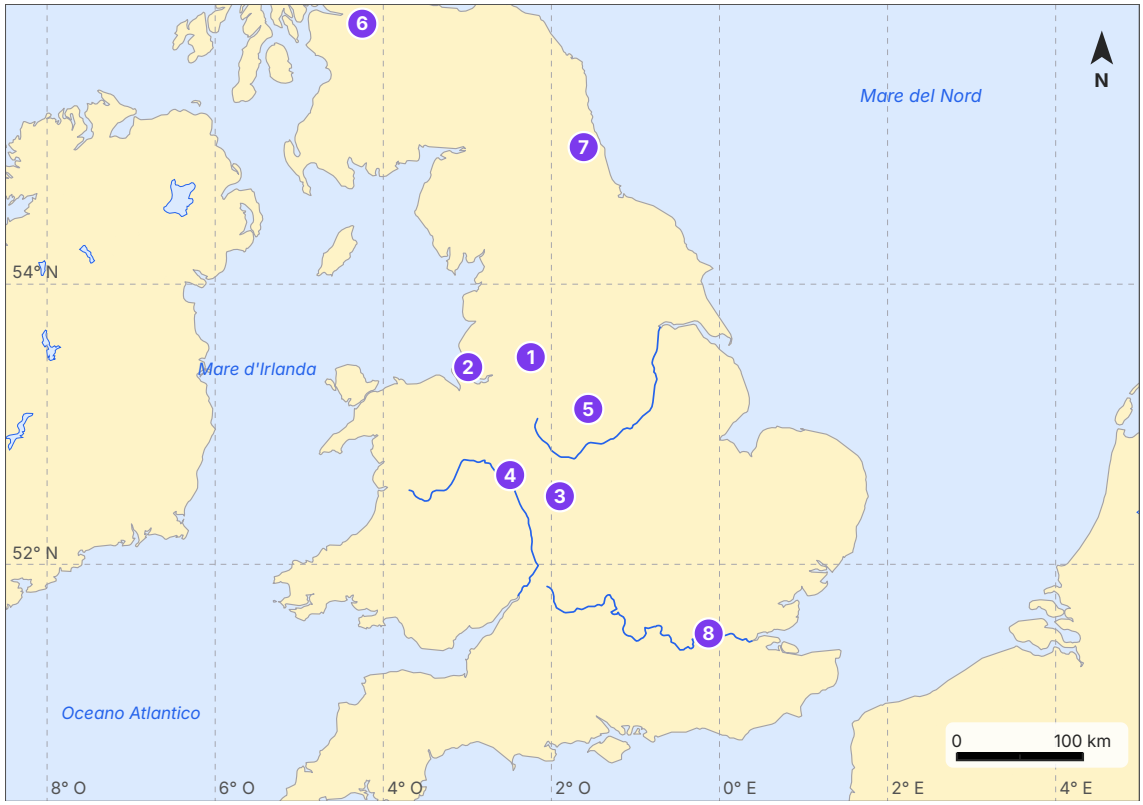


Figura 5.7 Carta muta: otto luoghi citati nel capitolo. Coste e fiumi attuali (Tamigi, Severn, Trent).

Lessico e concetti

16. ● Definisci con parole tue: a) crisi di mortalità; b) maggese; c) *enclosures*; d) protoindustria; e) salario reale.

17. ● Completa. Nel sistema dei campi aperti ogni famiglia possedeva _____ sparse nei diversi campi; i pascoli e i boschi di uso collettivo erano detti _____ . La rotazione di Norfolk sostituì il _____ con piante da foraggio come le _____ e il _____ .

18. ● Abbina ogni termine alla definizione: 1) *factory system*; 2) settore trainante; 3) coke; 4) puddellaggio; 5) luddismo. a) Combustibile ottenuto scaldando il carbone fossile senza aria. b) Distruzione delle macchine da parte di lavoratori che ne temevano gli effetti. c) Industria che cresce più in fretta e mette in moto le altre. d) Procedimento per trasformare la ghisa in ferro dolce. e) Lavoro concentrato in un edificio, intorno a macchine mosse da una sola fonte di energia, con orari e disciplina fissati dall'imprenditore.

19. ●● Spiega con parole tue la differenza tra l'*innesto* del vaiolo (variolizzazione) e la vaccinazione di Jenner. Perché la seconda era meno rischiosa?

20. ●● Spiega la differenza tra lavoro a domicilio (*putting-out system*) e *factory system*, considerando: luogo di lavoro, proprietà degli strumenti, energia, orario.

Lavorare con le fonti

Fonte A. Adam Smith, *La ricchezza delle nazioni* (1776), libro I, capitolo 1, subito dopo l'esempio degli spilli (traduzione della redazione). «In ogni altra arte e manifattura gli effetti della divisione del lavoro sono simili a quelli che si vedono in questa così modesta, sebbene in molte di esse il lavoro non possa essere così suddiviso, né ridotto a operazioni tanto semplici. La divisione del lavoro, tuttavia, per quanto può essere introdotta, produce in ogni arte un aumento proporzionale della capacità produttiva del lavoro.»

Fonte B. Friedrich Engels, *La situazione della classe operaia in Inghilterra* (1845), capitolo «Le grandi città», su Manchester (traduzione della redazione). «Fuori, oltre questa cintura [dei quartieri operai], abita la borghesia alta e media: la media in strade regolari vicino ai quartieri operai [...], l'alta nelle case con giardino, simili a ville, più lontane, [...] all'aria aperta e sana della campagna, in abitazioni splendide e comode, davanti alle quali passano ogni mezz'ora o ogni quarto d'ora gli omnibus diretti in città.»

21. ●● Rileggi la Fonte 1 del Laboratorio. a) Quanti spilli produceva in media ciascuno dei dieci operai? b) Smith afferma che un operaio isolato e senza esperienza non ne avrebbe fatti «venti»: di quante volte la divisione del lavoro moltiplica la produzione, rispetto a questo limite? c) Che cosa aggiunge la Fonte A a questo esempio?

22. ● Fonte B: chi era l'autore, dove e quando osservò Manchester, e per quali lettori scriveva? (Ricorda in che lingua e dove fu pubblicato il libro.)

23. ●● Fonte B e Fonte 3 del Laboratorio: come è organizzato lo spazio della città secondo Engels? Perché, secondo lui, i ricchi possono non vedere la miseria? Si tratta di un'osservazione o di un'interpretazione? Motiva.

24. ●●● Confronta la Fonte A con la Fonte B. Che cosa guarda ciascun autore della nuova economia, e che cosa lascia fuori? Perché due testimoni dello stesso fenomeno ne danno immagini tanto diverse? Considera anche le date (1776 e 1845).

25. ●● Rileggi la Fonte 2 del Laboratorio (deposizione di Elizabeth Bentley). a) Calcola le ore di lavoro settimanali (sei giorni) nei periodi di punta e in quelli normali, togliendo la pausa per il pasto. b) Di quante ore supererebbero il limite di 48 ore settimanali fissato nel 1833 per i bambini tra i 9 e i 13 anni? c) Perché questa fonte va usata con cautela?

Confrontare le interpretazioni

26. ●● Riassumi in 4–5 righe ciascuna la posizione dei «pessimisti» (gli Hammond, Hobsbawm, Thompson) e quella degli «ottimisti» (Ashton, Hartwell) nel dibattito sul tenore di vita. Quali prove usa ciascun gruppo? Che cosa hanno aggiunto gli studi più recenti (Feinstein, Allen, le stature)?

27. ●●● Allen spiega la rivoluzione industriale con i prezzi (salari alti, energia a buon mercato), Mokyr con la cultura del sapere utile. Le due spiegazioni si escludono? Indica per ciascuna un fatto del capitolo che la sostiene.

Argomentare e collegare

28. ●● Perché la rivoluzione industriale cominciò in Gran Bretagna e non in Italia? Considera le risorse naturali, l'agricoltura, i mercati, le istituzioni (in Italia, Stati divisi e dogane interne).

29. ●● Le recinzioni furono un progresso o un'ingiustizia? Argomenta considerando i diversi gruppi sociali (proprietari, fittavoli, piccoli contadini, braccianti) e il dibattito sul rapporto tra recinzioni e fabbriche.

30. ●● Educazione civica. Confronta il Factory Act del 1833 con gli artt. 36 e 37 della Costituzione: che cosa proteggeva la legge inglese, che cosa garantisce la Costituzione in più? Perché il diritto al riposo e alle ferie è «irrinunciabile»?

31. ●●● Collegamenti con la Fisica. Spiega perché il condensatore separato di Watt faceva risparmiare carbone, e collega l'idea al principio di Carnot (1824): perché una macchina termica ha bisogno di un corpo caldo e di uno freddo?

Verso la verifica

32. ● Vero o falso? Correggi le affermazioni false. a) La jenny era una filatrice mossa a mano. b) Malthus sosteneva che il cibo cresce in progressione geometrica. c) La ferrovia Liverpool–Manchester fu aperta nel 1830. d) I luddisti erano soprattutto contadini senza terra. e) Nel 1851 in Inghilterra e Galles gli abitanti delle città superavano quelli delle campagne.

33. ●● Rispondi in 3–4 righe ciascuna: a) Perché la sgranatrice di Whitney rafforzò la schiavitù negli Stati Uniti? b) Che cosa cambiò il moto rotatorio (1781–1782) per la localizzazione delle fabbriche? c) Perché il vaiolo fu una delle cause dell'alta mortalità infantile del regime antico?

34. ●●● Trattazione sintetica (15–20 righe): «La rivoluzione industriale inglese tra il 1760 e il 1850: cause, innovazioni, conseguenze sociali». Usa almeno sei date e due interpretazioni degli storici.

PER APPROFONDIRE

- [LAN] David S. Landes, *Prometeo liberato*: il capitolo sulla rivoluzione industriale in Gran Bretagna racconta le macchine del cotone, il vapore e il ferro, e discute perché il salto avvenne proprio lì.
- [HOB] Eric J. Hobsbawm, *Le rivoluzioni borghesi 1789–1848*: il capitolo sulla rivoluzione industriale presenta la «duplice rivoluzione», industriale e politica, e la tesi di uno storico «pessimista» sulla condizione dei lavoratori.

Glossario del capitolo

Campi aperti
Sistema agrario in cui le terre del villaggio sono divise in grandi campi senza recinzioni, a loro volta divisi in strisce, coltivati secondo regole comuni.

Coke
Combustibile ottenuto scaldando il carbone fossile senza aria; usato da Abraham Darby (1709) per fondere il ferro.

Condensatore separato
Recipiente freddo, distinto dal cilindro, in cui il vapore si condensa; inventato da James Watt (brevetto del 1769).

Crisi di mortalità
Anno o periodo in cui carestie, epidemie o guerre fanno salire i morti al doppio o più del normale.

Divisione del lavoro
Suddivisione di una produzione in molte operazioni semplici affidate a lavoratori diversi; per Adam Smith la principale causa della crescita della produttività.

Enclosures
Recinzioni: riunione delle terre sparse in aziende compatte chiuse da siepi e divisione delle terre comuni; nel Settecento spesso imposte da leggi del Parlamento.

Factory system
Sistema di fabbrica: lavoratori riuniti in un edificio intorno a macchine mosse da una sola fonte di energia, con orari e disciplina fissati dall'imprenditore.

Luddismo
Movimento di lavoratori inglesi che tra il 1811 e il 1816 distrusse telai e macchine, dal nome del capo immaginario «Ned Ludd».

Maggese
Terreno lasciato a riposo per un anno perché recuperi la fertilità.

Protoindustria
Industria rurale a domicilio, organizzata da mercanti, che produceva per mercati lontani prima della fabbrica.

Puddellaggio
Procedimento brevettato da Henry Cort (1784) per trasformare la ghisa in ferro dolce rimescolandola fusa in un forno a riverbero.

Regime demografico antico
Andamento della popolazione prima della transizione: natalità e mortalità alte, crescita lenta interrotta da crisi di mortalità.

Rivoluzione agricola
Insieme delle trasformazioni (recinzioni, nuove rotazioni, selezione del bestiame) che aumentarono la produttività dell'agricoltura inglese nel Settecento.

Rivoluzione industriale
Passaggio da un'economia agricola e artigiana a una fondata sull'industria meccanizzata e sull'energia fossile, cominciato in Gran Bretagna nel Settecento.

Rotazione quadriennale
Successione di frumento, rape, orzo e trifoglio sullo stesso campo in quattro anni (rotazione di Norfolk), che elimina il maggese.

Salario reale
Salario in denaro diviso per un indice dei prezzi: misura la quantità di beni che il salario permette di comprare.

Settore trainante
Settore che cresce più in fretta degli altri e con la sua domanda li mette in moto; nella prima rivoluzione industriale, il cotone.

Transizione demografica
Modello in fasi che descrive il passaggio da natalità e mortalità alte a natalità e mortalità basse: prima scende la mortalità, poi la natalità.

Soluzioni

1. B. Nascevano molti bambini e ne morivano quasi altrettanti; carestie, epidemie e guerre facevano salire periodicamente i morti.

2. D. Marsiglia, 1720: l'epidemia fu fermata in Provenza da un cordone sanitario. Le altre sono epidemie precedenti.

3. A. Frumento, rape, orzo, trifoglio: nessun anno di maggese.

4. C. La navetta volante (A) è di Kay; la sgranatrice (B) di Whitney; il water frame era mosso dall'acqua, non dal vapore (D).

5. B. Il cilindro restava caldo e il vapore si condensava in un recipiente separato, sempre freddo. A descrive la macchina di Newcomen; C è il moto rotatorio (1781–1782).

6. A. Il ponte in ghisa fu eretto dai Darby solo nel 1779; il puddellaggio è di Cort (1784); la prima ferrovia pubblica è del 1825.

7. D. La legge riguardava le filature tessili, non vietava il lavoro di chi aveva più di nove anni, non fissava salari; i Combination Acts furono abrogati nel 1824.

8. C. Vietavano le «coalizioni» di lavoratori (e, sulla carta, di padroni). La pena di morte per la distruzione delle macchine è del 1812.

9. A. Salari alti ed energia a buon mercato rendevano conveniente sostituire il lavoro con macchine che consumavano carbone.

10. Fusione con il coke (1709); navetta volante (1733); canale di Bridgewater (1761); *mule* (1779); vaccino di Jenner (1796); *Saggio* di Malthus (1798); ferrovia Liverpool–Manchester (1830); Factory Act (1833).

11. a) 1769 − 1712 = 57 anni; b) 1785 − 1733 = 52 anni; c) 1824 − 1799 = 25 anni; d) 1839 − 1825 = 14 anni.

12. a) XVIII secolo, anni Sessanta (c. 1764); b) XVIII secolo, anni Venti (1720); c) XVIII secolo, anni Settanta (1776); d) XIX secolo, anni Dieci (1811–1816); e) XIX secolo, anni Trenta (1832).

13. 1 Manchester (capitale del cotone; vi arrivano il canale di Bridgewater e la ferrovia del 1830; Engels); 2 Liverpool (porto del cotone; ferrovia del 1830); 3 Birmingham (Boulton & Watt; ferro; Lunar Society); 4 Coalbrookdale (coke, 1709; ponte in ghisa, 1779); 5 Cromford (mulino di Arkwright, 1771); 6 Glasgow (Watt all'università; Adam Smith professore; cotone, ferro e cantieri); 7 Newcastle (carbone); 8 Londra (capitale, circa un milione di abitanti nel 1800; mercato).

14. a) 17 927 609 : 10 164 256 ≈ 1,764: aumento del 76,4 %. b) $1{,}764^{1/40} \approx 1{,}0143$, cioè circa 1,43 % l'anno. c) Il decennio 1811–1821 (+18,1 %).

15. 1 c; 2 b; 3 e; 4 d; 5 a.

16. a) Anno in cui, per una carestia, un'epidemia o una guerra, i morti salgono al doppio o al triplo del normale. b) Terra lasciata a riposo per un anno perché recuperi la fertilità. c) Riunione delle strisce sparse in appezzamenti compatti chiusi da siepi o recinti, con divisione delle terre comuni; nel Settecento spesso imposta da una legge del Parlamento. d) Industria rurale a domicilio che produce per mercati lontani, organizzata da mercanti, prima della fabbrica. e) Salario in denaro diviso per un indice dei prezzi: misura che cosa si può comprare con il salario.

17. strisce; beni comuni (*commons*); maggese; rape; trifoglio.

18. 1 e; 2 c; 3 a; 4 d; 5 b.

19. Traccia: l'innesto trasmetteva materiale del vaiolo umano e provocava una malattia di solito leggera, ma a volte mortale e contagiosa; il vaccino di Jenner usava il vaiolo vaccino, una malattia lieve delle mucche, che dava protezione contro quello

umano senza far ammalare di vaiolo né contagiare altri.

20. Traccia: a domicilio si lavora in casa, con strumenti propri, a mano o con forza umana, con orari decisi dalla famiglia, pagati a cottimo da un mercante; nella fabbrica si lavora in un edificio dell'imprenditore, con macchine sue mosse da acqua o vapore, con orari fissi, campana, multe e sorveglianti.

21. a) 48 000 : 10 = 4 800 spilli a testa. b) 4 800 : 20 = 240 volte (è il calcolo che fa lo stesso Smith: «non la duecentoquarantesima parte»); rispetto a un solo spillo, 4 800 volte. c) La Fonte A generalizza: la divisione del lavoro aumenta la produttività in ogni manifattura, anche se non tutte si possono suddividere così tanto.

22. Friedrich Engels (1820–1895), figlio di un industriale tedesco del tessile, visse a Manchester nel 1842–1844 lavorando in una ditta tessile di cui il padre era socio; scrisse in tedesco per i lettori tedeschi e pubblicò il libro a Lipsia nel 1845, per mostrare che cosa attendeva la Germania con l'industrializzazione. Più tardi fu l'amico e collaboratore di Marx (Capitolo 15).

23. Traccia: al centro il quartiere degli affari; intorno una cintura di quartieri operai; fuori la borghesia, in ville tra il verde, collegata dagli omnibus. Chi va dalla periferia agli uffici del centro attraversa i quartieri operai «per la via più breve» senza vederne la miseria. La descrizione dello spazio (dove abita ciascuna classe, gli omnibus) è un'osservazione verificabile; l'idea di un «tacito accordo» e di una separazione voluta è un'interpretazione, legata alle sue idee politiche.

24. Traccia: Smith (1776) osserva la produttività: la divisione del lavoro moltiplica la produzione e quindi la ricchezza; non parla delle condizioni degli operai (ne accenna altrove i rischi). Engels (1845) osserva le conseguenze sociali: la separazione tra le classi, la miseria nascosta; non parla dell'aumento della produzione. Le date contano: Smith scrive prima delle grandi fabbriche, Engels quando Manchester è già una città industriale; e gli scopi sono diversi (spiegare la ricchezza / denunciare la condizione operaia).

25. a) Periodi di punta: 16 ore − 40 minuti = 15 h 20 min al giorno, × 6 = 92 ore; periodi normali: 13 ore − 40 minuti = 12 h 20 min, × 6 = 74 ore. b) 92 − 48 = 44 ore in più; 74 − 48 = 26 ore in più. c) È una sola testimonianza, raccolta da una commissione che voleva dimostrare la necessità della legge e che non ascoltò i fabbricanti; va confrontata con altre fonti.

26. Traccia. Pessimisti: perdita dei beni comuni e dell'indipendenza, disciplina di fabbrica, città malsane, salari reali quasi fermi fino al 1840 (testimonianze, inchieste, alcuni dati su consumi e disoccupazione); Thompson: il costo non misurabile in denaro. Ottimisti: dopo il 1815 i prezzi scesero più dei salari, i prodotti industriali divennero più economici, la popolazione crebbe senza carestie (serie di prezzi e salari). Studi recenti: salari reali cresciuti poco fino agli anni Quaranta, molto meno della produzione per lavoratore («pausa di Engels»); stature ferme o in calo per alcune generazioni; miglioramento dopo il 1840–1850.

27. Traccia: non si escludono; Allen spiega perché conveniva inventare (domanda di innovazioni), Mokyr come si riusciva a inventare (offerta di innovazioni). Allen: il carbone a basso costo e i salari alti; la macchina di Watt pagata in carbone risparmiato. Mokyr: Watt costruttore di strumenti all'università, Boulton e la Lunar Society di Birmingham, la circolazione delle conoscenze.

28. Traccia: in Italia poco carbone e ferro; agricoltura in gran parte poco produttiva (mezzadria, latifondo), salvo la Lombardia irrigua; Stati divisi, dogane interne, mercati piccoli; capitali investiti nella terra; niente colonie; istituzioni assolute; la Gran Bretagna aveva carbone, agricoltura produttiva, mercato unificato, capitali commerciali e coloniali, istituzioni parlamentari dopo il 1689.

29. Traccia: progresso per la produzione agricola, per i proprietari e i fittavoli che investivano; ingiustizia per i piccoli contadini e i braccianti che persero i beni comuni; la tesi che le recinzioni abbiano spinto i contadini in fabbrica è ridimensionata (l'agricoltura recintata usava spesso più lavoro; gli operai venivano dalla crescita naturale e dall'immigrazione); conclusione argomentata.

30. Traccia: il Factory Act proteggeva solo bambini e ragazzi nelle filature (età minima 9 anni, orari massimi, scuola, ispettori), non gli adulti né il salario; la Costituzione garantisce a tutti un salario proporzionato e sufficiente, una durata massima della giornata fissata per legge, riposo e ferie, parità tra uomini e donne, tutela dei minori e un'età minima. Il diritto è irrinunciabile perché il lavoratore, parte debole, potrebbe essere costretto a «rinunciarvi» per avere il posto.

31. Traccia: nella macchina di Newcomen il cilindro veniva raffreddato a ogni colpo e poi riscaldato di nuovo, sprecando calore; con il condensatore separato il cilindro restava caldo e il vapore si condensava altrove. Carnot: una macchina termica produce lavoro solo se il calore passa da una sorgente calda (caldaia, cilindro) a una fredda (condensatore); il rendimento massimo dipende soltanto dalle temperature delle due sorgenti (più alto quanto più calda è l'una e fredda l'altra).

32. a) Vero. b) Falso: cresce in progressione aritmetica; è la popolazione che cresce in progressione geometrica. c) Vero. d) Falso: erano soprattutto artigiani qualificati del tessile (magliai, cimatori, tessitori). e) Vero.

33. a) Rendeva rapida e redditizia la lavorazione del cotone a fibra corta: la domanda delle fabbriche inglesi fece estendere le piantagioni nel Sud, coltivate da schiavi. b) Le fabbriche non dovevano più sorgere lungo i corsi d'acqua: potevano stare vicino al carbone, ai porti, alle città e alla manodopera. c) Colpiva soprattutto i bambini, uccidendo una parte importante dei malati; non c'erano cure, e le epidemie tornavano a ogni nuova generazione non immune.

34. Traccia e criteri: cause (agricoltura e popolazione, carbone, capitali e colonie, mercato, istituzioni del 1689; Allen, Mokyr); innovazioni con date (1733, c. 1764, 1769, 1771, 1779, 1785, 1709, 1784, 1761, 1825, 1830); conseguenze sociali (fabbrica e disciplina, donne e bambini, città, Factory Act 1833, Combination Acts, luddisti); interpretazioni (dibattito sul tenore di vita). Valutare correttezza dei dati, ordine logico, uso del lessico (*factory system*, settore trainante, salario reale).