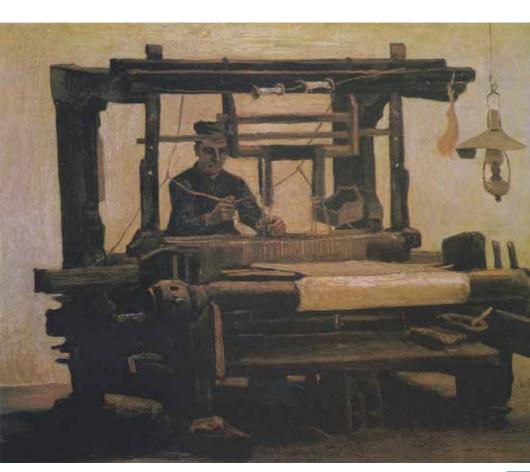


ENRICO DASSORI e CLARA VITE

1870-1914 SOCIETÀ, ARCHITETTI e INGEGNERI



Sustainable Design and Construction

Collana diretta da:

Christiano Lepratti (University of Genoa, I) Renata Morbiducci (University of Genoa, I)

Comitato scientifico:

Carmen Andriani
(University of Genoa, I)
Thomas Auer
(Technische Universitaet Muenchen, D)
Umberto Berardi
(Ryerson University, Toronto, CND)
Enrico Dassori
(University of Genoa, I)
Andrea Giachetta
(University of Genoa, I)
Marylis Nepomechie
(Florida International University Miami, USA)
Thomas Spiegelhalter
(Florida International University Miami, USA)

ENRICO DASSORI e CLARA VITE

1870-1914 SOCIETÀ, ARCHITETTI e INGEGNERI





è il marchio editoriale dell'Università di Genova



Clara Vite è autrice del paragrafo Architetti e Ingegneri e ha collaborato alla selezione delle immagini

© 2020 GUP

I contenuti del presente volume sono pubblicati con la licenza Creative commons 4.0 International Atribution-NonCommercial-ShareAlike.



ISBN: 978-88-3618-052-3 (versione eBook)
ISBN: 978-88-3618-051-6 (versione a stampa)

Realizzazione Editoriale GENOVA UNIVERSITY PRESS Via Balbi, 6 - 16126 Genova Tel. 010 20951558 - Fax 010 20951552 e-mail: gup@unige.it

http://gup.unige.it

Finito di stampare dicembre 2020



Stampato presso Grafiche G7 Via G. Marconi, 18 A - 16010 Savignone (GE) e-mail: graficheg7@graficheg7.it

Sommario

Preambolo	11
Tempo e pensiero	15
Pensiero e società	29
Scienza e tecnologia	37
Architetti e ingegneri	45
Immagini	91
Postfazione	155
Fonti delle illustrazioni	163

Per niente facili uomini sempre poco allineati li puoi pensare nelle strade di ieri se non saranno rientrati

Ivano Fossati, 1983

Preambolo

È sempre difficile, in alcuni casi impossibile e in altri sbagliato, leggere le vicende del mondo con sguardo circoscritto a periodi rigidamente confinati. Dalla convinzione che il mondo sia una rete di avvenimenti discende il fatto che nulla del passato abbia senso se non rispetto a ciò che lo ha preceduto e a ciò che lo ha seguito. Se Aristotele aveva concluso che il tempo è la misura del cambiamento, mentre per Newton il tempo scorre anche se non succede nulla, ciò che oggi ci illumina è la sintesi che Einstein ha regalato al mondo dimostrando che Tempo e Spazio sono cose reali ma non affatto assolute. Carlo Rovelli ci aiuta a districare la questione proponendoci la lettura del tempo come complessa collezione di strutture, di strati¹.

Proprio le pagine che seguono dovrebbero rendere evidente quale sia l'importanza del fattore continuità nel dispiegarsi delle vicende umane; tutti i fattori di sviluppo che trovano particolare enfasi nel periodo considerato si reggono infatti su quanto è avvenuto almeno nei cento anni precedenti, per riverberare poi i loro effetti su buona parte del secolo successivo.

Lo stesso circoscrivere gli avvenimenti annotati alla società europea e alla sua propaggine nordamericana rappresenta una realtà che esonda abbondantemente, in entrambi i versi, dall'intervallo temporale esaminato.

Il fatto di perimetrare la nostra analisi considerando il periodo di vita civile posto a cavallo di due secoli ha però una motivazione: se è vero che nei paesi industrializzati del mondo occidentale gli

¹ C.Rovelli, L'ordine del tempo, Adelphi, Milano, 2017.

ultimi trent'anni del XIX secolo hanno determinato l'origine dello stato contemporaneo, è altrettanto vero che l'ecatombe del primo conflitto mondiale è maturata su concezioni nazionaliste e imperialistiche di Stati esaltati e armati da una Tecnica cresciuta ben oltre quegli strumenti etici e morali che avrebbero potuto mantenerla esclusivamente nell'ambito del bene.

Sono gli anni in cui la Fisica classica lascia il posto a quella moderna, quando la meccanica di Newton non basta più a spiegare tutto quello che l'uomo nuovo vuole conoscere; ma sono anche gli anni in cui l'uomo capisce che deve conoscere sé stesso arrivando ad analizzare ciò che sta dietro il livello della coscienza.

Sono gli anni in cui le nuove matematiche mettono in crisi i fondamenti della scienza moderna e con essi la stessa architettura del mondo, un mondo su cui sta rapidamente tramontando la visione autorappresentativa della civiltà europea. Ciò che sembra declinare è la possibilità di costruire quell'edificio unitario che la scienza aveva fin qui perseguito anteponendo il meccanicismo in tutti i campi del sapere. Quando tutto sembra chiaro e sottomesso al presuntuoso dominio dei mortali, si aprono mondi del tutto inesplorati.

Sono anni di evidenti contraddizioni dove all'enorme sviluppo economico di matrice liberistica corrispondono periodi di depressione, anni in cui alla crescente integrazione dell'economia mondiale corrispondono forti tendenze antiliberistiche e protezionistiche, anni dove all'avanzamento delle democrazie risponde un rafforzamento dei poteri statali; sono anni sostanzialmente di pace, ma vissuti nella continua preparazione di una guerra che, nonostante l'evolversi della società, sembra essere ancora l'unica risorsa disponibile per risolvere conflitti antichi e nuovi.

Sono gli anni in cui le differenze di classe si esasperano, alla luce del quesito marxiano se sia la coscienza degli uomini a determinare il loro essere o, al contrario, sia il loro essere sociale a determinarne la coscienza.

Sono anni incerti, anni in cui l'ingegneria, attraverso la tecnica, capitalizza quanto di nuovo ha reso possibile la traduzione pratica

Preambolo 13

del pensiero scientifico, mentre l'architettura manifesta insofferenza per l'atteggiamento storicistico e, alla luce anche delle nuove teorie sul linguaggio, cerca faticosamente nuove strade che non siano più l'adattamento di vecchie forme alle nuove esigenze, ai nuovi materiali e ai nuovi sistemi costruttivi.

Per ingegneria e architettura non si tratta solo di esibire potenza, da un lato, e dibattere fra storia di stili e nuove teorie dall'altro, ma di decidere se elaborare i termini di un possibile incontro teso a superare quella che è conosciuta come crisi delle due culture: «quella umanistica da un lato, immune o quasi ai condizionamenti del progresso tecnico e tecnologico; quella scientifica dall'altro, che di quei condizionamenti doveva invece sentire tutti i riflessi, sempre più distratta dal fragoroso entusiasmo per il ritenuto progresso, così come l'altra era da esso e dalla vita di ogni giorno sempre più avulsa»².

Una crisi che Giacomo Leopardi, con intuizione apparentemente aristocratica e conservatrice, aveva anticipato quarant'anni prima³.

Gli echi di questa crisi passano però in sottordine soverchiati da una bulimia costruttiva, forse senza precedenti, che trova ragione proprio nei mutamenti che, nel bene e nel male, interessano in questi anni la società civile in tutte le sue stratificazioni. Ciò che l'istituzione di percorsi formativi aveva in teoria separato è rimescolato dal ricco mercato delle professioni che genera quello che Paolo Maretto⁴ liquida come «connubio fra individualismo economicistico e individualismo estetizzante».

Ma, paradossalmente, come vedremo, è proprio il tentativo del pensiero ottocentesco di ridare unitarietà a ciò che nella dimensione tecnologica si era smarrito, con la forsennata applicazione della tecnica, a favorire il formarsi di una cultura astraente, intel-

² L.Vagnetti, L'architetto nella storia d'occidente, G&G ed., Firenze, 1972, p.389.

^{3 «}Valor vero e virtù, modestia e fede/e di giustizia amor sempre.../sfortunati saranno, afflitti e vinti», mentre, «Ardir protervo e frode/con mediocrità, regneran sempre». G.Leopardi, Palinodia al marchese Gino Capponi, 1835. In: L.Villari, Bella e perduta, Laterza Bari-Roma, 2009, p.226.

⁴ P.Maretto, Nell'Architettura, Teorema, Firenze, 1973, p.12.

lettualistica, elitaria e specialistica. È il trionfo della Cultura ufficiale che conclude il processo di sostituzione progressiva della coscienza spontanea con la coscienza critica⁵.

Più prosaicamente, o più realisticamente se ci riferiamo al pensiero economico dominante, si può però riscontrare come ampi tratti del dibattito su stili, tendenze e materiali siano sostanzialmente riconducibili alla competizione per il controllo di importanti quote del ricco mercato professionale e imprenditoriale.

Il passaggio fra i due secoli, confermando l'incipit, non svela particolari cambiamenti anche se, a posteriori, possiamo affermare che la reazione al secolo dei dualismi (intelletto e pratica, liberismo e moralismo, tecnica e forma) si è risolta nella direzione di estetismi fortemente individualistici tesi principalmente alla creazione artistica⁶.

Nel 1869 si inaugura il Canale di Suez, nel 1914 si concludono i lavori del Canale di Panama.

Nel 1869, a trecento anni da quello di Trento, Pio IX convoca il Concilio Vaticano I, sospeso *sine die* l'anno successivo.

Il 1870 vede compiersi significativi fatti storici quale, per noi, il completamento dell'unità d'Italia con l'annessione di Roma al Regno; il 1914 è l'anno di inizio della prima guerra mondiale.

Fra l'esperienza del mondo prima del 1914 e quella del mondo dopo il 1914 il contrasto è così netto che alla fine della guerra i contemporanei troveranno difficile adattarsi alle nuove circostanze e risolvere i problemi lasciati insoluti, laddove non esasperati, dal conflitto.

Sono gli anni in cui si chiudono il '700 e il primo '800 e si gettano le basi per il '900, il secolo che, non sotto i migliori auspici, inizia proprio nel 1914⁷.

⁵ S.Muratori, Civiltà e territorio, Roma, 1967.

⁶ Paolo Maretto, op.cit., p.30, parla esplicitamente di «degenerazione di un atteggiamento romantico depauperato della sua emozionale ma profonda radice morale».

⁷ H.Hobsbawm, Il secolo breve, ed.it. Rizzoli, Milano, 1995.

Il fatto che nel 1884 rappresentanti di governi e ferrovie si incontrino per unificare la misura del tempo, introducendo i ventiquattro fusi orari⁸, ci dà da un lato la misura di quanto fosse avanzato il processo di modernizzazione e, dall'altro, quanto gli eventi reali necessitassero di nuove modalità di scansione del tempo. Il periodo che noi consideriamo rende particolarmente evidente l'inconsistenza della formalistica divisione tra XVIII, XIX e XX secolo, laddove vicende e cambiamenti si intersecano e si sovrappongono non tenendo minimamente conto delle cadenze centenarie.

Architettura e ingegneria non sfuggono a questa realtà procedendo sincronicamente, indifferenti ad ogni classificazione storicistica di impronta positivista, rispetto alle vicende civili di cui si dice siano perfetta rappresentazione.

Viollet-le-Duc⁹, contraddicendo chi lo vuole freddo positivista, dice «noi facciamo una architettura di sentimento come abbiamo fatto una politica e una guerra di sentimento».

Prima di legarsi strettamente a Napoleone III egli aveva combattuto sulle barricate del 1830 e la sua affermazione fa riflettere sul

⁸ Decidendo, con grande tormento dei francesi, ma solo vent'anni dopo, che il meridiano 0 era fissato a Greenwich.

^{9 (1814-1879).} Architetto, storico e teorico dell'architettura si applicò principalmente al restauro del patrimonio edilizio medioevale francese. Fu animatore del cosiddetto "restauro artistico". Notevole la sua produzione letteraria che lo classifica come uno dei primi teorici dell'architettura.

Le note biografiche sui personaggi citati hanno il solo scopo di inquadrare la loro vicenda personale rispetto al periodo storico di cui trattiamo e, pur avendoli necessariamente considerati nei rispettivi campi di applicazione, favorire riflessioni circa la loro intersezione temporale.

come lo stare degli architetti ottocenteschi su posizioni politiche avanzate, fino alla partecipazione a sommovimenti politici e sociali, anche violenti, sottintenda una evidente rivolta contro il meccanicismo che, sotto diverse forme, stava dominando il secolo¹⁰.

Il mondo degli anni settanta¹¹ si presenta trasformato non da una rivoluzione, ma da classi dirigenti realiste i cui riferimenti sono la ferrovia, la proprietà, lo sviluppo economico, il potere nazionale rappresentato anche dalla forza militare, l'inevitabilità di conflitti e concorrenza¹².

Si può dire che il 1870 sia l'involontario baricentro di un formidabile momento di trasformazione e ricostruzione che racchiude in sé contraddizioni tali da minare i fondamenti della società, il tutto al netto dell'euforia positivista. I sistemi intellettuali però, malgrado la rapidità raggiunta dai mezzi di comunicazione, raramente diventano più cosmopoliti e tolleranti; idee di una rivalità generalizzata e posizioni conflittuali tacitano spesso i sogni di fratellanza umana¹³. Il trionfo prussiano sulla Francia, nel dicembre del 1870, è salutato dalle élite come crudele ma indispensabile nel progresso dello spirito umano.

Carbone e vapore, in un quadro di accumulo di tecnologie, avevano già moltiplicato l'energia mettendola a disposizione di una nuova organizzazione del lavoro; i terreni erano entrati nel vortice dell'economia di mercato, il trasferimento in massa dalle campagne alla città, con i conseguenti fenomeni di urbanizzazione, era ormai un fenomeno inarrestabile¹⁴.

Fattori nazionali e linguistici diventano i cardini per analizzare il divenire delle teorie architettoniche o, quantomeno, per sostanziare i fermenti rappresentati, in piena eccitazione razional-positivi-

¹⁰ Non era certamente sopita la concezione urbanistico-architettonica dei socialisti utopici, primi fra tutti Claude-Henri de Saint Simon (1760-1825) e Charles Fourier (1772-1837).

¹¹ Nel 1870, come già ricordato, l'Italia trasferisce la capitale a Roma.

¹² C.S.Maier, Leviatano 2.0, Einaudi, Torino, 2018, p.152.

¹³ Ibidem, p.87.

¹⁴ F.Engels, La questione delle abitazioni, 1872.

sta, dal manifestarsi di un desiderio di forma progressivamente in allontanamento dal marasma stilistico dominante. Aspirazione alla certezza scientifica e approccio filologico alla storia che l'avevano propiziata sono la causa dell'estremo relativismo in cui versa l'architettura *Beaux-Arts*¹⁵.

Dal punto di vista economico ciò che maggiormente differenzia il XIX secolo rispetto ai secoli precedenti è la facilità con cui, attraverso scambi e investimenti internazionali, gli strumenti di sviluppo si trasmettono dai paesi avanzati a quelli arretrati; l'organizzazione economica e delle strutture sociali si trasforma velocemente in tutti i Paesi¹⁶.

I fenomeni di trasformazione assumono nuove dimensioni proprio verso il 1870 quando lo sviluppo delle reti ferroviarie, iniziato nella prima metà del secolo e destinato a proseguire sino alla sua fine, ha ormai raggiunto in Europa un livello significativo di capillare efficienza¹⁷. Ancora in relazione alla produzione di acciaio, materiale cardine anche nello sviluppo, come vedremo, dell'architettura e dell'ingegneria, la ferrovia consente il rifornimento di grandi quantità di materiale verso i nuovi convertitori che funzionano con il brevetto di Henry Bessemer¹⁸ datato 1856.

⁵ G.Galli, Breve storia della forma architettonica, Sagep, Genova, 2019, p.156.

Nel 1848 Karl Marx e Friedrich Engels (1820-1895) avevano pubblicato il *Manifesto del partito comunista* ove il termine "comunista" era usato in opposizione al socialismo del tempo, criticato perché basato su ideali umanitari e utopistici che non definivano chiaramente il ruolo rivoluzionario della classe operaia. Dopo il fallimento delle rivoluzioni del 1848 il termine "comunista" perse di significato fino a quando, nel 1918, Lenin chiamerà comunista il suo partito in polemica con il socialismo riformista. Marx riconosce alla borghesia una funzione storicamente rivoluzionaria palesata dalla necessità di modificare continuamente i mezzi di produzione. Allo sviluppo delle forze produttive riconosce di aver creato «ben altre meraviglie che le piramidi d'Egitto, gli acquedotti romani, le cattedrali gotiche». Dice: «La borghesia non può esistere senza rivoluzionare di continuo gli strumenti di produzione, quindi i rapporti di produzione, quindi tutto l'insieme dei rapporti sociali».

¹⁷ Progressione della rete ferroviaria in Europa (in Km): 1860 (51.900), 1870 (104.900), 1890 (224.000), 1900 (283.500).

^{18 (1813-1898).} Ingegnere-inventore inglese.

Intorno al 1870 si compiono i processi di unificazione tedesca, con l'incorporazione della Prussia, e italiana, con l'annessione di Roma e la fine dello Stato Pontificio quale entità storico-politica; a detta degli storici questi eventi rappresentano i soli mutamenti di rilievo nel panorama dell'assetto politico europeo tra il Congresso di Vienna e lo scoppio della prima guerra mondiale nel 1914.

Inizia un decennio in cui il liberalismo raggiunge il vertice della sua parabola storica, anche se dal 1875 i partiti liberali, espressione dell'alta borghesia, mostrano una certa difficoltà a muoversi nel ventennio di chiusura del secolo quando le aspirazioni sociali delle classi lavoratrici chiedono che alla libertà giuridico-economica corrisponda una libertà reale per le masse. In pratica un ossimoro stante che gli irrinunciabili principi liberali negano allo stato la possibilità di intervenire nella sfera economico-sociale.

Tra il 1870 e il 1871 è proprio la guerra franco-prussiana¹⁹ l'evento destinato a ridisegnare l'assetto politico europeo. La vittoria dei Prussiani a Sedan nel 1870 lascia alla Francia l'esperienza della *Comune*²⁰, espressione della lotta di classe fra proletariato e borghesia che testimonia dell'antagonismo mai sopito dopo i fatti del '48. La resa di Parigi e le successive epurazioni operate dai realisti, soprattutto a danno della classe operaia, sono comunque la premessa per la definitiva creazione della III Repubblica²¹ che, come noto, succede al secondo impero di Napoleone III. Al governo tedesco la vittoria garantisce appoggio popolare e stabilità rispetto ai principati che, diversamente da quanto accade in Italia, rimangono elementi

¹⁹ Così detta perché combattuta dalla confederazione tedesca del nord guidata dal regno di Prussia e alleata con i tedeschi del sud.

²⁰ Quando l'Assemblea nazionale eletta l'8 febbraio 1871 impone la pace e minaccia il ritorno alla monarchia la Città di Parigi si solleva e nasce un governo cittadino, a base socialista, che, al termine di un processo organizzativo nato immediatamente dopo Sedan, dirige la capitale dal 18 marzo al 28 maggio 1871. L'esperienza si conclude con l'ingresso in città delle truppe regolari francesi espressione di un Governo che si era insediato a Versailles, che in una settimana mandano a morte 30.000 parigini compromessi con la rivolta.

²¹ Che durò per quasi settanta anni fino alla invasione tedesca del 1940.

singolarmente costitutivi dello stato nazionale. In sostanza l'impero tedesco deve la sua nascita alla vittoria militare sulla Francia.

Intorno al 1870 si verifica un altro evento determinante per gli assetti politici europei: l'alleanza fra Francesco Giuseppe e i magiari, preannunciata nel 1867 ma costituita di fatto nel 1871, dà luogo a una monarchia dualistica che si concretizza nella nascita dell'impero di Austria-Ungheria. L'unione genera il secondo paese europeo per estensione, capitale è Vienna che nel 1914, con 2.200.000 abitanti, è la terza città più grande d'Europa.

Trattandosi di una realtà multietnica in un'epoca di forte risveglio del nazionalismo, l'Impero Austro-Ungarico sarà continuamente travagliato dalle dispute fra gli undici gruppi etnici che lo compongono. Tuttavia, malgrado tali rivalità, l'Austria-Ungheria conosce, nei suoi cinquant'anni di esistenza, una rapida crescita economica e una marcata modernizzazione favorita da molte riforme liberali²².

Verso il 1870, nel mezzo dell'età vittoriana, la Gran Bretagna è paese *leader* nel mondo. Essa poggia su istituzioni economiche, politiche e sociali consolidate e il suo impero comprende vaste zone dell'Africa, dell'America, dell'Asia e dell'Australia. Potenza navale assoluta il suo commercio non conosce confini e ulteriori espansioni territoriali oltremare proseguono fino all'inizio del XX secolo. Il suo ruolo da protagonista mondiale copre tutti i campi, forte del primato in ambito tecnico-scientifico, della illimitata disponibilità di capitali e di una collaudata capacità imprenditoriale. Nel 1880 le esportazioni inglesi di acciaio sono ancora il doppio di quelle della Francia, della Germania e degli Stati Uniti messi assieme²³. Il lungo regno della regina Vittoria si

²² L'Impero cesserà di esistere in conseguenza della sconfitta riportata al termine della prima guerra mondiale.

²³ Ma intorno al 1900 la siderurgia tedesca e statunitense si impadronisce della tecnologia inglese e, forte delle immense riserve di carbone e minerali ferrosi, fa passi da gigante prendendo il sopravvento. Complice di questo passaggio di potere anche un certo conservatorismo inglese riguardo al mantenimento delle vecchie attrezzature e dei vecchi impianti. Anche l'industria chimica passa in mano tedesca, mentre resiste in Gran Bretagna il primato sulla produzione di tessuti.

conclude nel 1901, un incredibile esercizio di equilibrio fra assolutismo monarchico e istanze liberistiche e democratiche, come dimostra il fatto che le istituzioni politiche della Gran Bretagna sono imitate in tutti i continenti dagli stati in formazione.

Allo scadere del secolo la fisionomia dell'Europa è dunque in prevalenza monarchica, con la borghesia che, a difesa dei suoi interessi, preferisce evidentemente questa prima collaudata forma di governo alle istituzioni repubblicane.

La lettura degli avvenimenti politico-sociali di questo periodo, anche per quella che è la loro importante influenza sul mondo dell'architettura, non può prescindere dalla considerazione del costante incremento demografico che si registra diffusamente nel Continente.

Fra il 1870 e il 1900 la Francia passa da 36 a 39 milioni di abitanti, la Gran Bretagna da 32 a 42 milioni, la Germania da 41 a 57 milioni, l'Italia da 27 a 32 milioni e l'Austria-Ungheria da 36 a 45 milioni²⁴. La Russia sale da 77 milioni del 1870 a 111 milioni nel 1914²⁵. L'incremento, dovuto più alla riduzione della mortalità che all'incremento delle nascite²⁶, è parzialmente mitigato dal fenomeno dell'emigrazione che vede spostarsi dall'Europa all'America, non unico Paese ambito dalle masse in cerca di opportunità, oltre 20 milioni di persone²⁷.

Ma il dato per noi significativo non è tanto l'aumento relativo della popolazione, quanto gli effetti del suo essere direttamente collegato all'espansione industriale che determina forti concentrazioni di persone nelle grandi aree produttive; inizia l'abbandono delle

²⁴ T.Schieder, Aumento demografico, urbanesimo e fenomeno dell'immigrazione, Cambridge University Press, Garzanti, 1970, Vol.XI, p.307.

²⁵ A.Briggs, *L'economia mondiale: interdipendenza e pianificazione*, Cambridge University Press, Garzanti, 1970, Vol.XII, p.43.

²⁶ Riduzione favorita principalmente dai progressi in campo medico.

²⁷ L'America iniziò a regolamentare i flussi migratori a partire dal 1875. I motivi dell'emigrazione dall'Europa sono in minima parte politici e religiosi, trattandosi per lo più di cause economiche.

campagne e si avviano processi di urbanizzazione del tutto inediti²⁸. Non particolarmente significativo, se non per eventi stagionali, il trasferimento di popolazioni fra i diversi Stati europei.

Ma quello che, in nome di un liberismo autoregolatore, sembra essere un processo di crescita inarrestabile va invece in crisi nel 1873, anno in cui esplode una crisi economica mondiale i cui effetti si protraggono almeno fino al 1895.

Crisi di cui l'emigrazione è il sintomo premonitore più chiaro essendo la dimostrazione dell'evidente squilibrio fra sviluppo demografico e sviluppo economico e tecnologico; crisi che si amplifica in un sistema mondiale posto in delicato equilibrio dall'incremento della produzione di beni e del loro scambio favorito dai progressi nelle comunicazioni terrestri e navali²⁹.

Negli ultimi venticinque anni del secolo l'idea di un mondo globalizzato lascia il posto a politiche protezionistiche sempre più ferree³⁰. In questo quadro di rinnovato rafforzamento dello Stato si colloca l'attuazione di massicce politiche colonialiste necessarie alle varie Nazioni coinvolte per significare immagine di potenza, soddisfare il bisogno di materie prime e di nuovi mercati, funzionare da valvola di sfogo per le turbolente masse di disoccupati.

Il tutto in un quadro di stabilità politico-sociale poco rassicurante in quanto l'unitarietà dei nuovi imperi e dei nuovi stati-nazione è minata dalle spinte indipendentiste delle minoranze, spesso coercizzate nei nuovi confini, contrastate dalla volontà dei governi a rendere i loro territori il più possibile omogenei per lingua e sentimento nazionale.

Se vi è certezza che il liberalismo eserciti un influsso diretto sul pensiero contemporaneo, anche attraverso la sua compartecipazione al potere politico, il socialismo si muove *a latere* stimolando i suoi avversari

Nel 1871 la Germania ha otto città oltre centomila abitanti, saranno trentatré nel 1900.

²⁹ Cfr nota 59.

³⁰ Solo Gran Bretagna, Danimarca e Turchia, per ragioni diverse, rimasero fedeli al libero scambio.

a prendere iniziative e provvedimenti sociali. Alcuni eventi, come ad esempio le diffuse nazionalizzazioni delle linee ferroviarie³¹, segnalano che l'evoluzione economica non sta più seguendo le sole linee del liberalismo classico, avendo ormai assunto anche principi tipici del socialismo.

Dunque, tra il 1873 e il 1896 l'economia industriale capitalistica vive uno stato di crisi in cui si alternano recessione, stagnazione e modeste riprese. Come anche le vicende storiche hanno dimostrato, questi anni segnano il passaggio a una fase nuova nell'organizzazione della produzione e del mercato, fase caratterizzata dalla concentrazione industriale e finanziaria, dalla creazione di monopoli e oligopoli e dall'assunzione in economia di un nuovo ruolo dello stato-nazione, che si avvale di politiche protezionistiche e sostegni all'industria attraverso commesse principalmente in ambito militare e, di nostro specifico interesse, civile.

Ci troviamo quindi, almeno fino al 1914, in una economia internazionale che è sostanzialmente prodotto delle esperienze maturate nel XIX secolo.

A questo alternarsi di fasi economiche e cambiamenti sociali corrispondono, come è naturale che sia, profonde evoluzioni del pensiero filosofico il quale, fino a questi anni, si era sostanzialmente identificato nel positivismo³². Quest'ultimo, allontanatosi definitivamente dalle astrattezze della metafisica, ha ormai perso la sua forza propulsiva e appare ridotto a spirito coordinatore delle scienze sperimentali³³.

³¹ Che in Italia avviene nel 1905. La nazionalizzazione delle ferrovie tende a rafforzare la credibilità dello stato-nazione come sede di decisioni collettive. (C.S.Maier, *op.cit.*, p.96).

Fu Auguste Comte, con il *Corso di filosofia positiva* (1830-1842), a porre le basi teoriche dell'orientamento positivista, che si diffuse in tutta Europa soprattutto nella seconda metà del secolo. Ricordiamo che il termine "positivismo" rappresenta un orientamento filosofico che ha influenzato tutte le applicazioni del pensiero. Dei rapidi progressi dell'industrializzazione colse l'aspetto dinamico e progressivo legato agli sviluppi della ricerca scientifica, allo sviluppo industriale e al nascere di un nuovo ordine economico, sociale e politico che aveva come protagonista la borghesia europea. (AA.VV., *Agorà*, B.Mondadori, Milano, Milano, 2008, Vol.III, p.232).

³³ V.Mathieu, Storia della filosofia, La Scuola, 1979, p.189.

È quindi conseguente considerare che la cultura fra '800 e '900 si identifichi sostanzialmente con la cosiddetta *crisi del positivismo*, in quanto ideologia e forma di autorappresentazione della civiltà europea del secolo XIX³⁴.

Si tratta di una crisi che, proprio per la natura del positivismo, interessa tutte le articolazioni della vita culturale. Nel dibattito politico ad andare in crisi è il modello istituzionale liberale; le discipline scientifiche, sia naturali che sociali, sono coinvolte da una profonda revisione epistemologica, la filosofia è obbligata a ridefinire il proprio ruolo e la psicologia è scossa dalla rivoluzione psicoanalitica freudiana.

Scriverà Sigmund Freud³⁵nel 1915:

«Siete stati addestrati a motivare anatomicamente le funzioni dell'organismo e i suoi disturbi, a spiegarli chimicamente e fisicamente e a concepirli biologicamente, ma neanche un briciolo del vostro interesse è stato indirizzato verso la vita psichica, nella quale culminano le prestazioni di questo organismo meravigliosamente complicato»³⁶.

La complessa crisi che colpisce la cultura europea fra ottocento e novecento, e si protrae nei suoi effetti oltre il primo conflitto mondiale, ha un carattere generale che supera i piani economico e politico per incidere sul modo di pensare dell'uomo occidentale anche nella prospettiva del suo futuro. Razionalismo, fiducia nel progresso ed entusiasmo per le conquiste della scienza e della tecnica sono i capisaldi che vanno in crisi per il presentarsi di una serie di contraddizioni: le ingiustizie sociali, le conquiste della tecnica trasformate in strumenti di dominio, il contrasto fra crescita del benessere e caduta della moralità e della spiritualità. Alcuni intellettuali si interrogano sulla sopravvivenza della civiltà occidentale, altri, la maggior parte, cercano nuove vie che, nel caso dell'arte e dell'architettura significarono la ricerca di nuove soluzioni espressive. In campo scientifico si avvia un approccio più critico al sapere; economia e politica abbandonarono le illusioni ottocentesche del capitalismo perfetto per confrontarsi con le nuove forme della società di massa.

^{1856-1939).} Austriaco, di formazione medica, elabora una teoria scientificofilosofica per la quale i processi psichici inconsci esercitano influssi determinanti sul pensiero, sul comportamento umano e sulle interazioni fra individui. Nel 1895 elabora una prima sistematica teoria di psicologia scientifica. Nel 1908 si tiene il primo congresso mondiale di psicoanalisi. Nel 1910 si costituisce la Società psicoanalitica internazionale presieduta da Carl Gustav Jung (1875-1961).

³⁶ S.Freud, Introduzione alla psicanalisi, Ed.it. Boringhieri, 1969, p.21.

Nel 1900 muore Friedrich Nietzsche³⁷. Era dal 1888 che la malattia lo aveva sottratto alla vita reale iniziata, dal punto vista filosofico, nel 1871 con la pubblicazione della sua prima opera³⁸.

Dall'immenso portato del suo pensiero isoliamo, con evidenti sommarie semplificazioni, alcuni elementi utili allo svolgimento del nostro discorso finalizzato, come premesso, alla lettura di una stagione la cui ricchezza di cambiamenti tanto ha influito sulle vicende dell'architettura e dell'ingegneria.

Nella prima parte del suo percorso, secondo una idea tipicamente romantica, Nietzsche afferma che l'arte può spiegare l'essenza della vita; all'immagine della grecità data dal classicismo, basata sull'esaltazione dell'armonia e della compostezza, contrappone una visione diversa in cui gli elementi significanti sono subordinati alla dimensione caotica e irrazionale. In sostanza un gioco di forze e impulsi che agisce all'interno dell'uomo. La sintesi ideale fra i due stati cessa già, secondo il Nostro, nel momento in cui Socrate pretende di racchiudere in concetti l'esistenza imponendo il primato della ragione. La dimensione irrazionale viene espulsa e l'uomo, con la potenza della ragione e della scienza, afferma il suo dominio sulla vita. Il filosofo sviluppa una critica al concetto positivistico di verità e, anticipando temi che saranno del novecento, afferma che il linguaggio è una convenzione, un sistema di metafore liberamente prodotte; la verità è solo una delle infinite interpretazioni. Ciò che esiste sono solo prospettive diverse della realtà. Nel 1874 Nietzsche, con la seconda delle Considerazioni inattuali, attacca direttamente uno dei tratti dominanti della cultura ottocentesca: lo storicismo, i sintomi della cui bulimia sono l'eccessivo legame con il passato che, a suo dire, atrofizza tutti gli elementi creativi e attivi.

Il pericolo che Nietzsche paventa è che l'uomo, indossato l'abito logoro delle convenzioni e dell'imitazione, si riduca a spettatore passivo senza più cavare qualcosa da lui stesso. La critica alla storiografia ha

^{37 (1844-1900).} Cittadino prussiano fino al 1869. Dagli studi di teologia passò alla filologia classica.

³⁸ L'opera di cui parliamo è: La nascita della tragedia dallo spirito della musica.

però una fondamentale dimensione *construens* nel momento in cui il filosofo sostiene che lo sguardo al passato esprime una potente volontà di futuro. Il desiderio di formarsi una cultura scientifica lo porta, dopo un periodo di formazione specifica, a sostituire l'estetica con la scienza; allora l'arte è chiamata in giudizio come illusione che la critica scientifica deve smascherare. Ma attenzione, la scienza cui allude Nietzsche non è quella positiva formata dalle discipline specialistiche del tempo; la scienza calcolistica e oggettivistica continua ad essere per lui nemico della cultura. La sua scienza è l'analisi critica e l'esercizio del dubbio, la sua aspettativa, del tutto illuministica, è un modello di pensiero più spregiudicato e libero. In conclusione il positivismo è derubricato a ingenuo ottimismo che riduce la scienza a calcolo e sistema³⁹.

Fra le critiche più radicali al positivismo è d'obbligo registrare quella di Ernst Mach⁴⁰ che si applica a dimostrare l'infondatezza della pretesa di ammettere come scientifiche solo le conoscenze fondate su dati oggettivi ricavati dall'esperienza. Egli coglie la necessità di elaborare una nuova forma di conoscenza tale da permettere quella riunificazione tra fisica e psicologia che l'approccio meccanicistico non era in grado di compiere. Insomma una visione in cui la realtà non è puramente fisica (materialismo) né puramente psichica (spiritualismo): ogni processo naturale è fisico se si osservano esternamente i suoi esiti oggettivi, è psichico se considerato, soggettivamente, dal suo interno.

Di un certo interesse per la comprensione degli eventi d'oltreoceano il movimento filosofico sorto negli Stati Uniti e denominato *pragmatismo*. Questo pensiero si caratterizza per l'accento posto sulle conseguenze pratiche della conoscenza e per il rifiuto di una concezione

³⁹ Gli ulteriori sviluppi del pensiero nietscheano, rappresentati principalmente dai componimenti *La gaia scienza*, all'interno del quale si trova il famoso aforisma 125 ove è annunciata *la morte di Dio*, e *Così parlò Zarathustra*, risulteranno fondamentali per la formazione di una certa deriva del pensiero novecentesco strettamente legata alla categoria del *nichilismo* e all'antireligiosità.

^{40 (1838-1916).} Nato in Moravia, studia matematica e fisica a Vienna occupandosi anche di fisiologia delle sensazioni. Insegna nelle università di Graz, Praga e Vienna.

astratta del sapere. William James⁴¹ non considera probante solo l'attività sperimentale della scienza ma ogni tipo di azione che permette un adattamento soddisfacente all'ambiente. Per lui la verità non consiste nel rispecchiamento della realtà essendo sempre in funzione dei bisogni e della volontà. Per Charles Sanders Peirce⁴² la chiarezza delle nostre idee dipende dalla nostra conoscenza delle loro conseguenze pratiche. Peirce, rispetto ai tradizionali ragionamenti, deduttivo e induttivo, introduce un nuovo tipo di inferenza che opera muovendo dalle conseguenze per arrivare a formulare ipotesi in grado di spiegarle.

Anche la filosofia francese, tra ottocento e novecento, è caratterizzata dalla forte reazione antipositivistica espressa da una pluralità di pensatori⁴³ accomunati dall'idea di riaffermare una spiritualità dell'uomo non riducibile alla natura. Lo spiritualismo si contrappone apertamente ad altre correnti di pensiero, dall'illuminismo al positivismo, a conferma di come la Francia, richiamando quanto visto in precedenza, dopo la rivoluzione e il primo impero sia attraversata da fortissime tensioni che si traducono in nuovi eventi rivoluzionari e in pluralità di forme politiche.

Introdotta da Auguste Comte e dal positivismo francese la sociologia, alla fine del XIX secolo, fa il suo ingresso ufficiale fra le *scienze sociali*. Lo fa grazie a Émile Durkheim⁴⁴, Georg Simmel⁴⁵ e Max Weber⁴⁶.

^{41 (1842-1910).} Dopo la laurea in medicina si indirizza alla psicologia. È docente ad Harvard. Apporta alla psicologia il pragmatismo e il funzionalismo.

^{42 (1839-1914).} Figlio di un matematico si laurea in chimica ad Harvard e lavora nel campo dei rilevamenti geodetici. Nel 1870 fonda il *Metaphisical Club* all'interno del quale elabora la teoria pragmatista.

⁴³ Ad esempio Jules Lachelier (1832-1918), Étienne-Émile Boutroux (1845-1921) e, seppur con tratti del tutto originali, Henri-Louis Bergson (1859-1941).

^{44 (1858-1917).} Studia filosofia alla École Supérieure di Parigi (la famiglia alsaziana si era rifugiata nella Capitale a seguito della guerra franco-prussiana del 1870-71). Professore all'università di Bordeaux e alla Sorbona.

^{45 (1858-1918).} Laureato in filosofia alla *Humbolt* di Berlino nel 1881 nel 1885 ottiene la sua prima cattedra. Nel 1900 pubblica *La filosofia del denaro*. Il denaro rappresenta per lui una visione del mondo basata sullo scambio e sulle interrelazioni sociali che questi scambi contribuiscono a creare. Nel 1914 è professore a Strasburgo.

^{46 (1864-1920).} Studia storia, economia e diritto nelle università di Heilderberg

Per Durkheim i fatti sociali consistono in modi di agire, di pensare e di sentire esterni all'individuo, sono quindi aspetti della vita quotidiana (e sociale, per l'appunto). Sono sintesi di fattori individuali, ma non la somma di essi. Egli esprime la sua volontà di individuare un metodo che stabilisca il carattere scientifico della sociologia⁴⁷. Tale metodo non è, però, quello matematico-sperimentale; la sociologia dovrebbe essere metodologicamente autonoma uscendo dal recinto della speculazione teorica per immergersi nell'indagine empirica.

Interessante per noi cogliere la differenza fra l'impostazione di Simmel e quella di Weber. Mentre il primo si rifà, positivamente, al principio per cui la comprensione storica consiste nel rivivere mediante una immedesimazione psicologica il passato, Weber contesta questo principio giudicandolo troppo "metafisico". Egli respinge il ricorso alla psicologia nella spiegazione dell'agire sociale, non ritenendo utile il ricorso all'intuizione degli stati emotivi per spiegare le interazioni fra i gruppi. Weber intende dunque fornire una ricostruzione scientifica dell'agire sociale, pur riconoscendo il carattere ipotetico della spiegazione causale a cui la scienza non può rinunciare se vuole rimanere esterna allo scientismo positivista⁴⁸.

Alla fine del XIX secolo si fa strada un indirizzo di pensiero assai complesso che diverrà asse portante della filosofia del '900: Edmund Husserl⁴⁹ fonda la *fenomenologia*. Si tratta di una risposta alla crisi dei fondamenti delle scienze che, come abbia-

e *Humbolt* di Berlino. Professore di economia politica a Friburgo. Dopo la prima guerra mondiale fu consigliere dei negoziatori tedeschi a Versailles e tra gli estensori della Costituzione della Repubblica di Weimar.

⁴⁷ E.Durkheim, Le regole del metodo sociologico, 1895.

⁴⁸ In Italia la sociologia fu materia trattata dall'ingegnere ed economista Vilfredo Pareto (1848-1923).

^{49 (1859-1938).} Compie studi in matematica e fisica addottorandosi, nel 1881, sul tema *Contributi al calcolo delle variazioni*. Dal 1884 si avvicina alla filosofia e alla psicologia. Tra il 1890 e il 1896 tiene lezioni di logica propedeutiche alla scrittura, tra il 1900 e il 1910, delle *Ricerche Logiche*. Nel 1911 pubblica *La filosofia come scienza rigorosa* e, nel 1913, *Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica*. Dal 1901 al 1916 è professore a Gottinga.

mo visto, si palesa a cavallo dei due secoli partendo dalla messa in discussione del modello classico, di origine galileiana, basato sulla dualità soggetto, conoscente, e oggetto, conosciuto. Il positivismo, divenuto dogma, aveva ridotto la filosofia a ricerca dei fondamenti delle scienze e rappresentava la pretesa di sostituire l'esperienza del mondo con quanto può essere studiato e dimostrato dalla scienza. La quantificazione e matematicizzazione della realtà, di cui non si discute la necessità per conoscere la realtà stessa, porta a sovrapporre oggetti ideali al mondo delle cose vissute e da vivere, fino alla possibile miopia dell'osservatore. Se il rigore scientifico non va confuso con l'ideale della esattezza matematica, il nuovo metodo filosofico di indagine propone di non affidarsi ciecamente al valore formale della logica e della matematica, per conquistare, invece, gli spazi del contatto vivo con l'esperienza totale, del vissuto psicologico soggettivo. L'atto di nascita della spiritualità dell'Europa coincide con la nascita della filosofia greca, e di questa origine Husserl sottolinea l'essenziale unità di teoria e pratica.

L'inizio della prima guerra mondiale, nel 1914, sembra dichiarare l'ineluttabilità del fatto che la fine di un'epoca tanto complessa, nel suo alternarsi di ottimismi e crisi sociali ed esistenziali, non possa che passare attraverso un evento primordiale di abnorme tragicità. Dopo quattro anni di sostanziale sospensione di ogni forma umana di pensiero si riprenderà da uomini che, costituendosi a ponte fra i due secoli, svilupperanno la loro visione delle cose a partire da quanto fin qui criticamente esperito⁵⁰.

Ciò che resta di più significativo per gli architetti sono i fondamenti delle teorie sull'immagine e sul linguaggio; per gli ingegneri il definitivo comporsi delle categorie costruttive e la precisazione del loro controllo sulle nuove declinazioni della *firmitas*.

⁵⁰ Fra gli altri Martin Heidegger (1889-1976) e Ludwig Wittgenstein (1889-1951).

Pensiero e società

Con la metà del XIX secolo può dirsi del tutto concluso il cosiddetto periodo della Rivoluzione Industriale⁵¹ che aveva trovato nel pluralismo politico-culturale e nella competizione fra Stati il terreno fertile su cui svilupparsi. L'Inghilterra, come noto, ne era stata la madre naturale grazie a una serie di concause fra cui è opportuno ricordare: ambiente geo-fisico fonte di grande disponibilità di energia idraulica, ricchezza di materie prime, sistema politico e giuridico, caratteristiche sociali, presenza di un solido sistema bancario. Alla metà del secolo l'Europa ospita 1/4-1/6 della popolazione mondiale, ma gestisce circa il 70% del commercio globale⁵²; potenza indiscussa in questo scenario è proprio l'Inghilterra.

Gli altri Paesi europei, pur nelle singole peculiarità, guardano alla realtà inglese con spirito emulativo: il Belgio, per vicinanza all'isola e ricchezza di materie prime, risulta fortemente industrializzato; la Francia, che risente dell'assetto frammentato conseguente alla *Rivoluzione* del secolo precedente, si può dire che, pur mantenendo viva la sua forte vocazione agricola e investendo fortemente nel settore edilizio, inizi il suo processo di industrializzazione proprio in questi anni di mezzo, in concomitanza con la presa di potere da parte di Napoleone III; la Germania, divisa dopo il Congresso di Vienna in trentanove realtà politiche, non esisterà, come abbiamo visto, fino agli eventi immediatamente successivi al 1870. Ricca di carbone e ferro supererà l'Inghilterra agli inizi del XX secolo, collocandosi con la sua potenza industriale a ridosso solo degli Stati Uniti. Dopo l'unificazio-

T.S.Ashton, *La rivoluzione industriale*, Oxford University, ed.it. Laterza, Bari, 1973.

⁵² L.Prosperi, Lezioni di Storia Economica, Unimib, 2018.

ne gli investimenti sono principalmente nei settori delle costruzioni e delle infrastrutture e, non secondario, nella strutturazione di un solido sistema di formazione tecnica a livello di scuole secondarie e università. Nel 1914 la Germania, sotto la spinta di una politica imperialistica, detiene circa il 50% della produzione di acciaio e macchinari, il 41% della chimica e oltre 1/3 della produzione di carbone di tutto il continente. L'Italia ha una disponibilità assai limitata di materie prime e, in generale, è carente di tutti quei fattori di crescita che troviamo abbondanti nelle altre nazioni. La recente unificazione e il divario nord-sud rendono impellenti altre questioni⁵³, ma un tentativo reale di industrializzazione si può cogliere nel notevole sviluppo della rete ferroviaria⁵⁴ e delle industrie meccaniche ad esso collegate⁵⁵. Tra il 1895 e il 1914 l'Italia accelera il processo di ammodernamento grazie all'immissione di capitali tedeschi e alla massiccia introduzione dell'energia elettrica attraverso l'utilizzo delle risorse idriche.

Gli storici dell'economia usano classificare il periodo fra il 1875 e il 1914 come seconda rivoluzione industriale; un periodo che si caratterizza per il raggiungimento della maturità del sistema industriale e della finanza a sostegno dell'industria, per la stretta relazione, come vedremo, fra ricerca scientifica e applicazioni industriali nei settori ad alta tecnologia, per il consolidamento delle reti trasportistiche, per una nuova organizzazione del lavoro.

In tutto questo fervore economico, dominato dal mito del libero mercato⁵⁶, si fa netta la divisione fra classi sociali riunite nelle principali categorie del capitalismo borghese e del proletariato. L'aristocrazia, con il mantenimento di ampie quote della proprietà fondiaria e l'esercizio del potere finanziario, mantiene un peso significativo, an-

⁵³ S.Romano, Storia d'Italia dal Risorgimento ai nostri giorni, ed.Tea Saggistica, Milano, 2017. In particolare: Cap.II, Allargare la società, 1876-1910, pp.111-176.

⁵⁴ Che passa da 7.675 Km nel 1875 a 16.000 Km nel 1900.

È il caso, ad esempio, della Società Ansaldo basata a Genova.

⁵⁶ Concetto introdotto da Adam Smith (1723-1790). Studia filosofia sociale e morale a Glasgow, è considerato l'iniziatore della cosiddetta *economia classica*.

Pensiero e società 31

corché ridotto rispetto alla borghesia capitalistica. Essa domina il gusto e i costumi della borghesia a cui detta stili di vita che stimolano la nascita di bisogni e la corrispondente crescita dei consumi. I contadini, che formano la parte più arretrata della popolazione, sono ancora la maggioranza all'est e nell'Europa meridionale. La stessa borghesia si divide poi in sottoclassi per posizione sociale e grado di ricchezza. Mentre il borghese opera per scalare i livelli della sua classe, il proletariato urbano si trova in lotta perpetua per la difesa o l'aumento del salario e vede nei partiti socialisti e nei sindacati gli strumenti necessari per poter gestire i rapporti con i datori di lavoro o con lo Stato.

Ma è il 1870 a rivelarsi ancora come un singolare incrocio di eventi; si pubblicano: nel 1867 *Il Capitale* di Karl Marx⁵⁷, nel 1871 *L'origine dell'uomo e la scelta in rapporto al sesso* di Charles Darwin⁵⁸, nel 1872 *Le origini della tragedia, ovvero ellenismo e pessimismo* di Friedrich Nietzsche, nel 1873 *L'elettricità e il magnetismo* di James Clark Maxwell, personaggio che ritroveremo in seguito.

Il 1873 è anche l'anno della *grande depressione* che, iniziata a Vienna, chiude il primo ventennio della seconda rivoluzione industriale caratterizzato da una crescita economica incessante. Ad una iniziale crisi agraria, dovuta anche all'eccesso di importazioni dagli Stati Uniti⁵⁹, si aggiunge in parallelo una crisi industriale con forte riduzione della domanda e dei profitti margina-

^{57 (1818-1883).} Nato in una provincia prussiana studia giurisprudenza a Bonn e alla *Humbolt* di Berlino interessandosi alla filosofia hegeliana. A Parigi, con Engels, pubblica nel 1948 *Il Manifesto del Partito Comunista*. Esiliato arriva a Londra intorno al 1850. Partecipa al movimento operaio e diventa figura eminente della *Prima Internazionale* (1864-1876). Il suo pensiero è incentrato sulla critica in chiave materialista alla cultura capitalistica ed è decisivo, dalla seconda metà del XIX secolo, per la nascita di socialismo e comunismo.

^{58 (1809-1882).} Inglese, inizia a studiare medicina per conseguire poi il *Bachelors* of *Arts* a Cambridge. Si interessa quindi di storia naturale e botanica. A ventidue anni partecipa come naturalista a una spedizione intorno al mondo organizzata dall'Ammiragliato britannico. Nel 1859 pubblica *L'origine della specie* ove espone la teoria evoluzionistica.

⁵⁹ Favorite anche dal miglioramento dei trasporti marittimi basati ormai su navi a vapore.

li. Il fenomeno non impedisce la crescita del prodotto interno lordo⁶⁰, con conseguenze sulla riduzione della circolazione monetaria e sull'amplificarsi di tensioni sociali causate dalla riduzione dei salari e da massicci licenziamenti. Sui livelli occupazionali impattano anche i continui ammodernamenti in campo industriale che diminuiscono progressivamente il fabbisogno di mano d'opera. Valvola di sfogo, come già ricordato, il massiccio ricorso all'emigrazione verso i nuovi mondi.

Sul piano economico la risposta alla crisi è affidata all'organizzazione delle imprese in grandi *company*, con il progressivo abbandono della struttura a piccole unità produttive, e la creazione di monopoli (*trust*). Il capitalismo muta volto con lo scopo di superare il carattere spontaneo dei processi economici e potersi avvalere dell'intervento dello Stato. Per alcuni economisti si tratta sostanzialmente della fine del liberismo, tesi confermata anche dal fatto che gli Stati, con lo strumento delle barriere doganali, reintroducono forti misure protezionistiche. Fra le conseguenze politiche della crisi la ricerca di nuovi mercati e di nuove fonti naturali di approvvigionamento, da cui, come detto, il rafforzamento delle politiche colonialiste⁶¹.

Marx e Darwin sono i personaggi che più influiscono sul pensiero politico, sociale e religioso degli ultimi trent'anni dell''800 e oltre⁶²; la diffusione delle loro idee è promossa e veicolata dai progressi della scienza e del pensiero sociale, dalla rapida evoluzione delle strutture politiche e sociali promosse dalle scoperte scientifiche e dallo sviluppo industriale di cui si è detto. In questi anni non è asso-

Per la prima volta la crisi economica è determinata da sovrapproduzione e non sottoproduzione, come era sempre successo nel passato quando alla crisi era generalmente associata la carestia.

⁶¹ Si pensi che con Leopoldo II (1835-1909) il Belgio arriva a dominare in Africa un territorio settantasei volte più esteso di sé stesso.

Marxismo, come teoria politica, e darwinismo, come teoria evolutiva, furono divulgati principalmente *post mortem* dai discepoli dei due. Fra tutti Engels per Marx e Huxley per Darwin.

Pensiero e società 33

lutamente possibile disgiungere l'evoluzione delle forme di pensiero dalla storia economica e politica.

In questo senso gli effetti delle teorie marxiste e darwiniste furono amplificati dalle analogie che esistevano, o che si aveva interesse a far credere che esistessero, fra i due. Engels, nell'elogio funebre di Marx, dirà che «come Darwin ha scoperto la legge dello sviluppo della natura organica, così Marx ha scoperto la legge dello sviluppo della storia umana»⁶³.

Se osserviamo in quanta considerazione le teorie evoluzionistiche sono tenute dalla società capitalistica combattuta dal marxismo⁶⁴ possiamo comprendere come queste analogie siano tutte da dimostrare e limitate, eventualmente, al comune ricorso all'applicazione sistematica di un metodo analitico definito scientifico.

Utilitarismo, idealismo e positivismo permangono, ma devono adattarsi a un nuovo contesto di pensiero e a nuove circostanze che ne condizionano lo sviluppo.

Anche la teologia deve fare i conti con il potere laico dei nuovi stati nazionali, con la nuova scienza e con la diffusione del modernismo spesso ancorato nei suoi assunti alla critica testuale della Bibbia⁶⁵.

⁶³ D.Thomson, *Storia del mondo moderno*, Cambridge University Press, (1967), ed.it. Garzanti, 1970, cap.IV, p.116.

⁶⁴ Il sociologo ed economista americano William Graham Summer (1872-1909), ministro della Chiesa Episcopale, scrive: «I milionari sono un prodotto della selezione naturale che agisce sull'intero genere umano mettendo in luce le doti necessarie al compimento di un'opera». (W.G. Summer, The Challenge of Facts and Other Essay, New Haven, pubblicato nel 1914).

Il Concilio Vaticano I, convocato da Pio IX nel 1869, sospeso nel luglio 1870 per la guerra franco-prussiana e prorogato sine die in seguito alla presa di Roma da parte delle truppe italiane che sancì di fatto la fine dello Stato pontificio, fa precedere la proclamazione di alcuni dogmi a quello sulla razionalità e la soprannaturalità della fede. Questo è contenuto nella Costituzione dogmatica Dei Filius del 24 aprile. Il testo afferma che «Dio principio e fine di tutte le cose, può essere conosciuto con certezza al lume della ragione umana attraverso le cose create; infatti, le cose invisibili di Lui vengono conosciute dall'intelligenza della creatura umana attraverso le cose che furono fatte (Rm 1,20)». Questo dogma, spiegherà Paolo VI in una udienza del 1969, riconosce che la «ragione, con le sue sole forze, può

Il pensiero cristiano, cattolico o protestante, si deve misurare con queste nuove idee e con le nuove condizioni della società. A fronte di aperti scontri fra Chiesa e Stato, clericali e anticlericali, fondamentalisti e modernisti, si delineano due tendenze: una maggiore considerazione per iniziative sociali e assistenziali, sia in ambito protestante che cattolico⁶⁶, e il maturare di fermenti democratico-sociali principalmente in ambito cattolico.

Questa sintetica riflessione sul pensiero sociale non può trascurare il richiamo alla *Dottrina sociale della Chiesa cattolica*⁶⁷. Si tratta, ovviamente nello spirito della filosofia cristiana, di una posizione autonoma che muove dalla critica indivisa all'individualismo, che deifica l'individuo, al socialismo, che deifica lo Stato, e al sociologismo positivista che deifica la società⁶⁸. L'originalità della proposta consiste nella considerazione del pluralismo sociale, per cui all'antitesi individuo-Stato viene contrapposta la concezione della vita umana che si svolge in una società civile avente per fine lo sviluppo della vita e la provvista del bene comune dei membri che la compongono.

Riferendoci al periodo che stiamo trattando⁶⁹ la carta di fondazione della Dottrina sociale della Chiesa è l'enciclica *Rerum novarum*

raggiungere la conoscenza certa del Creatore attraverso le creature. La Chiesa difende così, nel secolo del razionalismo il valore della ragione», sostenendo da una parte «la superiorità della rivelazione e della fede sulla ragione e sulle sue capacità», ma dichiarando, d'altra parte, che «nessun contrasto può esserci tra verità di fede e verità di ragione, essendo Dio la fonte dell'una e dell'altra» (in: Primato e infallibilità: a 150 anni dalla proclamazione dei dogmi, Newsletter Vatican News, 17/07/2020).

Una per tutte, in Italia, la figura di Giovanni Melchiorre Bosco (1815-1888) presbitero e pedagogo fondatore dei Salesiani e delle figlie di Maria Ausiliatrice. Canonizzato nel 1934 da Pio XI.

⁶⁷ Espressione coniata da Pio XII nel 1941. Leone XIII parlava di *Filosofia cristiana* e Pio XI di *Dottrina sociale ed economica*.

⁶⁸ P.E.Taviani, *Utilità economia e morale*, (1946), Le Monnier, Firenze, ed.1970, p.161.

¹⁸³⁰ e nel 1831 dal presbitero, teologo e filosofo francese Robert de Lammennais (1782-1854) su *L'Avenir*.

Pensiero e società 35

promulgata nel 1891⁷⁰ da Leone XIII⁷¹. Nel documento⁷² confluiscono esperienze di Prelati tedeschi e inglesi, tracce delle settimane sociali celebrate in Belgio⁷³ e precedenti studi di Giuseppe Toniolo⁷⁴.

Il Toniolo, constatando che i differenti indirizzi della scienza economica si raccolgono nelle due Scuole fondamentali contrapposte, l'individualistica e la collettivistica, reclama, accanto alle stesse, la formazione, sul piano storico e teorico, di una terza Scuola economico-sociale dotata di una sintesi propria riconducibile all'antica sapienza «l'utile dipende dall'onesto e dal giusto e non viceversa»⁷⁵.

Riconoscendo che le leggi economiche utilitarie presuppongono l'osservanza delle norme della morale e del diritto, in virtù delle quali nella società si «armonizza l'utile individuale con quello sociale», la nuova Scuola attesta che tale subordinazione, non accidentale, è «una condizione necessaria allo sviluppo normale dei rapporti economici». In questi termini la Scuola risulta fondamentale riuscendo a completare, integrando i primi due, la trilogia dei sistemi economici. In questo caso l'elemento etico è fattore intrinseco della legge economica.

⁷⁰ Giova ricordare che dal 1868, nel quadro dei pessimi rapporti fra Stato della Chiesa e Regno d'Italia, aggravati poi nel 1870 con le note vicende legate alla presa di Roma e alla perdita del potere temporale dei papi, era efficace la disposizione non éxpedit (non conviene) emanata da Pio IX che, di fatto, impediva ai cattolici di partecipare alla vita politica italiana. La disposizione, già largamente non applicata, fu abrogata ufficialmente solo nel 1919 da Benedetto XV.

⁷¹ Vincenzo Gioacchino Pecci (1810-1903), Papa dal 1878. Riteneva che fra i compiti della Chiesa rientrasse anche l'attività pastorale in campo socio-politico. Rifacendosi al tomismo e alla sua tesi conciliativa fra fede e ragione, teologia e scienza, formula la base teologica per una politica di adattamento alle nuove condizioni. Dal 1843 al 1846 è Nunzio Apostolico in Belgio.

A.Torresani, Storia dei Papi del novecento, Ares, Milano, 2019, pp.22 e 53.

⁷³ Congresso di Malines del 1891.

^{74 (1845-1918).} Studia giurisprudenza a Padova e nel 1873 ottiene la libera docenza in Economia Politica; nel 1882 è Ordinario a Pisa. Nel 1893 fonda la *Rivista internazionale di scienze sociali* e nel 1894, al Congresso di Milano, formula il primo programma sociale cristiano titolato *Programma dei cattolici di fronte al socialismo*.

⁷⁵ G.Toniolo, *Trattato di economia sociale*, Pisa, pubblicato a partire dal 1908. In: P.E.Taviani, *op.cit.*, p.142.

L'ampiezza del discorso politico-sociale di Toniolo emerge quando scrive: «Sarebbe errore il credere che l'efflorescenza dei sentimenti umanitari sia il diretto portato della rivoluzione francese; questa, al contrario, con il suo umanitarismo razionalistico, dette sconfinato alimento e decisione a quell'individualismo solitario, già fiorente sul territorio inglese, per il quale tutto il bene sociale spontaneamente dovrebbe identificarsi con l'utile proprio, a rovescio della legge del progresso» 76.

La sintesi dei due fattori, uomo e natura, ci dà l'economia umana, né tutta libera né tutta deterministica.

Alla vigilia della prima guerra mondiale tutti gli stati europei, tranne la Russia e i paesi balcanici, dispongono di una legislazione relativamente avanzata sul lavoro⁷⁷ mentre, dal punto di vista politico, è realtà acquisita il suffragio universale agli uomini.

Il 1914 sospende i termini del confronto dialettico sui temi della giustizia sociale: ogni cosa è travolta da ideologie di massa e dal trionfo delle passioni scatenate dai nazionalismi; il tutto supportato e amplificato dai nuovi mezzi di comunicazione sociale.

⁷⁶ G.Toniolo, Il supremo quesito della sociologia e i doveri della scienza nell'ora presente, Rivista internazionale di scienze sociali, Roma, 1904.

⁷⁷ Tra il 1880 e il 1890 Bismarck aveva dotato la Germania di un sistema di assicurazioni sociali per gli operai contro malattie, infortuni e vecchiaia.

Scienza e tecnologia

Come ogni periodo di grandi trasformazioni è preceduto da un lungo periodo di preparazione, anche la rivoluzione tecnologica del XIX secolo ha radici lontane; in questo secolo, segnatamente fra 1850 e 1880, un lungo processo avviato due secoli addietro e disseminato su percorsi eterogenei giunge improvvisamente a maturazione⁷⁸, in questo favorito anche dagli orizzonti di pensiero che si andavano aprendo.

In campo filosofico-scientifico la discussione otto-novecentesca tende a focalizzarsi sulla messa in discussione di alcuni fondamentali presupposti epistemologici, alcuni di lontanissima provenienza, sui quali si era fondato fini ad allora il sapere in campo logico-matematico e fisico.

Atteso che la geometria analitica e il calcolo infinitesimale erano stati introdotti nel XVII secolo, l'affermarsi del rigore matematico e la nuova rigogliosa fioritura della geometria sono invece associati al XIX secolo a cui viene attribuito il riconoscimento di Età dell'Oro della matematica⁷⁹.

In estrema sintesi possiamo considerare un intervallo che va dal 1829, quando Nikolaj Ivanovič Lobačevskij⁸⁰ introduce le geometrie non euclidee, poi incorporate nella matematica attraverso le concezioni generali di Georg Friedrich Bernhard Riemann⁸¹,

⁷⁸ E.Benvenuto, *La teoria delle strutture nel periodo 1850 e 1880*, in Atti CTA, Alinea, Firenze, 1982, p.114.

⁷⁹ C.B.Boyer, Storia della matematica, (1968), ed.Mondadori, 1980, p.540.

^{80 (1792-1856).} Nasce in Russia e studia all'università di Kazan. Nel 1842 diventa membro della Società Scientifica di Gottinga.

^{81 (1826-1866).} Matematico e fisico tedesco studia a Gottinga e Berlino. Einstein userà i risultati di Reimann per la sua teoria della relatività generale.

al 1874 quando Georg Cantor⁸², nel campo dell'analisi, introduce la matematica dell'infinito e dà origine alla teoria degli insiemi. Poco prima, nel 1872, si palesano i decisivi contributi alla aritmetizzazione dell'analisi da parte principalmente di Karl Weierstrass⁸³ che, fra l'altro, dimostra l'esistenza di massimi e minimi di funzioni di variabile reale, e dopo il 1880 perviene la teoria delle funzioni di Henri Poincaré⁸⁴.

Ma la cosiddetta discussione dei fondamenti arriva al suo apice con il tentativo da parte di due logicisti, Gottlob Frege⁸⁵ e Bertrand Russell⁸⁶, di fondare la matematica sulla logica⁸⁷. Il primo, per realizzare il suo programma, presenta nel 1879 la costruzione di uno specifico linguaggio⁸⁸, il secondo si impegna per tutto il primo decennio del '900, anno in cui escono i suoi *Principia Mathematica*, a dimostrare la deducibilità delle proposizioni fondamentali della matematica da un ristretto numero di premesse e di idee primitive di carattere logico.

^{82 (1845-1918).} Nasce a San Pietroburgo. Studia a Darmstadt e al Politecnico di Zurigo per addottorarsi a Berlino.

^{83 (1815-1897).} Avviato dal padre a studi di legge ed economia studia matematica prima da autodidatta e poi all'università di Münster. Nel 1854 viene nominato dottore h.c. a Könisberg e nel 1857 ha la cattedra a Berlino. Georg Cantor fu suo allievo.

^{84 (1854-1912).} Si occupa di matematica pura e applicata, fisica-matematica e meccanica celeste. Partecipa alla guerra franco-prussiana. Nel 1875 si laurea in matematica all'*École Polytechnique* e nel 1879 si laurea in Ingegneria mineraria. Continua a lavorare come ingegnere minerario fino al 1910 anche se dal 1881 ha una cattedra alla Sorbona. Dal 1883 è membro della Accademia delle scienze francese e dal 1909 è membro dell'*Académie Française*.

^{85 (1848-1925).} Tedesco, studia matematica, fisica, chimica e filosofia a Gottinga e Jena.

^{86 (1872-1970).} Inglese, studia filosofia e logica a Cambridge. Nel 1950 riceve il premio Nobel per la letteratura. Fornisce la teoria delle descrizioni alla filosofia del linguaggio. Fu maestro di Ludwig Wittgenstein.

La logica matematica prende avvio alla metà del secolo per opera di Georg Boole (1815-1864).

⁸⁸ Il logicismo di Frege avrà come continuatori nel '900 Whitehead e Wittgenstein.

Scienza e tecnologia 39

Nel 1901 Russell scrive: «Il XIX secolo, che si vanta di aver inventato la macchina a vapore e la teoria dell'evoluzione, potrebbe a maggior ragione andar fiero della scoperta della matematica pura», e definisce la matematica «come la disciplina in cui nessuno sa di cosa parli né se ciò che dice sia vero».

La caratteristica della matematica, secondo l'inglese, è costituita dalla sua struttura logica e non da qualsiasi asserzione categorica che essa possa contenere relativa al mondo delle sensazioni. Secondo questa affermazione la disciplina trae origine «direttamente dalle facoltà e attività inerenti alla mente umana, e da una continua introspezione del mondo interiore del pensiero, i cui fenomeni sono altrettanto svariati e richiedono un'attenzione altrettanto acuta per essere percepiti quanto quelli del mondo esterno»⁸⁹.

La fisica segue un processo evolutivo del tutto diverso⁹⁰ che va letto per fasi e per campi di applicazione, anche in relazione allo stretto contatto fra evoluzione della disciplina e sviluppo dei processi industriali. Il passaggio dal XIX al XX secolo risulta poi di fondamentale importanza corrispondendo al passaggio dalla cosiddetta fisica classica a quella moderna⁹¹.

Il XIX secolo vede l'affacciarsi di nuovi capitoli, è il caso dell'elettricità⁹², e il completamento di altri, è il caso della teoria dell'elasti-

⁸⁹ C.B.Boyer, op.cit., p.689.

⁹⁰ Lo sviluppo della fisica si fa comunemente iniziare con la rivoluzione scientifica del XVII secolo quando, prima Galilei e poi Newton, formalizzano il metodo scientifico; una rivoluzione che è metodologica stante l'introduzione del metodo sperimentale. Al centro dell'interesse sono la meccanica e l'ottica. La meccanica, legata principalmente al settore allora primario delle costruzioni, si presenta al XIX secolo con una solida struttura teoretica dovuta al lavoro di numerosi architettiingegneri-matematici, fra cui: De la Hire (1640-1718), Parent (1660-1726), Musschenbroek (1692-1761), Bernoulli (1700-1782), Eulero (1707-1783), Coulomb (1736-1806). Alla meccanica di Newton basata su metodi geometrici si sostituisce la meccanica analitica grazie ai nuovi potenti strumenti della matematica. (per approfondimenti: E.Benvenuto, *La scienza delle costruzioni e il suo sviluppo storico*, Sansoni, Fi, 1981).

⁹¹ I.Asimov, Il libro della fisica, Mondadori, Milano, 1984.

⁹² Con le esperienze di Alessandro Volta (1745-1827). Nel 1821 Michael Faraday

cità nel campo della meccanica del continuo⁹³. Singolare nella storia e nell'epistemologia della scienza il percorso della termodinamica nella quale la pratica ha precorso la teoria: prima è stata inventata la macchina a vapore⁹⁴ e poi è stato sistematizzato il suo funzionamento teorico attraverso i principi di base⁹⁵.

Riportandoci al periodo che stiamo trattando non possiamo che partire dal 1864 quando lo scozzese James Clerk Maxwell⁹⁶, partendo dal lavoro di Faraday e pur essendo ancora legato alla fisica classica, elabora la prima teoria moderna dell'elettromagnetismo raggruppando in una teoria, espressa dalle cosiddette equazioni di Maxwell, tutte le precedenti osservazioni. Egli dimostra che elettricità, magnetismo e luce sono manifestazioni di un medesimo fenomeno: il campo elettromagnetico.

Questa riunificazione, considerata uno dei più importanti risultati della fisica dell''800, apre un mondo del tutto nuovo che, a partire dagli ultimi vent'anni del secolo, crea le premesse per il passaggio alla fisica moderna. Gli eventi sono oggettivamente travolgenti: Heinrich Rudolf Hertz⁹⁷ dimostra nel 1888 l'esistenza delle onde elettromagnetiche teorizzate da Maxwell, Wilhelm Conrad Röntgen⁹⁸ scopre nel 1895 la radiazione elettromagnetica nell'intervallo di frequenza

⁽¹⁷⁹¹⁻¹⁸⁶⁷⁾ integra magnetismo ed elettricità e formula una concezione fisica sui campi elettromagnetici.

⁹³ Fra i principali meccanici del XIX secolo vanno ricordati Poisson (1781-1840), Navier (1785-1836), Cauchy (1789-1857), Lamé (1795-1870), Saint Venant (1797-1886), Clapeyron (1799-1864). (E.Benvenuto, *op.cit*.).

⁹⁴ Sviluppata da James Watt (1736-1819) tra il 1763 e il 1775.

⁹⁵ Nel 1824 Sadi Carnot (1796-1832) dimostra che si può ottenere lavoro dallo scambio di calore. Si introduce il concetto di rendimento termodinamico.

^{96 (1831-1879).} Studia all'università di Edimburgo.

^{97 (1857-1894).} Tedesco, studia scienze e ingegneria a Dresda, Monaco e Berlino. La sua scoperta è propedeutica alla possibilità di emettere e ricevere le onde radio.

^{98 (1845-1923).} Tedesco, si laurea al Politecnico di Zurigo nel 1868. Nel 1874 rettore dell'università di Strasburgo. Nel 1901 premio Nobel per la fisica. Lo scoppio della prima guerra mondiale gli impedisce di trasferirsi alla Columbia University di New York.

Scienza e tecnologia 41

oggi noto come raggi X, Antoine Henri Becquerel⁹⁹ scopre nel 1896 la radioattività su cui continuano a lavorare sperimentalmente, avviando il campo della fisica nucleare, Pierre e Marie Curie¹⁰⁰. Joseph Thomson¹⁰¹ scopre l'elettrone nel 1897 e nel 1904 propone la prima struttura dell'atomo, nel 1901 Max Planck¹⁰² enuncia la teoria quantistica e nel 1909 Ernest Rutherford¹⁰³ scopre l'esistenza del nucleo atomico e propone un nuovo modello atomico.

Nel 1905, mentre è impiegato all'ufficio brevetti di Berna, Albert Einstein¹⁰⁴ invia tre articoli alla rivista scientifica *Annalen der Physik*: il primo mostra che gli atomi esistono davvero; il secondo apre le porte alla meccanica dei Quanti; il terzo presenta la sua prima Teoria della Relatività, quella che sarà chiamata "ristretta", che dimostra, semplificando, che il tempo non passa uguale per tutti¹⁰⁵.

Convinto che la meccanica newtoniana non fosse più sufficiente a spiegare quanto nella fisica stava succedendo soprattutto riguar-

^{99 (1852-1908).} Francese, studia scienze all'École Polytechnique e ingegneria all'École des Ponts et Chaussées. Nel 1889 è eletto all'Accademia di scienze, nel 1894 è ingegnere capo del Dipartimento di ponti e strade, nel 1903 premio Nobel per la fisica condiviso con Pierre e Marie Curie, che è stata sua allieva.

^{100 (1859-1906), (1867-1934).} Laureati alla Sorbona. Condividono con Becquerel il Nobel per la fisica nel 1903. Nel 1911 Marie, di origine polacca, ottiene il Nobel per la chimica per la scoperta del radio e del polonio. Durante la prima guerra mondiale sviluppano strumenti per le indagini radiologiche.

^{101 (1856-1940).} Inglese, studia ingegneria a Manchester e al *Trinity College* di Cambridge. Premio Nobel nel 1906, nel 1912 realizza il primo spettrometro di massa e nel 1914 scopre gli isotopi. Fu maestro di Rutherford.

^{102 (1858-1947).} Tedesco, studia alle università di Monaco e Berlino.

^{103 (1871-1937).} Neozelandese, dopo la laurea si trasferisce a Cambridge. Nel 1898 è docente in Canada e nel 1907 a Manchester. Premio Nobel per la chimica nel 1908.

^{104 (1879-1955).} Tedesco naturalizzato svizzero e americano. Si diploma nel 1896 e si laurea nel 1900 al Politecnico di Zurigo ove si addottora nel 1906. Dal 1914 è direttore dell'Istituto di fisica dell'università di Berlino fino al 1933 quando si trasferisce negli Stati Uniti. Nel 1921 riceve il premio Nobel per i lavori del 1905.

Oltre che da Faraday e Maxwell trae ispirazione dal lavoro del 1894-97 di Henri Poincaré sulla sincronizzazione dell'orario nel mondo. Il francese aveva considerato il problema di stabilire i fusi orari e la sincronizzazione temporale fra corpi in moto relativo fra loro.

do al campo elettromagnetico, studia ancora dieci anni e, nel novembre del 1915, pubblica una soluzione completa del problema gravitazionale che chiama Teoria della Relatività generale. Agli occhi degli uomini si apre uno sguardo nuovo sul mondo che Rovelli rappresenta così: «Non siamo contenuti in un'invisibile scaffalatura rigida: siamo immersi in un gigantesco mollusco flessibile» 106.

Ma il trentennio 1870-1900 si caratterizza anche per lo stretto legame che si viene a creare fra scienza e tecnologia, in un periodo in cui quasi tutti i settori dell'industria, pur non abbandonando l'empirismo di base, godono delle scoperte scientifiche.

Le nuove prospettive riguardano principalmente l'industria elettrica e, in generale, quella dell'energia che, con i nuovi enunciati teorici, può migliorare macchine già inventate sul finire del secolo precedente¹⁰⁷.

Nonostante lo stretto legame tra scienza e tecnica non è sempre immediato stabilire quale delle due abbia stimolato l'altra¹⁰⁸. Se scienza e tecnica stanno cambiando il corso della storia il loro progresso procede su strade separate. Molti risultati di ricerca pura troveranno applicazioni una o due generazioni dopo, mentre alcune applicazioni, soprattutto in campo motoristico, continuano a realizzarsi per via quasi esclusivamente empirica¹⁰⁹.

D'altra parte mentre il progresso tecnico viene condizionato fortemente dagli eventi storici, questi poco incidono sul progresso della scienza.

Stanti, come abbiamo visto, i progressi nella termodinamica e nella teoria elettromagnetica, verso il 1870 si affermano due princi-

¹⁰⁶ C.Rovelli, Sette brevi lezioni di fisica, Adelphi, Milano, 2014, p.16.

¹⁰⁷ Ad esempio l'estesa introduzione della turbina a vapore sulle navi non fu dettata dalla necessità di disporre di una nuova potenza motrice, ma dal fatto che i nuovi generatori elettrici richiedevano motori a vapore capaci di raggiungere velocità maggiori.

¹⁰⁸ Una diffusa teoria a riguardo le vuole simultaneamente madre e figlia l'una dell'altra.

¹⁰⁹ È il caso, ad esempio, della componente impiantistica che va ad accessoriare la costruzione edilizia.

Scienza e tecnologia 43

pi: il calore è una forma di energia; in tutti i processi fisici l'energia si conserva. Gli effetti sulla conoscenza della natura del calore e il suo rapporto col moto meccanico sono evidenti.

Generatori di corrente alternata sono presentati nel 1881 all'Esposizione di Parigi e il loro uso diventa comune verso la fine del secolo. La centrale elettrica della Edison Company a Holborn entra in funzione nel 1882 e per la prima volta viene fornita energia elettrica a privati. Nel 1891 entra in piena attività la centrale di Deptford grazie al lavoro di Ziani de Ferranti¹¹⁰ che comprende la necessità di ampliare gli impianti per servire zone sempre più vaste. L'impianto presso le Niagara falls, nel 1893, sostituisce l'energia del vapore con quella idrica. Queste innovazioni consentono di risolvere i problemi di distribuzione, in corrente alternata, a un crescente numero di consumatori. I trasformatori, per ridurre gli alti voltaggi necessari ai trasporti su grandi distanze ai bassi voltaggi indispensabili per le applicazioni pratiche, diventano di uso comune fra il 1880 e il 1890, decennio in cui si diffonde prima l'illuminazione delle città e poi quella degli edifici¹¹¹. L'energia elettrica impatta decisamente sull'industria, con le applicazioni del motore elettrico che diverranno significative nel secolo successivo, e sulla vita delle persone, con il suo ingresso negli spazi di residenza e di lavoro.

Altro campo di grande e rapido sviluppo tecnologico quello delle comunicazioni che, attive con il telegrafo a fili già nella prima metà del secolo, compiono un salto di qualità nel 1876 con il brevetto del telefono¹¹² e, proprio a cavallo dei due secoli, con l'applicazione del telegrafo senza fili¹¹³.

^{110 (1864-1930).} Ingegnere elettrico inglese di padre italiano. Si laurea all'University College di Londra. A Deptford usa per la prima volta il cavo coassiale in rame.

¹¹¹ Nel 1880 Thomas Edison (1847-1931) commercializza la lampadina a filamento incandescente.

Depositato da Graham Bell (1847-1922) che, probabilmente, aveva visto il precedente progetto di Antonio Meucci. Nel 1879 Londra dispone di un centralino telefonico.

Partendo dal principio teorico formulato da Hertz, nel 1895 Guglielmo Marconi (1874-1937) riesce a inviare e ricevere messaggi a distanza di un miglio,

Tutte scoperte e applicazioni di cui è facile intuire il portato in relazione al fenomeno dell'urbanesimo che abbiamo già richiamato.

Di enorme portata anche gli sviluppi nei campi della medicina, della chimica¹¹⁴ e dell'elettrochimica e, in generale dei nuovi materiali, fra cui i coloranti, la gomma, il linoleum e l'alluminio. Della metallurgia daremo conto in seguito per le sue dirette riverberazioni sul settore delle costruzioni.

Per la diffusione delle idee e del sapere sono fondamentali, proprio a partire dal 1870, le innovazioni nel campo della stampa e delle riproduzioni finalizzate alle grandi tirature.

In una sorta di autogenerazione, un bisogno tipico del passaggio fra i due secoli è la continua riprogettazione e ricostruzione delle macchine industriali in uso che, per garantire prestazioni quantitativamente e qualitativamente sempre più spinte, necessitano di maggiori resistenze meccaniche, minori tolleranze di lavorazione e spinta interscambiabilità fra le parti.

A tutte queste richieste provvede in massima parte l'industria bellica che si appresta a mettere in scena la rappresentazione tragica delle conquiste tecnologiche fin qui maturate.

ma nel 1901 collega fra loro le due sponde dell'Atlantico. Nel 1897 fonda la Wireless Telegraph Company.

¹¹⁴ Nel 1871 il chimico russo Dmitrij Ivanovič Mendeleev (1834-1907) propone il sistema periodico degli elementi.

Tutto quanto abbiamo visto fino a questo momento concorre a definire l'orizzonte all'interno del quale, in questo particolare periodo, si sviluppa l'operosità di architetti e ingegneri.

Tutto si muove nell'alveo di fenomeni di ampio respiro riguardanti principalmente la realtà urbana che tra il 1850 e la fine del XIX secolo vede l'ambiente della rivoluzione industriale raccogliersi prima nella città liberale e poi in quella *post-liberale*¹¹⁵. In quest'ultimo modello sociale, tipicamente borghese, si sovrappongono una serie infinita di fattori equamente determinanti ai fini della sua stessa costruzione e della sua sopravvivenza.

In pratica la struttura della città si organizza per separare quanto di competenza dell'amministrazione pubblica¹¹⁶ da quanto affidato alla proprietà immobiliare¹¹⁷ che, minimamente regolata dalla prima, può produrre e trattenere i plusvalori generati dalle rendite fondiarie. L'attività edificatoria residenziale si organizza su insediamenti a bassa densità, per la classe agiata, e ad alta densità per le classi più modeste (Fig. 1)¹¹⁸. Il rapporto con la città antica è conflittuale¹¹⁹ e, salvo la conservazione in chiave storicistico-museale degli edifici

¹¹⁵ L.Benevolo, Storia della città, Laterza, Bari, 1976, p.765.

¹¹⁶ In generale il minimo indispensabile per le urbanizzazioni.

¹¹⁷ Che gestisce gli spazi serviti dalle reti infrastrutturali pubbliche.

Si viene così a formare il concetto di *periferia* ad alta densità residenziale con la conseguenza che l'edilizia industriale e produttiva si va a collocare in una terza fascia, intersecata con la campagna, soggetta a continue modificazioni determinate dalla crescita centrifuga della città.

La questione non si pone negli insediamenti coloniali dove le città vengono disegnate *ex-novo* in stretta osservanza delle regole tecniche acquisite.

monumentali, i tessuti originali vengono "tagliati" secondo tracciati viari rispondenti a criteri esclusivamente tecnico-speculativi, spesso giustificati con la necessità di intervenire per il miglioramento delle condizioni di traffico, di igiene e sanità e di ordine pubblico¹²⁰. Il progetto della città rappresenta quindi, a monte di tutto, la cesura fra approccio scientifico dei tecnici¹²¹, in genere ingegneri, e quanti, in genere artisti e architetti, deputati ad accomodarne l'aspetto esteriore. Le scelte tecniche sono quindi vincolanti e lasciano al resto solo campi di azione del tutto marginali. Forma esteriore, fattibilità tecnica e convenienza economica sono disgiunte, e mai si addiviene a una complessiva visione di sintesi.

Il sostanziale fallimento di questo approccio si è reso evidente, a posteriori, con la presa d'atto che i dimensionamenti tecnici non sono quasi mai risultati al passo con i fenomeni sociali che, suscitando per loro natura continue mutazioni nell'assetto urbano, determinano la progressiva obsolescenza delle soluzioni messe in atto.

Fatta questa doverosa premessa, che vuole ancora rappresentare la necessità di considerare i fatti edilizi immersi nella realtà complessa delle mutazioni storiche della società, proviamo ad addentrarci nell'ambito della scala architettonico-edilizia, luogo di naturale intersezione, almeno per noi, delle più disparate istanze di trasformazione.

Ciò che di rilevante va evidenziato, quale premessa alla nostra lettura del periodo in esame, è l'incremento quantitativo e qualitativo, nel XIX secolo, della produzione di un materiale metallico sempre più vicino alle caratteristiche dell'acciaio, un materiale evoluto che permette di superare i limiti dovuti alle elevate percentuali di carbonio nella massa ferrosa¹²².

¹²⁰ Esempi paradigmatici sono la Parigi di Hausmann, la Vienna del Ring, la Barcellona di Cerdà, la Firenze del Piano Poggi, la Napoli del Rettifilo edificata con il massiccio intervento di capitali dal ricco Belgio.

¹²¹ Il cui oggetto sono principalmente le reti viarie, la regolamentazione di distanze e altezze e le reti impiantistiche in continua evoluzione visti i progressi scientifico-tecnologici.

Si assiste in questo secolo al progressivo passaggio del ferro da componente

La produzione di ghisa¹²³, le cui origini datano almeno al 1000 a.C., offriva infatti un materiale che, data la scarsissima resistenza a trazione, consentiva un uso sostanzialmente limitato a elementi strutturali compressi o, in caso di sezioni maggiorate, debolmente inflessi.

Fra XVIII e XIX secolo numerose costruzioni possono essere considerate paradigmatiche di questo primo campo di applicazione. Fra le più note *il Ponte* (necessariamente ad arco) sul *Severn a Coalbrookdale* del 1779¹²⁴ (Fig. 2) e alcune realizzazioni minori tra cui, fra le prime, la *libreria di Leckington* a Londra del 1784 (Fig. 3) le colonne delle cucine del *Padiglione reale a Brighton* di John Nash del 1820 (Fig. 4).

Delle limitate caratteristiche del materiale ferroso dà testimonianza l'ampio ricorso ad elementi costruttivi reticolari curvi che caratterizza alcune notissime architetture espressioni del progressivo affermarsi della costruzione metallica: la *Biblioteca di St.Geneviève*

ausiliario nei confronti dei materiali naturali (pietra e legno) a materiale primario dotato di autonomia strutturale.

Come noto lega ferrosa con tenore di carbonio dal 2 al 6%. A differenza degli acciai nelle ghise il carbonio si trova anche allo stato libero, sotto forma di grafite. Al di sotto del 2% di carbonio si hanno gli acciai. La produzione di ghisa assume valenza industriale quando nel 1709 Abraham Darby la ottiene usando come combustibile per il processo di fusione il solo coke in sostituzione del legno, materiale all'epoca già scarso e di minore potere calorifico. Nel 1784 Henry Cort introduce il forno a pudellatura in cui riesce a non far venire in contatto l'acciaio con il carbone o il coke da cui, infragilendosi, assorbiva zolfo. L'acciaio veniva in contatto con i soli prodotti di combustione ricchi di gas riducenti fra cui, principalmente, l'ossigeno. Per esporre il bagno con continuità ai gas riducenti esso veniva rimescolato. Dal verbo to puddle (rimescolare) il termine pudellatura. Questa tecnica risultò nei primi tempi molto onerosa; per ottenere una tonnellata di ferro dolce pudellato lavorabile al maglio, prodotto peraltro non sempre affidabile, ne occorrevano quaranta di ghisa.

Disegnato dall'architetto T.F.Pritchard probabilmente su idea di John Wilkinson, figura centrale della metallurgia inglese, il quale, con Boulton (finanziatore) e Watt, introduce massivamente l'uso del vapore nella produzione di acciaio aumentando sensibilmente la quantità d'aria insufflata nell'altoforno a vantaggio della depurazione dal carbonio.

di Henry Labrouste (1844) (Fig. 5), il *Crystal Palace* di Joseph Paxton (1851) (Fig. 6), la *Biblioteca Nazionale* ancora di Labrouste (1853) (Fig. 7, Fig. 8), le *Halles Centrales* di Victor Baltard e Félix Callet (inaugurate nel 1866) (Fig. 9).

Se osserviamo la successione temporale delle più importanti innovazioni tecnologiche in campo metallurgico¹²⁵ è facile concludere come da esse sia dipesa la nascita e lo sviluppo di una stagione caratterizzata, fino al suo apice che possiamo collocare nell'ultimo decennio del secolo, proprio dall'uso del metallo¹²⁶. Senza peraltro dimenticare, come vedremo più avanti, che, a partire dal 1824¹²⁷, si avvia il parallelo processo di sviluppo del conglomerato artificiale. Questo, nelle forme tecnologiche del calcestruzzo armato, si fa protagonista proprio a partire dal decennio '70-'80.

Sta di fatto che l'ultimo trentennio del secolo si apre nel 1871, su un progetto del 1869, con la costruzione della *Fabbrica di cioccolato a Noisiel sur Marne* di Jules Saulnier (Fig. 10, Fig. 11), un edificio a cui viene riconosciuto un primato sia per il particolare impianto strutturale, il cui elemento iconico sono le travature diagonali perimetrali, che per l'eleganza, inusuale per edifici industriali, delle

Nel 1864 Pierre ed Emile Martin intervengono sul forno ideato nel 1850 da Carl Wilhelm Siemens, che aveva ridotto notevolmente il consumo di carburante, introducendo un processo di ossigenazione della ghisa; nel 1856 Henry Bessemer inventa i convertitori ad ossigeno; nel 1874 Sidney Thomas perfeziona il forno Bessemer introducendo del calcare basico per depurare la ghisa fosforosa.

Se nell'ambito della Tecnologia dei materiali (cfr. AIMAT, Manuale dei materiali per l'ingegneria, McGraw-Hill, 1996) si opera una rigida divisione fra ghisa (nell''800 denominata ferraccio) e acciaio, sulla base di una precisa percentuale di contenuto di carbonio (come visto del 2%), e il termine "ferro" non compare a definire un materiale autonomo, ma solo quale componente dei minerali di base, il processo evolutivo delle applicazioni architettoniche e ingegneristico-civili, che si dipana per circa un secolo, comprende necessariamente una fase intermedia (nell'intorno del 2%) che, in ambito storico-architettonico, consente di usare con una certa libertà locuzioni del tipo "architettura del ferro", altrimenti non giustificate.

¹²⁷ Di questo anno è il brevetto di John Aspdin per la fabbricazione di "un cemento o pietra artificiale".

trame in laterizi e ceramiche colorate¹²⁸ interposte, veri e propri pannelli, alle aste delle travature¹²⁹ stesse.

Ma il 1871 è anche l'anno del grande incendio di Chicago che distrugge gran parte di una città ancora di tradizione costruttiva lignea. Il fatto, con efficiente pragmatismo, è colto dai costruttori d'oltre oceano come opportunità per sostituire il legno, almeno nelle grandi concentrazioni urbane soggette ai nuovi modelli di sviluppo, con materiali più durevoli e resistenti al fuoco. A partire dal 1880, in conseguenza di questo evento, risulta evidente un nuovo modo di concepire, tipologicamente e tecnologicamente, la costruzione edilizia, ma di questo parleremo più avanti.

L'Inghilterra, cui tanto è dovuto nello sviluppo della metallurgia e della siderurgia già a partire dal XVII secolo, non sembra disposta a cogliere quanto le peculiarità della struttura metallica concedono in ordine al superamento dell'approccio tradizionale al progetto; in gioco c'è un nuovo modo di pensare ispirato alla possibilità di adottare nuove formule e tutt'altro linguaggio¹³⁰.

Se consideriamo che il ponte sul Severn è tradizionalmente ricordato come il primo manufatto metallico degno di nota, ci rendiamo conto, osservando quanto è stato realizzato negli anni successivi, di quanto sia stato limitato in questa area geografica il contributo del nuovo materiale alla evoluzione della morfologia architettonica.

Un eccesso di assoggettamento alla tradizione impone qui, sia per le componenti costruttive che per quelle decorative, forme pesantemente mutuate dalla tradizione classica. Se si esclude il clamore isolato del *Cristal Palace*¹³¹ si può dire che solo nella progettazione di ponti, per le parti metalliche ma non certamente nelle opere di ancoraggio eseguite in muratura (Fig. 12), si evidenzia una

¹²⁸ Prodotti appositamente dalle fornaci Ets Muller d'Ivry.

B.Marrey, P.Chemetov, Architectures Paris 1848-1914, ICOMOS, 1972, p.31.

¹³⁰ G.Roisecco, L'architettura del ferro, Inghilterra (1688-1914), Bulzoni, Roma, 1972, p.17.

¹³¹ Peraltro portatore della collaudata tipologia della serra.

reale tendenza innovativa verso la coincidenza di forma e ragioni della materia. Sembra che il pragmatismo liberale inglese voglia indirizzare su questa tipologia utilitaristica le migliori risorse tecniche e intellettuali¹³². Insomma, almeno da questo punto di vista, l'Inghilterra sembra interpretare in modo del tutto particolare la rivoluzione culturale che sta investendo il pensiero contemporaneo.

Confermano questa tendenza le realizzazioni considerate più significative collocabili tra fine secolo e inizio '900. Parliamo dei notissimi *Firth-of-Forth* (1882-89) (Fig. 13), *Tower Bridge* (1886-1894) (Fig. 14) e *Columbus O'May* (1905) (Fig. 15). Rimanendo in ambito infrastrutturale residuano alcune tipologie quali le stazioni ferroviarie, ormai marginali, anche nella concezione strutturale-costruttiva, visto che lo sviluppo della rete inglese può dirsi da tempo praticamente concluso. Di un qualche interesse in questo ambito la *St.Pancras Station* (1868-1874) (Fig. 16) e la *Marylebone Station* (1899-1905) (Fig. 17), entrambe a Londra, e la *Central Station* (1874) (Fig. 18) a Manchester.

Per il resto il panorama inglese in questo periodo offre esempi disaggregati quali la cupola della *Albert Hall* a Londra¹³³ (iniziata nel 1871) su progetto di Francis Fowke¹³⁴ (Fig. 19), una teoria di *Giardini d'Inverno* del tutto anonimi, quali i *Buxton Gardens* di E.Milner (1871) (Fig. 20) e, di un certo pregio, la *Olimpia Hall* di Ende e Walmsey (1885-86) (Fig. 21).

La sensazione che si coglie è che l'Inghilterra, fedele a un percorso iniziato intorno al 1830, tenda a concentrare il suo fare architettonico su quella che Kennet Cark¹³⁵ definisce la "battaglia degli stili"

Riguardo ai ponti sospesi si può ipotizzare che tale tecnica, antagonista di quella tradizionale ad arco, sia stata importata da viaggiatori ed esploratori che, nelle versioni dei materiali autoctoni quali le liane, l'avevano certamente incontrata nelle terre d'oltremare.

¹³³ Una interessante stella di travi che genera un sistema staticamente indeterminato.

^{134 (1823-1865).} Ingegnere militare irlandese con esperienze a Parigi.

^{135 (1903-1883).} Storico dell'arte inglese.

(Fig. 22). Di ben altro spessore, nel loro essere manifestazione della dimensione sociale dell'architettura gemmata dall'imponente fenomeno dell'urbanesimo, sono i risultati nel campo del rinnovamento della tipologia edilizia e della struttura urbana, di cui il fenomeno più evidente, alla fine del secolo, è la teoria della *garden city* elaborata da Ebenezer Howard¹³⁶.

Rispetto alla Francia¹³⁷ l'Inghilterra non ha avuto e non ha bisogno di metabolizzare gli umori di alcuna sconfitta ma, forse proprio per questo, vive isolata e prigioniera di sé stessa, vittima di una poco produttiva ansia di successo solo parzialmente temperata dal cosiddetto compromesso vittoriano¹³⁸.

Guardando alla Francia, ricordando il contrasto fra interni ed esterni delle biblioteche di Labrouste, risulta evidente, a distanza di appena venticinque anni, il passo in avanti che Saulnier compie rendendo le componenti tecniche del progetto del tutto indistinte rispetto alla espressione formale. Perfino Viollet-le-Duc, nel 1872, attira l'attenzione su questa tendenza innovatrice di cui dà evidenza nel diciottesimo *Entretien*. Ciò che Saulnier esprime pienamente è l'attitudine del suo tempo a fare del progetto il luogo della rappresentazione e della dimostrazione dei mezzi utilizzati per questo fine.

È chiaro che la *Fabbrica di Noisiel sur Marne* ci cala pienamente nel tema del rapporto fra architettura e ingegneria, laddove quest'ultima, grazie proprio alla pervasività concessa al materiale metallico, sembra essersi ormai guadagnata una posizione di relativa preminenza. Non parliamo solo di alcuni ambiti, ad esempio quello delle grandi coperture ove il contributo del ferro è indiscusso e indiscutibile, ma ci riferiamo soprattutto alla trasmigrazione del sapere scientifico dalla dimensione tecnico-costruttiva alla più ambiziosa determinazione degli aspetti figurativi.

 $^{\,}$ (1850-1928). Urbanista inglese. Nel 1898 pubblica A Peaceful Path to Real Reform.

¹³⁷ Provata prima dalla vicenda napoleonica e poi dalla disfatta di Sedan.

Alexandrina Vittoria (1819-1901) è stata regina del Regno Unito dal 1837 al 1901. Dal 1876 è stata anche Imperatrice d'india.

Al nascere di una estetica-formale degli ingegneri contribuirono certamente anche alcuni architetti condizionati dal conservatorismo delle Accademie¹³⁹ e occupati principalmente ad abbellire e mascherare le facciate¹⁴⁰. Ancora forti, evidentemente, gli echi di affermazioni, quali quelle di George Gilbert Scott¹⁴¹ «La decorazione è la parte più importante dell'architettura», e di John Ruskin¹⁴² «Tutto sommato pare che non ci sia nessuna ragione per cui non si dovrebbe usare il ferro altrettanto bene come il legno; e probabilmente verrà presto il tempo i cui si svilupperà un nuovo sistema di leggi architettoniche perfettamente adatto alla costruzione in metallo». Ancora più accorato è César Daly¹⁴³ quando, nel pieno della vicenda, si chiede: «È forse destino dell'architettura cedere il passo all'arte dell'ingegnere? L'architetto sarà forse oscurato dal tecnico?»

Emblematico l'atteggiamento di Ruskin indifferente alle nuove categorie edilizie gemmate dallo sviluppo industriale della società, indifferenza che lo aveva portato a distinguere il fare architettura dal costruire, attività che considera una riduzione alla pura funzione utilitaristica¹⁴⁴.

Ma sono proprio le nuove applicazioni edilizie a rendere insovvertibile, soprattutto nella Francia della tradizione razionalista e illuminista, l'affermarsi della costruzione metallica. Così mentre nel 1875 si apre l'Opéra di Charles Garnier¹⁴⁵ (Fig. 23) nel 1876 si costruisce il grande magazzino *Bon Marché* (Fig. 24, Fig. 25), opera dell'architetto Luis

¹³⁹ L.Vagnetti, op.cit., p.363.

N.Pevsner, *Storia dell'architettura europea*, Saggiatore, Milano, ed.1966, p.638.

^{141 (1811-1878).} Architetto inglese, inizialmente influenzato dal classicismo di Pugin diventa poi uno dei principali fautori dell'architettura neogotica.

^{142 (1819-1900).} Nel 1849 scrive The seven lamps of architecture.

^{143 (1811-1894).} Architetto francese si forma nell'atelier di Felix Duban ma non supera l'esame per entrare all'École des Beaux Arts. Precursore di Viollet-le-Duc fu segretario della Société centrale des Architectes.

¹⁴⁴ H.W.Kruft, Storia delle teorie architettoniche, Laterza, Bari, Vol.II, ed.1987, p.93.

^{145 (1825-1898),} Architetto francese diplomato all'École des Beaux-Arts, vince il Prix de Rome nel 1848. Soggiorna a Roma e Atene. Il Concorso per l'*Opéra* era stato espletato nel 1861.

Charles Boileau¹⁴⁶ e degli ingegneri Gustave Eiffel¹⁴⁷, a cui sono attribuite le passerelle, e Armand Moisant¹⁴⁸; opera allora considerata di estrema eleganza e funzionalità in ordine principalmente all'apparato decorativo e alla sapiente penetrazione della luce naturale¹⁴⁹.

Il Bon Marché, con il suo portato di razionalità strutturale e di pretesa decorativa, sembra voler superare il pregiudizio, assunto dagli architetti, che lamiere e profili standardizzati fossero incompatibili con ogni possibile volontà di forma.

Con l'Esposizione Internazionale del 1878 la Francia vuole dimostrare a sé stessa e al mondo che Sedan è ormai alle spalle. Concepito idealmente in continuità con il successo dell'edizione del 1867, in questo evento si incontrano l'architetto Leopold Hardy¹⁵⁰ e gli ingegneri Henri de Dion¹⁵¹ e Gustave Eiffel.

^{(1837-1914).} Figlio d'arte (Louis Auguste Boileau).

^{147 (1832-1923),} allievo del Collége Saint-Barbe e poi dell'École Centrale des Arts et Manifactures. Ingegnere chimico prestato poi alla metallurgia. All'epoca dei fatti vantava il Ponte sul Douro (1875, Grande magazzino Bon Marché, Parigi, Francia. L. C. Boileau, G. Moisant e A. Moisant, 1876. Vista delle passerelle interne.

Fig. 26) con un arco di portata 160 m con chiave a 61 m sopra il livello del fiume.

^{148 (1838-1906).} Ingegnere-costruttore si laurea all'*Ecole centrale* di Parigi. Lavora alla Compagnia ferroviaria del nord e nel 1887 fonda l'impresa *Societé Moisant-Laurent-Savey*.

La tradizione francese dei Grandi Magazzini si era sviluppata a partire dagli anni '60 in continuità con le tipologie affini dei mercati, paradigmatiche le citate Halles Centrale, e delle gallerie commerciali ricavate, già dalla fine del '700, dalla copertura di distacchi fra edifici contigui. Citiamo ad esempio il *Passage des Principes* del 1860 ancora esistente in Parigi, *Boulevard des Italiens* (Fig. 27). La tradizione dei *passage* parigini è raccolta e ampliata in Italia dove nelle grandi città si realizzano percorsi coperti con significative valenze urbane. A Milano la *Galleria Vittorio Emanuele II* (1865-1878) progettata da Giuseppe Mengoni (Fig. 28), a Napoli la *Galleria Umberto I* (1887-1890) di Emanuele Rocco (Fig. 29) e a Genova la *Galleria Mazzini* (1875-1880) di Giovanni Argenti (Fig. 30); architetto-ingegnere il primo, ingegneri gli altri due.

^{150 (1829-1894).} Provenienza *École des Beaux-Arts*, architetto diocesano di Nancy, Albi e Cambrai. Lavora per le Esposizioni di Londra del 1862 e Parigi del 1867 e 1878. Tra il 1883 e il 1892 progetta la *Chiesa del S.Rosario* a Lourdes.

^{151 (1828-1878).} Ingegnere attivo in ambito ferroviario, dirige i lavori di restauro della *Cattedrale di Bayeux*. Direttore dei lavori in metallo all'Esposizione del 1878.

La collaborazione professionale fra i tre qui non è felice e sembra confermare la rinuncia degli architetti all'attributo che dovrebbe essere loro più congeniale: la concezione integrale del fatto architettonico¹⁵².

Lo dimostra la distanza fra l'apporto ingegneresco innovativo della *Galerie des Machines* ove de Dion, lavorando sulla forma dei portali, era riuscito a verticalizzare i carichi (Fig. 31), e la ridondante e pessima architettura dei *Padiglioni di ingresso* (Fig. 32) che Eiffel riesce a nobilitare solo con l'audacia delle grandi campiture vetrate, tema poi ripreso ampiamente dal Moderno con il principio di verità, determinato dalla leggibilità del sistema costruttivo, e con l'esercizio dell'estetica strutturale.

In sostanza sembrano confrontarsi due diversi modi di elaborare i temi dell'architettura e, se allarghiamo l'obbiettivo, della città: da un lato la frantumazione della forma figlia delle estetiche idealiste, dall'altro il cosiddetto "universo della precisione" la tendenza a raggiungere l'autonomia scientifica della forma. Qui l'architettura risponde confusamente al processo iper-razionale dell'ingegneria che si collega al dirompente sviluppo industriale.

Dieci anni dopo, nel 1888, la Francia si appresta a organizzare ancora un'Esposizione Internazionale¹⁵⁴. Se il fine dichiarato è la celebrazione dei cent'anni dalla Rivoluzione¹⁵⁵, quello non esplicito, ma altrettanto concreto, è l'utilità di creare un evento in grado di rianimare, dal punto di vista dell'immagine e della finanza reale, una economia in crisi sia ancora per gli echi della guerra con la Prussia che per la deriva revansci-

¹⁵² Il riferimento più antico a questa peculiarità è la triade vitruviana.

¹⁵³ M.Tafuri, *Progetto e utopia*, Laterza, Bari, 1973, p.42.

L'edizione del 1876 si tenne a Filadelfia, la città dove cent'anni prima era stata dichiarata l'indipendenza degli Stati Uniti d'America. Questa edizione non ebbe particolare eco dal punto di vista tecnico-architettonico. Unica singolarità il primato nella organizzazione a padiglioni degli eventi espositivi. Notevoli invece i prodotti esposti tra cui il telefono di Alexander Bell, il telegrafo di Alva Edison e la macchina da scrivere di Eliphalet Remington. Un visitatore francese, descrivendo gli utensili da officina, così si esprimeva: «...sono così ben concepiti per lo scopo cui devono servire che sembrano in realtà prevenire i nostri bisogni...».

¹⁵⁵ Non accolta da particolari entusiasmi in un'Europa a maggioranza monarchica.

sta espressa da una poderosa spinta di politica colonialista.

La *Galerie des Machines* dell'architetto Ferdinand Dutert¹⁵⁶ e dell'ingegnere Victor Contamin¹⁵⁷ (Fig. 33, Fig. 34) e la *Tour* di Gustave Eiffel¹⁵⁸ (Fig. 36) sono le icone dell'evento, la seconda è ancor oggi uno dei monumenti più conosciuti al mondo. Un terzo edificio, un *Palazzo* a pianta ad U dell'architetto Jean Camille Formigé¹⁵⁹, definito dal Benevolo «*opera pesante e macchinosa con una cupola stracarica di ornamenti*» ¹⁶⁰ (Fig. 37), non ha invece lasciato traccia nella memoria dell'architettura.

Se accettiamo, come pensiamo sia credibile, che il contributo di Dutert fu collaterale¹⁶¹ possiamo senz'altro affermare che quanto di degno, se non di strabiliante per allora, fu opera di ingegneri. I 115 m di campata degli archi a tre cerniere¹⁶², la lunghezza di 412 m e l'altezza di 45 m, il tutto montato in sei mesi, della *Galerie* e i 300 m di altezza della *Tour* disegnati su principi aereodinamici sono lì, la seconda ancor oggi¹⁶³, a certificare la penetrazione del pensiero positivo e il ripiegamento dell'architettura su una sola delle gambe vitruviane. Ma non basta: il fatto che

^{156 (1845-1906).} Allievo dell'École des Beaux-Arts. Gran Prix de Rome nel 1869. Docente di Disegno presso diverse istituzioni.

^{157 (1840-1898).} Allievo dell'École Centrale ove è assistente di Meccanica, si interessa di resistenza dei materiali. Lavora in ambito ferroviario. È membro della Commissione per la *Tour Eiffel* assieme ai docenti di Resistenza dei Materiali dell'École Polytechnique.

¹⁵⁸ Che nel 1880-84 si era esibito con il Viadotto sul Garabit. 165 m di campata a 122 m di altezza sul fiume (Fig. 35).

^{159 (1845-1927).} Allievo dei corsi di disegno presso l'Ecole des Beaux Arts. Architetto delle *Promenade* e delle *Plantations* di Parigi.

L.Benevolo, *Storia dell'architettura moderna*, Laterza, Bari, ed. 1971, p.148. La cupola ha una sottostante intelaiatura metallica.

¹⁶¹ B.Marrey, P.Chemetov, op.cit., p.65: «Le rôle de Dutert semble en effet avoir été assez comparable à celui de Sauvestre pour la tour Eiffel…». Il sarcasmo è evidente, stante che nessuno associa alla Torre il nome dell'architetto incaricato per la parte decorativa.

¹⁶² Realizzati ancora in "ferro" e non in acciaio per ragioni di budget.

¹⁶³ La Galerie fu smontata nel 1910.

la *venustas* sia ridotta a uno storicismo accademico di facciata, in senso non solo figurativo¹⁶⁴, mette l'ingegnere nelle condizioni di agire in totale autosufficienza laddove l'applicazione di neostili, fino alla giustificazione eclettica, diventa una mera risorsa professionale capace di gestire sia problemi tecnici, anche arditi, che la qualificazione formale¹⁶⁵.

Questo radicalizzarsi dei saperi, unito al fatto, per certi versi acquisito, che la costruzione si possa risolvere in espressione, apre la via a quelle contraddizioni che, da qui a non molto, muoveranno il bisogno di una nuova architettura.

Mentre Viollet-le-Duc (Fig. 38), da solido razionalista partigiano del neo-gotico, si domanda «*Perché archi, quando si possono usare travi di ghisa o di lamiere di grande portata?*», Charles Garnier difende le posizioni dell'Accademia ribadendo che i suoi insegnamenti devono riguardare «*la disposizione, la composizione, il ragionamento, l'armonia delle forme i rapporti d'opposizione, cioè gli elementi primordiali dell'arte*»¹⁶⁶.

Sembra risolvere la questione ciò che scrive, senza troppa lirica, Paul Gauguin¹⁶⁷:

«Evidemment cette exposition est le triomphe du fer, non seulement au point de vue des machines, mais encore au point de vue de l'architecture. Et cependant l'architecture est au début, en ce sens qu'il lui manque un art une décoration homogène avec sa matière. Pourquoi, à côté de ce fer, rude, sévère, des matières molles comme la terre à peine cuite; pourquoi, à côté de ces lignes géométriques d'un caractère nouveau, tout cet ancien stock d'ornements anciens modernisés par le naturalisme? Aux ingénieurs-architectes appartient un art nouveau de décoration, tel que boulons d'ornements, coins de fer, dépassant la grande ligne, en quelques sorte une den-

Ne sono un esempio gli inutili e grevi arconi appiccicati alla base della *Tour*.

¹⁶⁵ E.Dassori, op.cit., p.83.

¹⁶⁶ In L'Architecture, 1889.

^{167 (1849-1903).} Lo scritto è tratto da un editoriale sulla *Galerie* di Joris-Karl Huysmans, letterato che aveva individuato in Gauguin «*un indiscutibile temperamento di pittore moderno*». Il brano di Gauguin era stato pubblicato su *Le moderniste illustré* del 4 luglio 1889.

telle gothique en fer».

Certo, guardando architetture coeve quali, ad esempio, il *Palazzo del Parlamento* a Berlino di Paul Wallot¹⁶⁸ (Fig. 39) o il *Palazzo di Giustizia* a Roma di Guglielmo Calderini¹⁶⁹ (Fig. 40), potrebbe sorgere il dubbio che l'applicazione del metallo all'architettura durante il secolo XIX abbia seguito una sua via parallela a quanto si andava svolgendo in Europa e nel mondo europeizzato sulla traccia mai interrotta della tradizione culturale accademica¹⁷⁰; ma il discorso che stiamo cercando di fare, al di là dei fatti storicamente oggettivi, evidenzia una realtà più complessa nella quale, alla fine del secolo, prima di quanto non avvenisse in altri settori, si manifesta la crisi delle due culture: da un lato quella umanistica, che tenta di rimanere immune dai condizionamenti del progresso tecnico-tecnologico, dall'altro quella scientifica che di tale progresso è allo stesso tempo madre e figlia, e che dal fragoroso entusiasmo per il progresso è sempre più distratta.

Ciò che incredibilmente si materializza, all'apice di un processo evolutivo globale che sembrava inarrestabile, è che la bulimia da ferro, almeno nelle costruzioni edili, inizia a ridimensionarsi, non essendo mai venuta meno la sostanziale collateralità di questa tecnologia al mondo della tradizione costruttiva massiva. Complici di questa brusca virata sono diversi fattori, non ultima la tendenza generalizzata a preferire il conglomerato armato che sembra ricostituire il primato delle imprese edili tradizionali e offre agli architetti l'opportunità di riappropriarsi del controllo della forma. Per gli ingegneri poco cambia, si tratta solo di mutare l'oggetto della

^{168 (1841-1912).} Architetto. L'edificio fu progettato nel 1882 e inaugurato nel 1894. Pregevole la cupola di ferro vetro ricostruita negli anni '90 del XX secolo, su progetto di Norman Foster, dopo la sua distruzione avvenuta durante la seconda guerra mondiale.

^{(1837-1916).} Architetto docente alla *Scuola Superiore di ingegneria* di Roma. Lavora come ingegnere del Genio e come Soprintendente ai monumenti. Il palazzo è progettato nel 1884 e costruito fra il 1889 e il 1911.

¹⁷⁰ L.Vagnetti, op.cit., pag.365.

loro applicazione, con la consapevolezza che nuovi orizzonti stanno comunque per aprirsi al sapere tecnico. Produttori e montatori di carpenteria metallica, sempre più vincolati alla innovazione tecnologica funzionale alla riduzione dei costi, pagano il fio della loro insensibilità verso la dignità architettonica dei manufatti.

Nell'esposizione parigina, unanimemente considerata la più rappresentativa fra le molte organizzate, compresa l'ultima del 1900, si materializza ciò che non poteva essere neppure immaginato, un qualcosa dal sapore acre del contrappasso¹⁷¹. Quasi profetico, ai fini anche di quanto vedremo fra poco, che tra le meraviglie esposte all'interno della *Galerie des Machines* vi siano dei tubi in "siderocemento" di Jean Bordenave (Brevetto del 1886) e dei solai nervati in calcestruzzo di Paul Cottancin¹⁷².

Ma la crisi che si manifesta è più profonda di quanto traspaia dalle oggettive considerazioni economico-tecniche: la *Tour Eiffel*, nella sua sostanziale inutilità, è la rappresentazione plastica della avvenuta mutazione della tecnica da mezzo a fine; a saltare è di fatto il paradigma tecnicista che fin qui aveva connotato il secolo.

Molto di quanto acquisito rimane però nella disponibilità del futuro: il principio di sviluppo industriale di nuovi materiali, il porsi all'utilizzo comune della struttura puntuale, le nuove tipologie edilizie organizzate sul razionale controllo funzionale degli spazi¹⁷³, la razionalizzazione del cantiere, il nuovo rapporto struttura-involucro, l'approdo ecclettico letto come salutare abbandono del dogma accademico e apertura del progetto a una concezione liberale privata

¹⁷¹ Si tratta di un principio che regola la pena che colpisce i rei mediante il contrario della colpa o per analogia ad essa.

^{172 (1865-1928).} Ingegnere francese si laurea all'*École Centrale*. Ricordato anche per la sua sensibilità ai temi dell'architettura del suo tempo.

¹⁷³ Precursore lo schematismo semplificatorio di Jean-Nicolas-Luis Durand (1760-1834), docente di architettura prima all'*Académie Royale d'Architecture* e poi ai corsi d'ingegneria dell'*École Polytechnique*. Paradigmatici i suoi appunti sui metodi da seguire nella progettazione di un qualsiasi edificio (Fig. 41). Certamente il *Palazzo di Cristallo* del 1851 fu conseguenza tecnica della sua dottrina di composizione architettonica. (cfr. W.H.Kruft, *op.cit.*, p.5).

di ogni riferimento a tendenze e canoni precostituiti¹⁷⁴.

Gustave Eiffel prende altre strade, i suoi studi di aereodinamica e aerologia saranno utili per gli esperimenti sul volo, la Francia orienta la costruzione metallica verso la realizzazione di opere infrastrutturali¹⁷⁵.

Torneremo all'Europa, ma dopo esserci trasferiti oltre oceano per vedere gli esiti del cambiamento che avevamo preannunciato ricordando l'incendio di Chicago del 1871.

Il pragmatismo che l'America, quasi dottrinalmente, stava applicando nel suo tumultuoso processo di sviluppo trova nel tragico rogo una formidabile occasione di ammodernamento¹⁷⁶. La sua ricchezza di carbone e minerali di ferro, unita alla facilità di trasporto dei materiali raggiunta con lo sviluppo della rete ferroviaria¹⁷⁷, la pone subito all'avanguardia nell'adozione del metallo come materiale da costruzione. Anche in questo caso l'approccio è estremamente concreto e dell'acciaio viene subito colta la vocazione alla realizzazione di edifici multipiano, tipologia la cui

¹⁷⁴ Celebre la frase di Julien Gaudet (1834-1908), docente di teoria dell'architettura: «È classico tutto ciò che si merita di diventarlo...».

¹⁷⁵ Per l'evoluzione dell'architettura metallica in Italia: M.Zordan, *L'architettura dell'acciaio in Italia*, Gangemi, Roma, 2006.

Dal punto di vista della costruzione edilizia i tratti di questo approccio pragmatico stavano già permeando l'America del XIX secolo. La tecnica edilizia, infatti, aveva dovuto fare i conti fin da subito, intendiamo almeno dagli albori del processo unitario coincidente con l'inizio di processi migratori strutturati dall'Europa al Nuovo Continente, tanto con l'abbondanza di materie prime quanto con la scarsezza di mano d'opera specializzata. Fu quindi indiscutibilmente necessario orientarsi già all'inizio verso la semplificazione tecnologica e l'applicazione di principi di spinta industrializzazione e organizzazione del lavoro, riservando l'applicazione di stili, con preferenza per il classico ionico più facilmente riproducibile, agli edifici rappresentativi del potere e dei valori civici e religiosi (Fig. 42, Fig. 43, Fig. 44), ma orientando l'edilizia massiva verso criteri di concretezza e matura serialità (Fig. 45, Fig. 46).

¹⁷⁷ Sviluppo conseguito grazie anche ai forti investimenti di finanzieri europei. I produttori di ferro del Galles meridionale, in particolare, accettarono di ricevere parte dei pagamenti per le loro esportazioni di rotaie nel Nordamerica in titoli della compagnia ferroviaria acquirente.

richiesta, per la crescita iperbolica del valore dei terreni, è in forte aumento.

Proprio a Chicago un gruppo di ingegneri, riconosciuto poi nella cosiddetta "Scuola di Chicago", inizia a progettare edifici alti facendo ricorso alla struttura intelaiata metallica¹⁷⁸, soluzione capace di ridurre gli ingombri delle parti portanti e consentire l'allargamento delle superfici vetrate a tutto il graticcio strutturale¹⁷⁹.

La scelta di orientarsi verso edifici alti risponde appunto alla volontà di moltiplicare, attraverso cubature estreme, il valore fondiario dei lotti. La moltiplicazione indefinita, già applicata ai tracciati territoriali e urbani, viene ribaltata in verticale alla scala di una nuova dimensione macro-edilizia, quasi si trattasse di una semplice operazione aritmetica di moltiplicazione.

I punti di contatto con l'Europa sono Henry Hobson Richardson¹⁸⁰ che, dopo il diploma ad *Harvard*, è allievo dell'*École del Beaux-Arts* a Parigi, e William Le Baron Jenney¹⁸¹, che dal 1853 al 1856 studia ingegneria civile all'*École Centrale*, sempre nella Capitale francese.

Fra le molteplici realizzazioni del primo vogliamo qui soffermarci su due di esse delle quali, peraltro, Richardson non vide il completamento: l'Allegheny Country Court House di Pittsburgh, inaugurato nel 1888 (Fig. 47), e il più famoso Marshall Field Wholesale Store di Chicago, inaugurato nel 1887 (Fig. 48). Questi edifici, pur nella loro iconica somiglianza con le strutture degli acquedotti romani, ben rappresentano la diversità di approccio progettuale laddove il primo tende a ricalcare lo schema tradizionale degli Hôtel de ville francesi, con pesanti, ancorché

¹⁷⁸ Inizialmente, in alcuni casi spuri, ancora in accoppiamento con strutture perimetrali in muratura portante.

E.Dassori, *Percorsi della tecnica in architettura*, GUP, Genova, 2018, p.107.

^{180 (1818-1886).}

^{181 (1832-1907).}

semplificati, richiami storicistici¹⁸², mentre il secondo, organicamente alla sua destinazione utilitaristica, apre la strada a quelle invenzioni tecnico-formali su cui si formano i veri protagonisti della Scuola¹⁸³, primo fra tutti Louis Sullivan¹⁸⁴.

Ciò che Richardson lascia in eredità è l'approdo alla tipologia dell'edificio operativo multipiano risolta con estrema coerenza sia sul piano tecnico che su quello tecnologico-formale. Il primo rappresentato da assetti distributivi e ampie finestrature consentite dall'utilizzo, nei primi tre piani, di colonne metalliche¹⁸⁵; il secondo espresso dal rivestimento costituito per i primi tre piani da granito rosso e per i rimanenti da arenaria¹⁸⁶. Significativa riprova dell'orientamento pragmatico della cultura americana il fatto che un risultato così innovativo, in un ambito ancora intriso di ecclettismo, sia stato raggiunto nei fatti nonostante il sostanziale disinteresse dell'architetto per i nuovi materiali¹⁸⁷: ci troviamo di fronte a una dimensione squisitamente costruttiva, sostanzial-

¹⁸² Dal romanico dei prospetti al barocco nord italiano e bavarese che si coglie in pianta nella organizzazione dei corpi scala.

¹⁸³ M.Whiffen, F.Koeper, *American architecture*, MIT press, Cambridge, Mass, 1981, Voll.II, p.231.

^{184 (1856-1924).} Quale contributo il Richardson dei suoi ultimi anni di vita avrebbe dato alla costruzione di case alte, come proposto poi dagli architetti di Chicago, può essere compreso solo guardando all'opera di Sullivan, l'architetto che meglio ne ha compreso il pensiero. La forza del design di Richardson portò la maggior parte degli architetti a fermarsi per riflettere sulle loro posizioni rispetto all'accademismo. Quando le loro riflessioni arrivarono a sintesi le loro architetture furono meno grevi del *Marshall Field* ma ad esso sicuramente debitrici.

Rigorosamente ricoperte in terra-cotta come voleva la regola costruttiva dopo l'incendio del 1871. Per le rimanenti parti l'edificio è in pratica l'ultimo esempio a Chicago di edificio in muratura portante.

Una rappresentazione tettonica che forse riporta ai quattrocenteschi palazzi *Pitti*, di Filippo Brunelleschi, e *Rucellai*, di Bernardo Rossellino su progetto dell'Alberti, ma certamente richiama, nella memoria recente di Richardson, le facciate in pietra tradizionali del New England, nelle applicazioni che negli anni '30 e '40 del secolo caratterizzavano le sedi della comunità degli Shakers e degli edifici industriali e commerciali a Boston.

¹⁸⁷ *Ibidem*, pag.232.

mente aliena rispetto agli estenuanti dibattiti che, nello stesso periodo, stavano impegnando architetti e ingegneri in Europa.

In contemporanea a Richardson, il cui neo romanico era oggettivamente eccessivo e fuori tempo per potergli sopravvivere, William Le Baron Jenney apre un fronte nuovo giustificato nei contenuti sia da una relativa distanza anagrafica dal primo sia dalla sua cultura esclusivamente tecnica.

L'impiego assoluto della struttura metallica e un primo tentativo di lasciarla in vista quale elemento caratterizzante la composizione sono segni destinati a permanere. I suoi principali edifici a Chicago, *First Leiter Building* del 1879 (Fig. 49), *Home Insurance Building* del 1883 (Fig. 50), *Leiter Building II* del 1889 (Fig. 51) e *Fair Building* del 1891 (Fig. 52) esprimono una razionalità pienamente riferibile alla tradizionale estetica ingegneresca, assai diffusa in Francia, che aveva ripulito le costruzioni edilizie archiviando il concetto di decorazione¹⁸⁸.

Ma l'influenza di Jenney va ben oltre quello che i suoi *buildings* potevano visivamente trasmettere alle generazioni future. Nonostante la formulazione di teorie e la creazione di una scuola di pensiero non fossero suoi intendimenti è proprio dal naturale incontro dei suoi modi con quelli di Richardson che si viene formando una generazione di progettisti, alcuni caratterizzati dalla duplice formazione in architettura e Ingegneria civile, capaci di coniugare speculazione formale e principi di razionalità.

A Chicago compaiono così le architetture di John Welborn Root¹⁸⁹

¹⁸⁸ Jenney sembra dare corpo alle precedenti teorie di Horatio Greenough (1805-1852), discusso scultore formatosi ad Harvard e poi in Italia, che aveva criticato l'architettura contemporanea americana per gli eccessi di imitazione degli stili storici asserendo la necessità che venisse "creato un nuovo stile americano". Per questo i suoi riferimenti erano l'essenzialità delle leggi della natura, di cui coglieva l'assenza di ornamenti, e delle nuove macchine, di terra e di mare, che la rivoluzione industriale stava introducendo. Alcuni critici vedono in queste teorie un primo embrione del legame forma-funzione. Nel 1847, in *American architecture*, scrive: «If we could transfer the responsibilities that apply to the construction of our ships to our civil architecture, we would have long since built buildings higher than the Pantheon ...».

^{(1850-1891),} ingegnere civile. A lui si devono le prime traduzioni di brani tratti

e Daniel Burnham¹⁹⁰ (*The Rookery*, 1885-86, Fig. 53, *Monadnock Building*, 1889-1891, Fig. 54, *Reliance Building*, 1894, Fig. 55) di Louis Sulllivan e del suo sodale Dankmar Adler¹⁹¹ (*Auditorium Theater and Hotel Building*, 1887, Fig. 56, *Wainwright Building*, 1890, Fig. 57, *Guaranty Building*, Buffalo, 1895, Fig. 58, *Carson Pirie*, ¹⁹² 1899, Fig. 59) e di William Holabird¹⁹³ con Martin Roche¹⁹⁴ (*Tacoma Building*, 1887-89, Fig. 60)¹⁹⁵.

Molto spesso i sodalizi professionali sono finalizzati a condividere non solo esperienze di architettura e ingegneria ma anche la titolarità di imprese di costruzioni deputate alla realizzazione dei diversi progetti.

Fra i tanti personaggi citati la storia riconosce a Sullivan anche una importante attività saggistica orientata alla formulazione e alla divulgazione di una vera e propria teoria dell'architettura¹⁹⁶.

Per quanto di nostro interesse¹⁹⁷ vogliamo evidenziare il fatto che Sullivan non avversa l'ornamento in sé, al quale riconosce comunque un ruolo importante nell'architettura, ma il "suo" ornamento è un fatto che deve nascere dal rapporto fra funzione e forma e deve essere individuale, non sostituibile; esso non deve sembrare artificiale, ma come se «fosse sorto direttamente dalla sostanza del materiale»¹⁹⁸. Questa "filosofia" non impedisce comunque a Sulli-

dal *Der Stil*, di Semper, che pubblica nel 1889 nell'*Inland architect and new record*.

^{190 (1846-1912),} anche uomo d'affari e investitore.

^{191 (1844-1900),} anche costruttore.

¹⁹² Qui Sullivan è assistito da Georg Grant Elmslie in quanto il sodalizio con Adler si era interrotto.

^{193 (1854-1923).} Studia a West Point e all'Armour Institute of Technology.

^{194 (1853-1927),} architetto. Con Holabird si forma nello studio di Jenney.

Nella Società di questi ultimi farà le prime esperienze Richard Neutra.

¹⁹⁶ L.H.Sullivan, Ornament in Architecture, su: Engineering Magazine, 1892.

¹⁹⁷ Che dovrebbe anche riferirsi agli scritti di Root che, in alcuni casi, la questione è aperta, precedettero quelli di Sullivan. Ad es. *Architectural Ornamentation* del 1885. Root è chiaro nel dire che l'ornamento architettonico è subordinato alla costruzione.

¹⁹⁸ L.H.Sullivan, op.cit., In: W.H.Kruft, op.cit., p. 137.

van di riconoscere la necessità, nel progetto di architettura, della componente soggettiva¹⁹⁹; diciamo questo per evidenziare quanto sarà lontana dal Nostro la posizione dei modernisti quando equipareranno il funzionalismo a un *design* nudo e utilitario²⁰⁰.

Sul tema degli *Skyscrapers* il segno del complesso pensiero di Sullivan, da confrontarsi con i lavori di Holabird, Roche e Burnham, è forte nel progetto del *Fraternity Temple* (1891, Fig. 61), ancora a Chicago²⁰¹. Un segnale che si allontana dalle prevalenti forme di blocco basando la sua composizione sul principio dell'altezza raggiunta in progressivo arretramento. Il risultato è un raggruppamento piramidale con una torre centrale che sale a trentacinque piani. La torre, piuttosto che il blocco diviene la forma caratteristica dei successivi grattacieli, specialmente a New York, dove sarà presto evidente l'entusiasmo, insieme intellettuale e utilitaristico, per questa tipologia. L'esercizio di combinare teoria architettonica, sviluppo tecnologico²⁰² e virtuosismo ingegneristico, questo sempre più collegato al contemporaneo maturare delle esperienze in aereodinamica, è qui quanto mai evidente.

Chicago sbiadisce come centro di interesse per la nuova architettura quando, fra gli ultimi anni del secolo e i primi del '900, New York, piazza finanziaria in ascesa, diventa il luogo di massimo sviluppo del tipo grattacielo²⁰³; ma da Chicago si trasferiscono a New

¹⁹⁹ M.Whiffen, F.Koeper, op.cit., p.261.

²⁰⁰ Manifesto di questo modo di pensare sono proprio i *Carson Pirie Scott store*. Qui la facciata è marcatamente orizzontale e a prima vista rimanda allo stile internazionale europeo degli anni '20. Ma i ritmi fasciati delle finestre orizzontali sono l'espressione della necessità di un magazzino organizzato su spazi continui. Il ricco trattamento dei piani bassi, in netto contrasto con i superiori, serve da cornice per l'esposizione dei prodotti, e l'effetto cornice è raggiunto con inserti decorati in ghisa.

²⁰¹ Non realizzato.

²⁰² Il caso del vetro che consente la finestra a tutto campo fra la maglia del telaio strutturale.

²⁰³ La preminenza di Boston nel campo dell'architettura era già venuta meno con la morte di Richardson.

York le sole esperienze costruttive, non quelle formali. Gli architetti dell'est adottano un eclettismo "commerciale" basato su un apprendimento scolastico-manualistico di regole piuttosto che sull'immaginazione. Il messaggio di Sullivan sembra essere del tutto ignorato.

Le proposte di Bruce Price²⁰⁴ (*Sun Building*, 1890, Fig. 62, *American Surety Building*²⁰⁵, 1894, Fig. 63) sono dimostrazioni di una giustificazione estetica, tutta *Beaux-Arts*, che si rifà, per la composizione di edifici alti, all'analogia con la colonna. Smaccatamente ispirato al campanile di S.Marco il primo.

Un evento, in particolare, è usualmente collegato al Revival accademico della *east coast*. Parliamo dell'Esposizione Colombiana di Chicago del 1893²⁰⁶ ove in quasi tutti i padiglioni domina una tendenza ecclettica. (*Palace of the fine arts*, 1893, Esposizione Colombiana di Chicago, Fig. 64). Per uno di quei giochi inspiegabili della storia proprio la città che aveva prodotto le più interessanti innovazioni nel campo dell'architettura costruita assiste impotente a quella che Giedion chiamerà criticamente l'affermazione del "classicismo commerciale"²⁰⁷.

A esprimere vigorosamente la delusione per questa deriva reazionaria è un ingegnere, il belga Arthur Vierendeel²⁰⁸ che in proposito, al ritorno dall'evento, commenta: «...le costruzioni erano soltanto imitazioni di quanto conoscevamo da lungo tempo in Europa. Noi ci aspettavamo di meglio, molto di meglio, dall'audacia ben conosciuta, dall'iniziativa e dall'originalità degli americani. Siamo rimasti profondamente delusi»²⁰⁹.

Arthur Vierendeel viene dalle industrie dell'acciaio ed è stato Direttore dei Servizi Tecnici della provincia delle Fiandre occidentali.

^{204 (1845-1903).}

²⁰⁵ Rimaneggiato nel 1922.

Sullivan, nella sua Autobiografia afferma che «il danno apportato a questo paese dalla Fiera mondiale di Chicago durerà mezzo secolo» (in: S.Giedion, Space, Time and Architetcure,1941).

²⁰⁷ S.Giedion, op.cit., pag.264.

^{208 (1852-1940).} Diplomato all'Écoles Spéciales de Génie Civil, des Arts et Manifactures et de Mines di Lovanio.

²⁰⁹ In S.Giedion, op.cit., p.265.

La sua formazione tecnica non gli impedisce, nel 1896, di ricevere il *Prix du Roi* per la pubblicazione *Construction architecturale en fer, fonte et acier*.

La duplice prospettiva di Vierendeel ci dimostra quanto nel Vecchio Continente permanga ancora una certa commistione concettuale e procedurale, da alcuni esaltata come espressiva dell'unitarietà della progettazione, fra l'attività dell'architetto e quella dell'ingegnere. Due ambiti operativi di cui soprattutto l'organizzazione di percorsi formativi disgiunti avrebbe dovuto definire i campi di azione. Se prima della istituzione di due distinte scuole²¹⁰ lo specifico titolo di architetti e ingegneri era spesso attribuito a posteriori, in relazione alle qualità dimostrate dai singoli nella soluzione di compiti di natura formale-estetica o statico-costruttiva, al crepuscolo del secolo non si può negare una certa sovrapposizione²¹¹ fra meriti, competenze e diritti delle due categorie professionali. Una intersezione di competenze e di interessi generata principalmente dai nuovi materiali e dalle caratteristiche tipologiche e dimensionali delle nuove famiglie funzionali generate dallo sviluppo industriale e urbano²¹².

Se Anatole de Baudot, che ritroveremo più avanti, attribuisce agli architetti il bisogno di servirsi degli ingegneri per dare stabilità alle proprie costruzioni, ingegneri che dice «capaci si di calcolare ma che non si intendono di composizione architettonica»²¹³, è altrettanto vero che ingegneri dotati di sensibilità artistica sconfinano con

²¹⁰ Ricordiamo che, in seguito a trasformazioni e ad accorpamenti di istituzioni precedenti, l'École Polytechnique viene fondata nel 1795 e l'École des Beaux-Arts nel 1822.

²¹¹ Sopita in America ove la strutturazione di grandi società di progettazione obbligava architetti e ingegneri, votati a un unico pragmatico obbiettivo spesso commerciale, a condividere saperi e metodologie operative.

²¹² G.Tagliaventi, *Tecniche e tecnologie dell'architettura*, A-Linea, Firenze, 2000, p.42.

²¹³ A.de Baudot, *L'architecture: le passé, le présent*, Parigi, 1913. In G.Tagliaventi, *op.cit.*, p.38.

una certa facilità in territori non propriamente loro. Con risultati non sempre felici in quanto, figli di una cultura essenzialmente storicistica, questi tendono a concepire il progetto come semplificato raccordo fra belle arti e nuove tecnologie²¹⁴.

La particolare trave sviluppata nel 1896 da Viereendel²¹⁵, oltre che ricordarci il perdurare della vitalità degli ingegneri in campo civile, ci riporta al tema del metallo che, proprio negli anni a cavallo dei due secoli, vive in Europa l'ultima stagione precedente all'affermarsi, almeno nelle costruzioni edilizie, della tecnica del conglomerato armato.

Si tratta di una stagione che matura i suoi colori nella ormai generale insofferenza verso ecclettismo e storicismo. Da un lato una esplicita avversità verso la "menzogna" e la conseguente tensione verso la forma reale dipendente dalla funzione, dall'altro l'impellente bisogno di liberare forze nuove ispirate alla spontanea e libera azione dell'uomo.

Sembra che tutto a un tratto vengano a sintesi le molteplici esperienze formali e tecniche maturate a partire dalla metà del XIX secolo in Europa e in America. Sono esperienze la cui energia propulsiva era latente, sopita come brace sotto la cenere dalla opportunistica spartizione di campo, e di interessi, fra le muscolari esibizioni degli ingegneri e i virtuosismi formali degli architetti, entrambi flessi a un capitalismo borghese non più sostenuto dalle sirene della filosofia del progresso. La predicazione positivista non riesce più a coprire le sempre più evidenti contraddizioni che covano nella società civile²¹⁶.

La realtà era complicata dal fatto che nei rapporti fra le due Scuole non era infrequente lo scambio di docenti. Già Luis Durand (1760-1835), ad esempio, proveniva dall'Académie Royale d'Architecture ma per trentacinque anni fu titolare della cattedra d'architettura alla École Polytechnique. In questo senso si possono spiegare le sue semplificative razionalizzazioni applicate agli studi tipologici che, si può ipotizzare, furono alla base di concezioni progettuali normalizzate quali, ad esempio, lo stesso *Cristal Palace*.

²¹⁵ È una trave formata da due correnti, uno superiore e uno inferiore, collegati da montanti e senza diagonali di controvento. I nodi fra traversi e montanti sono necessariamente rigidi.

²¹⁶ M.De Micheli, *Le avanguardie artistiche del novecento*, Feltrinelli, Milano, 1959, ed.1976, p.69.

Mentre la tecnica del calcestruzzo armato sta ormai radicandosi non è certamente un caso che sia il metallo a caratterizzare quello che molti hanno definito "l'ultimo stile": l'*Art Nouveau*²¹⁷.

Quasi una nemesi se consideriamo che industrializzazione e metallo, espressioni dello spirito scientifico e sinonimi del tecnicismo ottocentesco, diventano ora soggetti produttori di un linguaggio autonomo ²¹⁸; un ossimoro se si pensa quanto la rigida normalizzazione dei profili delle iper-razionali travature concepite dagli ingegneri²¹⁹ fosse considerata antitetica alla sinuosità delle nuove forme proposte dagli architetti.

L'Art Nouveau, come noto, è una tendenza che manifesta una realtà in divenire; i suoi materiali sono di tipo industriale: ferro, ghisa, vetro, maiolica. Due sono, in sintesi, i suoi orientamenti formali: il primo vivo fra Bruxelles e Parigi, caratterizzato da forme sinuose, il secondo con Glasgow e Vienna come poli principali, contraddistinto da linee stilizzate e volumi puri²²⁰.

È significativo che sia il piccolo Belgio il punto di partenza di un movimento dai forti connotati di rottura. La cosa non deve stupire considerando che si tratta del Paese che intorno al 1880, in proporzione alla sua dimensione, risulta il più massicciamente industrializzato e, di conseguenza, il primo a subire gli effetti dei fenomeni collegati ai rapidi e incontrollati mutamenti economico-sociali di cui abbiamo parlato²²¹.

²¹⁷ Conosciuto in Gran Bretagna come *Modern Style*, in Germania *Jugendstil*, in Austria *Sezessionstil*, in Italia *Stile floreale* o *Liberty*. È uno stile che interessa globalmente le arti figurative e che trova specifiche declinazione nelle diverse aree culturali. A questi movimenti si ispirarono gli italiani Raimondo d'Aronco (1857-1932), Ernesto Basile (1857-1923), Giuseppe Sommaruga (1867-1917).

²¹⁸ Il Movimento interessa tutte le espressioni dell'arte ma è evidente che l'architettura, per sua natura positiva dovendo essere costruita, deve continuare a fare i conti con la tecnica.

²¹⁹ In alcuni casi addolcite dall'applicazione di apparati concepiti in forme storicistiche.

²²⁰ S.Colonna-Preti, Storia dell'architettura, l'Art Nouveau, Mondadori Electa, 2009.

²²¹ Per una serie di motivi che non vengono qui analizzati il Belgio si trova ad ospitare in quegli anni un importante comunità di artisti accumunati da un ideale

Victor Horta²²², nell'intervallo ristretto di pochi anni, progetta una serie di edifici che definiscono i canoni stilistici dell'*Art Nouve-au*. La rapidità di produzione delle architetture sembra porsi come carattere distintivo del movimento, quasi a voler dire che è necessario far presto per colpire prima che la reazione si possa organizzare.

La successione temporale è significativa: *Casa Tassel* (1893, Fig. 65), *Casa Solvay* (1895, Fig. 66), *Casa Horta* (1898, Fig. 67), *Maison du Peuple* (1896, Fig. 68, Fig. 69), tutte a Bruxelles.

I modi con cui Horta tratta ferro, ghisa e acciaio, non disgiunti dall'uso di murature massicce in mattoni e archi in pietra, trasferiscono i principi dell'ecclettismo all'uso del materiale fino a costituire un lessico unificante.

Tutta da verificare sul piano filologico, ma stimolante su quello della suggestione, l'analogia delle componenti tecnologiche e formali di Horta²²³ con le facciate in ghisa, di eleganza francese, caratteristiche di alcuni edifici costruiti in America, principalmente a Saint Louis, sul fronte fiume, e New York, nella Lower Manhattan²²⁴, tra il 1850 e il 1880²²⁵.

Si tratta di edifici commerciali, generalmente mono affaccio in quanto edificati su stretti lotti rettangolari affiancati e ortogonali alla

di sostanziale rottura con il passato. Nel 1885 viene fondato il Partito Operaio belga. Nel 1888 si fonda il Partito Socialista austriaco e nel 1892 nasce il Partito socialista in Italia. a Genova.

^{222 (1861-1947),} architetto, studia a Parigi e poi a Bruxelles. Docente di Architettura e Storia dell'architettura, dal 1927 al 1931 fu Direttore della Accademia di Belle Arti. Fu promotore di una riforma degli studi di architettura.

Giedion, op. cit. p. 292, rimanda la scelta delle colonne strutturali interne in vista adottata da Horta alla soluzione di John Nash per il padiglione Reale di Brighton (Fig. 4).

²²⁴ M.Gayle, *Cast-Iron architecture in New York*, Dover Pubblications, Inc., New York, 1974.

Precursore, in America, della sostituzione in facciata delle murature portanti con colonne, travi e archi prefabbricati fusi in ghisa, è James Bogardus (1800-1874). Architetto, formatosi in America e in Europa, pur fedele compositivamente a una linea classica si definì "architetto del ferro". La sua concezione formale-tecnologica consentì le prime facciate con prevalenza di superfici finestrate.

strada, il cui fronte è costituito da telai in ghisa prefabbricati in fonderia e montati sul posto. La struttura interna è di tipo tradizionale con pareti portanti in mattoni. Colonne e traversi, grazie ai processi di fusione, sono composti nelle forme classiche greche, mentre le bucature, quando chiuse ad arco, si ispirano al Colosseo romano o alla libreria del Sansovino in Venezia²²⁶. (Fig. 70, James Bogardus (attribuito) *Edificio in Murray St*reet NYC, 1857, Fig. 71, Samuel Werner²²⁷, *Edificio in Howard Street*, NYC, 1888). Il principio ispiratore di queste costruzioni è principalmente la necessità di incrementare il contributo di luce naturale in profondità; insomma una sintesi pragmatica di istanze funzionali e pretese decorative soddisfatte da un sistema industriale avanzato ed efficiente.

Il movimento non supera il tempo della Prima guerra mondiale anche perché l'artigianalità necessaria alla manifattura dei vari componenti edilizi, strutturali e decorativi, comportando costi elevati, ne rende di fatto improbabile una diffusione a larga scala. Il suo limite, forse il limite dello stesso Horta, è l'enfasi con cui viene accreditato come stile risolutivo dei problemi dell'architettura, riconoscimento intempestivo ottenuto quando l'idea di stile è inesorabilmente al tramonto.

Lasciando agli storici e ai critici la discussione se *l'Art Nouveau* costituisca una prima fase della cosiddetta "architettura moderna" o ne sia una mera promessa²²⁹, ciò che a noi interessa rimarcare è che da ora interpretazione linguistica dei materiali e approccio alle tecniche costruttive svelano nuovi territori speculativi entro cui la vicenda novecentesca sarà obbligata a muoversi.

L'integrazione forma-struttura-tecnica diventa il tema fondamentale; tema che si esaspera quando, erroneamente, sembra maturare il convincimento che un nuovo materiale possa essere la premessa di una nuova architettura o, inversamente, che per ottenere

²²⁶ M.Gayle, op.cit., p.IX.

^{227 (1822-1897).}

²²⁸ In questo senso vanno quantomeno ricordati architetti quali.

H.R.Hitchcock, op.cit., p.419.

una nuova architettura sia sempre sufficiente un nuovo materiale da costruzione²³⁰ con il suo corollario di tecnica.

Rifiutata, come naturale che fosse, dai tradizionalisti, l'Art Nouveau, rispetto all'incombente Moderno, non costituisce che un ricco stimolo intellettuale, rimanendo in questo senso un fatto sostanzialmente a sé stante²³¹.

Ad emergere in questa contingenza è una generazione di architetti che, a diverso titolo, si pongono come cerniera fra il vecchio e il nuovo. Di loro ci interessa soprattutto l'interpretazione del rapporto con il mondo della tecnica rappresentato dagli ingegneri; fra questi: Otto Wagner²³², Petrus Hendrik Berlage²³³, Henry Van de Velde²³⁴, Peter Beherens²³⁵. Tutti scavalcano la soglia psicologica del '900 rendendo evidente il loro intersecarsi con le prossime complicate istanze.

Tangente al Movimento, ma certamente organico allo spirito di innovazione che percorre l'architettura, è Antoni Gaudì²³⁶ che,

²³⁰ G.Tagliaventi, op.cit., p.105.

H.R.Hitchcock, op.cit., p.417.

^{232 (1841-1918).} Esponente della Sezession, direttore della viennese Accademia di Belle Arti che aveva frequentato dopo aver studiato alla Technische Hocshule e alla Bauakademie di Berlino. (Fig. 72). Studiano e lavorano con lui Josef Hoffmann (1870-1956) e Joseph Maria Olbrich (1867-1908). A lui sono riconducibili le prime esperienze di Antonio Sant'Elia (1888-1916).

^{233 (1856-1934).} Studia al Politecnico di Zurigo. Ispirato al romanico e al gotico fiammingo si fa portatore di istanze "moralizzatrici" compiendo una originale analisi costruttiva che determina canoni estetici e formali che originano dalla tecnica, dal materiale e dalla struttura. (Fig. 73).

^{234 (1863-1957).} Accetta ogni nuovo materiale e ogni nuovo metodo di costruzione non individuando alcuna differenza fra architetto e ingegnere. È un funzionalista che parte dal principio di un nesso organico fra funzione, costruzione, materiale e ornamento. Diresse la neonata *Kunstgewerbeschule* di Weimar (Fig. 74).

^{235 (1868-1940).} Dopo aver studiato pittura si allontana dai condizionamenti storicistici e sostiene un'architettura sobria, realistica e funzionale frutto dell'integrazione dell'architetto con l'industria e l'ingegnere (Fig. 75).

^{236 (1852-1926).} Dal 1868 vive nella Barcellona teatro di grandi cambiamenti sociali promossi da una repentina rivoluzione industriale che tende a sgretolare una società in allora quasi esclusivamente agricola. È la Barcellona disegnata a

partito dal tradizionale ecclettismo e votato a un'architettura di effetti sensazionali in qualche modo debitrice nei confronti dell'*Art Nouveau* (Fig. 76), riesce a combinare la volontà di forma con uno spiccato interesse verso i problemi strutturali e con la capacità di comprendere nella loro più intima essenza i materiali. La sua è un'esperienza isolata che poco incide sul divenire degli eventi, ma che nel nostro percorso acquista un particolare valore semantico.

Ricco di una cultura scientifica di base, precedente agli studi di architettura, Gaudì esprime un pensiero, e conseguentemente un fare, che lo distinguono sia dai *maestros de obras*, costruttori esperti di cantiere, sia dagli architetti intrisi dell'accademismo delle scuole di *Belles Artes*²³⁷. La sua propensione alla visione tridimensionale gli consente di esplorare nuove forme geometriche fino all'ellisse e all'iperbole, mentre le sue consultazioni dei trattati di ingegneria, specialmente dove descrivono i vantaggi della curva catenaria²³⁸, gli aprono la via di profili inediti; il passaggio dalle geometrie piane a quelle spaziali gli fa piegare il modellato architettonico attraverso la configurazione di rigate e superfici a doppia curvatura. Il tutto con utilizzo di materiali elementari, a partire dai mattoni legati con malta fino ai conglomerati di base (Fig. 77, Fig. 78).

Ma proprio al passaggio fra i due secoli sembra inevitabile che una nuova generazione di progettisti, ispirata a criteri di sobrietà e praticità, senta il bisogno di guardare a un materiale diverso dal metallo. Tendenza che, deve essere ben chiaro, matura anche sotto la spinta di imprenditori sensibili a quella dimensione quantitativa

scacchiera dall'urbanistica razionale dell'ingegnere Ildefonso Cerdà (1815-1876), studioso di matematica e architettura. Nel 1873 diventa allievo della Scuola Provinciale di Architettura istituita solo nel 1870. Si laurea con i primi quindici architetti catalani. La scuola si fonda su discipline tecnico-scientifiche, artistiche, storiche e archeologiche in modo da definire una nuova figura professionale. Esempio dei suoi modi la collaborazione con l'ingegnere José Sarramalera per il disegno di monumentali lampioni da posizionarsi in città. Nel 1888 Barcellona ospita l'edizione dell'Esposizione Universale.

²³⁷ M.A. Crippa, Gaudì, Taschen, Brema, 2015, pp.9-12.

²³⁸ Fino ad allora usata solo dagli ingegneri per il disegno dei ponti sospesi.

del costruire che non era del metallo, confinato fra gli estremi delle sue destinazioni specialistiche: l'iper-razionalità delle grandi coperture²³⁹ e, come abbiamo visto, l'estetismo elitario dell'*Art Nouveau*.

Sotto le potenti arcate in ferro delle esposizioni parigine, a partire da quella del 1855, alcuni ingegneri "inventori" avevano iniziato a esporre dei prodotti, alcuni ben lontani dalle applicazioni in edilizia, che tentavano, combinando empiricamente metallo e improbabili impasti cementizi, di dare forma e contento industriale al famoso brevetto n.5022 del 1824 con cui Aspdin aveva avocato a sé la "semplice" capacità di produrre una *Artificial Stone*.

Parliamo della barca di Joseph Louis Lambot²⁴⁰ del 1848, delle fioriere di Joseph Monier²⁴¹ del 1855, del primo solaio di François Coignet²⁴² del 1852, del brevetto di Lambot del 1855 "Combinaison de fer et ciment destinée a remplacer le bois", delle tubazioni ancora di Monier del 1868.

Nel 1878 Thaddeus Hyatt²⁴³, in America, introduce la ghiaia nell'impasto e pubblica il primo trattato ingegneristico sull'argomento²⁴⁴; tra il 1880 e il 1890 fioriscono in Francia una serie di brevetti mirati a determinare delle privative su sistemi costruttivi in conglomerato armato. La Germania risponde nel 1893 con la Società Wayss & Freitag, detentrice dal 1887 del brevetto Monier, che avvia con gli ingegneri Koenen e Baushinger gli studi per una vera teoria del cemento armato. Nel 1897 Charles Rabut²⁴⁵, a Parigi presso *l'École des ponts et chaussée*, tiene il primo ciclo di lezioni uni-

²³⁹ L'opera in metallo più importante dopo il 1889 fu la cupola per l'Esposizione di Lione del 1894 con diametro di 110 m.

^{240 (1814-1887).}

^{241 (1832-1906).}

^{242 (1814-1888).}

^{243 (1816-1901).}

²⁴⁴ Y.Hyatt, An Account fo Some Experiments with Portland-Cement-Concrete Combined with Iron as a Building Material. Nel testo si giustifica la complementarietà meccanica fra i due materiali.

^{245 (1852-1925).}

versitarie sul cemento armato e nel 1903 viene fondata la *Chambre Syndicale des Constructeurs en Ciment Armé*. Nel 1907 W.B.Fuller²⁴⁶ definisce matematicamente la funzione destinata alla determinazione della granulometria ideale per gli aggregati del calcestruzzo.

Non abbiamo spiegazioni univoche e definitive sul perché, nel suo momento di massima diffusione, il metallo venga sostituito, in pratica senza soluzione di continuità, dal conglomerato armato. Almeno alcuni dei motivi di questo tanto repentino quanto spontaneo passaggio di testimone possono essere ricercati nello scenario industriale e intellettuale che vede apparire e diffondersi la nuova tecnica cementizia.

Proviamo a riflettere su questo complesso passaggio che segna il transito nel nuovo secolo²⁴⁷.

La considerazione da cui partire, come già ricordato, è il fatto che la costruzione metallica, nonostante l'evidente successo qualitativo e quantitativo, sia rimasta sostanzialmente estranea al mondo della costruzione edilizia fortemente ancorato, soprattutto nella sua componente imprenditoriale, alla cultura dei materiali lapidei e laterizi. La lontananza da una tradizione costruttiva sopita, ma mai realmente superata, è comprensibile in ordine a diversi fattori: la inaccettabile dipendenza del settore edilizio dal comparto minerario, sia per l'estrazione dei minerali ferrosi che per l'estrazione del carbone necessario agli specifici processi industriali²⁴⁸; la necessità di mano d'opera specializzata per la maggior parte delle lavorazioni sia di officina che di cantiere; la non facile soluzione ed esecuzione dei dettagli costruttivi all'intersezione fra parti metalliche e completamenti in gran parte tradizionali; la lontananza tipologica e terminologica della componentistica metallica rispetto ai saperi costruttivi e al vocabolario della tradizione costruttiva di origine trilitico-lapidea.

^{246 (1856-1933).}

²⁴⁷ E.Dassori, op.cit., pp.99-103.

Nella seconda metà dell''800 il comparto minerario era particolarmente instabile a causa delle forti tensioni sociali che animavano i lavoratori impiegati in miniera. La particolare criticità delle loro condizioni di lavoro si può cogliere pienamente in alcune opere del naturalismo francese fra cui quello dello scrittore Emile Zola.

Altro fattore oggettivo la maturazione, da parte degli architetti, del bisogno di riaffermare la forma rispetto a un'idea di progetto decisamente appiattita sull'utilitarismo razionale degli ingegneri. In discussione, in questi termini, è quindi la cosiddetta moralità estetica delle ossature metalliche.

Al di là di quelle che possono essere considerate motivazioni contingenti, ad andare in crisi è principalmente il positivismo rappresentato come romanticismo della scienza, il positivismo attraverso il quale la scienza si «esalta come unica manifestazione legittima dell'infinito»²⁴⁹.

Se la *Tour Eiffel*, come abbiamo detto, è la rappresentazione tangibile della avvenuta involuzione da mezzo a fine di una tecnica che, spinta a rinunciare alla funzione, rappresenta l'impossibilità ad andare oltre, l'*Art Nouveau* si è caricata di una tale valenza stilistica elitaria da autoconfinarsi in una dimensione intellettuale inadatta a una penetrazione massiva nel tessuto sociale e imprenditoriale.

L'approccio al conglomerato cementizio armato, favorito dalla progressiva industrializzazione dei processi di produzione di cemento e acciaio, è di per sé più congeniale a tutti gli attori in campo, in quanto, a ben vedere, il frutto della nuova tecnologia è proprio la "semplice" realizzazione artificiale della pietra, un mito che si concretizza grazie alla produzione industriale di ciò che vi è di più antico e naturale.

Da un testo universitario di fine '800²⁵⁰:

«L'usanza dei solai a monoliti si perde dando luogo all'arco e alla volta, né più è risorta fino ai giorni nostri, in cui con criteri e opportunità economica e con sistemi del tutto nuovi, riappare, ed accenna a prendere un grande sviluppo. La novità a cui alludiamo è la pietra artificiale applicata alla formazione dei solai. Colla pietra artificiale, armata di opportuna ossatura di ferro, si sostituiscono le pietre».

Insofferenza delle tradizionali imprese di costruzioni, appiattimento per eccesso di normalizzazione delle applicazioni ingegne-

²⁴⁹ N.Abbagnano, Storia della filosofia, vol.4, 2006.

²⁵⁰ G.Gelati, Nozioni pratiche ed artistiche di architettura, Torino, 1899, p.216.

ristiche, esautoramento degli architetti nel nome di una progettazione razionale indifferente a valori espressivi non dipendenti dall'esibizione muscolare dei componenti strutturali: sono i punti di rottura di un'evoluzione tecnica giunta al suo limite naturale. Dalla loro ricomposizione un nuovo equilibrio che, come detto, transita l'architettura nel XX secolo.

Nasce così un conglomerato armato degli ingegneri, che sodisfano il gusto dell'applicazione scientifica e dello sperimentalismo, uno degli imprenditori, che tornano a poter applicare i loro naturali magisteri, e, infine, uno degli architetti che nella fluidità del materiale fresco colgono promettenti potenzialità estetiche fino all'affermazione della verità strutturale.

Figura centrale in questo processo di cambiamento è il costruttore belga, trapiantato a Parigi, François Hennebique²⁵¹ che, non limitandosi agli aspetti tecnici del materiale, intuisce l'opportunità di creare una rete di agenti e concessionari, attiva a scala sovranazionale, che utilizzano il suo sistema; una imponente organizzazione il cui modello di funzionamento è strutturato per l'esclusivo sfruttamento della nuova soluzione costruttiva²⁵². Principalmente attraverso la sua rivista *Le Beton Armé*²⁵³, che accoglie al suo interno contributi scientifici, tecnici e artistici, Hennebique disegna un ruolo professionale, non riconducibile alla figura tradi-

^{251 (1842-1921).} Nel 1879 sperimenta un primo solaio in "cemento rinforzato", nel 1892 brevetta il "Systéme Hennebique", introdotto in Italia dal suo concessionario torinese ingegnere Giovanni Antonio Porcheddu (1860-1937). Nel 1898 fonda la rivista Le Beton Armé andando a intaccare il monopolio de Le Ciment, all'epoca unica pubblicazione tecnica in Francia dedicata a questo materiale e alle sue applicazioni.

Nel 1899 scrive Hennebique sul n.10 de Le Beton Armé: «Ah! Signori, devo confessarvelo? Ho un sacro terrore di tutto questo ammasso di scienza... I fattori che intervengono nelle nostre formule sono i carichi, le portate che formano i bracci di leva di questi carichi, le resistenze dei materiali utilizzati, l'altezza delle coppie formate dai solidi e il braccio di leva della resistenza dei materiali; ciò costituisce una piccola semplicissima cucin, nella quale tutti gli elementi sono comprensibili e sufficienti per comporre in calcestruzzo di cemento e ferro delle combinazioni di armature e pavimenti solide ed economiche».

²⁵³ Forse ispirata dalla *Monier Brochure* comparsa in Germania nel 1887 per opera degli ingegneri Wayss e Koenen.

zionale dell'architetto o dell'ingegnere, il cui compito è indirizzare verso il calcestruzzo armato coloro i quali, i *prescripteurs*, hanno un qualche potere decisionale nel processo costruttivo. Per la prima volta compare una figura di cerniera fra produttori di materie di base, progettisti e mano d'opera²⁵⁴. Questo significa che prima di avviare le procedure relative all'utilizzo o alla messa in opera del cemento armato diventa d'obbligo una sua descrizione precisa²⁵⁵, compito che non è competenza né del magistero pratico, né dell'impresa, né del progetto generale che lo ha adottato. Descrizione che, pur nelle incertezze tecniche ancora vive nel decennio precedente il 1900, è governata e governa leggi meccaniche, resistenza dei materiali, chimica dei leganti²⁵⁶. La piena notorietà alla *Maison Hennebique* giunge nel 1894 con le coperture *shed* delle *Raffinerie Parisienne di Sait-Ouen* a Parigi (Fig. 79).

Quelle che potremo chiamare le "proprietà unificanti" del conglomerato armato si palesano in un "calcestruzzo intellettuale" nato dalla collaborazione di un ingegnere intuitivo poco calcolatore, Paul Cottancin²⁵⁷, e un architetto ragionatore, Anatole de Baudot²⁵⁸.

²⁵⁴ Figura rappresentata in concreto dal *Bureau d'études*, struttura centralizzata cui fanno riferimento tutte le applicazioni sparse in Francia, in Europa e nel mondo.

²⁵⁵ Nella composizione dell'impasto e nella disposizione dei ferri d'armatura.

²⁵⁶ C.Simonnet, *Alle origini del cemento armato*, in Rassegna, anno XIV, 49/1, 1992, p.9.

^{257 (1865-1928).} Laureato all'École Centrale, si interessa di tecniche costruttive e, in particolare a quella del conglomerato armato. Elabora un sistema suo ottenendo un primo brevetto nel 1889. Contrariamente ai sistemi già diffusi, fra cui l'Hennebique brevettato nel 1892, che utilizzavano miscele a basso contenuto di cemento (200-300 Kg/mc) e aggregati grossi, il suo impasto prevede un tenore di cemento assai elevato (600-700 Kg/mc) senza ghiaia. Le armature sono formate più da reti che non da barre e questo gli consentì di affrontare il progetto di superfici curve. Il materiale Cottancin era in effetti un cemento armato (Fér ciment o ferrocemento), mentre le altre ricette davano luogo a dei conglomerati più propriamente chiamati calcestruzzi armati. Cottancin non cercò di modellare il comportamento delle strutture e non si dedicò a calcoli di resistenza del materiale; egli fu principalmente un intuitivo, e per questo non fu mai sostenuto dagli ingegneri dei Ponts più sensibili al calcolo che all'intuizione. Intorno al 1891 incontra de Baudot.

^{258 (1834-1915).} Del neogotico, da cui parte, coglie la natura razionale della struttura nervata; spirito che poi trasferisce all'uso di nuovi materiali, primo fra

Quest'ultimo, divenuto capofila del movimento razionalista nel 1879, dopo la morte di Viollet-le-Duc, fa sua la missione di trovare strade alternative allo storicismo a partire dall'uso di nuove tecniche costruttive. In questo senso non dimostra particolare fiducia nel metallo, mentre si convince delle potenzialità tecnologico-formali del conglomerato armato, impegnandosi a dotarlo della nobiltà necessaria²⁵⁹.

Riguardo all'uso che del metallo fa il suo maestro²⁶⁰ de Baudot esprime forti perplessità per quel compromesso tecnologico che lo vede applicato a strutture miste con riferimenti ancora eccessivamente storicistici. Per lui con il cemento armato i problemi si risolvono da soli. Il cemento armato è la pietra filosofale, il materiale da costruzione ideale che poteva trasformare la dottrina razionalista, sempre rimasta sulla carta, in bella architettura ben costruita²⁶¹. Il metallo, per de Baudot non può essere il fulcro della rivoluzione estetico-tecnologica.

Tra il 1894 e il 1904 si costruisce la chiesa di *Saint Jean de Mont-martre* su progetto di Anatole de Baudot e strutture in calcestruzzo armato dell'impresa Cottancin (Fig. 80, Fig. 81).

Il vivace dibattito, tutto fra architetti, che vede Louis Charles Boileau, prima legato a Eiffel e poi padrino del sistema Hennebique, discutere con de Baudot, utilizzatore del sistema Cottancin, si incentra sull'affidabilità ingegneristica dei due brevetti, affidabilità che il primo interpreta puntualmente come «le certezze per così dire matematiche che gli architetti moderni pretendono» ²⁶². Il portato della

tutti il calcestruzzo armato. Nel 1905 pubblica *L'architecture et le beton armé*. Dal 1887 si dedica all'insegnamento della Storia dell'architettura e nel 1903 ottiene la creazione di un *atelier* destinato alle esercitazioni pratiche. Nel 1890 gli architetti non laureati all'*École des Beaux-Arts*, o fuoriusciti da essa, si raccolgono in un sindacato vicino a de Baudot per contrastare l'egemonia della Scuola sospettata di monopolismo sulle commesse pubbliche.

²⁵⁹ M.J.Dumont, *La pietra filosofale: Anatole de Baudot e i razionalisti francesi*, in Rassegna, anno XIV, 49/1, 1992.

²⁶⁰ Cfr. Fig. 38.

²⁶¹ Ibidem.p.39.

²⁶² L.C.Boileau, Le ciment armé, nouvelle méthode d'application, in rivista L'Architecture, 1895.

discussione sembra nobile, ma ben presto svela il reale obbiettivo degli architetti volto a controllare la diffusione del nuovo materiale di cui sono ormai evidenti le potenzialità sia tecniche che, soprattutto, economiche. Il risultato sostanziale, a beneficio dell'intera categoria, è la messa in discussione del concetto di "Sistema" che, nella sua rigidità e nella impermeabilità delle sue privative, sembra lasciare ancora troppo potere nelle mani degli ingegneri.

Quello raggiunto è un equilibrio solido, perché fondato sulla condivisione di interessi concreti da far valere nell'ambito dell'esercizio delle professioni e dell'imprenditoria.

La tecnica cambia funzione e ruolo rispetto alle precedenti esibizioni di potenza, ma, nella sua positività, resta comunque soggetto e oggetto nel momento in cui l'architettura comincia a diventare, come tutte le arti, «momento di produzione autonoma di linguaggi, cose, significati, valori, concetti, filosofie»²⁶³.

Difficile, da ora, pensare un'architettura che non sia contemporaneamente teoria estetica e riflessione sulla tecnica. Si tratta di un tema anticipato, e ora divenuto centrale, nell'ambito delle arti applicate, un mondo in cui il rapporto della volontà di forma con le logiche industriali è diretto e ineludibile.

Tutto era iniziato intorno alla metà del secolo con pensieri di opposizione all'appiattimento estetico ritenuto conseguente al dominio incontrastato della tecnica²⁶⁴, ma è nel 1888 che le *Arts and*

²⁶³ R.Masiero, Estetica dell'architettura, Il Mulino, Bologna, 1999, p.169.

Caposcuola del nascente movimento riformatore fu il colto letterato e critico d'arte e architettura John Ruskin (1819-1900). Il suo è un contributo essenzialmente teorico, ma il portato del suo pensiero provoca nella cultura ottocentesca un vero e proprio cambiamento di rotta. Il perdurare del suo contributo teorico è dimostrato dal fatto che una delle sue opere letterarie più importanti, *The Seven Lamps of Architecture*, ha avuto una riedizione nel 1880 dopo quella del 1849. Nel commento all'Aforisma 4 propone la distinzione, ancora accademica, fra Architettura e Costruzione. (J.Ruskin, *Le Sette Lampade dell'Architettura*, Jaca Book, Milano, ed.1993, p.45). Tramite Morris avrà parte determinante nella nascita delle *Arts and Crafts*.

Crafts, esposizioni organizzate da William Morris²⁶⁵, diventano teatro di quello che sembra essere il confronto finale fra componente etica e umanistica e capitalismo selvaggio.

Riportata al tema che stiamo trattando, la discussione sulle arti applicate implica almeno due considerazioni: la prima, più generale, riguarda il rapporto fra architettura e produzione che si viene a sviluppare nelle pieghe del confronto fra produzioni standardizzate e mantenimento del principio dell'unicum, la seconda ha implicazioni dirette sull'architettura moderna nella misura in cui la ricezione in Germania delle esperienze inglesi²⁶⁶ dà fiato all'antistoricismo²⁶⁷, fino alla fondazione del *Werkbund*²⁶⁸, nel 1907, e del *Bauhaus*, nel 1919.

Un evento che vogliamo cogliere in tutta la sua significanza, per noi epistemica, è la pubblicazione, nel 1899, della *Histoire de l'architecture* di Auguste Choisy²⁶⁹. Storico con formazione da ingegnere egli propone una visione dell'intera storia dell'architettura in funzione della sua evoluzione tecnologica. Una sorta di ammissione dei condizionamenti operati sull'architettura da parte dei fattori costruttivo-edili, l'idea di una tecnologia in continuo progresso che plasma l'evoluzione stilistica. «*Architettura come espressione di una forma tecnologicamente condizionata è la "legge" che riduce l'architettura di tutti i*

^{265 (1834-1896).} Mai diventato architetto il suo interesse per l'architettura fu significativo e costante. Nel 1877 fonda una associazione per la protezione degli edifici antichi. La sua casa, la *Red House* del 1859, progettata dall'architetto Philip Webb (1831-1915), è considerata anticipatrice di contenuti propri del moderno.

²⁶⁶ Il tramite fra le due esperienze è l'architetto Hermann Muthesius (1861-1927) che il governo prussiano manda a Londra nel 1896 con lo specifico compito di studiare l'architettura e il movimento delle arti applicate inglesi.

Anche se le particolari condizioni socio-economiche in cui si trovava la Germania all'inizio del secolo avevano consentito rapporti non particolarmente polemici fra frange progressiste e poteri tradizionali con il risultato di un processo di transizione affatto cruento. Dimostrazione di questo anche l'invio ufficiale di Muthesius a Londra.

Lo statuto del Werkbund precisa che il suo scopo «è nobilitare il lavoro artigiano collegandolo con l'arte e l'industria; ... forma il punto di raccolta per tutti coloro che sono capaci e desiderosi di produrre un lavoro di qualità».

^{269 (1841-1909).} Fu professore di Architettura all'*Ecole des ponts et chaussée* dal 1877 al 1901.

tempi e di tutti i popoli a un denominatore comune »²⁷⁰. Nel suo lavoro vengono a coincidere i concetti di ingegneria edile e di architettura organica, laddove afferma che l'ornamento plastico dell'edificio deve essere solamente un complemento ottico al processo di costruzione.

È ora venuto il momento di concentrare la nostra attenzione su quella che vogliamo definire "la generazione del 1870".

Intorno a questo anno, in un intervallo di tempo limitatissimo, nascono infatti alcuni personaggi che gli storici²⁷¹ sogliono definire i moderni della prima generazione.

Parliamo di Frank Loyd Wright²⁷², Tony Garnier²⁷³, Adolf Loos²⁷⁴, Robert Maillart²⁷⁵, Auguste Perret²⁷⁶.

²⁷⁰ H.W.Kruft, op.cit., pp.25-26.

²⁷¹ H.R.Hitchcock, op.cit., p.419.

^{272 (1867-1959).} Considerato il più importante architetto americano della prima metà del '900 e uno dei cosiddetti Maestri dell'architettura moderna, non ebbe una particolare formazione se si escludono i due anni di Ingegneria presso l'università del Wisconsin. Il suo approccio all'architettura fu dunque pratico avendo scelto, dopo l'abbandono dell'università, di andare a bottega presso alcuni studi di architettura fra cui quello di Louis Sullivan ove rimase sei anni.

^{273 (1869-1948).} Inizia gli studi presso l'École Technique per proseguire poi all'École des Beaux-Arts. Grand Prix de Rome nel 1899. Entra in contatto con il pensiero socialista e fraternizza con i naturalisti. Il suo interesse è principalmente volto agli aspetti sociali dell'architettura e, soprattutto, dell'urbanistica, in linea con la tradizione utopistica francese.

^{274 (1870-1933).} Studia alla Scuola di Arti e Mestieri per accedere poi al Politecnico di Dresda. Alla fine del Secolo visita gli Stati Uniti e viene a contatto con l'architettura di Louis Sullivan. Partecipa inizialmente alla Secessione per poi staccarsi già prima della fine del secolo, forse anche per dissapori con Hoffman in relazione ad un incarico professionale.

^{275 (1872-1940).} Ingegnere svizzero, specializzato in opere infrastrutturali ed edifici produttivi. Studia al Politecnico di Zurigo ove è allievo di Karl Culmann (1812-1881) e Wilhelm Ritter (1847-1906). Lavora presso studi privati e uffici tecnici di amministrazioni pubbliche. Nello studio Fruté e Westermann, concessionario del sistema, conosce il metodo Hennebique.

^{276 (1874-1954).} Nasce in Belgio da una famiglia francese fuggita dai disordini del 1870. Studia poi alla Scuola Nazionale Superiore di Belle Arti di Parigi. In società con i fratelli Gustave e Claude, che avevano ereditato l'impresa di costruzioni paterna, si applica all'utilizzo del calcestruzzo armato nella progettazione edilizia

Ognuno di loro, con declinazioni diverse dipendenti dalla diversità della loro formazione e del loro porsi nei confronti delle trasformazioni tecnologiche e sociali, si confronta con i mutamenti che il tempo andava imponendo all'architettura e all'ingegneria. Nella semplificazione formale, nell'allontanamento definitivo dai canoni stilistici, nel declino dell'idea di decorazione, nell'interesse per gli elementi strutturali in relazione alla formulazione architettonica possiamo riconoscere i fattori comuni che ispirano il loro pensiero e le loro opere.

Non va ricercata in loro la minima traccia di un lavoro comune; si tratta, coerentemente con lo spirito del tempo, di singole personalità fortemente individualistiche, accomunate, però, da due direttrici trasversali: il senso dei materiali tradotto nella ricerca del loro uso proprio e l'entusiasmo per la tecnica intesa come «strumento per realizzare un mondo nel quale ogni libero individuo possa esprimere la propria personalità»²⁷⁷ a cui affidare il compito di risolvere il progresso sociale.

Formato dagli anni passati a Chicago presso Adler e Sullivan²⁷⁸, città in cui ebbe anche modo di "respirare" l'architettura di Richardson, Wrigth²⁷⁹ ammette l'esigenza del rapporto fra arte e industria e guarda positivamente alla macchina che individua come "precursore della democrazia", come strumento, nella sua essenzialità e nella sua organicità, per liberare l'autoespressione dell'uomo. Manifesto del suo pensiero a riguardo, che dimostra quantomeno l'inevitabile intersezione con il movimento di Morris, è la conferenza *The Arts and the Crafts of the Machine* che tiene a Chicago nel 1901²⁸⁰.

diventando uno dei personaggi più significativi dell'inizio secolo. L'Enterprise Perret et Fils ha una tradizione di costruzioni in muratura portante di pietra, di qui il naturale approdo al calcestruzzo armato.

²⁷⁷ R.Masiero, op.cit., p.190.

²⁷⁸ Dal 1887 al 1893. Di loro fa proprio lo scopo di creare un'architettura nuova, non legata agli stili tradizionali e congruente con la vita moderna.

²⁷⁹ Di cui qui tralasciamo il portato dell'immensa produzione pratica e teorica frutto anche della sua lunghissima vicenda professionale.

²⁸⁰ Ripresa poi nelle Kahn Lectures tenute a Princeton nel 1930.

Integrando il razionalismo di Viollet-le-Duc con le idee di Sullivan, Wrigth non può che iniziare elogiando il grattacielo con intelaiatura metallica come espressione pura e semplice della macchina, per arrivare poi a progettare il suo primo edificio in cemento armato, lo *Unity Temple* a Oak Park, Illinois, (Fig. 82) nel 1906.

Adolf Loos, dopo i suoi viaggi in Inghilterra e America fra il 1893 e il 1896, ci riporta nell'Europa alle prese con la polemica modernista di Wagner. Egli, di temperamento isolato²⁸¹, si pone in radicale contrapposizione ai movimenti imperanti, dall'*Art Nouveau* alla *Secessione* fino al *Werkbund*, che accusa di coltivare quel formalismo che dicevano di combattere²⁸². Il suo netto separare l'arte dall'architettura esclude il principio di ricomposizione del processo produttivo attraverso l'azione artistica²⁸³ e apre all'idea dell'architettura che è tale per ciò a cui serve e non per ciò che rappresenta. Nel 1908²⁸⁴ sostiene senza mezzi termini che l'architettura deve fare a meno di ogni ornamento guadagnandosi, non senza gli opportuni distinguo²⁸⁵, il ruolo di uno dei padri spirituali del Moderno. Quanto da lui progettato a Vienna intorno al 1910 (*Casa Steiner*, Fig. 83 e *Casa sulla Michaelerplatz*, Fig. 84) dimostra, in ogni caso, la coerente applicazione delle sue teorie.

Tony Garnier e Auguste Perret sono considerati, almeno in Francia, i veri fautori del passaggio oltre lo storicismo. Il loro maestro comune presso l'École des Beaux-Arts è quel Julien Gaudet²⁸⁶ che, insieme ad Auguste Choisy, andava disegnando l'impronta di estre-

Nel 1903 pubblica per breve tempo la rivista *Das Andere* (*L'altro*)-periodico per l'introduzione della civiltà occidentale in Austria.

²⁸² Avevamo già detto dei limiti dell'*Art Nouveau* in quanto stile al tramonto degli stili.

²⁸³ A.Muntoni, *Lineamenti di storia dell'architettura contemporanea*, Laterza, Roma-Bari, 1997, p.103.

²⁸⁴ A.Loos, Ornament und Verbrechen (Ornamento e delitto), Trotzdem, 1908.

²⁸⁵ G.Galli, Le maschere della forma, Carocci, Roma, 2008, p.68.

^{286 (1834-1908).} Per ventidue anni insegna Teoria dell'Architettura presso la Scuola.

mo razionalismo della Scuola.

Garnier si pone leggermente a lato del nostro discorso in quanto, almeno per il periodo in esame, si occupa di temi di pianificazione urbanistica, non disgiunti peraltro da indicazioni di dettaglio intorno alle tipologie abitative che costituivano un tutt'uno con l'ambizioso programma di raccordare il progetto di singoli edifici alla urbanistica generale²⁸⁷. Ma la dimensione edilizia di Garnier non si esaurisce negli aspetti tipologico-funzionali come dimostra il fatto che tutti gli edifici pubblici della sua città ideale sono previsti in calcestruzzo armato, con ampi riferimenti ai principi di industrializzazione dei casseri e dei getti e l'inevitabile assenza di elementi decorativi. La semplicità è l'estetica della costruzione e il ruolo dell'arte è relegato ad eventuali interventi successivi di "abbellimento" degli apparati tecnici lasciati a nudo.

L'insistenza di Garnier sull'utilizzo del cemento armato dà conto, evidentemente, di una raggiunta maturità in ordine al dibattito sulle prestazioni tecniche²⁸⁸ ed estetiche di questo materiale.

Le esperienze di ingegneri, costruttori e teorici del razionalismo

Dal 1901 al 1917 Garnier si dedica alla concezione della *Cité industrielle*, progetto di una realtà urbana ideale che raccoglieva le esperienze della città giardino di Ebenezer Howard (1850-1928), le teorie di Patrick Geddes (1854-1932) e le utopie di Charles Fourier (1772-1837) e Camillo Sitte (1843-1903). Significativo l'apporto di questa esperienza ai successivi approcci urbanistici di Le Corbusier (1887-1965).

In effetti alla fine dell''800, nonostante i numerosi brevetti registrati e le realizzazioni compiute, la situazione non è ancora evoluta. Nel 1898 un ispettore generale dei Ponts et Chaussées dice: «La costruzione in cemento Portland, calcina o calcestruzzo, con ossatura metallica tendono a moltiplicarsi da qualche anno malgrado l'assenza di un qualsiasi metodo di calcolo applicabile a simili insiemi di materiali eterogenei». L'ingegnere de Préaudeu, ancora nel 1901: «Le opere in cemento armato consistono essenzialmente in un'ossatura di metallo impastata in un involucro di calcina, talvolta di calcestruzzo o di cemento». Solo nel 1906 verrà pubblicato un regolamento ministeriale che fisserà i metodi di calcolo e di impiego del cemento armato.

Le perplessità erano peraltro giustificate dai numerosi incidenti provocati, più che altro, dalla inesperienza e dall'eccessivo entusiasmo dei costruttori. Particolare scalpore fece il crollo di una passerella durante l'Esposizione del 1900.

architettonico, da Hennebique a Cottancin, da de Baudot a Choisy e Guadet, trovano sintesi in Auguste Perret che per primo, attraverso la concretezza del progettare e del costruire, dà spazio al tema dell'estetica del calcestruzzo.

L'edificio in *Avenue Franklin 25bis*, progettato e costruito fra il 1903 e il 1905 (Fig. 85)²⁸⁹, è l'icona riconosciuta di questo passaggio. Ma non è a tale inflazionato riconoscimento che intendiamo guardare bensì alla ricchezza di spunti che l'edificio offre alla lettura di questo complesso e tutt'altro che scontato approdo, che fa di Perret un architetto al contempo classico e razionale²⁹⁰.

La complessità è dimostrata dal fatto che alla intenzionale raffinatezza della costruzione corrispondono molteplici interpretazioni e giudizi quasi che alla malleabilità delle forme e della pianta corrisponda una libertà interpretativa di volta in volta funzionale alla logica del discorso che si vuole portare avanti²⁹¹; è un tratto caratteristico che nell'accrescere l'interesse per l'opera la pone indubbiamente in un'aurea irrisolta di ambiguità.

Stante la notorietà dell'edificio richiamiamo qui solo alcuni elementi indispensabili per proseguire nella nostra analisi.

La costruzione²⁹² si presenta con struttura in calcestruzzo armato risolta con un sistema lastra su trave molto simile al brevetto Hennebique²⁹³; soluzione scelta al di là delle potenzialità del nuovo mezzo tec-

²⁸⁹ L'edificio è costruito su un terreno acquistato dalla famiglia di Auguste non per esclusivo investimento immobiliare ma per farne residenze private e uffici della Impresa e dello studio professionale della famiglia Perret.

²⁹⁰ V.Gregotti, Classicità e razionalismo di Auguste Perret, Casabella n.229, 1959.

²⁹¹ J.Abram, Auguste e Gustave Perret: un classicismo d'avanguardia, Rassegna n.28, 1986, p.8.

Dotata anche dei più moderni servizi: ascensore, riscaldamento a radiatori, luce elettrica, telefono, gas, acqua calda, servizi igienici interni. Il progetto si adeguò alle stringenti normative tecnico-urbanistiche allora vigenti a Parigi, anche se non mancarono alcuni rilievi da parte dell'Autorità amministrativa.

¹ Perret affidarono la realizzazione della struttura all'Impresa *Latron et Vincent* non facente parte della galassia Hennebique. Soprattutto Gustave seguì le fasi esecutive.

nico²⁹⁴. La struttura puntuale, differente per posizioni dei ritti fra piani inferiori e superiori, consente una pianta sostanzialmente libera nella quale le tramezzature inglobano in gran parte i pilastri (Fig. 86, Fig. 87).

Ma il vero elemento che determina l'ambiguità dell'edificio è la posa, sulle strutture e sui tamponamenti, di un rivestimento ceramico composto da elementi di piccole dimensioni con prevalenza di temi botanici²⁹⁵. Anche questa componente, ad una analisi più approfondita, rivela tratti di assoluta modernità, a partire dalla considerazione che la posa di elementi decorativi prefabbricati, divenuta poi assai comune, tende a superare la tradizione della esecuzione in opera delle decorazioni in pietra scolpita. La stessa posa del rivestimento, montato da mano d'opera non necessariamente specializzata per aderenza sul calcestruzzo ancora fresco, è innovativa. Riguardo al rivestimento ceramico Perret ne invoca anche una funzione protettiva rispetto al conglomerato, anticipando così il tema della durabilità del materiale.

L'applicazione del rivestimento floreale ha sollevato ipotesi di testimonianza tardiva dell'*Art Nouveau*, di qui l'ambiguità richiamata, ma l'analisi approfondita dell'apparato decorativo²⁹⁶ lascia intatta la perfetta lettura dell'apparato strutturale (Fig. 88), con buona pace dell'esigenza razionalista di verità. Insomma, Perret mostra una capacità di dominare il difficile rapporto fra nozione di rivestimento e leggibilità della realtà costruttiva. Questo è per noi l'elemento più significativo di un'architettura, molto di-

Si narra che il *Crediti Foncier* non concesse finanziamenti per timori legati all'uso spregiudicato in un edificio residenziale del calcestruzzo armato, materiale invece già metabolizzato per edifici industriali. Risultano comunque alcuni studi (*Paul Poitevin*, 1986) che dimostrerebbero l'elevato vantaggio economico della tecnologia scelta rispetto ad una simmetrica soluzione in carpenteria metallica. Il che potrebbe fare rientrare la scelta come risultato di un mero confronto economico o, al massimo, come investimento dell'Impresa Perret finalizzato alla diffusione di un materiale che, come detto, riportava la tecnica edilizia nell'alveo delle imprese tradizionali.

²⁹⁵ Prodotto dal ceramista Alexandre Bigot (1862-1927). Egli applicò alla fabbricazione del grés un procedimento chimico speciale con cui otteneva intense colorazioni. I temi floreali sembrano ispirati alle illustrazioni di Eugene Grasset (1841-1917) di corredo al testo Les plantes et ses applications ornamentales del 1896.

²⁹⁶ Che rivela innanzi tutto forti differenze fra le ceramiche sovrapposte ai telai strutturali e quelle delle specchiature dei pannelli di tamponamento.

segnata, che trae dalle innovazioni ingegneristiche e costruttive la sua singolarità iconica. La discussione è comunque aperta come dimostrano le parole di Bruno Zevi intorno al protorazionalismo di Perret «...una volta esaurito il linguaggio di Hector Guimard²⁹⁷ l'ingegnere non sa su quale repertorio espressivo poggiare»²⁹⁸.

Nell'Autorimessa di Rue Ponthieu del 1907 (Fig. 89) l'ambiguità è comunque superata e la struttura in calcestruzzo armato è a vista; la dimensione puramente razionale è veramente vicina.

A questo punto i rapporti fra costruzione ed estetica, grazie al comune convergere sul conglomerato armato, sembrano navigare su acque sostanzialmente tranquille; gli ingegneri, nelle more delle indispensabili formalizzazioni di una vera teoria di calcolo e di specifiche normative²⁹⁹, sembrano aver perso il protagonismo della grande stagione del ferro acquisendo un ruolo indispensabile ma sostanzialmente ancillare rispetto alle sperimentazioni formali degli architetti ormai dichiaratamente orientate alla ricerca di una nuova architettura.

Il modello di funzionamento della costruzione in calcestruzzo armato, pur con le singolarità dovute al materiale e alle sue tecniche esecutive, è ispirato sostanzialmente alle costruzioni a scheletro in legno e acciaio, secondo l'approccio classico che vede la successione parzializzata del sistema solaio, trave, pilastro.

Ma Robert Maillart riapre i giochi in favore di una rinnovata pretesa formale del nudo sistema strutturale:

«che l'ingegnere dunque si voglia liberare delle forme tradizionali per raggiungere in tutta libertà, con lo sguardo fisso sull'insieme, la più vantaggiosa e più perfetta utilizzazione dei materiali»³⁰⁰.

^{297 (1867-1942).} Esponente di spicco del liberty francese.

²⁹⁸ B.Zevi, Spazi dell'architettura moderna, Einaudi, Torino, 1973, p.125.

Emil Morsch (1872-1950) studia alla *Technische Hoohschule* di Stoccarda, nel 1902 viene incaricato da *Wayss e Freytag* di studiare su basi scientifiche il comportamento del cemento armato e nello stesso anno pubblica il testo *Der Eisenbetonbau* tradotto in inglese nel 1909. Nel 1904 si pubblicano le prime normative tedesche, nel 1906 quelle francesi e nel 1907 quelle italiane.

R.Maillart, in: Schweizerische Bauzeitung, 1938. In L.Benevolo, op.cit., p.675.

Allievo di Hennebique³⁰¹, della cui impresa era stato direttore dei lavori, per dare corpo alle sue intuizioni Maillart esce dallo schema classico e, reinterpretando la natura del materiale, nel 1907 inizia a studiare le potenzialità delle lastre sottili piane e curve. Il tema che l'ingegnere si pone e risolve è l'eliminazione di tutte le parti superflue in favore di masse tutte attive ai fini della portanza³⁰². L'esito più evidente del nuovo modo di pensare è l'eliminazione degli archi portanti gli impalcati nei ponti e delle travi portanti i solai nei sistemi intelaiati; privazioni che, necessariamente, sono generatrici di nuove forme resistenti indotte dal particolare regime statico delle strutture così concepite. Le applicazioni più significative il *Ponte a Tavanasa* sul Reno, del 1905 (Fig. 92), e la struttura pluripiano per *Magazzini a Zurigo* del 1910 (Fig. 93)³⁰³.

Ancora appartenente alla generazione del 1870 Peter Behrens³⁰⁴, la cui provenienza rimanda al campo della decorazione artistica,

Che tra il 1909 e 1911 sovraintende alla costruzione, impresa e progetto Ingegnere Porcheddu, del Ponte Risorgimento a Roma, la cui caratteristica tecnicoformale saliente è il profilo estremamente teso derivante dal rapporto fra la luce di 100m e la freccia di 10 m (Fig. 90).

Un precursore di questo approccio alla concezione strutturale può essere considerato Rafael Guastavino (1842-1908), ingegnere-architetto spagnolo immigrato in America nel 1881, ispirato alla tecnica della volta laterizia catalana. Di sicuro interesse la Cattedrale di St.John the Divine, New York, 1892 (Fig. 91). Per approfondimenti: R.Gulli, La costruzione coesiva-l'opera dei Guastavino nell'America di fine ottocento, Marsilio, Venezia, 2006.

¹³⁰³ L'attività di Maillart prosegue ampiamente nel XIX secolo e le sue opere più importanti, sostanzialmente ponti, si collocano negli anni '20 e '30 di quel secolo. Il pensiero di Maillart ha aperto la strada a una vera e propria scuola di ingegneriarchitetti "formalisti". Ricordiamo Eugene Freyssinet (1879-1962) che nel 1928 depositerà il brevetto per il cemento armato precompresso, Pier Luigi Nervi (1881-1979), allievo di Silvio Canevazzi (1852-1918), Eduardo Torroja Miret (1899-1961), Riccardo Morandi (1902-1989), Felix Candela (1910-1997), Eladio Dieste (1917-2000). Su questa corrente si innesta l'attività di Santiago Calatrava (1952).

^{304 (1868-1940).} Studia pittura a Kreshule. Muthesius lo chiama a dirigere l'Accademia Artistica di Dusseldorf e aderisce come artista autonomo al Werkbund. Nel 1936, alla morte di Hans Poelzig (1869-1936), diventa preside della Facoltà di Architettura di Berlino presso l'Accademia Prussiana.

non è portatore di particolari teorie, ma la sua consistente attività progettuale lo pone fra gli architetti più influenti, anche dal punto di vista della sua valenza didattica³⁰⁵, dell'inizio del '900.

Il tratto che qui vogliamo cogliere è l'applicazione della sua sensibilità artistica al tema dell'edificio industriale³⁰⁶ che, fino a questo momento, abbiamo visto essere oggetto di approcci esclusivamente funzionali. Con le *Officine AEG* a Berlino, del 1909 (Fig. 94), prive di ogni condizionamento ecclettico e storicistico, fa dimenticare il carattere delle strutture e dimostra, in stretta collaborazione con il mondo dell'ingegneria industriale, la capacità di dare concretezza, in termini architettonici, al programma del *Deutscher Werkbund*.

L'insegnamento di Beherens è raccolto da Walter Gropius³⁰⁷ che nelle *Officine Fagus* ad Alfeld, del 1911 (Fig. 95), fa un ulteriore passo in avanti lasciando da parte la solennità e la monumentalità delle AEG e dando vita a un edificio dove è il rigore delle soluzioni tecniche a scrivere le regole dell'approccio formale: tecnologia pura.

Sempre nel 1911 a teorizzare è Rudolf Steiner³⁰⁸: «*Ogni materiale ri*chiede dei propri principi costruttivi determinati che derivano dalla natura stessa del materiale, condizionano la costruzione. Il progetto architettonico deve esprimere sia l'idea di utilità che le esigenze del materiale»³⁰⁹.

³⁰⁵ Nel suo studio, intorno al 1908, si formano Mies van der Rohe, Gropius e, per un breve periodo, Le Corbusier.

Nel 1907 l'AEG gli affida l'incarico di consulente artistico della sua industria, dagli edifici ai prodotti alla pubblicità.

^{(1883-1969).} Studia architettura a Monaco e Berlino. Nel 1914 progetta con Adolf Meyer il padiglione del Werkbund per l'Esposizione di Colonia. Dopo la prima guerra mondiale fonda e dirige il Bauhaus. A metà degli anni '30 del XX secolo si allontana dalla Germania nazista e, dopo un breve periodo in Inghilterra, nel 1937 è in America dove dal 1938 dirige la Graduate School of design di Harward.

^{308 (1861-1925).} Instradato dal padre all'ingegneria frequenta all'Università Tecnica di Vienna i corsi scientifici di base senza però conseguire la laurea. Si laurea più tardi in filosofia. Opera il tentativo di trasporre in architettura i principi dell'Antroposofia, di cui fu fondatore, progettando due edifici in Svizzera.

Da una conferenza tenuta nel 1911. In: R.Steiner, Wege zu einem neuen Baustil, Stoccarda, 1926.

I pochi anni che ci separano dal 1914 sono anni strani che sembrano in qualche modo annunciare quell'evento spaventoso che cristallizzerà tutto per cinque anni. L'ingegneria, in tutte le sue specializzazioni, sembra soprattutto impegnata a soddisfare le politiche di armamento³¹⁰, l'architettura sembra sospesa fra il saluto definitivo ai protagonisti del distacco dallo storicismo e il farsi avanti di nuovi attori che proprio in questi anni stanno iniziando il loro processo di maturazione.

Nel 1914 Anatole de Baudot continua a sognare di un calcestruzzo armato generoso di forme (Fig. 96), Gropius progetta la *Fabbrica Modello* alla mostra del *Werkbund* (Fig. 97), Le Corbusier dimostra con la *Maison Dom-Ino*, che è nuda rappresentazione della struttura a scheletro elaborata dagli ingegneri, di aver compreso l'attualità dei problemi dell'industrializzazione del prodotto architettonico (Fig. 98), l'ingegnere Matté Trucco³¹¹, anch'esso appartenente alla generazione del '70, progetta il Lingotto a Torino (Fig. 99).

L'estate del 1914 passa tra l'inaugurazione della prima mostra del *Deutscher Werkbund* a Colonia, l'assassinio di Sarajevo e, nel luglio, la dichiarazione di Guerra dell'Impero Asburgico alla Serbia.

L'ottocento sta finendo e il novecento inizierà alla fine della guerra, ma allora tutto sarà diverso.

³¹⁰ Il conglomerato armato diventa fondamentale nella costruzione delle più importanti linee di difesa.

^{311 (1869-1934).} Laureato a Torino in ingegneria meccanica. Nel 1906 entra in Fiat Ansaldo dove è direttore del reparto officine meccaniche e fonderie.

L'esperienza insegna che non c'è da maravigliarsi che il pane così gradito ad un palato sano, riesca disgustoso ad un palato malato e che la luce sia penosa per gli occhi sofferenti, mentre è piacevole per gli occhi normali. S.Agostino, Le confessioni, Cap. XVI, 397-398

Sono salito in cattedra per ricordare a me stesso che dobbiamo sempre guardare le cose da angolazioni diverse.

E il mondo appare diverso da quassù.

Non vi ho convinti? Venite a vedere voi stessi. Coraggio!

Robin Williams (prof.Keating), L'attimo fuggente, 1989



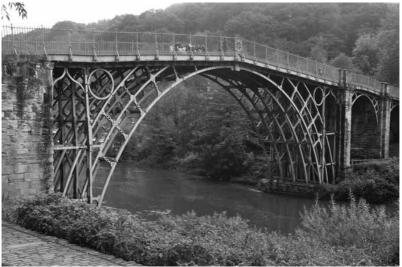




Fig. 1 – Quartiere inglese costruito secondo i regolamenti del 1875.

1 3

Fig. 2 – Iron Bridge, Coalbrookdale, Regno Unito. J. Wilkinson, A. Darvy III e T.F. Pritchard, 1777-1779.

2

Fig. 3 – Libreria di Leckington, Londra, Regno Unito. 1794.





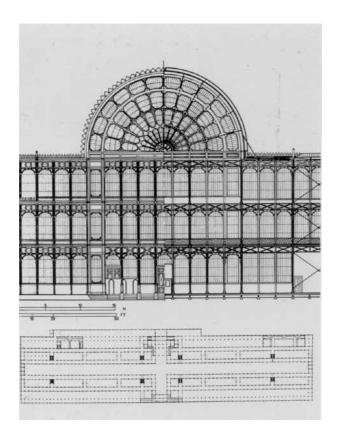


Fig. 4 – Padiglione reale, Brighton, Regno Unito. J. Nash, 1818-1821.

Fig. 5 – Biblioteca di Sainte-Geneviève, Parigi, Francia. H. Labrouste, 1844.

Fig. 6 – Cristal Palace, Londra, Regno Unito. J. Paxton, 1851.

6

5





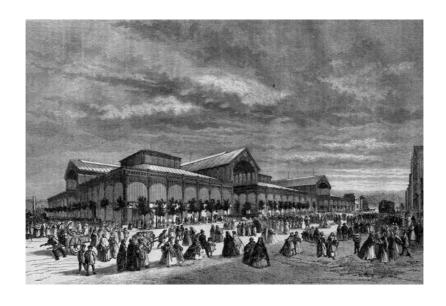


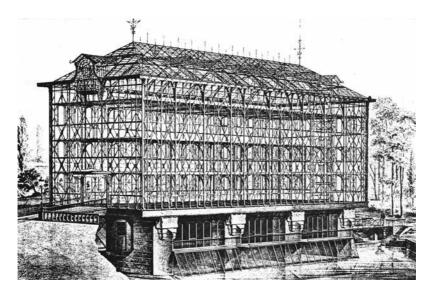
Fig. 7 – Biblioteca Nazionale, Parigi, Francia. H. Labrouste, 1853. Vista della sala Labrouste.

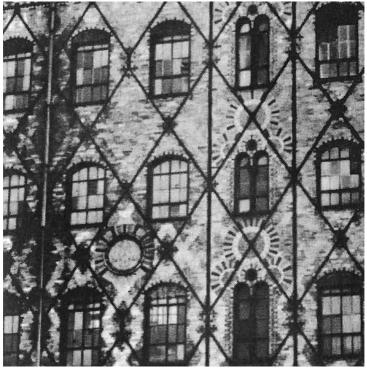
7 9

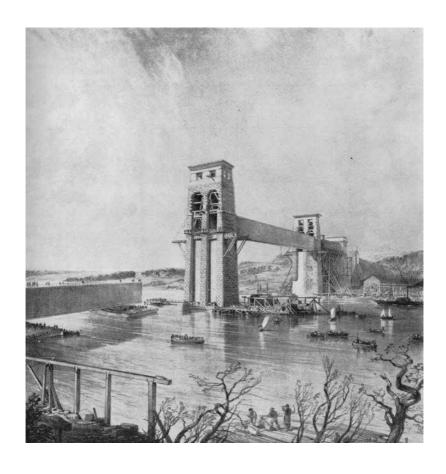
Fig. 8 – Biblioteca Nazionale, Parigi, Francia. H. Labrouste, 1853. Dettaglio della copertura della sala Labrouste.

8

Fig. 9 – Halles Centrales, Parigi, Francia. V. Baltard e F. Callet, 1866.







10 12

11

Fig. 10 – Moulin de l'usine Menier, Noisel-sur-Marne, Francia. J. Saulnier, 1871-1872. Vista della struttura metallica.

Fig. 11 – Moulin de l'usine Menier, Noisel-sur-Marne, Francia. J. Saulnier, 1871-1872. Dettaglio della facciata.

Fig. 12 – Britannia Tubolar Bridge, Stretto del Menai, Regno Unito. R. Stephenson e F. Thompson, 1850.





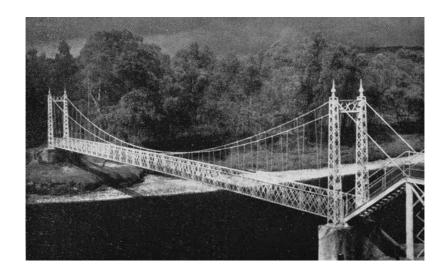


Fig. 13 – Firth-of-Forth, Scozia, Regno Unito. Sir J. Fowler e Sir B. Baker, 1882-1889.

13 15

Fig. 14 – Tower Bridge, Londra, Regno Unito. H. Jones e Sir J. Wolfe Barry, 1886-1894.

14

Fig. 15 – Cambus O'May, Ballater, Regno Unito. 1905.







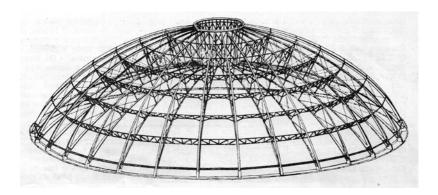
Fig. 16 – St. Pancras Station, Londra, Regno Unito. W.H. Barlow, 1868-1874.

16 18

Fig. 17 – Marylebone Station, Londra, Regno Unito. 1899-1905.

17

Fig. 18 – Central Station, Manchester, Regno Unito. J. Fowler, 1874.





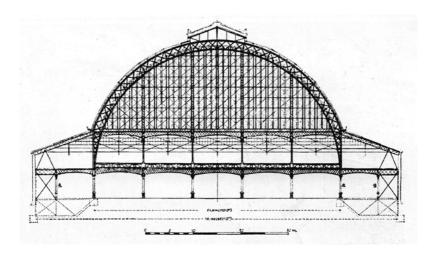


Fig. 19 – Albert Hall, Londra, Regno Unito. Capt. Fowke e Scott, 1871.

19 21

Fig. 20 – Buxton Gardens, Buxton, Regno Unito. E. Milner, 1871.

20

Fig. 21 – Olimpia Hall, Londra, Regno Unito. M. am Ende e A.T. Walmsey, 1885-1886.

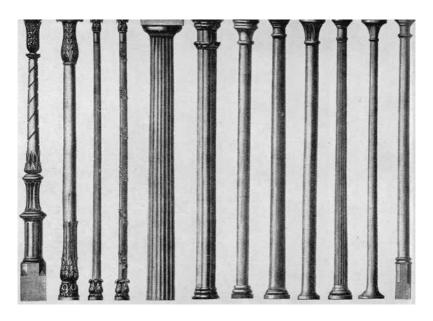






Fig. 22 – Colonne in ghisa. Catalogo della Coalbrookdale Company, 1875.

22 24

Fig. 23 – Opéra Garnier, Parigi, Francia. C. Garnier, 1861-1875.

23

Fig. 24 – Grande magazzino Bon Marché, Parigi, Francia. L. C. Boileau, G. Moisant e A. Moisant, 1876.



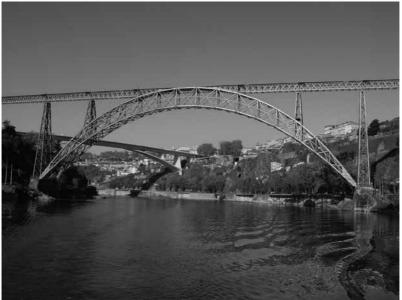




Fig. 25 – Grande magazzino Bon Marché, Parigi, Francia. L. C. Boileau, G. Moisant e A. Moisant, 1876. Vista delle passerelle interne.

25 27

Fig. 26 – Ponte Maria Pia, Porto, Portogallo. G. Eiffel e T. Seyrig, 1875-1877.

26

Fig. 27 – Passage des Principes, Parigi, Francia. 1860.







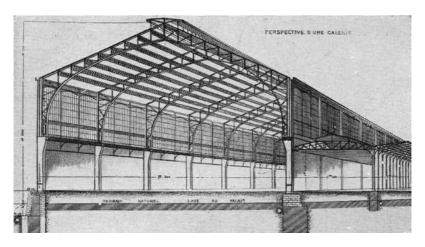
Fig. 28 – Galleria Vittorio Emanuele II, Milano, Italia. G. Mengoni, 1865-1878.

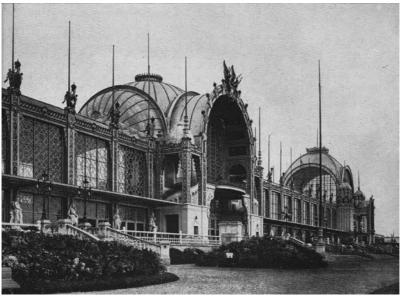
28 30

Fig. 29 – Galleria Umberto I, Napoli, Italia. E. Rocco, 1887-1890.

29

Fig. 30 – Galleria Mazzini, Genova, Italia. G. Argenti, 1875-1880.





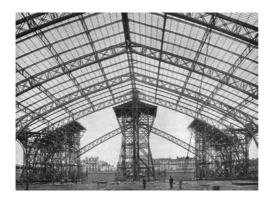




Fig. 31 – Esposizione Internazionale, Parigi, Francia. De Dion, 1878. Prospettiva e sezione della Galerie des Machines.

Fig. 32 – Esposizione Internazionale, Parigi, Francia. 1878. Padiglioni di ingresso.

Fig. 33 – Esposizione Internazionale, Parigi, Francia. 1889. Galerie des Machines.

Fig. 34 – Esposizione Internazionale, Parigi, Francia. 1889. Dettaglio della base di un arco a tre cerniere.

31 33 34



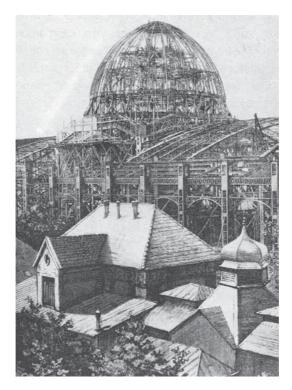


35

36

Fig. 35 – Viadotto sul Garabit, Ruynesen-Margeride, Francia. G. Eiffel, 1880-1884.

Fig. 36 – Tour Eiffel, Parigi, Francia. G. Eiffel, 1887-1889.



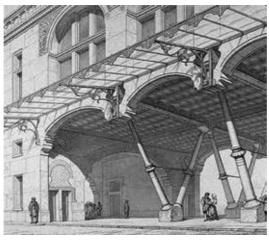




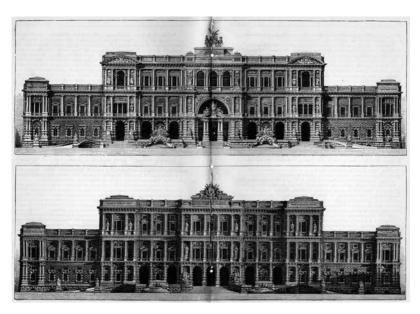
Fig. 37 – La rotonda dell'Esposizione universale del 1889. J. C. Formigé, 1889.

37 39

Fig. 38 – Progetto per un Hotel de Ville. E. Viollet-le-Duc, 1866.

38

Fig. 39 – Palazzo del Parlamento, Berlino, Germania. P. Wallot, 1884-1894.



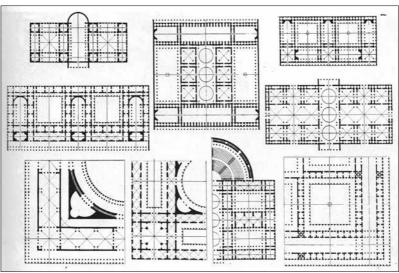




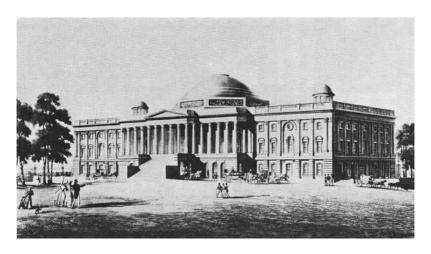
Fig. 40 – Palazzo di Giustizia, Roma, Italia. G. Calderini, 1889-1911.

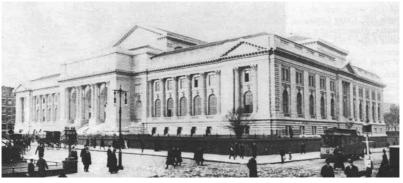
40 42

Fig. 41 – Dispense del corso, esempi di piante. J. N. L. Durand, 1823.

41

Fig. 42 – La Casa Bianca, Washington D. C., Stati Uniti. J. Hoban, 1792.





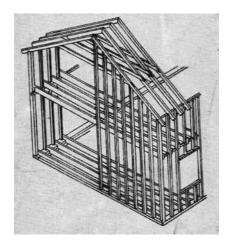


Fig. 43 – Il primo Campidoglio di Washington, Washington D. C., Stati Uniti. W. Thornton, C. Bulfinch e altri, 1827.

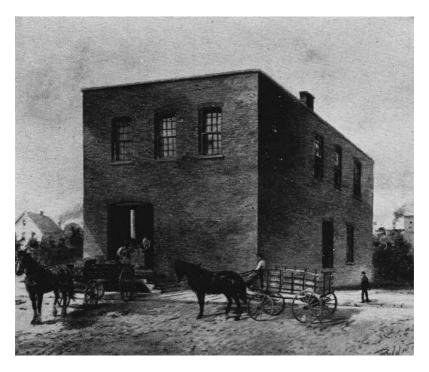
45

Fig. 44 – New York Public Library, New York City, New York, Stati Uniti. Carrère e Hastings, 1879-1911.

44

43

Fig. 45 – Schema di una costruzione in struttura a "pallone". G. E. Woodward, 1869.



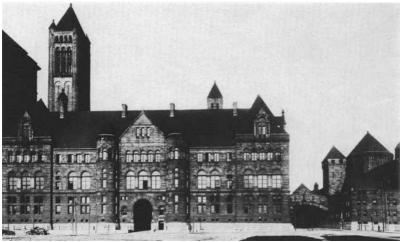




Fig. 46 – Old Larkin Building, Buffalo, New York, Stati Uniti. 1837.

46 48

Fig. 47 – Allegheny County Court House, Pittsburgh, Pennsylvania, Stati Uniti. H. H. Richardson, 1884-1888.

47

Fig. 48 – Marshall Field Wholesale Store, Chicago, Illinois, Stati Uniti. H. H. Richardson, 1885-1887.







Fig. 49 – First Leiter Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. W. LeBaron Jenney, 1879.

49 51

Fig. 50 – Home Insurance Company Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. W. LeBaron Jenney, 1879.

50

Fig. 51 – Leiter Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. W. LeBaron Jenney, 1889.

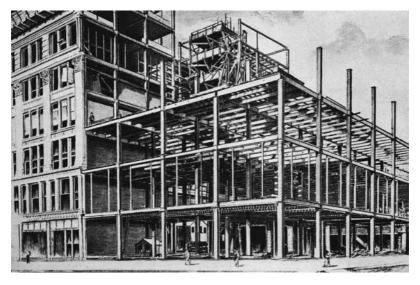






Fig. 52 – Fair Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. W. LeBaron Jenney, 1891.

52 54

Fig. 53 – The Rookery, Chicago, Illinois, Stati Uniti. Burnham e Root, 1885-1886.

53

Fig. 54 – Monadnock Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. Burnham e Root, 1889-1891.







Fig. 55 – Reliance Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. D. H. Burnham e Co., 1894-1895.

Fig. 56 – Auditorium Theater and Hotel Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. D. Adler e L. Sullivan, 1887-1889.

Fig. 57 – Wainwright Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. D. Adler e L. Sullivan, 1890-1891.

55 57



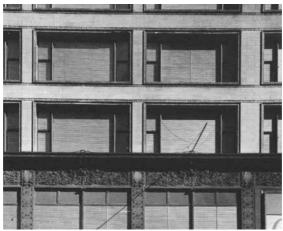


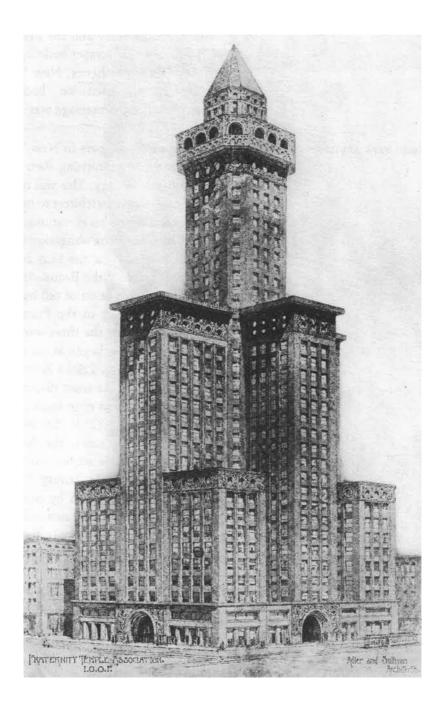


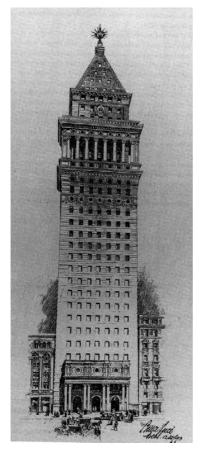
Fig. 58 – Guaranty Building, Buffalo, New York, Stati Uniti. D. Adler e L. Sullivan, 1895.

Fig. 59 – Carson Pirie Scott & Co., Chicago, Illinois, Stati Uniti. L. Sullivan, 1899-1904. Dettaglio della facciata.

Fig. 60 – Tacoma Building, Chicago, Illinois, Stati Uniti. Holabird e Roche, 1887-1889.

58 60







62 63

61

Fig. 61 – Fraternity Temple, Chicago, Illinois, Stati Uniti. D. Adler e L. Sullivan,1891. Progetto.

Fig. 62 – Sun Building. B. Price, 1890.

Fig. 63 – American Surety Building, New York City, New York, Stati Uniti. B. Price, 1895.









Fig. 64 – Palace of Fine Arts, World's Columbian Exposition, Chicago, Illinois, Stati Uniti. C. B. Atwood, 1893.

Fig. 65 – Casa Tassel, Bruxelles, Belgio. V. Horta, 1893.

64 65

66

67

Fig. 66 – Casa Solvay, Bruxelles, Belgio. V. Horta, 1895.

Fig. 67 – Casa Horta, Bruxelles, Belgio.

V. Horta, 1898.



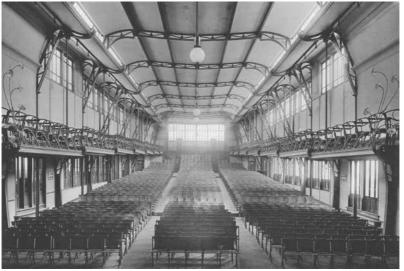






Fig. 68 – Maison du Peuple, Bruxelles, Belgio. V. Horta, 1896. Vista dell'esterno.

Fig. 69 – Maison du Peuple, Bruxelles, Belgio. V. Horta, 1896. Vista del salone interno.

Fig. 70 – Edificio in Murray St, New York City, New York, Stati Uniti. J. Bogardus (attribuito), 1857.

Fig. 71 – Edificio in Howard Street, New York City, New York, Stati Uniti. S. Werner, 1888.

68 70 71









Fig. 72 – Palazzo della Postsparkasse, Vienna, Austria. O. Wagner, 1904-1912

Fig. 73 – Palazzo della Borsa, Amsterdam, Olanda. H. P. Berlage, 1895-1903.

72	74	Fig. 74 – Scuola di arti e mestieri, Weimar, Germania. H. Van de Velde,
	75	1904-1908.

73

Fig. 75 – Casa Behrens, Darmstadt, Germania. P. Behrens, 1901..







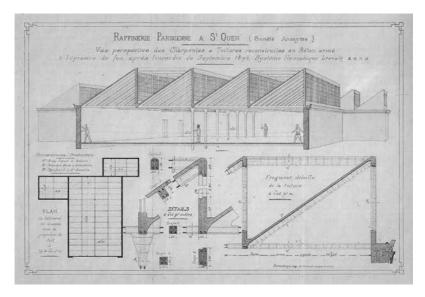
Fig. 76 – Casa Milà, Barcellona, Spagna. A. Gaudì, 1906-1912.

76 78

Fig. 77 – Casa Batlò, Barcellona, Spagna. A. Gaudì, 1904-1906. Vista dell'interno.

77

Fig. 78 – Casa Milà, Barcellona, Spagna. A. Gaudì, 1906-1912. Vista dell'interno.





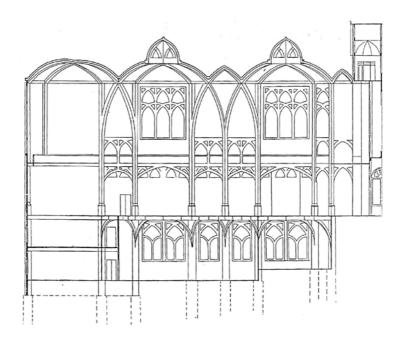


Fig. 79 – Raffinerie Parisienne di Sait-Ouen, Parigi, Francia. Hennebique, 1894. Disegno esecutivo degli sheds.

Fig. 80 – Chiesa di Saint-Jean de Montmartre, Parigi, Francia. A. de Baudot, 1894. Vista della prima chiesa con struttura in cemento armato.

Fig. 81 – Chiesa di Saint-Jean de Montmartre, Parigi, Francia. A. de Baudot, 1894-1904. Sezione longitudinale.

79 81







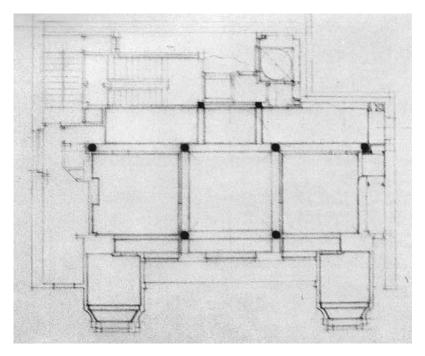
Fig. 82 – Unity Temple, Oak Park, Illinois, Stati Uniti. F. Lloyd Wright, 1906.

82 84

Fig. 83 – Casa Steiner, Vienna, Austria. A. Loos, 1910.

83

Fig. 84 – Casa sulla Michaelerplatz, Vienna, Austria. A. Loos, 1909-1911.







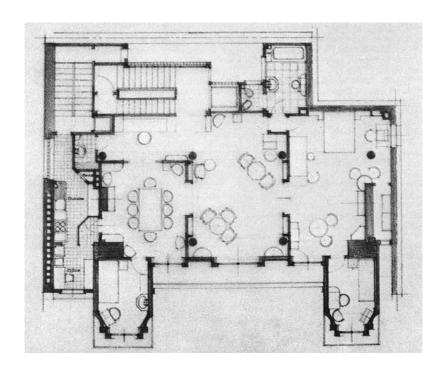


Fig. 85 – Rue Franklin 25bis, Parigi, Francia. A. Perret, 1903-1905. Vista della facciata.

Fig. 86 – Rue Franklin 25bis, Parigi, Francia. A. Perret, 1903-1905. Pianta strutturale del settimo piano.

Fig. 87 – Rue Franklin 25bis, Parigi, Francia. A. Perret, 1903-1905. Pianta del settimo piano con proposta di arredamento.

Fig. 88 – Rue Franklin 25bis, Parigi, Francia. A. Perret, 1903-1905. Dettaglio della facciata da una terrazza del settimo piano.

86 87

85 88









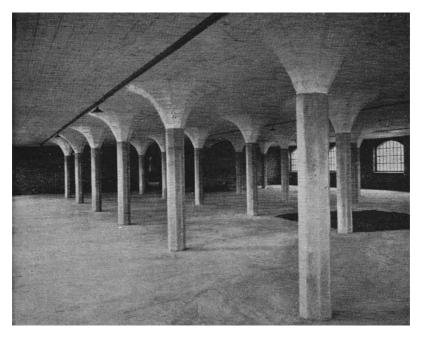
Fig. 89 – Autorimessa di Rue Ponthieu, Parigi, Francia. A. Perret, 1907.

Fig. 90 – Ponte Risorgimento, Roma, Italia. Ing. G. A. Porcheddu, 1909-1911

89	91	
	92	
90		

Fig. 91 – Cattedrale di St. John the
Divine, New York City, New York, Stati
Uniti. R. Guastavino, 1892.

Fig. 92 – Ponte sul Reno, Tavanasa, Svizzera. R. Maillart, 1905..





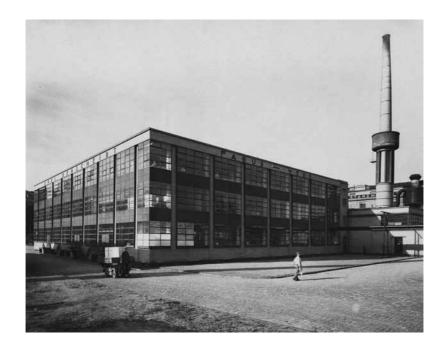
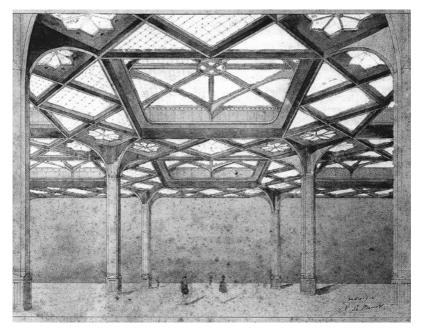


Fig. 93 – Magazzini, Zurigo, Svizzera. R. Maillart, 1910.

93 95 Fig. 94 – Officine AEG, Berlino, Germania. P. Behrens, 1909.

94

Fig. 95 – Officine Fagus, Alfeld, Germania. W. Gropius e A. Meyer, 1911.







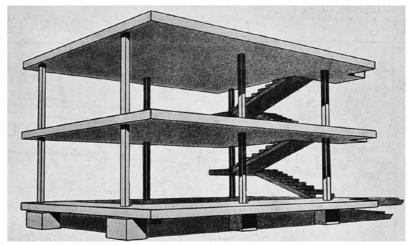


Fig. 96 – Progetto di un grande spazio coperto e illuminato dall'alto. A. de Baudot, 1914.

Fig. 97 – La Fabbrica Modello, Esposizione del Werkbund, Colonia. W. Gropius, 1914.

96	97		
	98		

Fig. 98 – Maison Dom-ino. Le Corbusier, 1914.

99

Fig. 99 – Lingotto, Torino, Italia. G. Matté Trucco, 1914.

Postfazione

Una affermazione assai diffusa, e per certi versi abusata, dice che l'architettura è lo specchio della civiltà. Si tratta di una constatazione spontaneamente maturata, nascosta da una semplicistica sentenza, che le pagine precedenti confermano, come si direbbe in ambito giuridico, "oltre ogni ragionevole dubbio".

La verità di tale affermazione, che facciamo senz'altro nostra, è però subordinata a due condizioni che sono al contempo linguistiche e concettuali: per "specchio" si intende sintetica rappresentazione storica sia generale che specifica; per "architettura" si intende produzione edìle nelle sue molteplici manifestazioni.

Il periodo che abbiamo preso in esame si è rivelato, come era ampiamente prevedibile da parte di chi possiede un minimo di conoscenza dei fatti, particolarmente significativo per il suo essere cerniera fra il mondo storicista, e quello modernista. L'analogia con il coevo passaggio dalla fisica classica a quella moderna ci aiuta pienamente a supportare l'idea di un'architettura intrinsecamente immersa nella pienezza delle registrazioni storico-civili.

È evidente, a questo punto, che la faticosa traslazione dal modo della riproduzione stilistica, che non è tradizionalismo, a quello dei linguaggi apre infinite opportunità di analisi; processi di riflessione che ciascuno può orientare nella direzione ritenuta più affine al suo campo di interessi se non, e qui rileviamo una pericolosa anomalia di sistema, a quello del suo ambito disciplinare.

Il gioco di rinvii e confronti fra ripescaggio di elementi del passato e modernità è ingannevole nella misura in cui si è portati erroneamente a pensare che il primo modo rappresenti la continuità storica mentre il secondo sia salutare rottura, discontinuità totale, rifiuto del passato. A ben vedere è esattamente il contrario, soprattutto se si ragiona sul fatto che la poca continuità che vi è nella citazione degli stili, è invece abbondante nella modernità che si affaccia come stratificazione naturale del processo vitale che si sviluppa nella società, dalla formazione del pensiero alle scienze sociali fino alle scienze quantitative rese operanti dalle applicazioni tecniche e tecnologiche. L'elemento nuovo, considerando l'intervallo temporale che abbiamo analizzato, è semmai la velocità con cui tutto questo è avvenuto, il che ci riporta al tema del tempo con il quale avevamo iniziato e che abbiamo visto essere il vero protagonista del cambiamento del modo di vedere le cose. In altre parole nessuno è più debitore verso la storia di quanti, fra '800 e '900, in ogni ambito, hanno contribuito a costruire la modernità.

Il 1914, riconosciuto confine del XIX secolo, è il punto di accumulazione di tutto, una linea rossa tracciata a segnare il limite di un'epoca ormai esaurita.

All'interno di questo gioco, come abbiamo visto, si colloca il fare di architetti e ingegneri che l'eredità tutta positivista del progetto, sviluppato dalla città impositiva alla scala edilizia, costringe a muoversi nella insidiosa dimensione dell'autocoscienza razionale che, per sua natura, favorisce il loro posizionamento sui fronti opposti dell'individualismo estetizzante e del neo-positivismo scientifico-tecnico.

Una divisione di campo giustificabile sul piano professionale, rispetto anche alla frequentazione di diversi percorsi formativi, ma del tutto incompatibile con la natura dell'architettura che sappiamo non essere né pura espressione artistica, dovendo rispondere anche in termini di funzionamento, sicurezza ed economia, né sommatoria di soluzioni tecniche aliene ad ogni intenzionalità simbolica.

Di corto respiro, ancorché paganti sul piano professionale, abbiamo visto essere stati sia i tentativi estremi di un'architettura elitaria e intellettualistica, inevitabilmente degenerata in un antistorico stile decorativistico-formalista, sia la semplificazione degli ingegneri impegnati a vestire con citazioni storico-stilistiche, puro ornamento, le loro strutture.

L'impressione che si ricava da tutto questo è che alla ricca dinamica del mercato delle costruzioni, in un clima generale decisamente positivo e sinceramente ottimista, corrisponda un certo disordine e una relativa confusione riguardo alla matrice culturale di quanti vi operano come progettisti.

La competizione per assicurarsi le commesse professionali è molto forte e ad essa, indistintamente rispetto agli indirizzi disciplinari tracciati dai percorsi di provenienza, partecipano sia architetti che ingegneri, a testimonianza di una vitalità eccezionale e di un impellente bisogno di soddisfare il ricco mercato delle costruzioni.

Una perimetrazione di competenze non è evidentemente nelle cose, in considerazione anche del fatto che la didattica dell'architettura, in conseguenza delle scelte operate nel XVIII secolo, si presenta bicefala nei modi delle Accademie, definitivamente sostitutive dell'approccio didascalico della bottega e ispirate a un atteggiamento conservatore, e delle Scuole di Ingegneria paladine del progresso scientifico-tecnico.

Due tronconi indipendenti, antitetici sotto molti riguardi e spesso, almeno nelle apparenze, conflittuali. Le alterne vicende politiche ne determinano l'alternanza al potere, potere che riguarda più il controllo del mercato professionale, cointeressato con le *lobbies* dei materiali, che non l'affermazione di elevate e indimostrabili teorie epistemologiche. La stessa frequentazione dei discenti premia non tanto i contenuti quanto la presenza nei corsi di studio, organizzati negli *ateliers*, dei professionisti che in quel momento possono vantare maggiore esposizione e successo.

Nessuna pretesa di sintesi dunque ma, salvo esperienze occasionali quali quella di de Baudot, totale divaricazione: da un lato sempre più forte l'esigenza di approfondire i temi tecnico-scientifici, gli unici oggettivabili che offrivano agli allievi la capacità di affrontare la professione con cognizione di causa nei confronti delle componenti edilizie, dell'impiego dei nuovi materiali, della economia, delle nascenti esigenze impiantistiche, delle responsabilità civili derivanti dal corpus normativo che si andava formando; dall'altro, con

occhi ancora rivolti alla tradizione architettonica, il dibattito sulla necessità di abbandonare ogni riferimento storicistico per avviarsi sul terreno della libertà compositiva di cui l'Ecclettismo, a suo modo e con i limiti delle strutture linguistiche disponibili, stava rappresentando una forma embrionale.

È evidente l'asimmetria fra le due anime, laddove alla prima, per progredire, è sufficiente coltivare il mondo della razionalità, mentre la seconda, cosa assai più complicata, è costretta a muoversi cercando di dipanare un campo intellettuale in assoluto divenire. Il tutto, come detto, intorbidito dai forti interessi che attraversano il campo professionale-industriale.

Riguardo alla questione del valore legale dei titoli, fondamentale per la tutela delle categorie professionali e dei loro limiti operativi, il disordine è sovrano stante che le strutture formative rilasciano, a seconda del loro indirizzo, titoli di Architetto, Ingegnere Civile e, in forma composita, di Ingegnere-Architetto.

Il problema, visti gli interessi in gioco, è che tutti pretendono di fare tutto, senza considerare che nelle Scuole di applicazione degli ingegneri l'insegnamento dell'architettura è marginale, mentre nelle Accademie sono pressoché assenti gli insegnamenti nelle discipline scientifiche.

Illuminante in questo senso un lungo articolo pubblicato nel 1892 su *La Construction Moderne*, a firma del direttore Paul Planat (1839-1911, Direttore dal 1885 al 1910), dal titolo assai intrigante *L'architect-ingénieur*. Ne riportiamo alcuni passi lasciati nella versione originale che riteniamo comprensibile:

«On parle souvant de la rivalité entre architects et ingénieur, des rivendications de l'architecte. J'ai sur ce une thèse favorite. A mon avis l'architecte doit étre son propre ingénieur; et, de cette façon, le combat finirait faute de combattants.

Toutes les fois qu'on parle de l'art dans l'avenir on donne comme motif et cause de cette rénovation l'emploi des matériaux nouveaux, surtout le fer et la fonte [il c.a. non è menzionato ndr]. On n'a pas tort: il est certain que, de matiéres douées des propriétés toutes defférentes, on peut tirer des procédés nouveaux de constructions, qui pourraient conduire à des formes, à des proportions, à un systéme decoratif, en un mot à un style d'architecture nouveau.

L'ingénieur, qui a inauguré ces matériaux, n'a d'autre préoccupation que les besoins industriels auxquels il doi donner satisfaction, la forme attire peu son attention. L'œuvre de l'ingénieur reste volontiers abstraite comme un calcul, quelque peu brutale, comme une nécessité économique.

De son côte l'architecte serai fort capable d'immaginer des formes nouvelles; malheureusement il n'est pas toujours en état d'appreciér si ces formes son réalisables.

Pourtant, de ce accord indispensable entre l'immagination qui invente et la raison scientifique qui côntrole, de cet accord seul et toujours née l'originalité unie à la beauté harmonique. Pour donner naissance à ce produit rare, il faut que la même intelligence qui conçoit soit aussi capable d'exécuter.

C'est des nos jours seulement que cette scission, funeste à l'architecture, s'est produite; des nos jours seulement qu'on a vu un artiste fournir l'idée d'une construction gigantesque et laisser à d'autres le soin de la réaliser. [....]

Les jeunes architecte doit être en état de résoudre cette double question artistique et technique, sans quoi il ne serait qu'un dessinateur et nullement un architecte. [....]

Il faut laisser aux principes de la mécanique trés élémentaire qui s'applique à l'art de la construction, la simplicité qui convient à des études toutes pratique. Les ingénieurs qui, a l'origine de ce siecle, ont sinon crée, du moins ont singuliérement développée cette science, demi-théorique et demi-empirique, qu'on appelle "résistance des matérieux" ont cru utile de le revétir des formules algébriques qui n'etaient pas toujours nécessaires, il s'en faut de beaucoup.

Le jeune architecte a fort à faire pour étudier un art aussi complexe que le sien; ne lui demandez pas d'efforts inutiles au exagérés, ni une trop large part de son temps; réduisez ces études techniques à leur plus simple expression, et elle peut être fort simple. Quand l'architecte sera son propre ingénieur, tout ce qui peut être encore inventé s'inventera. [...]

Mais, pour que l'art se transforme à bon droit et avec succès, il faut que le même homme soit maître des principes et des formes».

Nell'Italia post-unitaria la questione si pone principalmente riguardo all'insegnamento dell'architettura che, in capo alle Accademie distribuite sul territorio, risulta particolarmente frastagliato. Si pensi, considerando solo le maggiori, alla differenza di impostazione fra istituzioni fino ad allora influenzate pesantemente dal Pontefice, l'Accademia romana di S. Luca, dal liberalismo piemontese, l'accademia Albertina a Torino, dal governo di Vienna, l'Accademia di Brera a Milano, dal ramo Lorena, l'Accademia del Disegno di Firenze.

Inutile dire, in conseguenza anche del Congresso di Parma del 1870 e di una indagine conoscitiva ministeriale del 1872, che sulle Accademie cala un indirizzo di ispirazione positivista con prevalenza delle discipline "oggettive" rispetto a quelle "soggettive" di precettistica accademica, fra cui, principalmente, la "composizione architettonica". Evidente in questo indirizzamento il ruolo di architetti, ingegneri e funzionari ministeriali provenienti dal Nord.

I vari dispositivi legislativi incidono profondamente sulla tipologia della docenza, ed è particolarmente significativa la figura emergente dei professori "onorari" scelti fra i professionisti più affermati che, in forma libera, ripropongono l'illustre tradizione della formazione "a Bottega".

L'insoddisfazione per i nuovi ordinamenti si palesa con l'approvazione del decreto 3562 del 1876 che ritocca quanto fatto fino ad allora portando a quattro anni la durata del corso speciale in Architettura per il quale istituisce corsi di estetica applicata, rilevamento architettonico, ed esercizi estemporanei di composizione, eliminando l'obbligatorietà del disegno di figura. Immutata la preparazione in ambito tecnico-scientifico per cui si sottintende surrettiziamente la subordinazione alle Scuole di applicazione degli Ingegneri per il conseguimento di un titolo utile ai fini delle responsabilità civili.

Vagnetti, nell'opera citata in note, richiama metaforicamente l'immagine dello scoppio di una "guerra civile" quando il Ministro Coppino, con una proposta di legge del 1885, programma la soppressione del corso speciale di architettura negli Istituti di Belle Arti, la contemporanea istituzione di una nuova Scuola, nel cui ordinamento sono inseriti tutti gli insegnamenti scientifici indispensabili alla sua completa autonomia, e la contestuale soppressione del titolo di ingegnere civile.

Del tutto insoluto quindi, in Italia, il rapporto con le Scuole di applicazioni degli Ingegneri, rafforzate dalla fondazione nel 1863 del Politecnico di Milano e nel 1906 del Politecnico di Torino, alle quali, per ovvie ragioni di potere reale e rappresentativo e opportunità politica, non poteva certo essere negato il pascolo nel territorio dell'Architettura.

Da non sottovalutare il peso che le discipline ingegneristiche assumono a seguito di eventi sismici eccezionali quali il terremoto di Messina del 1908 che impone una immediata e completa rivisitazione delle norme tecniche emanate per la prima volta nel 1907.

Caratterizzante per gli allievi Ingegneri civili diventa l'insegnamento dell'"Architettura Tecnica" voluto quale tentativo, e nel nome sta il programma, di proporre, con ampio ricorso a risorse professionali esterne, la contiguità di due mondi. L'Architettura Tecnica, con tutti i limiti che discendono, e discenderanno, da questo, diventa una sorta di contenitore aperto che raccoglie indistintamente dalla composizione degli edifici alla storia e allo studio degli stili, dagli elementi costruttivi e distributivi delle fabbriche alla condotta tecnica e amministrativa dei lavori.

Salvo modesti tentativi di riordino operati nei primi anni del XX secolo nulla cambierà sino alla vigilia del 1920 quando l'insegnamento dell'architettura diventa corso universitario, senza alcuna modifica, peraltro, degli ordinamenti delle Scuole di Ingegneria che negli anni '30, con l'esclusione dei Politecnici, saranno assorbite dalle istituzioni universitarie.

«Non è opportuno, per il momento, tentare di trarre qualche conclusione da quanto abbiamo esposto. È tuttavia possibile rilevare ancora una volta, particolarmente per il delicatissimo settore del quale ci stiamo occupando, quanto fortemente siano tra loro legati i precedenti storici alle loro conseguenze e come, solo ripercorrendo con la dovuta attenzione lo svolgimento degli avvenimenti, sia possibile giungere alla comprensione più completa del loro essere sempre partecipi della storia, mai fuori di essa» (Luigi Vagnetti, 1972).

Temi di ieri, di oggi, forse di domani...

Fonti delle illustrazioni

Dall'archivio iconografico degli autori:

62,91

Da Benevolo, L., 1971. *Storia dell'architettura moderna*, 4 edizione. Editori Laterza, Bari:

37, 41, 42, 43, 51, 85, 89, 97

Da Benevolo, L., 1980. Storia della città, Editori Laterza: 1

Da familierement inconnues... Architectures, Paris 1848-1914. Paris, Secretaire d'Etat, 1972:

10, 11, 27

Da Gayle, M., 1975. *Cast-Iron Architecture in New York: A Photographic Survey*, First Edition. Dover Pubns, New York: 70, 71

Da Giedion, S., 1975. *Spazio Tempo Ed Architettura*. Hoepli, Milano: 3, 4, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 45, 46, 52, 80, 93, 98

Da Middleton, R., Watkin, D., 1977. *Architettura dell'Ottocento*. Electa, Milano: 38

Da Rassegna, dicembre 1986. *Perret: 25bis rue Franklin*. Compositori, Bologna:

86, 87, 88

Da Rassegna, marzo 1992. *Cemento armato. Ideologie e forme da Hennebique a Hilberseimer*. Compositori, Bologna: 79, 81, 96

Da Roisecco, G., 1972. *L'architettura del ferro - L'Inghilterra 1688 - 1914*. Bulzoni Editore, Roma:

12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

Da Whiffen, M., Koeper, F., 1983. *American Architecture*, Vol. 2: 1860-1976, 1st edition. ed. The MIT Press, Cambridge, Mass: 44, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64

Da Wikimedia Commons:

2, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 23, 26, 28, 29, 30, 35, 36, 39, 40, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 90, 92, 94, 95, 99

Collana Sustainable Design and Construction

volumi pubblicati

- 01. Renata Morbiducci, Clara Vite, *Riqualificazione sostenibile. Processi di Ottimizzazione*, 2017 (ISBN: 978-88-97752-74-5)
- 02. Giorgio Giallocosta, Simona G. Lanza, Francesca Pirlone, Pietro Ugolini, Patrimonio storico/architettonico e rischio idraulico. Misure di prevenzione/ mitigazione e possibili applicazioni al Centro Storico genovese, 2017 (ISBN: 978-88-97752-83-7)
- *O3.* Christiano Lepratti, *Caratteri permanenti dell'architettura sostenibile*, 2017 (ISBN: 978-88-94943-01-6)
- *04.* Enrico Dassori, *Percorsi della tecnica in architettura*, 2018 (ISBN versione a stampa: 978-88-94943-17-7, ISBN versione eBook: 978-88-94943-18-4)
- 05. Renata Morbiducci, *Prè-Visioni Una nuova porta per la rigenerazione del centro storico di Genova*, 2019 (ISBN versione eBook: 978-88-94943-55-9)
- 06. Enrico Dassori, Clara Vite, 1870-1914 Società, architetti e ingegneri, 2020 (ISBN versione a stampa: 978-88-3618-051-6, ISBN versione eBook: 978-88-3618-052-3)

Enrico Dassori, Architetto, Professore Ordinario di Architettura Tecnica. Insegna nei Corsi di Laurea in Scienze dell'Architettura e Ingegneria Civile e Ambientale. Dal 2015 al 2018 Direttore del Dipartimento Architettura e Design. È stato membro del Comitato Europeo di Normazione (CEN) e Presidente del Collegio Tecnici Industrializzazione Edilizia (CTE). Nel 1988 è stato tra i fondatori dell'Istituto Certificazione Marchio Qualità per le costruzioni (ICMQ), di cui è attualmente Presidente.

Clara Vite, Ingegnere Edile – Architetto e Dottore di Ricerca in Architettura. Docente a contratto per il Corso di Laurea Magistrale in Engineering for Building Retrofitting dell'Università degli Studi di Genova (DICCA). È coinvolta in progetti e gruppi di ricerca nazionali e internazionali, nel 2019 ha svolto un periodo di ricerca presso la University of Copenhagen (UCPH) ed è socio fondatore dello Spin-Off Universitario BuildTech S.R.L. dal 2016.

Il periodo compreso tra il 1870 e il 1914, analizzato in questo volume, si rivela particolarmente significativo per il suo essere cerniera fra il mondo storicista, e quello modernista. È un periodo in cui sono enfatizzate le contraddizioni e le differenze sociali ed economiche; è un periodo incerto che traghetta la società verso un nuovo secolo che risente degli effetti di profonde trasformazioni sociali e culturali e che si apre con il primo conflitto mondiale. È in questo particolare orizzonte che si manifesta un'operosità eccezionale di architetti e ingegneri che, indistintamente rispetto agli indirizzi disciplinari dei percorsi di provenienza, competono per assicurarsi le commesse professionali del ricco mercato delle costruzioni per rispondere alle nuove esigenze della società del Novecento.

The period between 1870 and 1914, analysed in this volume, is particularly significant for its being a bridge between the historicist and modernist worlds. It is a period in which social and economic contradictions and differences are emphasized; it is an uncertain period that takes society into a new century that suffers profound social and cultural transformations, and that opens with the First World War. It is in this particular scenario that an exceptional industriousness of architects and engineers manifests itself. Independently from their specific backgrounds, they compete to obtain professional contracts in the flourishing construction market and meet the new needs of 20th-century society.



In copertina: Tessitore al telaio dipinto di Vincent Van Gogh