CAPITOLO

14

La Rivoluzione industriale e la città borghese

Una colonna sottile come una canna, un viale largo come un fiume: l'Ottocento cambia le misure della città.

OBIETTIVI

1. Spiegare che cosa cambia con la Rivoluzione industriale per chi costruisce: carbone, vapore, fabbrica, ferrovia, questione urbana.
2. Distinguere ghisa, ferro, acciaio e vetro secondo il loro comportamento a compressione e a trazione, e riconoscerne gli usi.
3. Leggere le prime grandi opere in ferro: il ponte di Coalbrookdale, le serre, la Bibliothèque Sainte-Geneviève di Labrouste.
4. Descrivere gli strumenti della città borghese e confrontare Parigi di Haussmann, il Ring di Vienna e il piano Cerdà di Barcellona.
5. Collocare nel tempo e nello spazio le trasformazioni delle città italiane dopo l'Unità: Firenze, Milano, Roma, Napoli.

INDICE DEL CAPITOLO

14.1 La Rivoluzione industriale 2
14.2 I nuovi materiali e le tecniche costruttive 3
14.3 La città borghese 9
14.4 La Parigi di Haussmann 10
14.5 Vienna e Barcellona: due modelli 15
14.6 Le città italiane dopo l'Unità 18

Disegno e Storia dell'arte 4 · Parte VI · L'Ottocento: dalla Rivoluzione industriale all'Impressionismo · versione 1.0
Capitolo 14: La Rivoluzione industriale e la città borghese · pagine 401–426 del volume completo · estratto per lo studio

Nel cap. 13 hai visto i pittori romantici guardare la natura come uno spettacolo sublime, e un vecchio pittore inglese, Turner, dipingere un treno che corre sotto la pioggia attraverso un ponte sul Tamigi. Quel treno è il simbolo di un cambiamento che, tra la seconda metà del Settecento e l'Ottocento, trasforma l'Europa più profondamente di qualunque stile artistico: la **Rivoluzione industriale**. Le macchine cambiano il modo di produrre, le ferrovie il modo di viaggiare, le città crescono come mai prima, e l'architettura riceve materiali che nessun costruttore aveva mai avuto a disposizione: la ghisa, il ferro, l'acciaio, il vetro in grandi lastre.

In questo capitolo studierai i due temi che le *Indicazioni nazionali* nominano per questo momento: «le conseguenze della Rivoluzione industriale: i nuovi materiali e le tecniche costruttive» e «la città borghese e le grandi ristrutturazioni urbanistiche». Vedrai prima i ponti, le serre e le biblioteche costruiti con i nuovi materiali; poi la città dell'Ottocento, con la Parigi del prefetto Haussmann, il Ring di Vienna, l'ampliamento di Barcellona e le città italiane dopo l'Unità. È un capitolo di storia della città più che di singoli capolavori: per capirlo userai le carte e le piante, e gli strumenti di analisi che conosci dai capp. 4 e 5.

14.1 La Rivoluzione industriale

14.1.1 Carbone, vapore, fabbrica

Con l'espressione **Rivoluzione industriale** gli storici indicano il passaggio da un'economia fondata sull'agricoltura e sull'artigianato a un'economia fondata sulla produzione meccanica di massa. Comincia in **Gran Bretagna** nella seconda metà del Settecento, e da lì si diffonde nell'Ottocento al Belgio, alla Francia, alla Germania e, più tardi e in modo diseguale, all'Italia. Ne hai già parlato in storia: qui interessa capire che cosa cambia per chi costruisce le case, i ponti e le città.

Tre elementi si sostengono a vicenda. Il primo è il **carbone**: nel 1709, a Coalbrookdale, nella valle del fiume Severn, Abraham Darby riesce a fondere il minerale di ferro usando il coke, un derivato del carbon fossile, invece del carbone di legna, che scarseggiava; il ferro diventa così molto più abbondante ed economico. Il secondo è la **macchina a vapore**, perfezionata da James Watt con il condensatore separato (brevetto del 1769), che trasforma il calore in lavoro meccanico e libera le industrie dalla dipendenza dai corsi d'acqua. Il terzo è la **fabbrica**: un grande edificio in cui centinaia di operai lavorano insieme, con orari fissi, attorno a macchine mosse da un'unica fonte di energia. I primi grandi esempi sono le filande di cotone dell'Inghilterra settentrionale, alte su molti piani e lunghe decine di metri.

14.1.2 La ferrovia e la città che cresce

Dal vapore nasce anche la **ferrovia**. Nel 1825 viene aperta in Inghilterra la linea **Stockton–Darlington**, su cui viaggia una locomotiva costruita da George Stephenson; nel 1830 la linea **Liverpool–Manchester** collega con treni regolari di merci e passeggeri il grande porto e la capitale dell'industria cotoniera. In pochi decenni le reti ferroviarie coprono l'Europa: in Italia la prima linea, la Napoli–Portici, è del 1839. Il treno accorcia le distanze, porta in città materie prime e lavoratori, e crea un nuovo tipo di edificio, la **stazione**, che diventa la porta della città moderna.

Le città industriali crescono in fretta e senza regole. Gli operai arrivano dalle campagne e si accalcano in case costruite in serie, attorno alle fabbriche, senza fogne, senza acqua corrente, spesso senza luce: le epidemie di colera dell'Ottocento colpiscono prima di tutto questi quartieri. È la **questione urbana**: il problema di dare a una popolazione in rapida crescita case, servizi e condizioni di vita sane. Nel 1845 il giovane Friedrich Engels la descrive, a partire da Manchester, nel libro *La situazione della classe operaia in Inghilterra*. Medici, ingegneri e amministratori cominciano allora a pensare la città come un organismo da risanare: è da qui che partono le grandi trasformazioni che studierai nella seconda metà del capitolo.

COLLEGAMENTI

Storia, fisica, letteratura. In **storia** studi le cause economiche e sociali della Rivoluzione industriale; in **fisica**, quest'anno, il funzionamento delle macchine termiche, che trasformano in lavoro una parte del calore ricevuto: la macchina di Watt ne è l'antenata. In **letteratura** la città industriale entra nei romanzi: Charles Dickens, in *Tempi difficili* (1854), inventa Coketown, una città di mattoni anneriti dal fumo, tutta uguale, dove ogni giorno è identico al precedente. E nel cap. 13 hai visto la ferrovia entrare nella pittura con *Pioggia, vapore e velocità* di Turner (1844).

14.2 I nuovi materiali e le tecniche costruttive

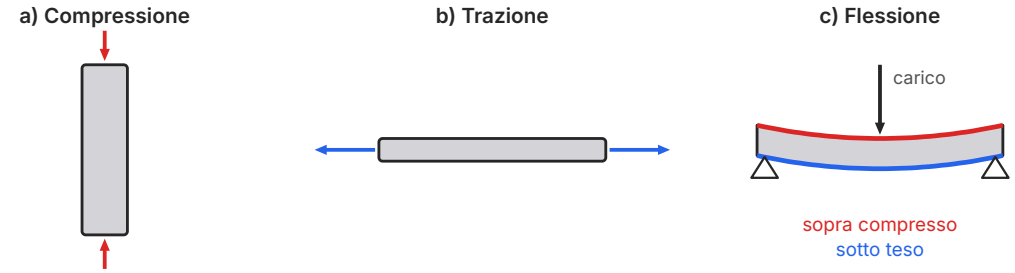
14.2.1 Ghisa, ferro, acciaio, vetro

Il ferro si usava anche prima: per le catene che tengono insieme le volte, per le grappe che uniscono i blocchi di pietra, per i cancelli. Nell'Ottocento diventa invece un materiale da costruzione vero e proprio, nelle tre forme che la siderurgia produce, con proprietà diverse. Ricorda dal cap. 4 i due sforzi fondamentali: la **compressione**, che schiaccia un elemento, e la **trazione**, che lo tira; in una trave inflessa ci sono entrambi (Figura 14.1).

- La **ghisa** è una lega di ferro con molto carbonio, che fonde a temperatura relativamente bassa e si cola in stampi. Si possono così produrre in serie pezzi di forma complessa, anche decorati: colonne, archi, mensole. Resiste benissimo alla compressione ma male alla trazio-

ne, ed è fragile: sotto un urto o una trazione eccessiva si spezza senza preavviso. È il materiale delle colonne e degli archi della prima metà dell'Ottocento.

- Il **ferro** (detto anche ferro battuto o, dal procedimento inventato da Henry Cort nel 1784, ferro pudellato) contiene pochissimo carbonio; si lavora a caldo e si lamina in barre e profilati. È duttile: prima di rompersi si deforma, e resiste bene anche alla trazione. Serve per tiranti, travi, catene, coperture.
- L'**acciaio** ha un contenuto di carbonio intermedio ed è il più resistente dei tre, sia a compressione sia a trazione. Per secoli era stato un materiale costoso, da spade e da utensili; nel 1856 l'inglese Henry Bessemer brevetta un procedimento che soffia aria nella ghisa fusa e permette di produrre acciaio in grandi quantità. Nella seconda metà del secolo l'acciaio sostituisce progressivamente il ferro nelle grandi strutture.
- Il **vetro**, prodotto in lastre sempre più grandi e regolari, permette di chiudere superfici enormi lasciando passare la luce. Resiste bene alla compressione ma è fragile; per questo, nelle coperture, le lastre stanno sempre dentro un telaio di ferro.



materiale	compressione	trazione	comportamento e usi
pietra, mattone	buona	scarsa	muri, archi, volte
ghisa	ottima	scarsa	fragile: colonne, archi
ferro	buona	buona	duttile: travi, tiranti, catene
acciaio	ottima	ottima	duttile: travi e telai (dal 1856)
vetro	buona	scarsa	fragile: lastre di copertura

Figura 14.1 Come lavorano i materiali. a) Un elemento compresso si accorcia; b) un elemento teso si allunga; c) in una trave inflessa le fibre in alto sono compresse e quelle in basso sono tese. La tabella riassume in modo qualitativo il comportamento dei materiali dell'Ottocento (confronta la tabella del cap. 4).

Il ferro porta con sé anche un nuovo modo di costruire. I pezzi vengono prodotti in fonderia, trasportati in treno e montati in cantiere con bulloni e chiodi: è la **prefabbricazione**, cioè la produzione in officina di elementi standard, tutti uguali, che si assemblano sul posto. Un edificio diventa simile a una macchina: si progetta un componente, lo si ripete cento volte, lo si può smontare e rimontare altrove. Il cantiere è più rapido, il costo più basso, la qualità dei pezzi uniforme.

DA RICORDARE

Le novità costruttive del ferro.

- **Resistenza.** A parità di carico, una colonna di ghisa è molto più sottile di una di pietra: lo spazio si libera.
- **Grandi luci.** Con archi e travi di ferro si coprono distanze che la pietra non permetteva, senza muri spessi.
- **Leggerezza e luce.** Ferro e vetro insieme danno coperture trasparenti: serre, stazioni, mercati, gallerie.
- **Prefabbricazione.** Pezzi standard fatti in fonderia, montati in cantiere, ripetibili.
- **Un limite.** Il ferro non brucia, ma con il calore di un incendio perde resistenza e si deforma; e se non è protetto arrugginisce. Va quindi rivestito o verniciato.

14.2.2 Il ponte di Coalbrookdale

Il primo grande monumento della nuova età sorge proprio nella valle dove era cominciata la siderurgia moderna. Tra il 1777 e il 1779, sul fiume Severn, presso Coalbrookdale, viene costruito l'**Iron Bridge** («ponte di ferro»), progettato dall'architetto Thomas Farnolls Pritchard e realizzato nella fonderia di Abraham Darby III, nipote del Darby del coke. È un ponte ad arco a una sola campata, con una **luce** (cioè la distanza libera tra gli appoggi) di circa 30,6 m, formato da cinque costoloni semicircolari di ghisa affiancati (Figura 14.2).

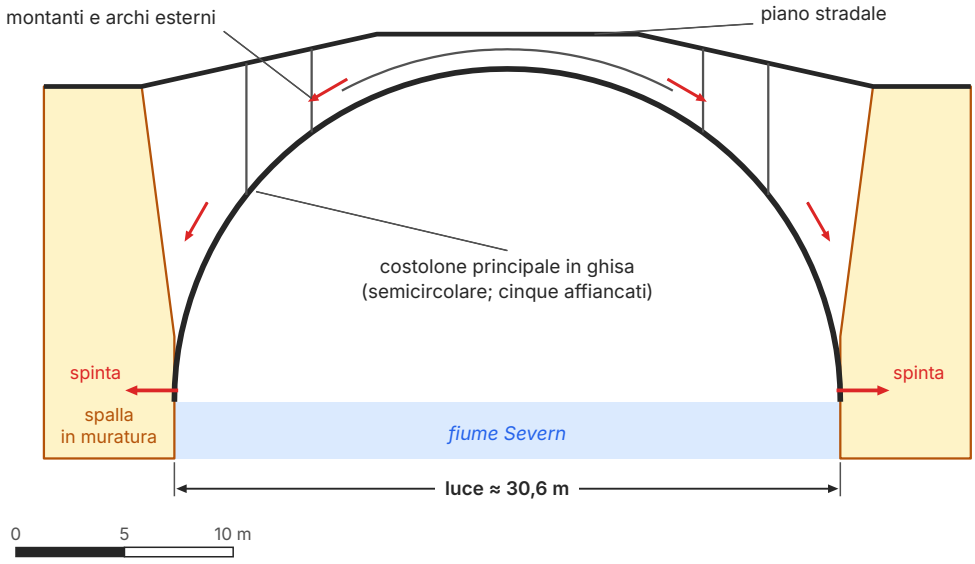


Figura 14.2 Il ponte di Coalbrookdale (Iron Bridge, 1777–1779): prospetto schematico. Il costolone semicircolare di ghisa lavora a compressione e trasmette alle spalle in muratura una spinta orizzontale; montanti e archi esterni portano il piano stradale. Misurata con certezza è solo la luce, circa 30,6 m; il resto è in proporzioni indicative.

Osserva la forma. Pritchard e Darby usano il nuovo materiale come se fosse pietra: un arco a tutto sesto, che lavora a **compressione**, proprio quello in cui la ghisa è più forte. Anche i collegamenti tra i pezzi imitano quelli della carpenteria in legno, con incastri a coda di rondine e a mortasa invece dei bulloni. È tipico delle prime fasi di una tecnica nuova: si comincia imitando le forme note, e solo più tardi si scoprono le forme proprie del materiale. Il ponte è oggi il cuore di un sito **UNESCO**, la Ironbridge Gorge, iscritto nel 1986 come luogo simbolo della Rivoluzione industriale.

ESEMPIO SVOLTO

Quanto è alto l'arco del ponte? Dati: luce dell'arco semicircolare 30,63 m.

1. Un arco a tutto sesto è mezza circonferenza, e la luce è il suo diametro. Il raggio è quindi 30,63 : 2 ≈ 15,32 m, e la **freccia** (l'altezza della chiave sopra le imposte) è uguale al raggio: circa 15,3 m.
2. A quale altezza si trova l'arco a 9,00 m dall'asse del ponte? Il punto dell'arco, il centro e il piede della verticale formano un triangolo rettangolo con ipotenusa uguale al raggio. Con il teorema di Pitagora: $h^2 = 15{,}32^2 - 9{,}00^2$, quindi $h \approx 12{,}4$ m.
3. Per disegnarlo in scala 1:200 dividi per 200: il raggio diventa circa 76,6 mm e il punto calcolato sta 62,0 mm sopra la linea d'imposta, a 45 mm dall'asse. Controlla con il compasso: deve cadere esattamente sull'arco.

ERRORE FREQUENTE

«Il primo ponte di ferro della storia». È una frase che si legge spesso, ma è imprecisa: elementi di ferro erano stati usati prima in ponti e in altre opere, e in Cina esistevano da secoli ponti sospesi a catene di ferro. Il ponte di Coalbrookdale è invece **il primo grande ponte ad arco interamente in ghisa**, ed è stato celebre fin da subito proprio per questo. Quando leggi «il primo», chiediti sempre: il primo di che cosa, esattamente, e dove?

14.2.3 Serre, stazioni, mercati

Nella prima metà dell'Ottocento il ferro e il vetro trovano posto soprattutto in edifici che non hanno una tradizione monumentale, e nei quali conta la funzione più dello stile. Le **serre** dei giardini botanici devono lasciar entrare quanta più luce possibile per le piante tropicali: la **Palm House** dei Royal Botanic Gardens di Kew, a Londra (1844–1848), progettata da Decimus Burton con l'ingegnere Richard Turner, è un grande involucro curvo di vetro su costoloni di ferro, in cui i muri sono quasi scomparsi. Le **stazioni ferroviarie** uniscono due parti diverse: un edificio in muratura verso la città, con l'atrio, le biglietterie e le sale d'aspetto, spesso in uno stile storico; e dietro, verso i binari, una grande **tettoia** di ferro e vetro che deve coprire i treni e lasciar uscire il fumo delle locomotive. I **mercati coperti** nascono per motivi d'igiene e di ordine: a Parigi, dagli anni Cinquanta, Victor Baltard costruisce i padiglioni in ferro e vetro delle Halles centrali, demoliti nel 1971.

14.2.4 Labrouste e la Biblioteca di Sainte-Geneviève

Un passo decisivo è portare il ferro dentro un edificio pubblico di prestigio. Lo compie l'architetto francese **Henri Labrouste** (1801–1875) con la **Bibliothèque Sainte-Geneviève** a Parigi, sulla piazza del Panthéon, costruita tra il 1843 e il 1850 e aperta ai lettori nel 1851. Dall'esterno è

un lungo edificio di pietra a due piani, con una facciata sobria scandita da arcate, sulla quale sono incisi i nomi di centinaia di autori, come un catalogo scolpito. Dentro, il piano superiore è occupato interamente dalla **sala di lettura**: una fila di **colonne di ghisa** sottilissime la divide in due navate, e su di esse e sui muri perimetrali poggiano archi di ferro traforati, che reggono due **volte a botte** di gesso armato con una rete metallica (Figura 14.3). Al piano terreno stanno i depositi e gli uffici.

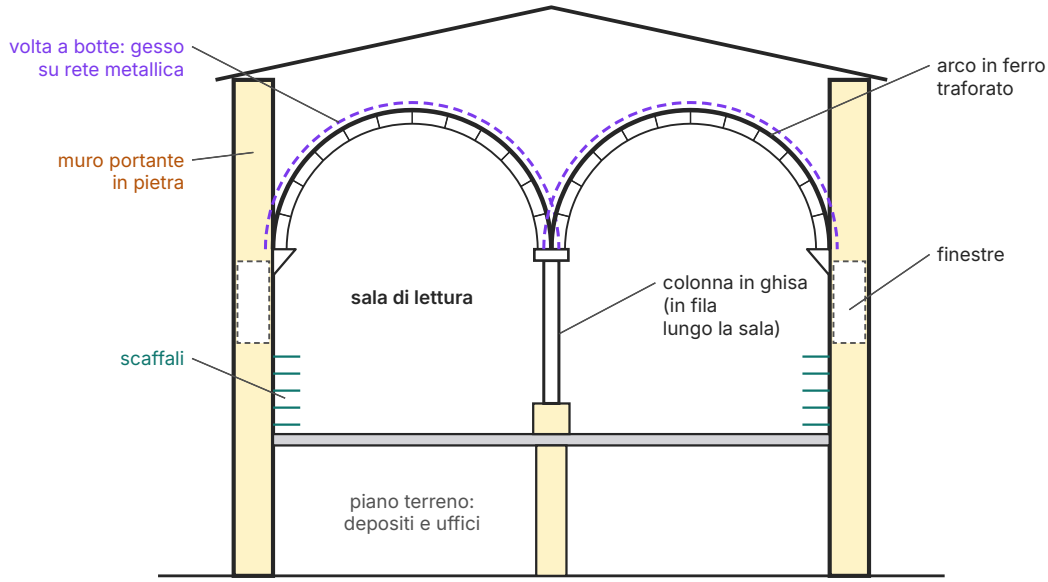


Figura 14.3 La sala di lettura della Bibliothèque Sainte-Geneviève (1843–1850): sezione trasversale schematica, non in scala. Dentro un involucro di muri portanti in pietra, una fila centrale di colonne di ghisa e due serie di archi di ferro reggono le volte a botte delle due navate.

È una soluzione di grande intelligenza. Il muro di pietra, spesso e continuo, fa ciò che sa fare: chiude, isola, porta il peso del tetto, presenta alla piazza una facciata degna di un'istituzione pubblica. Il ferro fa ciò che la pietra non potrebbe: con colonne sottili come canne libera la sala, lascia passare la luce delle grandi finestre, copre una luce ampia senza muri intermedi. Labrouste non nasconde il ferro dietro intonaci e stucchi, ma lo lascia in vista e lo disegna con cura, con archi traforati quasi come un merletto. Due materiali, due compiti, un unico spazio: un tema su cui l'architettura dell'Ottocento tornerà molte volte. Labrouste stesso lo riprenderà, negli anni Sessanta, nella sala di lettura della Biblioteca nazionale di Parigi.

14.2.5 Architetti e ingegneri: lo stile e la struttura

Nell'Ottocento il mestiere del costruttore si divide in due. In Francia, nel 1794, nasce l'**École Polytechnique**, che forma gli **ingegneri** con una solida preparazione matematica e scientifica: sono loro a calcolare ponti, viadotti, tettoie. Gli **architetti** si formano invece soprattutto all'**École des Beaux-Arts** di Parigi, studiando la composizione degli edifici e gli stili del passato. Nel resto d'Europa avviene qualcosa di simile, con i politecnici da una parte e le accademie di belle arti dall'altra.

Così, per buona parte del secolo, i nuovi materiali restano nelle mani degli ingegneri, nelle opere considerate «utili» (ponti, stazioni, mercati, fabbriche), mentre gli edifici di rappresentanza (municipi, teatri, chiese, palazzi) si vestono di uno stile storico. È l'epoca dello **storicismo**, cioè dell'uso consapevole degli stili del passato, scelti caso per caso, e dell'**eclettismo**, cioè della libertà di combinare nello stesso edificio elementi presi da stili diversi. Dopo il Neoclassicismo (cap. 12) e il Gothic revival (cap. 13), l'architetto ha a disposizione tutto il repertorio della storia: il neogotico per una chiesa, il neorinascimentale per un palazzo o un'università, il neobarocco per un teatro. A volte si dice che lo stile è un «abito» da scegliere secondo la funzione dell'edificio: vedrai l'esempio più chiaro di questa idea nel Ring di Vienna.

APPROFONDIMENTO

Una soglia: il Crystal Palace (1851). Nel 1851 Londra ospita la prima Esposizione universale, e per contenerla Joseph Paxton, un giardiniere esperto di serre, progetta un immenso padiglione interamente di ferro e vetro, costruito in pochi mesi con pezzi prefabbricati tutti uguali: il **Crystal Palace**. Con questo edificio il ferro e il vetro escono dalle serre e dalle stazioni e diventano protagonisti di un'architettura nuova. La storia delle Esposizioni universali e dell'architettura del ferro e del vetro che ne nasce, fino all'Art Nouveau, sarà il punto di partenza del prossimo anno (vol. 5): qui ci fermiamo sulla soglia.

14.3 La città borghese

14.3.1 Una città nuova

Nell'Ottocento il protagonista della vita economica e politica europea è la **borghesia**: industriali, commercianti, banchieri, professionisti, funzionari. Con la **città borghese** si indica la città che questa classe trasforma secondo i propri bisogni e i propri valori: l'ordine, l'igiene, la circolazione delle persone e delle merci, la proprietà e il decoro. Le capitali europee, a metà del secolo, sono ancora per gran parte città medievali, strette nelle loro mura, con vicoli tortuosi e quartieri sovraffollati. In pochi decenni cambiano volto.

Gli strumenti di questa trasformazione si ritrovano, con varianti, in quasi tutte le città d'Europa:

- la **demolizione delle mura**, ormai inutili per la difesa, e la costruzione al loro posto di grandi viali di circonvallazione;
- il **boulevard**, un viale ampio, rettilineo e alberato, con marciapiedi, illuminazione a gas e una cortina continua di edifici, aperto anche attraverso i tessuti antichi;
- le **reti** sotterranee: fogne, acquedotti, gas, che rendono la città più sana;
- i **parchi pubblici**, aperti a tutti, e non più soltanto i giardini privati dei sovrani;
- le **stazioni**, nuove porte della città, collegate al centro da grandi viali;
- il **palazzo d'affitto** per la borghesia, con le botteghe al piano terreno e gli appartamenti sovrapposti;
- il **piano regolatore**, cioè un progetto che fissa in anticipo il disegno delle strade, delle piazze e degli isolati di una parte di città, e le regole a cui gli edifici devono attenersi.

Ci sono due modi principali di intervenire. Il primo è lo **sventramento**: si aprono nuove strade dentro la città esistente, demolendo case, a volte interi quartieri. Il secondo è l'**ampliamento**: si progetta una città nuova accanto a quella vecchia, su terreni liberi, spesso su una maglia regolare. Parigi è l'esempio più celebre del primo modo, Barcellona del secondo; Vienna li combina, costruendo la città nuova sul terreno delle mura demolite.

14.4 La Parigi di Haussmann

14.4.1 Il prefetto e l'imperatore

Nel 1852 Luigi Napoleone Bonaparte, nipote di Napoleone, diventa imperatore dei Francesi con il nome di **Napoleone III**. Vuole fare di Parigi la capitale più moderna d'Europa e, nel giugno del 1853, nomina prefetto del dipartimento della Senna un funzionario energico, **Georges-Eugène Haussmann**. Haussmann resterà in carica fino al gennaio del 1870 e in diciassette anni cambierà la città più di quanto fosse cambiata nei secoli precedenti. Con lui lavorano due ingegneri: Eugène Belgrand, per l'acqua e le fogne, e Adolphe Alphand, per i parchi e le alberature.

Nel 1860 Parigi annette i comuni che la circondavano fino alla cinta fortificata costruita negli anni Quaranta: il numero degli *arrondissements* (i quartieri amministrativi) passa da dodici a venti, quello che usiamo ancora oggi, e la superficie della città raddoppia.

14.4.2 Percées, croisée, étoiles

Il cuore del programma è l'apertura di nuove strade attraverso la città antica, le **percées** (letteralmente «tagli», «sfondamenti»). La prima è la **grande croisée**, la «grande croce»: un asse est–ovest, formato dal prolungamento di **rue de Rivoli** lungo il Louvre fino alla rue Saint-Antoine e alla Bastiglia, e un asse nord–sud, formato dai boulevard di **Strasbourg** e di **Sébastopol**, che partono dalla Gare de l'Est, e, oltre la Senna e l'Île de la Cité, dal boulevard **Saint-Michel**. L'asse nord–sud è completato alla fine degli anni Cinquanta (Figura 14.4).

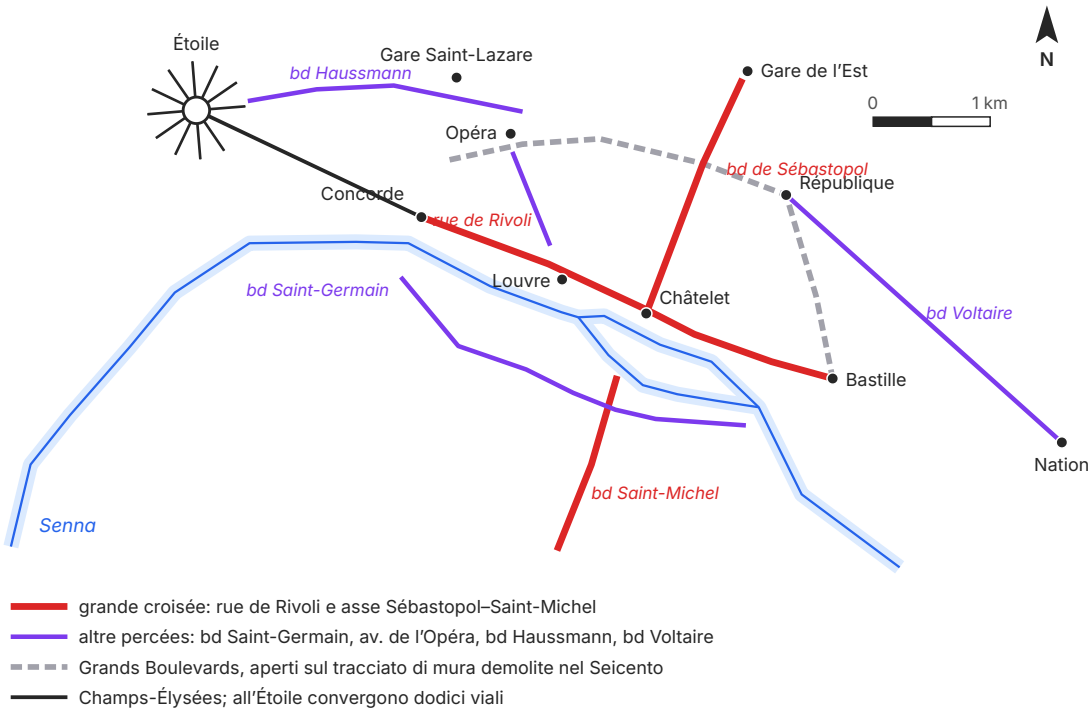


Figura 14.4 Parigi: le principali percées del Secondo Impero (carta schematica, costruita da coordinate geografiche di luoghi noti; i tracciati sono semplificati in segmenti). In rosso la grande croisée, in viola altre percées; in grigio i Grands Boulevards, già esistenti; all'Étoile, intorno all'Arco di Trionfo, convergono dodici viali.

Le nuove strade non sono tracciate a caso. Collegano tra loro i punti nodali della città: le stazioni, i mercati, i ponti, i monumenti, le caserme. Si incontrano in grandi piazze da cui si irradiano come raggi di una stella: la più celebre è la **place de l'Étoile** (oggi place Charles-de-Gaulle), dove attorno all'Arco di Trionfo convergono dodici viali. Ogni viale punta su un edificio monumentale, che ne chiude la prospettiva come una quinta teatrale: è un'idea che conosci dalla Roma di Sisto V e dalla reggia barocca (capp. 8 e 10), ora applicata a un'intera metropoli. Lungo le nuove strade il terreno espropriato viene rivenduto a privati, che costruiscono secondo regole precise.

ESEMPIO SVOLTO

Misurare su una carta. Quanto è lungo l'asse da Châtelet alla Gare de l'Est nella Figura 14.4?

1. Misura con il righello la barra di scala: è il segmento che corrisponde a 1 km. Supponiamo che sulla pagina misuri 16 mm.
2. Misura la distanza tra i due punti sulla carta: supponiamo 36 mm.
3. Imposta la proporzione: 16 mm : 1 km = 36 mm : x, quindi $x = 36 : 16 = 2{,}25$ km.
4. Controllo: con le coordinate geografiche dei due luoghi la distanza in linea d'aria risulta di circa 2,2 km. A piedi, a 5 km/h, sono circa 27 minuti.

Le misure sulla pagina dipendono dal formato in cui stampi o guardi la figura: per questo una carta deve sempre avere la sua barra di scala, che si ingrandisce e si rimpicciolisce insieme al disegno.

14.4.3 L'immeuble e la facciata continua

Lungo i boulevard sorge un tipo edilizio che diventerà il volto stesso di Parigi: l'**immeuble** haussmanniano, il palazzo d'affitto di cinque o sei piani. I regolamenti fissano l'altezza degli edifici in rapporto alla larghezza della strada, l'allineamento dei cornicioni e dei balconi, il rivestimento in pietra da taglio color crema, e obbligano i proprietari a ripulire le facciate periodicamente. Ne nasce una **facciata continua**: la singola casa conta meno della cortina dell'intera strada, come hai visto nel cap. 5.

Le partizioni di un immeuble si leggono anche dalla strada (Figura 14.5). Al **piano terreno** ci sono le botteghe, con le grandi vetrine; sopra, un piano basso, l'**ammezzato** (in francese *entresol*), per i magazzini o l'abitazione dei commercianti; poi il **piano nobile**, il più alto e il più ricco, con un **balcone continuo** lungo tutta la facciata e le finestre incorniciate da timpani; seguono piani d'affitto più semplici e più bassi, poi un ultimo piano, di nuovo con un balcone continuo; infine la **mansarda**, il tetto spezzato con la falda verso strada inclinata a 45°, con gli abbaini delle piccole camere di servizio. Prima dell'ascensore, la scala ordinava anche la società: le famiglie più agiate in basso, al piano nobile, quelle più modeste sempre più in alto, fino alle domestiche e agli inquilini poveri sotto il tetto.

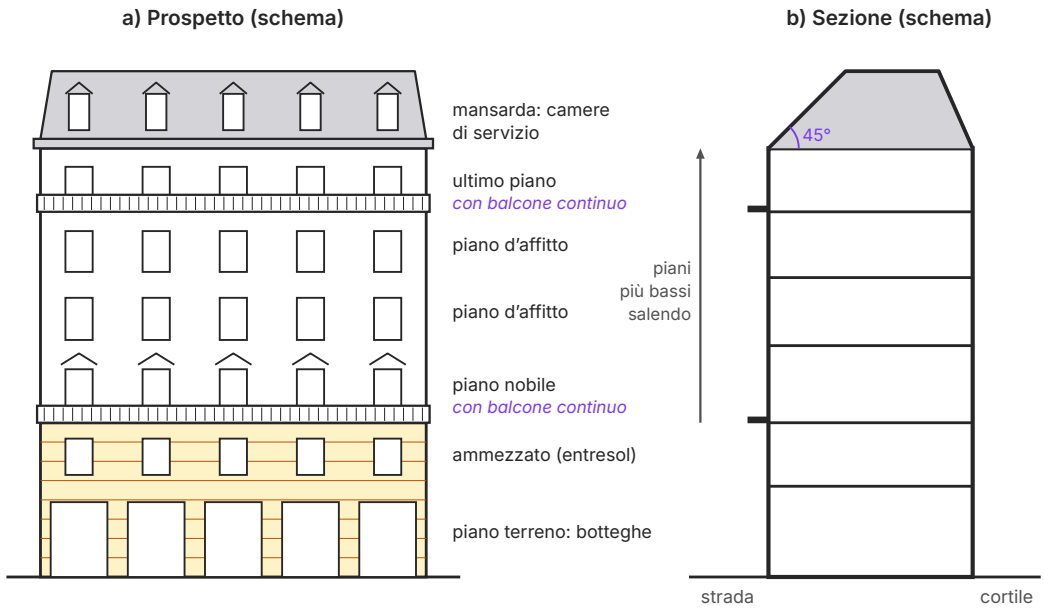


Figura 14.5 L'immeuble parigino del Secondo Impero: prospetto e sezione schematici, non in scala. Le partizioni orizzontali della facciata corrispondono ai piani: il basamento a bugne con botteghe e ammezzato, il piano nobile e l'ultimo piano con il balcone continuo, la mansarda con la falda a 45°. Le altezze dei piani decrescono salendo.

14.4.4 Reti e parchi

Sotto le strade, Belgrand costruisce una nuova rete di **fogne**, quattro volte più estesa della precedente, percorribile come una seconda città sotterranea, e nuovi **acquedotti** che portano a Parigi acqua di sorgente da lontano, anche da più di cento chilometri. In superficie, Alphand pianta centinaia di migliaia di alberi lungo i viali e realizza un sistema di **parchi**: ai due estremi della città, a ovest e a est, i grandi boschi di **Boulogne** (1852–1858) e di **Vincennes**; nei quartieri, parchi come quello delle **Buttes-Chaumont**, ricavato da una cava abbandonata e aperto nel 1867, con laghi, grotte e un tempietto su una rupe: il giardino pittoresco del cap. 13, diventato parco pubblico per tutti. Piccoli giardini di quartiere, i *squares*, portano il verde fin dentro gli isolati.

14.4.5 L'Opéra di Garnier

Il monumento simbolo del Secondo Impero è il nuovo teatro dell'opera. Nel 1861 il concorso è vinto da un architetto trentacinquenne, **Charles Garnier**; l'**Opéra** (oggi Palais Garnier) è inaugurata nel 1875, quando l'Impero è già caduto. È il trionfo dell'eclettismo: una facciata con una loggia di colonne binate, marmi di molti colori, bronzi dorati, gruppi scultorei, e dentro un mo-

numentale scalone a più rampe, pensato perché il pubblico borghese possa vedere ed essere visto. Il teatro sta al fondo dell'**avenue de l'Opéra**, completata solo nella seconda metà degli anni Settanta, che lo collega al Louvre: un perfetto esempio di edificio che chiude la prospettiva di un viale.

14.4.6 Costi e critiche

La trasformazione ha un prezzo altissimo. Secondo le stime più citate vengono demoliti circa ventimila edifici e ne vengono costruiti più di trentamila; i debiti accumulati dalla città, gestiti con metodi finanziari al limite della legalità, sono attaccati dall'opposizione (tra il 1867 e il 1868 Jules Ferry li denuncia in una serie di articoli, raccolti nel 1868 in un pamphlet dal titolo ironico, *I conti fantastici di Haussmann*). Soprattutto, i nuovi edifici hanno affitti che gli operai non possono pagare: i quartieri popolari del centro, demoliti, non vengono ricostruiti per chi li abitava, e i poveri sono spinti verso la periferia e i comuni annessi. La città nuova è più sana, più bella e più efficiente, ma anche più divisa per classi sociali. Gli artisti la guardano con sentimenti misti: nel cap. 16 vedrai gli impressionisti dipingere proprio i boulevard, i ponti e le stazioni della Parigi di Haussmann.

ERRORE FREQUENTE

«Haussmann ha costruito i boulevard per sparare sulle barricate». È una spiegazione che circola fin dall'Ottocento, e ha qualcosa di vero: dopo le rivoluzioni del 1830 e del 1848, combattute sulle barricate dei vicoli, le strade larghe e diritte rendevano più facile il movimento delle truppe, e Haussmann stesso usò questo argomento per ottenere i finanziamenti. Ma era **uno dei motivi, non il motivo**: contavano altrettanto l'igiene, la circolazione dei traffici, il collegamento delle stazioni, il prestigio del regime, il lavoro per migliaia di operai e la rendita degli investitori. Gli storici ne discutono ancora il peso; non presentarlo come la spiegazione unica.

COLLEGAMENTI

Letteratura: la città che cambia. Nel 1861, nella seconda edizione delle *Fleurs du mal*, Charles Baudelaire pubblica la poesia *Le Cygne* («Il cigno»), in cui il poeta attraversa una Parigi sventrata dai cantieri. Il senso di due versi celebri, in parafrasi: la vecchia Parigi non esiste più, e la forma di una città cambia più in fretta del cuore di un uomo. Qualche anno dopo Émile Zola racconterà nei suoi romanzi la speculazione edilizia e i grandi magazzini della nuova città. Confronta questo sguardo con quello dei pittori che vedrai nei capp. 15 e 16.

14.5 Vienna e Barcellona: due modelli

14.5.1 Il Ring di Vienna

A metà Ottocento Vienna, capitale dell'Impero asburgico, è ancora chiusa dentro le sue fortificazioni: una cerchia di bastioni circondata da una larga fascia libera, lo *spalto* (in tedesco *Glacis*), su cui era vietato costruire perché i cannoni dovevano poter tirare senza ostacoli. Al di là si erano sviluppati i sobborghi. Il **20 dicembre 1857** l'imperatore Francesco Giuseppe ordina con un decreto di demolire le mura e di usare il terreno liberato per una nuova grande strada ad anello attorno alla città antica, la **Ringstraße** o semplicemente **Ring**, inaugurata il 1° maggio 1865 (Figura 14.6).

Il Ring è un viale largo 57 m, lungo circa cinque chilometri, con più corsie e filari d'alberi, che si chiude sul Canale del Danubio. Lungo di esso, nei decenni successivi, sorgono i grandi edifici pubblici dello Stato liberale, inframmezzati da parchi e da palazzi d'affitto per la borghesia. Ogni edificio pubblico è costruito nello stile considerato «adatto» al suo significato: il **Parlamento** di Theophil Hansen in forme greche, richiamando la democrazia di Atene; il **Municipio** (Rathaus) di Friedrich von Schmidt in forme gotiche, ricordando l'autonomia dei comuni medievali; l'**Università** di Heinrich von Ferstel in forme rinascimentali, come omaggio all'umanesimo; la **Votivkirche**, dello stesso Ferstel, neogotica come una cattedrale; l'**Opera**, la prima grande costruzione del Ring (iniziata nel 1861 e aperta nel 1869), in forme neorinascimentali. È l'eclettismo usato come un linguaggio: lo stile «dice» la funzione dell'edificio.

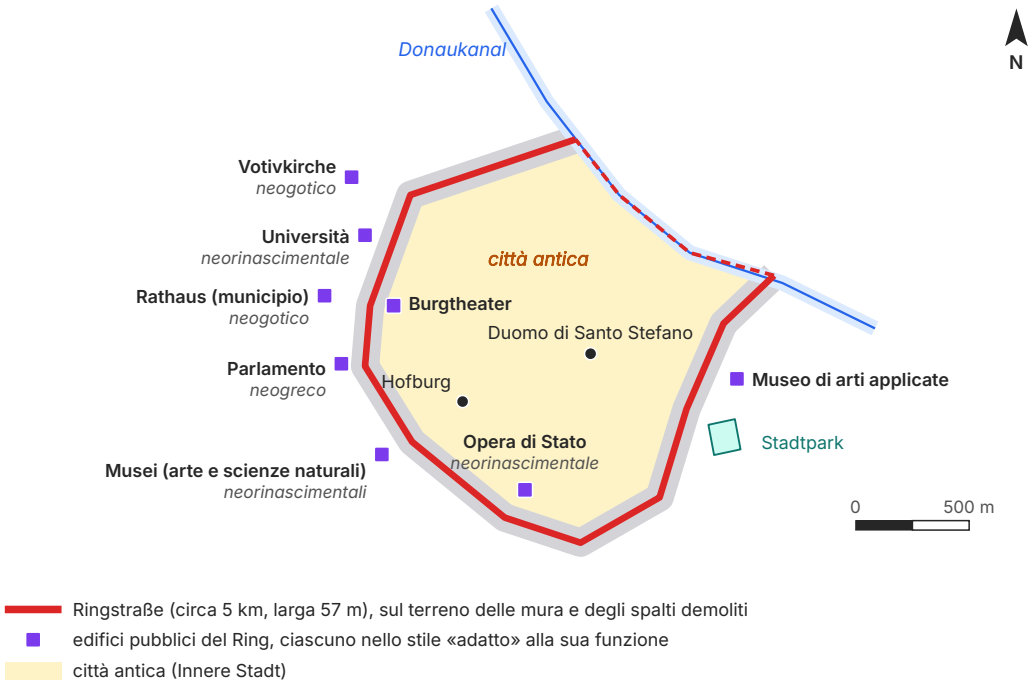


Figura 14.6 Vienna: il Ring e i suoi principali edifici pubblici (carta schematica, costruita da coordinate geografiche di luoghi noti; il tracciato è semplificato in segmenti). La fascia grigia indica la zona delle fortificazioni e dello spalto su cui è costruito l'anello; sul lato nord-est la città antica è chiusa dal Canale del Danubio.

Il risultato è diverso da quello di Parigi. A Vienna la città antica non viene sventrata: resta intatta al centro, e la novità sta tutta nell'anello che la circonda e la collega ai sobborghi. Il Ring è insieme una strada, una passeggiata e una galleria di architetture: un «museo degli stili» all'aperto. Il centro storico di Vienna, con il Ring, è oggi un sito UNESCO.

14.5.2 L'Eixample di Barcellona

Anche Barcellona, a metà secolo, è soffocata dentro le sue mura, in una delle città più dense d'Europa, mentre l'industria tessile catalana è in piena crescita. Le mura vengono abbattute a partire dal 1854, e per la grande pianura libera tra la città vecchia e i villaggi vicini si prepara un piano di ampliamento, in catalano *Eixample*. Nel 1859 il governo di Madrid approva il progetto dell'ingegnere **Ildefons Cerdà**, preferendolo a quello che aveva vinto il concorso indetto dal Comune: una scelta che a Barcellona suscitò a lungo polemiche.

Il piano Cerdà è un ampliamento su una **maglia regolare** di strade larghe 20 m, che si incrociano ad angolo retto e definiscono isolati quadrati di 113,3 m di lato (Figura 14.7). La maglia è

attraversata da alcuni grandi viali, tra cui la Diagonal e la Gran Via. La novità più riconoscibile sono gli **angoli smussati** degli isolati, tagliati a 45°: a ogni incrocio le quattro facciate si arretrano, e si forma una piccola piazza ottagonale, che migliora la visibilità e lo spazio per la circolazione e la sosta. Nell'idea di Cerdà ogni isolato doveva essere costruito solo su due lati, lasciando al centro un giardino; con il tempo, la pressione della rendita ha portato a costruire su tutti e quattro i lati e a riempire gran parte dei cortili.

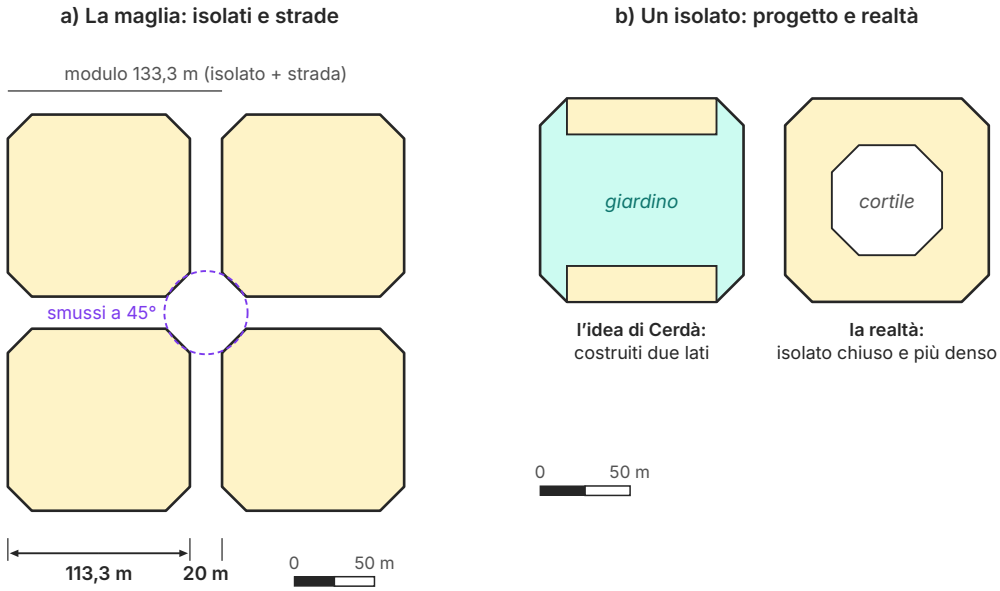


Figura 14.7 Il piano Cerdà per Barcellona (1859): a) la maglia di isolati quadrati di 113,3 m, separati da strade di 20 m, con gli angoli smussati a 45°; b) un isolato come era stato pensato, costruito su due lati intorno a un giardino, e come è stato poi costruito, chiuso su quattro lati. Schemi; la maglia reale è inclinata di circa 45° rispetto ai punti cardinali, e la misura dello smusso è qui solo indicativa.

Cerdà pensava la città come un problema scientifico, da risolvere con statistiche sulle condizioni di vita, sulla mortalità, sullo spazio necessario a ogni abitante. Nel 1867 pubblica la *Teoria generale dell'urbanizzazione*, in cui usa una parola che inventa lui stesso e che oggi usiamo tutti: **urbanizzazione**. Per questo è considerato uno dei fondatori dell'urbanistica moderna. Nell'Eixample sorgeranno, alla fine del secolo, molte delle case dell'architettura modernista catalana che studierai il prossimo anno.

ESEMPIO SVOLTO

Quanto è grande un isolato di Cerdà? Dati: lato 113,3 m, strade di 20 m.

1. Area del quadrato intero: $113{,}3 \times 113{,}3 \approx 12\,837$ m^2, cioè circa 1,28 ha (1 ha $= 10\,000$ m^2).
2. Ogni smusso a 45° toglie un triangolo rettangolo isoscele. Le fonti danno lunghezze dello smusso diverse; supponi che la faccia smussata sia lunga 20 m. Per il teorema di Pitagora i due cateti misurano $20 : \sqrt{2} \approx 14{,}14$ m, e il triangolo ha area $14{,}14 \times 14{,}14 : 2 = 100$ m^2.
3. Quattro smussi tolgono 400 m^2: l'isolato misura circa 12 437 m^2, cioè circa 1,24 ha.
4. Il modulo della maglia (isolato + una strada) è $113{,}3 + 20 = 133{,}3$ m. In un chilometro quadrato stanno $(1000 : 133{,}3)^2 \approx 56$ moduli, cioè circa 56 isolati con le loro strade.

IN SINTESI

Tre modelli di città borghese.

	Parigi	Vienna	Barcellona
Anni	1853–1870 (Haussmann)	dal 1857 (decreto)	dal 1859 (piano Cerdà)
Intervento	sventramento della città esistente	anello sul terreno delle mura	ampliamento su terreno libero
Forma	percées, stelle di viali, prospettive sui monumenti	viale ad anello con edifici pubblici e parchi	maglia regolare di isolati smussati
Architettura	facciata continua dell'immeuble; Opéra	eclettismo: uno stile per ogni funzione	isolato a blocco; più tardi il modernismo
Città antica	in gran parte demolita e ricostruita	conservata al centro	conservata accanto

14.6 Le città italiane dopo l'Unità

14.6.1 Firenze capitale

Dopo l'Unità (1861) le città italiane affrontano gli stessi problemi delle altre città europee, con meno mezzi e con un compito in più: dare un volto alla nuova nazione. Il caso più rapido è quello di **Firenze**, capitale del Regno d'Italia dal 1865 al 1871. In pochi mesi la città deve accogliere il re, il Parlamento, i ministeri e migliaia di funzionari. Il Comune affida all'architetto **Giuseppe Poggi** il piano di ampliamento, presentato all'inizio del 1865.

Sulla riva destra dell'Arno, Poggi fa demolire le mura trecentesche e al loro posto traccia i **viali di circonvallazione**, un anello di larghi viali alberati costruito tra il 1865 e il 1871: un piccolo Ring fiorentino. Le antiche porte, come la Porta San Gallo e la Porta alla Croce, non vengono abbattute, ma restano isolate al centro di nuove piazze, come monumenti. Sulla riva sinistra, dove le mura salgono sulla collina, Poggi le conserva e disegna invece il **viale dei Colli**, una strada panoramica che sale con ampie curve fino al **piazzale Michelangelo**, una grande terrazza sulla città, con una copia in bronzo del *David*. Nei nuovi quartieri sorgono villini e palazzine per la borghesia. Pochi anni dopo, perduto il ruolo di capitale, Firenze avvierà lo sventramento del centro antico intorno al Mercato Vecchio.

APPROFONDIMENTO

Il Mercato Vecchio e la nascita della tutela. Il quartiere del Mercato Vecchio, nel cuore di Firenze, sul luogo del foro romano, era un groviglio di case, torri medievali, logge e botteghe, ma anche di abitazioni sovraffollate e malsane. Negli anni Ottanta dell'Ottocento il Comune decide di demolirlo per «risanare» il centro: al suo posto nasce una grande piazza porticata, oggi piazza della Repubblica. Le demolizioni suscitano proteste in Italia e all'estero, e alcuni pezzi dei vecchi edifici vengono smontati e conservati nei musei. È uno degli episodi che fanno maturare l'idea che i **centri storici** siano un bene da tutelare nel loro insieme, e non solo nei singoli monumenti: un principio che oggi è nella Costituzione (art. 9) e che hai incontrato nel cap. 13 discutendo di restauro.

14.6.2 Milano: la Galleria

A **Milano** il centro della città rinnovata è la **Galleria Vittorio Emanuele II**, progettata da **Giuseppe Mengoni** e costruita tra il 1865 e il 1877. È una **galleria commerciale**, cioè una strada pedonale coperta, fiancheggiata da negozi e caffè, che collega piazza del Duomo e piazza della Scala. Ha la pianta a croce: due bracci, uno di quasi 200 m e uno di circa 105 m, larghi 14,5 m, che si incontrano in un ottagono coperto da una cupola di vetro su una struttura di ferro. Le facciate interne sono di muratura, decorate in stile eclettico; la copertura è di ferro e vetro. Verso il Duomo, un grande arco trionfale fa da ingresso monumentale. Mengoni morì cadendo da un'impalcatura alla fine del 1877, poco prima del completamento dell'arco.

Il valore della Galleria, qui, sta soprattutto nel suo ruolo urbano: è insieme una strada, una piazza coperta e un luogo d'incontro, il «salotto» della città borghese, e insieme alla sistemazione della piazza del Duomo ridisegna il centro di Milano. Il tipo della galleria in ferro e vetro, con le sue varianti europee, lo studierai nel vol. 5.

14.6.3 Roma capitale, Napoli, Torino

Il 20 settembre 1870 le truppe italiane entrano a Roma, che dal 1871 è la capitale del Regno. La città papale deve diventare la sede di uno Stato moderno. Lungo la nuova **via XX Settembre** sorgono i palazzi dei ministeri; la **via Nazionale** collega la stazione Termini con il centro;

sull'**Esquilino** nasce un quartiere residenziale su una maglia regolare, attorno alla porticata piazza Vittorio Emanuele II. Dopo la grande piena del Tevere della fine del 1870 si costruiscono gli alti argini in muratura, i *muraglioni*, con i lungotevere. Sono gli anni dei grandi monumenti del nuovo Stato: il Palazzo di Giustizia (1889–1911) e il Vittoriano, iniziato nel 1885 e inaugurato nel 1911.

A **Napoli**, dopo la terribile epidemia di colera del 1884, una legge speciale del 1885 avvia il **risanamento**: lo sventramento dei quartieri bassi vicini al porto e l'apertura di un lungo rettifilo, il corso Umberto I. A **Torino**, capitale dal 1861 al 1865, la griglia regolare di origine romana si allarga in nuovi quartieri lungo corsi alberati, e nel 1863 si comincia a costruire la Mole Antonelliana, destinata a diventare il simbolo della città.

14.6.4 Dove vedere le opere

Le opere di questo capitolo non sono quadri in un museo, ma ponti, edifici e intere parti di città, quasi tutti ancora al loro posto e visitabili: la Tabella 14.1 dice dove trovarli. Molte città, del resto, hanno una parte costruita nell'Ottocento con le idee di questo capitolo: un viale sul tracciato delle mura, una piazza con i portici, un quartiere a maglia regolare intorno alla stazione. Cerca quella della tua città su una carta storica e confrontala con una carta di oggi.

Tabella 14.1 Dove si trovano le opere del capitolo (approccio diretto all'opera).

Opera	Autore	Data	Luogo
Iron Bridge	T. F. Pritchard, A. Darby III	1777–1779	Ironbridge (Shropshire, Inghilterra), sul fiume Severn
Palm House	D. Burton, R. Turner	1844–1848	Londra, Royal Botanic Gardens, Kew
Bibliothèque Sainte-Geneviève	H. Labrouste	1843–1850	Parigi, place du Panthéon
Opéra (Palais Garnier)	C. Garnier	1861–1875	Parigi, place de l'Opéra
Parc des Buttes-Chaumont	A. Alphand	aperto nel 1867	Parigi, XIX arrondissement
Ringstraße e i suoi edifici	vari	dal 1857	Vienna
Eixample	I. Cerdà	piano del 1859	Barcellona
Viali di circonvallazione, viale dei Colli, piazzale Michelangelo	G. Poggi	dal 1865	Firenze
Galleria Vittorio Emanuele II	G. Mengoni	1865–1877	Milano, tra piazza del Duomo e piazza della Scala
Piazza Vittorio Emanuele II e quartiere Esquilino	—	dagli anni Settanta dell'Ottocento	Roma

SINTESI

- La Rivoluzione industriale, iniziata in Gran Bretagna nella seconda metà del Settecento, si fonda su carbone, macchina a vapore e fabbrica; la ferrovia (Stockton–Darlington 1825, Liverpool–Manchester 1830) cambia le distanze e crea la stazione.
- Le città industriali crescono senza regole: la questione urbana (Engels, 1845) spinge a pensare la città come un organismo da risanare.
- La ghisa resiste bene alla compressione e male alla trazione ed è fragile; il ferro e l'acciaio resistono anche alla trazione e sono duttili; il vetro in lastre chiude grandi superfici trasparenti.
- La prefabbricazione produce in officina pezzi standard da montare in cantiere.
- Il ponte di Coalbrookdale (1777–1779), con i suoi archi semicircolari di ghisa, è il primo grande ponte ad arco interamente in ghisa; usa il nuovo materiale nelle forme della pietra e del legno.
- Serre, stazioni e mercati coperti sono i primi campi del ferro e del vetro; Labrouste, nella Bibliothèque Sainte-Geneviève (1843–1850), porta il ferro in vista in un edificio pubblico di pietra.
- Ingegneri e architetti si separano; gli edifici di rappresentanza si vestono di stili storici (storicismo, eclettismo). Il Crystal Palace (1851) è la soglia del vol. 5.
- La città borghese demolisce le mura, apre boulevard, costruisce reti, parchi, stazioni e palazzi d'affitto, regolata da piani regolatori; interviene per sventramento o per ampliamento.
- A Parigi Haussmann (1853–1870) apre le percées e la grande croisée, regola l'immeuble e la facciata continua, crea fogne, acquedotti e parchi; i costi sociali spingono i poveri in periferia.
- Il Ring di Vienna (decreto del 1857) circonda la città antica con edifici pubblici in stili diversi; il piano Cerdà per Barcellona (1859) è un ampliamento su una maglia di isolati smussati.
- In Italia: Firenze capitale e i viali di Poggi; la Galleria di Mengoni a Milano; Roma capitale con i ministeri, via Nazionale e l'Esquilino; il risanamento di Napoli.

ESERCIZI

Comprendere e ricordare

1. ● La ghisa è adatta soprattutto a elementi che lavorano:
   - **A.** a trazione, come i tiranti
   - **B.** a compressione, come colonne e archi
   - **C.** a flessione, come le travi lunghe
   - **D.** a torsione, come gli alberi delle macchine

2. ● Il ponte di Coalbrookdale fu costruito:
   - **A.** sul Tamigi, a Londra, nel 1851
   - **B.** sulla Senna, a Parigi, nel 1855
   - **C.** sul Danubio, a Vienna, nel 1857
   - **D.** sul Severn, in Inghilterra, tra il 1777 e il 1779

3. ● Nella Bibliothèque Sainte-Geneviève di Labrouste:
   - **A.** colonne di ghisa e archi di ferro reggono le volte della sala, dentro muri di pietra
   - **B.** l'intero edificio, muri compresi, è di ferro e vetro
   - **C.** il ferro è nascosto sotto stucchi e intonaci
   - **D.** la sala di lettura è al piano terreno, sotto i depositi

4. ● Georges-Eugène Haussmann fu prefetto della Senna sotto:
   - **A.** Luigi XVI
   - **B.** Napoleone I
   - **C.** Napoleone III
   - **D.** Luigi Filippo

5. ● La «grande croisée» di Parigi è formata da:
   - **A.** gli Champs-Élysées e il boulevard Haussmann
   - **B.** rue de Rivoli e l'asse Sébastopol–Saint-Michel
   - **C.** i Grands Boulevards e il boulevard Saint-Germain
   - **D.** l'avenue de l'Opéra e il boulevard Voltaire

6. ● Lungo il Ring di Vienna gli edifici pubblici sono costruiti:
   - **A.** tutti nello stesso stile neoclassico
   - **B.** tutti in ferro e vetro
   - **C.** nello stile considerato adatto alla loro funzione
   - **D.** tutti in stile neogotico

7. ● Il piano di Cerdà per Barcellona prevede:
   - **A.** una maglia di isolati quadrati con gli angoli smussati
   - **B.** una stella di viali intorno a un arco di trionfo
   - **C.** un anello di edifici pubblici sulle mura demolite
   - **D.** lo sventramento della città medievale

8. ● La Galleria Vittorio Emanuele II collega:
   - **A.** la stazione Centrale e il Castello Sforzesco
   - **B.** piazza del Duomo e piazza della Scala
   - **C.** piazza della Signoria e piazza del Duomo
   - **D.** il Duomo e la Stazione di Porta Nuova

9. ● A Firenze, sulla riva destra dell'Arno, Giuseppe Poggi:
   A. conservò le mura e costruì il viale dei Colli
   B. aprì una maglia regolare di isolati smussati
   C. costruì una galleria coperta in ferro e vetro
   D. sostituì le mura con viali di circonvallazione

Lessico dell'arte

10. ● Definisci in una o due righe: *a*) ghisa; *b*) acciaio; *c*) prefabbricazione; *d*) luce di un arco.

11. ● Qual è la differenza tra storicismo ed eclettismo? Fai un esempio di ciascuno tra gli edifici del capitolo.

12. ● Abbina ogni termine alla sua definizione. Termini: 1) percée; 2) boulevard; 3) immeuble; 4) mansarda; 5) ammezzato; 6) piano regolatore. Definizioni: A) piano basso tra il piano terreno e il piano nobile; B) progetto che fissa in anticipo strade, piazze, isolati e regole edilizie; C) nuova strada aperta attraverso la città esistente; D) tetto spezzato, con la falda verso strada molto inclinata e abbaini; E) viale ampio, rettilineo e alberato, con una cortina continua di edifici; F) palazzo d'affitto parigino di cinque o sei piani.

13. ● Vero o falso? Correggi le affermazioni false. *a*) Il ferro, a differenza della ghisa, resiste bene anche alla trazione. *b*) Il procedimento Bessemer permette di produrre in grandi quantità il vetro in lastre. *c*) Il ferro non perde resistenza con il calore di un incendio. *d*) Il vetro resiste bene alla compressione ma è fragile.

14. ● Completa: «Nella città borghese si interviene in due modi: con lo _____ , aprendo strade nuove dentro la città antica, come a _____ , oppure con l'_____, costruendo una città nuova su terreno libero, come a _____ .»

15. ● Spiega che cosa significano le parole *urbanizzazione* e *risanamento*, e in quale contesto le hai incontrate nel capitolo.

Collocare nel tempo e nello spazio

16. ● Metti in ordine cronologico, scrivendo la data: decreto per il Ring di Vienna; Iron Bridge (fine dei lavori); linea Liverpool–Manchester; piano Cerdà; Haussmann prefetto della Senna (nomina); Crystal Palace; Firenze capitale (inizio); Roma capitale; procedimento Bessemer.

17. ● Abbina ogni opera alla città e all'autore: 1) Palm House; 2) Bibliothèque Sainte-Geneviève; 3) Galleria Vittorio Emanuele II; 4) viale dei Colli; 5) Opéra; 6) Eixample. Città: A) Milano; B) Barcellona; C) Londra; D) Firenze; E) Parigi (due volte). Autori: Cerdà, Burton e Turner, Labrouste, Garnier, Mengoni, Poggi.

18. ●● Osserva la Figura 14.4. *a*) Quale stazione è collegata direttamente a Châtelet dall'asse nord–sud? *b*) Su quale riva della Senna corre il boulevard Saint-Germain? *c*) In quale direzione rispetto al Louvre si trova l'Étoile? *d*) Con la barra di scala, stima la distanza in linea d'aria tra la Concorde e la Bastiglia.

19. ●● Osserva la Figura 14.6. *a*) Quali edifici pubblici stanno sul lato occidentale del Ring? *b*) Su quale lato la città antica non è chiusa dal Ring, e da che cosa è chiusa? *c*) Perché, prima del 1857, lungo le mura c'era una larga fascia senza edifici?

Leggere l'opera

20. ●● **Lettura d'opera.** Leggi il ponte di Coalbrookdale con lo schema: dati (date, progettista, costruttore, luogo), tipo strutturale, materiale e modo in cui lavora, forme e loro origine, collegamenti tra i pezzi, funzione, significato storico, stato attuale e tutela. Aiutati con la Figura 14.2.

21. ●● **Lettura d'opera.** Analizza la sala di lettura della Bibliothèque Sainte-Geneviève (Figura 14.3): compito dei muri di pietra, compito del ferro, coperture, luce, rapporto tra esterno e interno. Perché si può dire che Labrouste «affida a ogni materiale il lavoro che sa fare meglio»?

22. ●● **Leggere una facciata.** Descrivi la facciata dell'immeuble della Figura 14.5 con il metodo del cap. 5: asse e simmetria, partizioni orizzontali (basamento, corpo, coronamento), campate e ritmo, gerarchia dei piani, elementi che sporgono. Poi spiega come la sezione mostra il rapporto tra i piani e le classi sociali degli abitanti.

23. ●● **Lettura d'opera.** Leggi la Galleria Vittorio Emanuele II come edificio e come spazio urbano: tipo, pianta, struttura e coperture, materiali, decorazione, funzione, rapporto con le piazze e con il Duomo.

24. ●●● **Leggere un piano urbanistico.** Analizza il piano Cerdà (Figura 14.7) come faresti con un edificio: forma generale, unità di base, misure, gerarchia delle strade, spazi aperti, idea di città che esprime. Che cosa è cambiato tra il progetto e la sua realizzazione, e perché?

Collegare e confrontare

25. ●● **Disegno.** Su un foglio A4 verticale disegna in scala 1:100 il prospetto schematico di un immeuble di 5 campate larghe 3,40 m. Altezze dei piani: piano terreno 4,00 m, ammezzato 2,80 m, piano nobile 3,40 m, due piani d'affitto di 3,00 m e 2,90 m, ultimo piano 2,80 m; mansarda alta 3,40 m. Disegna il balcone continuo al piano nobile e all'ultimo piano, una finestra per campata, le botteghe al piano terreno. Calcola la larghezza e l'altezza totali e verifica che il disegno entra nel foglio (area utile 190 × 277 mm).

26. ●● **Disegno.** Disegna in scala 1:2500 la pianta di nove isolati del piano Cerdà (tre file di tre), con le strade di 20 m tra gli isolati e gli angoli smussati a 45° con una faccia di 20 m. Calcola prima le misure sul foglio: lato dell'isolato, larghezza delle strade, cateti degli smussi, ingombro totale dei nove isolati.

27. ●● **Matematica.** L'arco del ponte di Coalbrookdale è un semicerchio con una luce di 30,63 m. Calcola con il teorema di Pitagora l'altezza dell'arco sopra le imposte a 5,00 m, 10,00 m e 15,00 m dall'asse del ponte. Che cosa noti avvicinandoti alle imposte?

28. ●● **Arte e scienza.** Collega tre opere di tre capitoli diversi: *Pioggia, vapore e velocità* di Turner (cap. 13), il ponte di Coalbrookdale e la Palm House di Kew. Che cosa racconta ciascuna del rapporto tra l'uomo, la natura e la macchina? Aggiungi un collegamento con ciò che studi in fisica sulle macchine termiche.

29. ●●● **Confronto.** Negli stessi anni in cui Labrouste lascia il ferro in vista, Ruskin difende l'architettura medievale e i segni del tempo, e il Gothic revival costruisce il nuovo Parlamento di Londra (cap. 13). Confronta questi atteggiamenti verso la storia e verso la tecnica: sono davvero opposti?

Verso la verifica

30. ●●● **Tema (15–20 righe).** La Parigi di Haussmann: obiettivi, strumenti (percées, regolamenti, reti, parchi, monumenti), risultati e costi sociali. Spiega perché la questione delle barricate non basta a spiegare i boulevard.

31. ●●● **Tema (15–20 righe).** Parigi, Vienna, Barcellona: tre modi di trasformare una città nell'Ottocento. Confrontali per tipo di intervento, forma urbana, rapporto con la città antica, architettura.

32. ●●● **Tema (15–20 righe).** Ferro e vetro nell'architettura della prima metà dell'Ottocento: proprietà dei nuovi materiali, edifici in cui compaiono, rapporto tra ingegneri e architetti, tra struttura e stile. Usa almeno tre esempi del capitolo.

PER APPROFONDIRE

- [BEN] L. Benevolo, *Storia dell'architettura moderna*: i primi capitoli raccontano la Rivoluzione industriale, i nuovi materiali e le trasformazioni di Parigi, Vienna e delle altre città dell'Ottocento.
- [PEV] N. Pevsner, *Storia dell'architettura europea*: per l'architettura dell'Ottocento tra storicismo, eclettismo e nuove tecniche.
- [GOM] E. H. Gombrich, *La storia dell'arte*: il capitolo sull'Ottocento, per il rapporto tra arte, stile e nuova società.

Glossario del capitolo

Acciaio
Lega di ferro con un contenuto intermedio di carbonio, molto resistente a compressione e a trazione; prodotta in grandi quantità dopo il procedimento Bessemer (1856).

Ammezzato
Piano basso tra il piano terreno e il primo piano vero e proprio; in francese *entresol*.

Boulevard
Grande viale ampio, rettilineo e alberato della città ottocentesca, con una cortina continua di edifici.

Città borghese
La città trasformata nell'Ottocento secondo i bisogni e i valori della borghesia: ordine, igiene, circolazione, decoro.

Fabbrica
Grande edificio in cui molti operai lavorano insieme attorno a macchine mosse da un'unica fonte di energia.

Ferro
Ferro con pochissimo carbonio, lavorato a caldo e laminato in barre e profilati; duttile, resiste bene anche alla trazione.

Ghisa
Lega di ferro con molto carbonio, colata in stampi: resiste bene alla compressione, male alla trazione, ed è fragile.

Grande croisée
A Parigi, l'incrocio dell'asse est–ovest di rue de Rivoli con l'asse nord–sud Strasbourg–Sébastopol–Saint-Michel.

Immeuble
Palazzo d'affitto parigino di cinque o sei piani, con botteghe al piano terreno e facciata regolata.

Luce
Distanza libera tra gli appoggi di un arco o di una trave.

Mansarda
Tetto spezzato con la falda verso strada molto inclinata e abbaini; il sottotetto abitabile che contiene.

Percée
Nuova strada aperta attraverso il tessuto di una città esistente, demolendo le case sul suo tracciato.

Piano regolatore
Progetto che fissa in anticipo strade, piazze, isolati e regole edilizie di una parte di città.

Prefabbricazione
Produzione in officina di elementi standard, tutti uguali, da montare in cantiere.

Ring
A Vienna, il grande viale ad anello costruito dopo il 1857 sul terreno delle mura e dello spalto.

Risanamento
Intervento per rendere sani quartieri sovraffollati e insalubri, con demolizioni e nuove strade.

Storicismo
Uso consapevole degli stili del passato, scelti caso per caso secondo il carattere dell'edificio.

Sventramento
Apertura di nuove strade e piazze dentro la città esistente, demolendo case o interi quartieri.

Urbanizzazione
Termine coniato da Cerdà (1867) per la costruzione e l'organizzazione della città come problema scientifico.

Soluzioni

1. B. Resiste benissimo alla compressione e male alla trazione, ed è fragile.

2. D. Sul Severn, presso Coalbrookdale, tra il 1777 e il 1779.

3. A. Il ferro in vista dentro un involucro di pietra; la sala è al piano superiore.

4. C. Napoleone III, che lo nominò nel 1853.

5. B. L'asse est–ovest di rue de Rivoli e quello nord–sud di Strasbourg, Sébastopol e Saint-Michel.

6. C. Parlamento in forme greche, Municipio gotico, Università rinascimentale: eclettismo.

7. A. Isolati quadrati di 113,3 m con gli angoli smussati, strade di 20 m.

8. B. Piazza del Duomo e piazza della Scala.

9. D. Sulla riva destra demolì le mura e costruì i viali; sulla sinistra conservò le mura e tracciò il viale dei Colli.

10. *a*) Lega di ferro con molto carbonio, colata in stampi: ottima a compressione, scarsa a trazione, fragile. *b*) Lega di ferro con un contenuto intermedio di carbonio, la più resistente sia a compressione sia a trazione; prodotta in massa dopo il 1856 (Bessemer). *c*) Produzione in officina di elementi standard, tutti uguali, montati poi in cantiere. *d*) Distanza libera tra gli appoggi di un arco o di una trave.

11. Lo storicismo è l'uso consapevole di uno stile del passato, scelto per un edificio (il Municipio di Vienna neogotico, l'Università neorinascimentale); l'eclettismo è la libertà di scegliere e combinare stili diversi, anche nello stesso edificio (l'Opéra di Garnier; il Ring come insieme).

12. 1-C; 2-E; 3-F; 4-D; 5-A; 6-B.

13. *a*) Vero. *b*) Falso: il procedimento Bessemer (1856) produce acciaio in grandi quantità. *c*) Falso: con il calore perde resistenza e si deforma; va protetto. *d*) Vero.

14. sventramento; Parigi; ampliamento; Barcellona.

15. *Urbanizzazione*: parola coniata da Cerdà (*Teoria generale dell'urbanizzazione*, 1867) per indicare la costruzione e l'organizzazione della città come problema scientifico. *Risanamento*: intervento per rendere sani quartieri sovraffollati e insalubri, di solito con demolizioni e nuove strade; a Napoli, dopo il colera del 1884, con la legge del 1885; a Firenze per il Mercato Vecchio.

16. Iron Bridge 1779; Liverpool–Manchester 1830; Crystal Palace 1851; Haussmann prefetto 1853; Bessemer 1856; Ring 1857; piano Cerdà 1859; Firenze capitale 1865; Roma capitale 1871.

17. 1-C (Burton e Turner); 2-E (Labrouste); 3-A (Mengoni); 4-D (Poggi); 5-E (Garnier); 6-B (Cerdà).

18. *a*) La Gare de l'Est. *b*) Sulla riva sinistra (a sud). *c*) A ovest-nord-ovest. *d*) Circa 3,8 km (dalle coordinate dei due luoghi: ≈ 3,8 km); la misura con la barra di scala deve dare un valore vicino, ± 0,2 km.

19. *a*) Votivkirche, Università, Municipio, Parlamento, i due musei (e il Burgtheater, sul lato interno). *b*) Sul lato nord-est, chiuso dal Canale del Danubio e dal lungocanale. *c*) Era lo spalto (Glacis): una fascia lasciata libera perché l'artiglieria delle mura potesse tirare senza ostacoli.

20. *Traccia*: Thomas Farnolls Pritchard e Abraham Darby III, 1777–1779, sul Severn presso Coalbrookdale; ponte ad arco a una campata, luce circa 30,6 m; cinque costoloni semicircolari di ghisa, che lavorano a compressione e spingono sulle spalle in muratura; forme dell'arco in pietra e incastri della carpenteria in legno; collega le due rive di una valle industriale; simbolo della Rivoluzione industriale; sito UNESCO (Ironbridge Gorge) dal 1986.

21. *Traccia*: i muri di pietra chiudono, isolano, portano il tetto e danno all'edificio una facciata da istituzione; le sottili colonne di ghisa e gli archi di ferro traforati liberano la sala, dividendola in due navate;

volte a botte di gesso su rete metallica; luce dalle grandi finestre; esterno chiuso e solenne, interno leggero e luminoso. La pietra lavora a compressione e come involucro, il ferro permette sostegni sottili e grandi luci.

22. *Traccia*: facciata simmetrica a 5 campate uguali (ritmo A A A A A); basamento a bugne con botteghe e ammezzato, corpo con quattro piani, coronamento con cornicione e mansarda; gerarchia: il piano nobile ha le finestre con timpani e il balcone continuo, i piani superiori sono più semplici, l'ultimo ripete il balcone; sporgono i balconi e il cornicione. In sezione i piani si abbassano salendo: in basso le famiglie più agiate, in alto inquilini più poveri e camere di servizio.

23. *Traccia*: galleria commerciale, strada pedonale coperta; pianta a croce con ottagono centrale e cupola; facciate interne in muratura decorate in stile eclettico, copertura di ferro e vetro; negozi e caffè; collega piazza del Duomo e piazza della Scala, con un arco trionfale verso il Duomo; «salotto» della città borghese.

24. *Traccia*: maglia regolare e illimitata; unità di base l'isolato quadrato di 113,3 m con angoli smussati; strade di 20 m, più alcuni grandi viali (Diagonal, Gran Via); spazi aperti negli incroci ottagonali e, nel progetto, nei giardini interni agli isolati costruiti su due lati; città egualitaria, igienica, pensata con dati statistici. Nella realizzazione gli isolati sono stati chiusi su quattro lati e i cortili riempiti, per la pressione della rendita fondiaria.

25. Larghezza 5 × 3,40 = 17,00 m → 170 mm. Altezza fino al cornicione 4,00 + 2,80 + 3,40 + 3,00 + 2,90 + 2,80 = 18,90 m → 189 mm; con la mansarda 22,30 m → 223 mm. Il disegno (170 × 223 mm) entra nell'area utile di 190 × 277 mm, con 20 mm di margine in larghezza e 54 mm in altezza per la linea di terra e le scritte.

26. Lato dell'isolato 113,3 : 2,5 = 45,32 mm (≈ 45,3 mm); strade 20 : 2,5 = 8 mm; faccia dello smusso 8 mm, cateti 8 : √2 ≈ 5,66 mm; ingombro di tre isolati e due strade 3 × 45,32 + 2 × 8 ≈ 152,0 mm per lato: il disegno è un quadrato di circa 152 × 152 mm.

27. Raggio 30,63 : 2 ≈ 15,32 m. A 5,00 m: $h = \sqrt{(15{,}32^2 - 5{,}00^2)} \approx 14{,}48$ m; a 10,00 m: ≈ 11,60 m; a 15,00 m: ≈ 3,09 m. Vicino alle imposte l'arco scende sempre più rapidamente: negli ultimi 5 m perde più di 8 m di altezza, perché lì la curva è quasi verticale.

28. *Traccia*: Turner mostra la macchina che attraversa la natura come una forza nuova, tra fascino e inquietudine (sublime); il ponte mostra l'uomo che domina la valle con un materiale industriale, ma nella forma antica dell'arco; la Palm House usa ferro e vetro per ricreare una natura tropicale artificiale. In fisica: la macchina a vapore come macchina termica, che trasforma in lavoro una parte del calore.

29. *Traccia*: Ruskin vede nella storia un valore da conservare e diffida della macchina; il Gothic revival usa uno stile del passato come simbolo nazionale; Labrouste accetta il nuovo materiale ma lo inserisce in un edificio di pietra con una facciata classica. Non sono del tutto opposti: tutti cercano un rapporto tra la tradizione e il presente, e nessuno rinuncia del tutto alle tecniche del proprio tempo.

30. *Traccia*: Napoleone III e Haussmann (1853–1870); obiettivi: igiene, circolazione, collegamento delle stazioni, prestigio, ordine pubblico, lavoro; strumenti: percées e grande croisée, stelle di viali, regolamenti dell'immeuble e facciata continua, fogne e acquedotti di Belgrand, parchi di Alphand, Opéra; risultati: città moderna, sana, monumentale; costi: debiti, demolizioni, espulsione dei poveri in periferia. Le barricate sono un motivo tra gli altri.

31. *Traccia*: Parigi sventra la città esistente, con percées che collegano i nodi e prospettive sui monumenti; Vienna costruisce sul terreno delle mura un anello di edifici pubblici in stili diversi e conserva il centro; Barcellona costruisce accanto alla città antica una maglia regolare e illimitata di isolati smussati. Usa la tabella dell'*In sintesi* come scaletta.

32. *Traccia*: ghisa, ferro, acciaio, vetro e le loro proprietà; Iron Bridge, Palm House di Kew, tettoie delle stazioni, Halles di Baltard, Sainte-Geneviève; ingegneri (École Polytechnique) e architetti (Beaux-Arts); il ferro nelle opere «utili», gli stili storici negli

edifici di rappresentanza; Labrouste come esempio di incontro; il Crystal Palace come soglia.