

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

DOTTORATO DI RICERCA IN

INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

XXV Ciclo

Settore Concorsuale di afferenza: 08/C1

Settore Scientifico disciplinare: ICAR/10 – ARCHITETTURA TECNICA

MODERNISMI LITICI 1922-1942

La pietra nell'Architettura Moderna

Presentata da: Angelo Bertolazzi

Coordinatore Dottorato

Relatore

Prof. Roberto Mingucci

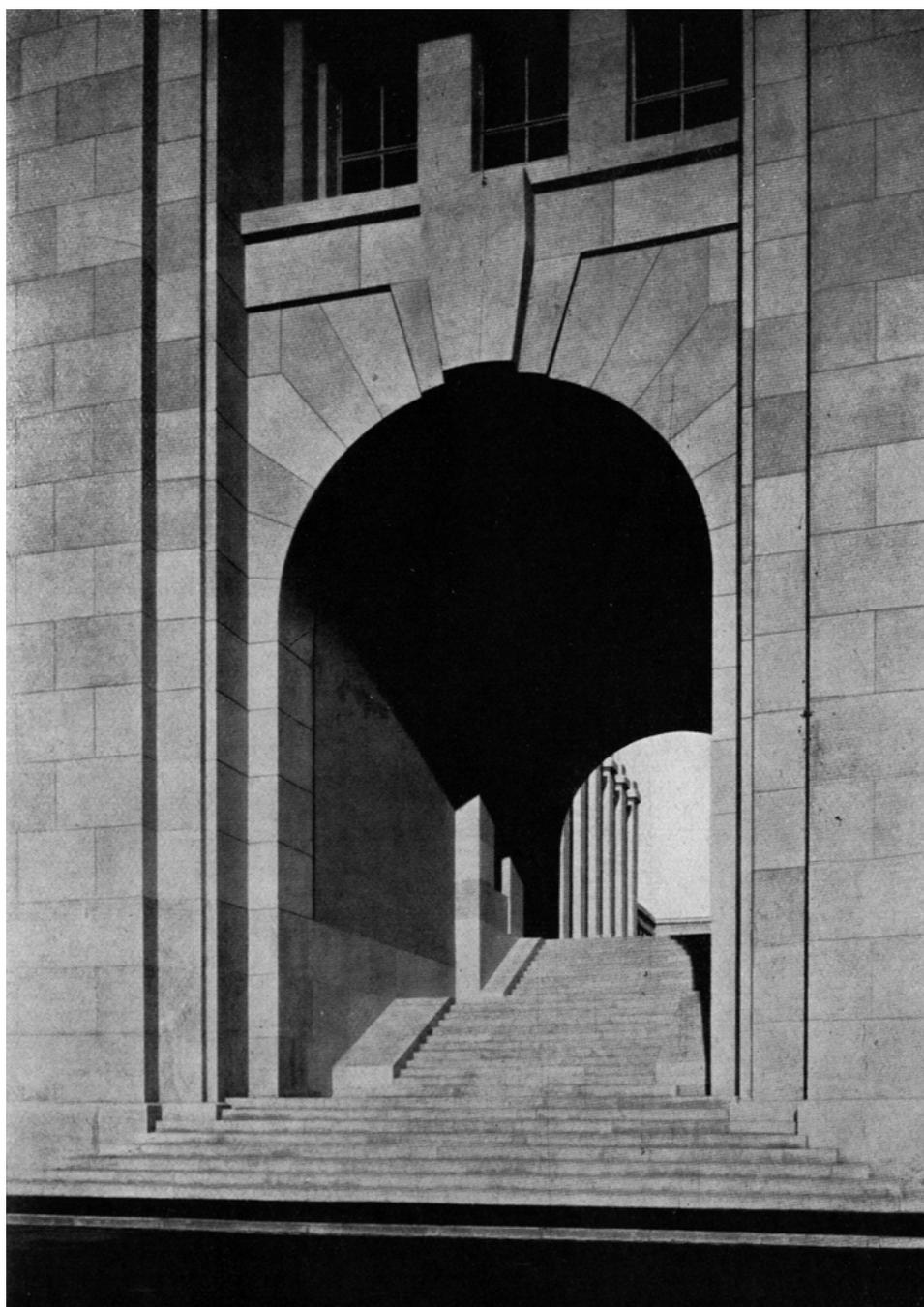
Prof. Giovanni Mochi

Esame finale anno 2013

Alla mia famiglia

MODERNISMI LITICI 1922-1942

La pietra nell'Architettura Moderna



Ringraziamenti:

Tra quanti hanno favorito a vario titolo la realizzazione di questo lavoro, la mia più sincera gratitudine va ad Antonio Brucculeri per la generosità con cui ha seguito il proseguire della ricerca, fornendo consigli e suggerimenti che hanno permesso di superare i diversi momenti di incertezza, e allo stesso tempo di ampliare la riflessione. Ringrazio la prof.ssa Gelsomino e il prof. Mochi per l'aiuto e il sostegno fornitomi nei tre anni, oltre al prof. Sakarovitch per l'accoglienza offertami presso il Laboratoire GSA (ENSA Paris-Malaquais), e per le puntuali osservazioni che mi hanno consentito di focalizzare meglio alcuni aspetti particolari dell'area francese.

Ringrazio inoltre il personale della Biblioteca Centrale di Ingegneria dell'Università di Padova, per l'assistenza fornitami nello spoglio delle numerose riviste che sono state lo strumento principale di questa ricerca.

Un particolare ringraziamento va all'arch. Vincenzo Pavan per avermi suggerito, a suo tempo, l'idea di questo tema di ricerca e per avermi fornito gli stimoli e i suggerimenti, attraverso le numerose conversazioni nel suo studio.

INDICE

1.1- SINCERITÀ E FINZIONE

Il rivestimento in Francia nella prima metà del XIX secolo. p.15

1.1.1- Le origini del rivestimento tra teoria e pratica del costruire: Durand e Rondelet, p.16 – 1.1.2- Il *Traité d'Architecture* di Leonce Reynaud: arte, scienza e costruzione, p.27 – 1.1.3- Viollet-le-Duc e Choisy: il principio della sincerità costruttiva, p.43

1.2- IDEALISMO E CLASSICITÀ

La costruzione in pietra in Germania e Italia. p.59

1.2.1- La *costruzione ideale* di Schinkel, p.60 – 1.2.2- *Kernform e Kunstform*: la fine dell'unità ideale della costruzione, p.68 – 1.2.3- Il ritorno all'unità: la teoria del rivestimento di Semper, p.72 – 1.2.4- La continuità della tradizione. Il rivestimento in Italia. p.81

1.3- MANUALI E TECNICHE

La costruzione in pietra nel XIX secolo. p.91

1.3.1- I manuali francesi della metà del XIX secolo: Mignard (1847), Claudel (1850), Château (1863), Demanet (1864), p.93 – 1.3.2- I manuali in Italia. Le edizioni italiane del Rondelet (1832) e del Breymann (1885), p.115

2.1- MODERNITÀ LITICHE

Il rivestimento in pietra nell'architettura moderna. p.127

2.1.1- La storiografia di Sigfried Giedion e la tradizione moderna, p.131 – 2.1.2- La pietra e l'International Style: la Mostra di New York di Hitchcock e Johnson, p.143 – 2.1.3- Architettura e Arti Figurative in Italia: la pietra, la modernità, la tradizione, p.150 – 2.1.4- Terragni, il Razionalismo e la pietra, p.157

2.2- ARCHITETTURA E INDUSTRIA

La nuova costruzione in pietra in Francia (1920-1940). p.173

2.2.1- La costruzione moderna in pietra in Francia agli inizi del XX secolo, p.177 – 2.2.2- Modernità e tradizione. Le rubriche de «La Construction Moderne», p.187 – 2.2.3- La nuova costruzione in pietra. Le inchieste e i «Cahiers techniques» de «l'Architecture d'Aujourd'hui» (1935-1938), p.195

2.3- LA MODERNITÀ DIFFICILE

La costruzione in pietra in Italia (1920-1940). p.223

2.3.1- Le radici della tradizione: l'arte di costruire in pietra agli inizi del secolo, p.226 – 2.3.2- Normative, brevetti e pratiche costruttive. Il rivestimento sottile e l'architettura italiana, p.232

3.1- L'INDUSTRIA DELLA PIETRA

Trasformazioni industriali e nuovi materiali (1920-1940). p.269

3.1.1- La pietra artificiale (1830-1930), p.272 – 3.1.2- L'industria del marmo in Italia. Il bacino delle Alpi Apuane (1915-1945), p.291 – 3.1.3- L'industria della pietra in Francia (1840-1940). Le trasformazioni economiche e sociali, p.298

3.2- LA RAPPRESENTAZIONE DEL POTERE

Pietra e politica nell'Architettura Moderna (1920-1940). p.311

3.2.1- Pietra, politica e architettura nell'Italia fascista, p.316 – 3.2.2- Classicità e Razionalità. La pietra e la politica in Francia, p.345

4.1- RIASSUNTO IN LINGUA FRANCESE p.361

Indice delle illustrazioni p.370

INTRODUZIONE

«Il ne faut pas oublier que le mot 'moderne' change perpétuellement de contenu: c'est qui sans doute le rende malaisé à manier, et donne toujours à ses adversaires l'aire de courir après leur ombre. C'est aussi qui fait sa grandeur»

L.Aragon, *Guerrand*, 1965

L'espressione 'costruire pietra su pietra' ha da sempre evocato nella cultura occidentale l'atto del costruire, quando alla pietra era associata l'idea stessa dell'architettura e delle città, mentre con la 'posa della prima pietra' se ne celebrava la sacralità dell'atto fondativo.

Nel corso della prima metà del '900 questo primato è iniziato a venire meno a causa delle complesse trasformazioni di ordine culturale, sociale e materiale che hanno interessato l'architettura. L'esito di queste trasformazioni è stato quasi sempre associato all'affermazione del telaio strutturale e dei materiali moderni quali l'acciaio, il cemento e il vetro, al punto tale che il primo – secondo Colin Rowe – è diventato l'archetipo figurativo della Nuova Architettura e la sua matrice spaziale, rappresentando quello che per l'architettura classica erano la colonna e la struttura voltata. Da questo è nata l'interpretazione essenzialmente spaziale dell'architettura moderna, soprattutto per quanto riguarda quella legata alle avanguardie e al Movimento Moderno, ma che successivamente si è allargata all'intera storia dell'architettura. La storiografia, a partire da Giedion, si è sempre focalizzata sul processo di emancipazione del telaio strutturale, che lo ha visto uscire dal corpo murario liberandosi delle differenti 'maschere' stilistiche che a lungo lo avevano nascosto. L'associazione al telaio sia ad un principio di verità che ad un principio di razionalità ha privilegiato questa lettura che si svolge dalle prime opere di ingegneria fino alla Nuova Architettura.

Minor peso è stato invece assegnato al rivestimento e al ruolo, altrettanto decisivo, che ha avuto nel definire la modernità attraverso la delimitazione del nuovo spazio architettonico, la sua qualificazione funzionale e la trasmissione dell'immagine dell'edificio, dei suoi contenuti culturali ed ideologici. La fortuna critica del telaio rispetto al rivestimento risiede nella comune associazione di quest'ultimo con la decorazione, in particolare quella legata al vocabolario degli stili storici, vittima della battaglia ideologica condotta dal Movimento Moderno. Solo in tempi abbastanza recenti è stata riconosciuta l'importanza del rivestimento nella definizione dei linguaggi progettuali della Modernità, sia quelli delle avanguardie, sia quelli maggiormente legati alla tradizione dell'Ottocento.

All'interno di questa rivalutazione ricopre un ruolo decisamente importante il rivestimento lapideo, attraverso il legame che è stato in grado di stabilire tra la modernità e la tradizione. L'obiettivo della ricerca è stato quello di tracciare una storia, attraverso una tipologia costruttiva, il rivestimento, ed un materiale, la pietra, per cercare di comprendere le trasformazioni materiali e culturali

dell'architettura di quegli anni. Questo consente da un lato di riequilibrare il ruolo del rivestimento nei confronti del telaio, riconoscendo nella loro reciproca interazione la completa affermazione della modernità; dall'altro invece permette di sottolineare quegli elementi di continuità, di natura culturale e materiale, tra il XIX e il XX secolo, esemplificati dall'utilizzo della pietra non più come materiale portante, ma come materiale portato. Attraverso l'analisi dello sviluppo delle tecniche costruttive è stato possibile leggere in maniera trasversale sia l'evoluzione dei linguaggi progettuali in relazione al mutare dell'orizzonte tecnologico, sia il significato assegnato al rivestimento lapideo in relazione alle nuove coordinate culturali dell'architettura. Da questo punto di vista la pietra si pone in maniera ambigua: se da un lato ha caratterizzato le posizioni e le scelte più conservatrici vicine alla tradizione del classicismo ottocentesco, dall'altra è servita per stabilire un nuovo legame tra la tradizione e la modernità, superando le posizioni più radicali del Razionalismo.

Lo strumento principale di indagine sono state le riviste, in quanto esse sono state, negli anni '20 e '30, il principale veicolo di idee e di informazione tecnica, sulle cui pagine ha avuto luogo un vivace dibattito che ha consentito la formazione di una cultura costruttiva comune, che spesso ha superato i confini nazionali. Nel ruolo culturale e di aggiornamento tecnico hanno inizialmente affiancato e poi rapidamente sostituito i manuali e i trattati del secolo precedente, sintomo evidente della difficoltà di mantenere una visione tecnica sintetica, che era caratteristica dei manuali, causata dall'imponente sviluppo industriale e dalla conseguente diversificazione dei materiali e delle tecniche.

La ricerca è stata condotta attraverso lo studio comparativo della Francia e dell'Italia, individuati come principali casi studio per il ruolo che la costruzione in pietra ha da sempre avuto nelle rispettive culture progettuali. L'obiettivo del confronto è stato quello di verificare la convergenza verso soluzioni tecnologiche comuni, che sono la vera base dei comuni linguaggi progettuali della modernità, pur partendo da differenti realtà costruttive. Da questo sono emerse anche le differenze tra i due paesi: in Italia la pietra rimane protagonista della modernità sia da parte dei giovani progettisti razionalisti, vicini al Movimento Moderno europeo, che hanno intravisto nel rivestimento in pietra un modo per avvicinare la nuova architettura alla tradizione classica e alla sua intrinseca razionalità in maniera allusiva; sia da parte dei professionisti più vicini alla formazione tradizionale che ne intendevano il recupero in maniera più letterale. In Francia invece esiste una netta separazione tra le avanguardie architettoniche e gli ambienti professionali più vicini alla formazione accademica. Il terreno di questo scontro diventa proprio la pietra, che per i primi rappresenta il materiale della tradizione, mentre per i secondi il rivestimento lapideo costituisce il mezzo per affermare la modernità dell'architettura senza la necessità di rompere con la tradizione del classicismo francese, ma ponendosi in continuità con la sua razionalità costruttiva.

L'indagine ha rivelato come il telaio e il rivestimento – dal punto di vista teorico ancor prima che pratico – hanno avuto origine nel XIX secolo in un processo di razionalizzazione, anche in termini economici della costruzione, che si è avviato a

partire dalla metà del secolo e che si è completato solo nel Novecento, negli anni tra le due guerre, quando il telaio e il rivestimento sono stati definiti compiutamente sia a livello estetico e formale, che pratico e materiale, diventando il sinonimo della modernità.

Gli anni del primo dopoguerra hanno costituito un'importante cesura non solo per l'affermazione delle nuove esperienze figurative delle avanguardie, ma anche per l'aspetto costruttivo che rese possibile i loro linguaggi architettonici. Il sistema costruttivo tradizionale basato sulla muratura portante in questi anni entra definitivamente in crisi e il telaio in cemento armato, benché non fosse una novità assoluta, si afferma come sistema costruttivo rapido ed economico. Un ruolo importante in questa diffusione è stato svolto dalla ricostruzione, soprattutto in Francia, delle regioni distrutte dalla guerra, che ha consentito la diffusione delle nuove tecniche costruttive e dei materiali moderni. Gli anni '20 sono stati caratterizzati da una grande sperimentazione che ha indagato le possibili applicazioni del rivestimento, sia in materiali artificiali che in pietra e laterizio, alla struttura. Questo è alla base dell'affermazione di nuove tipologie costruttive, nelle quali convivono elementi moderni con quelli derivanti dalla precedente tradizione muraria. A livello generale le nuove tipologie che si affermano a partire dagli anni '20 sono:

1 – *Il rivestimento sottile*: si tratta di una sottile placcatura (2-4 cm) in pietra calcarea dura o in marmo che di solito è abbinata ad una struttura in cemento armato o acciaio. Il tamponamento è di solito realizzato con blocchi di laterizio oppure, in alcuni casi, con una muratura di pietrame irregolare. Tale tipologia viene impiegata in Italia fino alla prima metà degli anni '30 soprattutto per gli edifici pubblici e più raramente in quelli residenziali. In Francia invece si afferma a partire dagli anni '30 in particolar modo nell'edilizia residenziale.

2 – *Il rivestimento massivo*: è un sistema nel quale gli elementi lapidei di grosso spessore (5-10 cm) avvolgono la struttura in cemento armato o, più raramente, in acciaio. È caratteristico dell'architettura italiana a partire dalla metà degli anni '30, in particolar modo del nuovo classicismo imperiale dell'E42. In Francia è stata impiegata soprattutto per gli edifici dell'Esposizione Universale di Parigi del 1937, ma ha avuto una certa applicazione anche negli anni '20.

3 – *il rivestimento in pietra artificiale*: è basato su di un materiale caratteristico del XIX secolo, che continua ad avere una grande diffusione anche negli anni '20 e '30, soprattutto perché è un sistema rapido ed economico. In Francia viene ampiamente impiegato come surrogato della pietra naturale sia nell'edilizia pubblica che privata. In Italia invece questo materiale viene usato più raramente o in particolari situazioni geografiche, come le colonie, in quanto si preferisce l'impiego della pietra naturale.

Il tema del rivestimento, in relazione alla diffusione del telaio in cemento armato, diventa centrale all'interno delle riviste dell'epoca e rappresenta uno strumento con cui viene affermata la modernità dell'edificio, infatti il suo impiego viene spesso supportato da considerazioni specificatamente tecniche, che fanno passare la questione stilistica in secondo piano. Nel corso degli anni '20 e '30 assume grande rilevanza, sia dal punto di vista formale che tecnico, il tema dell'intonaco, come elemento che sottolinea la purezza delle superfici e dei volumi

architettonici, ma anche come strato protettivo del retrostante pacchetto murario. All'interno di questo dibattito assume un ruolo importante il rivestimento lapideo che, superando i problemi della durabilità degli intonaci, diventa un modo razionale per risolvere allo stesso tempo la questione della protezione dell'edificio dagli agenti atmosferici e quella del suo aspetto esteriore. Si fa quindi strada la visione del rivestimento lapideo come "intonaco perfetto", moderno e funzionale, che è trasversale rispetto a tutta la cultura progettuale di quegli anni.

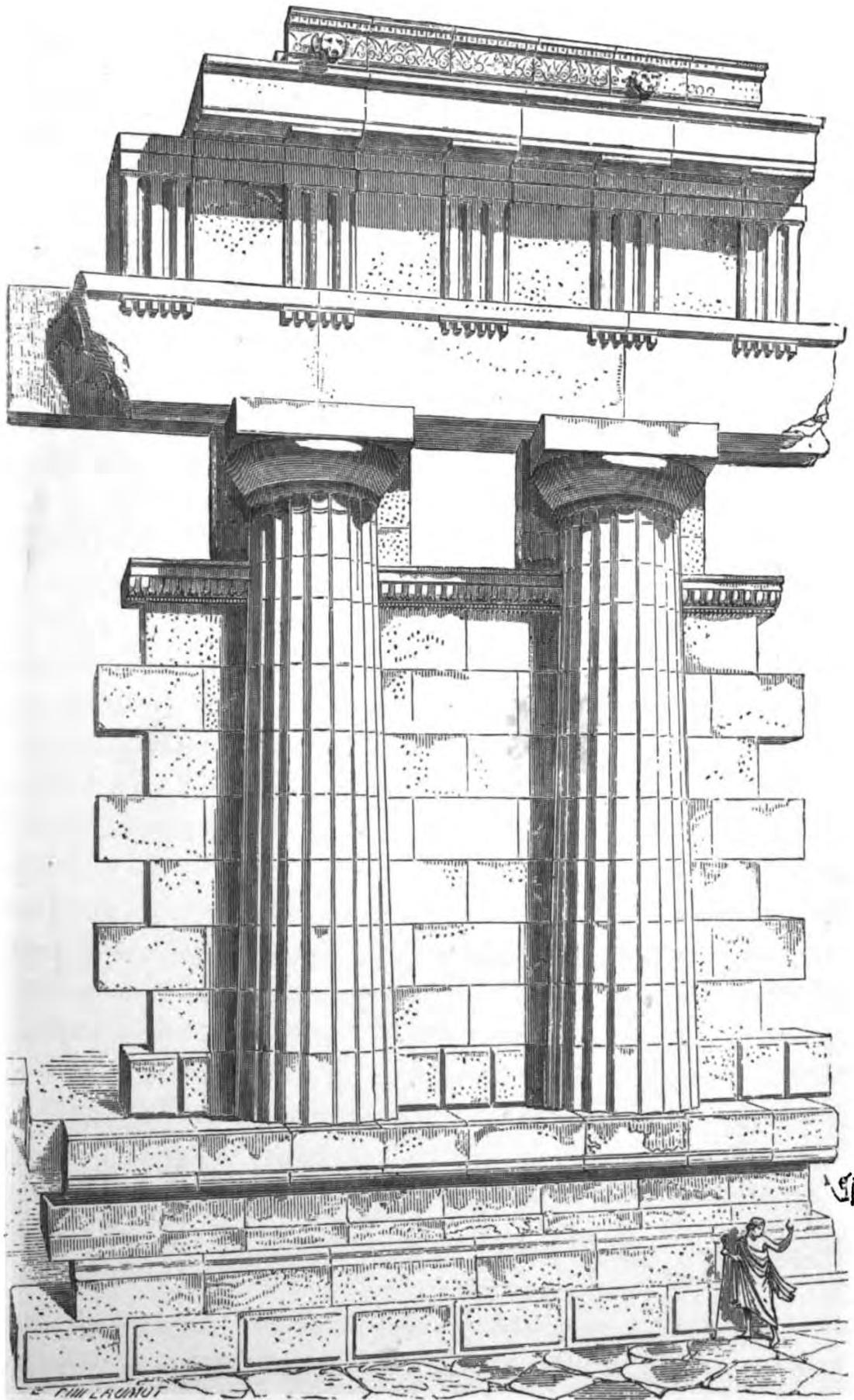
La ricerca ha anche evidenziato le profonde differenze tra l'architettura italiana e quella francese, anche se entrambe hanno come base una costruzione che per certi versi si può definire 'internazionale'. Tali diversità hanno origine dalla differente cultura costruttiva che sottende ciascuna delle due realtà, e riflettendosi poi sul progetto di architettura.

La cultura architettonica italiana ha interpretato la modernità senza fare un mito dell'esibizione tecnica e della messa in evidenza della struttura a telaio. Essa non ha mai rinunciato all'immagine di una parete continua, attraverso la moderna astrazione del rivestimento o alla sua allusione all'origine tettonica della costruzione lapidea. Si è sempre affidata alla qualificazione formale dell'architettura attraverso il disegno della parete, intesa sempre come pagina grafica ricca di potenzialità espressive e simboliche, autonoma dal sistema strutturale e dalla retrostante costruzione. Il rivestimento in pietra in Italia è un'evoluzione del rivestimento massivo del XIX secolo, che negli anni '20 e '30 si è trasformato in una sofisticata placcatura, simbolo di un ritrovato legame tra la modernità e la tradizione classica, al cui interno è celata la struttura a telaio.

Questa evoluzione è stata condizionata dalla situazione politica e industriale del paese, che ha visto la pietra diventare il simbolo della nuova monumentalità del regime e lo strumento della sua politica autarchica, insieme all'alluminio e al vetro.

L'architettura moderna francese è caratterizzata da una profonda razionalità che investe la sua costruzione, andando oltre l'aspetto teorico o stilistico. L'evoluzione delle tecniche costruttive degli anni '20 e '30 è infatti l'ultima fase di un progresso che è cominciato nella seconda metà del XIX secolo attraverso l'introduzione dei nuovi materiali industriali. Il rivestimento in pietra all'interno della cultura francese, diventa dunque un sistema costruttivo razionale, poiché è funzionale, in quanto protegge l'edificio dalle intemperie, oltre che economico perché ottimizza il materiale lapideo. Questo ha comportato l'affermazione di molteplici soluzioni tecniche che hanno visto l'utilizzo del rivestimento sottile o massivo come involucro o come sottile placcatura, abbinato sia a strutture in cemento armato che metalliche, realizzato in pietra naturale o artificiale a seconda delle necessità.

Tale visione del rivestimento si è sviluppata all'interno di quella cultura architettonica che si pone in continuità con la tradizione ottocentesca, dalla quale riprende non solo una visione stilistica dell'architettura, ma anche un processo tecnologico che, a partire dal XIX secolo, ha visto la pietra trasformarsi da "materiale portante a materiale portato", parallelamente all'affermazione del rivestimento e del telaio strutturale.



DE LA BASILIQUE DES GÉANTS
(AGRIGENTE)

1.1- SINCERITÀ E FINZIONE

Il rivestimento in Francia nella prima metà del XIX secolo.

L'architettura francese è strettamente connessa alla costruzione in pietra, che ne è stata il principale riferimento culturale e materiale fino alla metà del Novecento. La tradizione stereotomica inaugurata da Philibert de l'Orme a partire dal XVI secolo, come sintesi tra la cultura classica italiana e la capacità costruttiva del gotico francese, ha dato origine a quello che Frampton ha definito come "*classicismo tettonico*" per distinguerlo da quello stilistico più vicino alla cultura italiana¹. La costruzione in pietra massiva ha costituito, fino al XVIII secolo, la guida teorica e pratica per una cultura architettonica che riconosceva nella coincidenza tra forma e struttura degli elementi lapidei quella tra razionalità ed eticità.

A partire dagli inizi del XIX secolo, si assiste ad una progressiva applicazione dei principi della meccanica, che porterà verso la metà del XIX secolo ad una sensibile riduzione dell'importanza della geometria descrittiva. Parallelamente si ebbe un perfezionamento e un'ottimizzazione delle tipologie costruttive quali archi, piattabande e pilastri, ma allo stesso tempo di una riduzione della precedente varietà tipologica e alla complessità spaziale che il loro impiego determinava. In ogni caso la costruzione massiva in pietra rimase il principale riferimento per l'architettura francese, a tal punto che al suo interno non sembrava possibile concepire una costruzione diversa da quella in pietra da taglio, mentre la costruzione di murature composite o rivestite era bandita dal suo vocabolario architettonico.

La ricerca ha tuttavia evidenziato come proprio in area francese si siano venuti a creare i presupposti per l'affermazione del rivestimento come principio costruttivo, ancor prima che teorico, anche se secondo strade differenti attraverso le quali esso si afferma in Germania, dove è normalmente associato all'elaborazione di Semper, o in Italia, dove il rivestimento ha da sempre costituito la caratteristica costruttiva e formale dell'architettura. La ricerca ha evidenziato inoltre le influenze, in tale questione, del pensiero francese, soprattutto quello politecnico, sulle culture costruttive tedesca ed italiana.

Uno dei principali presupposti per questa affermazione è stato il superamento del sapere costruttivo tradizionale, tramandato dalle corporazioni, verso una nuova conoscenza aperta e resa trasmissibile dall'applicazione del metodo scientifico. Questo ha potuto attuarsi quando la costruzione dell'architettura diventò agli inizi

¹ K. Frampton, *Tettonica e Architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo*, Skira, Milano, 2005, p.148.

del XIX secolo materia di insegnamento all'*École Polytechnique* e vennero così gettate le basi per il passaggio dall'arte del costruire alla scienza delle costruzioni². Il nuovo modo di concepire l'architettura e la sua costruzione si concretizzò nell'insegnamento di Jean-Nicolas Louis Durand, raccolto nei *Précis des leçons d'architecture*³, e in quello di Jean-Baptiste Rondelet contenuto nel *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*⁴, che diventeranno a breve i testi base per la formazione di ingegneri e architetti sia in Francia che in gran parte dell'Europa.

Da tale impostazione ha avuto origine una scuola di pensiero spesso definita 'razionalista' che non solo individuò nella struttura il fondamento etico ed estetico dell'architettura, che caratterizza gran parte della cultura francese, ma dall'altro determinò l'affermarsi del rivestimento, non solo come teorico, ma come pratica costruttiva, secondo un'evoluzione che può essere seguita attraverso i grandi teorici francesi dell'Ottocento, da Reynaud, a Viollet-le-Duc e Choisy. Questa attenzione nei confronti del rivestimento si ridusse nel corso della seconda metà del XIX secolo, quando prevalse iniziò a diffondersi la sovrapposizione dell'idea del rivestimento a quella della decorazione, cioè quando l'aspetto stilistico prese il sopravvento su quello costruttivo.

1.1.1- Le origini del rivestimento tra teoria e pratica del costruire: Durand e Rondelet.

La critica storiografica⁵ ha spesso riconosciuto a Durand il ruolo di primo teorico di quella corrente razionalista che avrebbe in seguito condotto al Movimento Moderno, nella veste di primo avversario dell'autorità del classicismo vitruviano. Tale interpretazione si è sempre basata sul metodo razionale contenuto nelle sue lezioni per l'*École Polytechnique*, spesso contrapposto con l'insegnamento più attento al lato stilistico e alla decorazione, proprio dell'*École des Beaux-Arts*, delineando in questo modo i primi tratti della contesa tra Ingegneria e Architettura, che si svilupperà per tutto il corso dell'Ottocento, fino ai giorni nostri. In realtà l'impostazione razionale dell'insegnamento di Durand, non solo

² Sul ruolo svolto dalla figura dell'ingegnere 'moderno' e dalle scuole d'ingegneria agli inizi del XIX secolo in area francese: A.Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne, L'École des Ponts et Chaussées 1747-1851*, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Parigi, 1992, parzialmente ripreso in A.Picon, *Tra utopia e ruggine, Paesaggi dell'ingegneria dal Settecento a oggi*, Torino, Allemandi, 2006 e in A.Picon, *French Architects and Engineers in the Age of Enlightenment*, Cambridge University Press, Harvard, 2010.

³ J.N.L. Durand, *Précis des leçons d'architecture données a l'École Royale Polytechnique*, (2 voll), Paris, 1817-1819, [ed.ita.] J.N.Durand, *Lezioni di Architettura*, a cura di E.D'Alfonso, Milano, Città Studi Edizioni, 1986. Sull'opera di Durand: W.Szambien, *Jean-Nicolas-Luis Durand (1760-1834). De l'imitation à la norme*, Paris, Picard, 1984, [ed.italiana, W.Szambien, *J.N.L.Durand metodo norma architettura*, Marsilio, Venezia, 1982].

⁴ J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, Paris, 1802-1817; su Rondelet: R.Middleton, M.N.Baudouin-Matuszek, *Jean Rondelet. The Architect as Technician*, Yale University Press, London-New Haven, 2007.

⁵ Tale ruolo è stato sottolineato soprattutto da: N.Pevsner, *An Outline of European Architecture*, Penguin Books, New York, 1942, S.Giedion, *Space, Time and Architecture. The Growth of a new tradition*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1941, B.Zevi, *Storia dell'architettura moderna*, Einaudi, Torino 1950, H.R.Hitchcock, *L'Architettura dell'Ottocento e del Novecento*, Einaudi, Torino, 1971.

deve essere inquadrata in una generale reazione all'ecllettismo orientaleggiante che si era diffuso a partire dalla metà del XVIII secolo, ma, come ha sottolineato correttamente Ignasi de Solà-Morales, essa ha costituito il punto di partenza sia del funzionalismo rigoroso della corrente razionalista, che dell'ecllettismo ottocentesco, più attento all'aspetto stilistico e decorativo dell'architettura⁶.

Il metodo proposto da Durand ha origine dalla critica della triade vitruviana, che era giudicata da Durand troppo generale e astratta in quanto incapace di tener conto della complessità nel progettare i diversi tipi di edifici: solo alcuni di essi sono infatti decorati, mentre la distribuzione non è che un riflesso delle esigenze funzionali e la loro costruzione è pressoché la medesima per tutti i tipi di edifici⁷. A questo faceva seguito un'attenta analisi degli elementi grammaticali dell'architettura classica e la loro decontestualizzazione del dato storico-archeologico, che li rendeva elementi formalmente autonomi. La loro successiva ricomposizione avveniva poi secondo una nuova logica 'funzionale' dell'edificio che era il punto di partenza per un numero pressoché infinito di variazioni lessicali e quindi compositive. Si veniva in questo modo a definire un metodo che consentiva di affrontare ogni genere di edificio, secondo il quale le necessità tecnico-funzionali ed di organizzazione formale dovevano combinarsi in modo meccanico e diretto. Si trattava di un metodo che rifiutava l'autorità a priori del canone classico e che allo stesso tempo era regolato dalle condizioni tecniche oggettive e da quelle condizioni di *convenienza* ed *economia*⁸, assunte come punti di partenza e che diventavano principi astratti legati alla creazione della nuova forma architettonica. Con Durand si realizza quel processo di formazione di un modello aperto dove il manufatto non viene più creato copiando i modelli del passato, ma è definito da un'analisi logica delle necessità del programma che l'edificio deve accogliere⁹.

Spesso è stato dato maggior rilievo alle tavole degli esercizi compositivi contenute nei *Précis*, piuttosto che agli aspetti costruttivi enunciati nello stesso trattato. Il metodo analitico durandiano infatti è stato spesso letto come una sorta di funzionalismo *ante litteram*, per il quale la razionalizzazione dell'architettura era ridotta ad una semplificazione formale degli edifici in pianta e nei prospetti, slegata da problematiche di ordine strutturale, costruttive e dei materiali. Questo ha dunque messo in ombra l'aspetto costruttivo cioè quell'insieme di possibilità tecniche da cui ha origine l'architettura, scindendo il momento compositivo da quello costruttivo che erano invece parte del suo progetto didattico unitario¹⁰.

⁶ I.de Solà-Morales, *Archeologia del Moderno: da Durand a Le Corbusier*, Torino, Allemandi, 2005, in particolare il capitolo *Origini dell'ecllettismo moderno. Le teorie dell'architettura in Francia, all'inizio del XIX secolo*, pp.19-42.

⁷ J.Lucan, *Composition-non Composition. Architecture et théories XIX^{ème} et XX^{ème} siècles*, Presse Polytechniques et Universitaires romandes, Lausanne, 2009, pp.29-32.

⁸ Con *convenienza* è da intendersi «la logicità del programma e della costruzione delle parti delle'edificio», mentre con *economia* quell' «adattamento in termini operativi di simmetria, regolarità e semplicità». J.N.L.Durand, *Lezioni*, op.cit.,p.18.

⁹ I.de Solà-Morales, *Archeologia del Moderno*, p.20.

¹⁰ Ad esempio B.Huet sostiene che «L'importanza dell'apporto teorico di Durand può essere oggi molto meglio apprezzata alla luce della trasformazione radicale operata da Boullée sul concetto di architettura. Quando, rigettando la confusione vitruviana fra arte del costruire e architettura, Boullée dichiara con una certa ingenuità: "La concezione dell'opera ne precede l'esecuzione [...]»

Benché Durand nella sua attività e nelle sue opere non abbia mai affrontato direttamente gli aspetti del calcolo delle strutture, sottolineare gli aspetti tecnici del suo insegnamento significa ricondurlo a quel processo culturale che si compie nel passaggio tra XVIII e XIX secolo che coincide con la progressiva razionalizzazione della costruzione in termini economici, dal momento che per la prima volta agli edifici pubblici e privati viene richiesto di rispondere a requisiti di economicità¹¹.

I principi di carattere generale di convenienza ed economia, proposti da Durand come alternativa alla tradizionale triade vitruviana di *firmitas, utilitas e venustas*, devono caratterizzare l'opera architettonica nel suo complesso, sia dal punto di vista formale che sostanziale: se quindi la convenienza, intesa come solidità, salubrità e comodità, e l'economia, si traducono in composizioni semplici, simmetriche e regolari¹², questi stessi principi diventano importanti nella definizione delle nuove pratiche operative circa la costruzione e i materiali.

Nel primo volume dei *Précis* la prima parte è dedicata agli “*Elementi degli edifici, materiali, loro impiego, forme e proporzioni*” ed è significativamente posta prima di quella dedicata alla “*Composizione in generale*”, quasi che a Durand premesse in primo luogo di definire sulla base della razionalità costruttiva e della funzione gli elementi grammaticali del classicismo, suddivisi ora in base alla loro funzione e al materiale.

Il principio di economia, che per Durand rivestiva un ruolo così importante, a tal punto che «l'economia è una delle principali cause della bellezza», viene dunque applicato in primo luogo ai materiali che vengono divisi in quelli *duri* (marmi, porfidi, pietre dure e graniti), quelli *teneri* (pietre tenere, pietre da costruzione, mattoni, tegole, ardesia e legno) a cui vanno aggiunti i *leganti* (gesso, calce, cemento per le malte, ferro, rame e piombo). Le prime due categorie di tale suddivisione sono individuate in base alla loro economia in termini di lavorazione: i primi sono costosi perché la loro estrazione e il loro trattamento è lungo e faticoso, mentre i secondi sono più economici in quanto più facili da estrarre e porre in opera. La questione dell'impiego dei materiali rientra in un'impostazione razionale della costruzione, fondata sul riconoscimento delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali e sulla loro quantificazione in termini scientifici ed economici. La pietra calcarea caratterizzata da elevata resistenza a compressione risulta quindi economica se impiegata in blocchi facilmente

L'arte del costruire è quindi qualcosa di secondario che a noi sembra corretto indicare come la parte scientifica dell'architettura” egli legittima per la prima volta l'autonomia disciplinare dell'architettura e instaura una rottura epistemologica fondamentale. Durand compirà la rivoluzione concettuale di Boullée in tutte le sue conseguenze pratiche.», in W.Szambien, *Jean-Nicolas-Luis Durand (1760-1834)*, op.cit., pp.10-11.

¹¹ L'aspetto economico dell'architettura è sottolineato a più riprese da Durand, e in questo senso è importante la nascita del capitolato, come strumento di lavoro che sancisce l'importanza dell'economia nella costruzione e con cui «il luogo della decisione tecnica si sposta dal cantiere, in cui concezione ed esecuzione potevano tradizionalmente abbreviare le loro distanze, al progetto elaborato in tempi, luoghi e secondo modalità che sono precedenti alla realizzazione», A.M.Zorgno, *Tecnologie costruttive e cultura del progetto*, in *Tecnica e tecnologia nell'architettura dell'Ottocento*, atti del quarto Seminario di Storia delle Scienze e delle Tecniche (Venezia, 11-12 novembre 1994), a cura di P.Ventrice, Venezia, IVSLA, 1998.

¹² Tali assunti sono stati facilmente associati all'estetica funzionalista e purista del Movimento Moderno, come ha sottolineato I. de Solà-Morales.

PRÉCIS DES LEÇONS D'ARCHITECTURE

DONNÉES
A L'ÉCOLE ROYALE POLYTECHNIQUE,

PAR J. N. L. DURAND,
ARCHITECTE, PROFESSEUR D'ARCHITECTURE, ET MEMBRE CORRESPONDANT
DE L'ACADÉMIE DES BEAUX-ARTS D'ANVERS.

PREMIER VOLUME,
CONTENANT TRENTE-DEUX PLANCHES.

Pris, 20 francs, broché.

A PARIS,

CHEZ L'AUTEUR, A L'ÉCOLE ROYALE POLYTECHNIQUE.
Chez FIRMIN DIDOT, Imprimeur du Roi, Libraire, rue Jacob, n° 24.
Chez REY et GRAVIER, Libraires, quai des Augustins, n° 55.
Et chez TARUTTEL et WURTZ, rue de Bourbon, n° 17.

1817.



[01]

PREMIÈRE PARTIE. ÉLÉMENTS DES ÉDIFICES.

DES MATÉRIAUX, DE LEUR EMPLOI, DES FORMES
ET PROPORTIONS.

PREMIÈRE SECTION. QUALITÉS DES MATÉRIAUX.

Les divers éléments des édifices se construisent avec différents matériaux, dont conséquemment les formes et les proportions sont différentes. Il faut donc les considérer sous ces divers aspects.

D'abord, occupons-nous des matériaux qui sont en quelque sorte la substance de ces objets.

Le nombre de ces matériaux est assez considérable; mais on peut les ranger en trois classes :

Trois genres de matériaux.

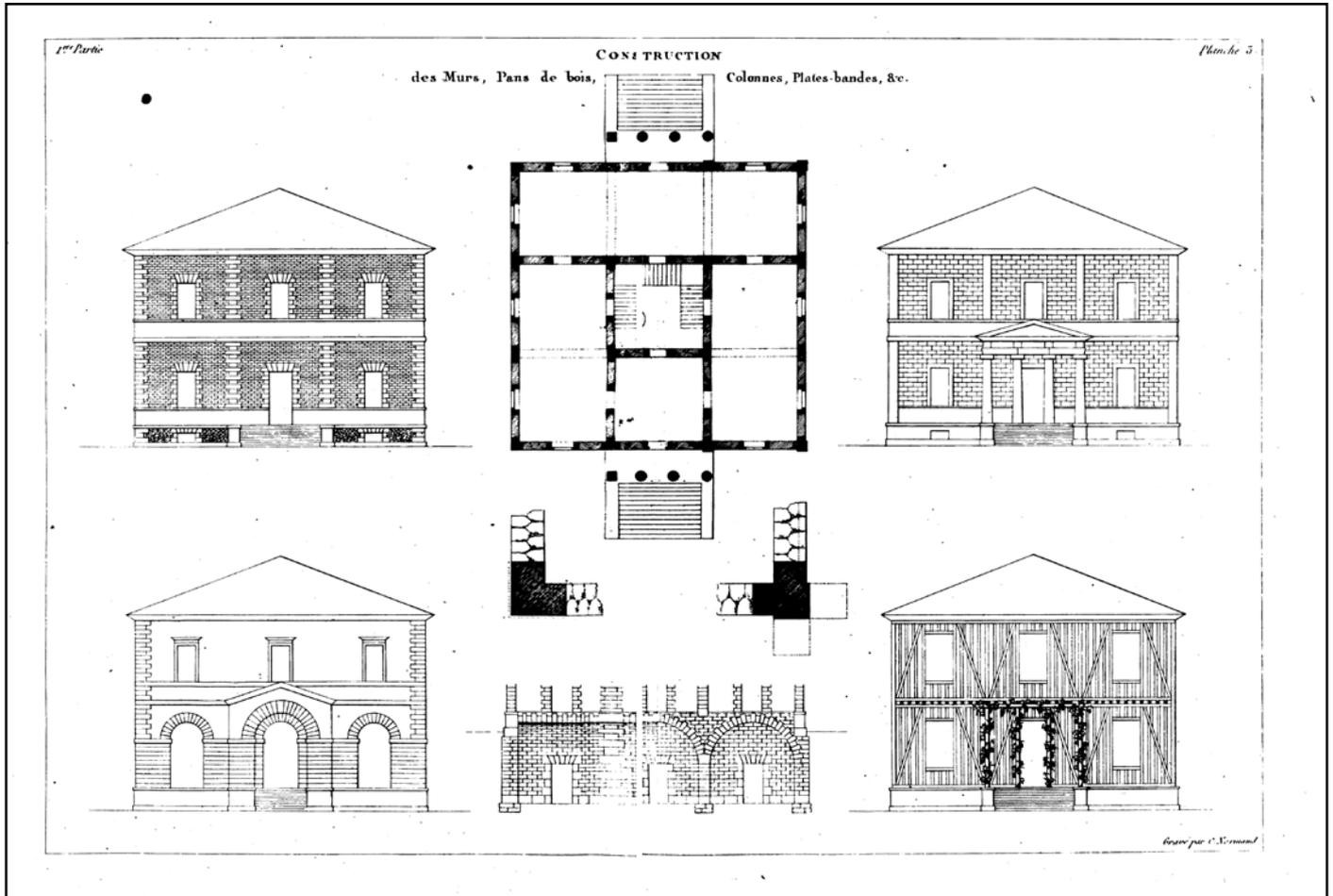
Ceux qui, étant durs, d'un travail long et pénible, sont fort chers par cette raison;

Ceux qui, plus tendres, d'un travail plus facile, sont le meilleur marché;

Enfin, ceux qui ne servent guère qu'à lier ensemble les autres matériaux.

Les matériaux du premier genre sont les granits, les porphyres, les marbres et les pierres dures.

[02]

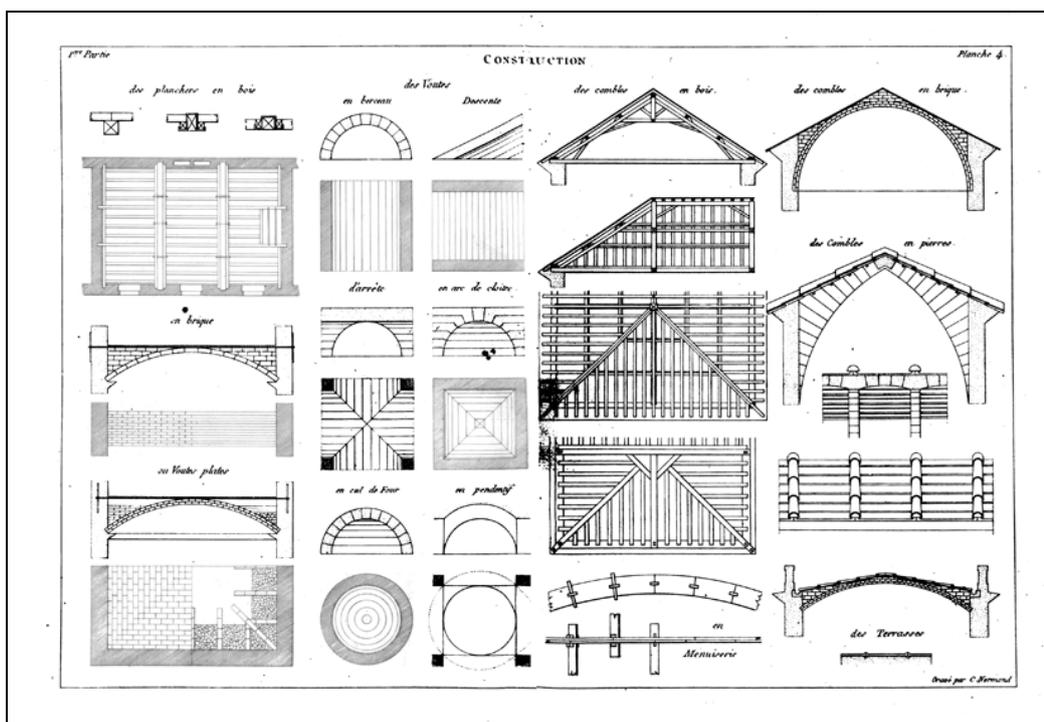


[03]

lavorabili, mentre il marmo, di elevata durezza e facile lucidabilità, può essere un sistema economico se impiegato in lastre sottili e regolari. Vengono dunque individuate da Durand due tipologie costruttive economicamente valide, da scegliere in base a fattori oggettivi (ad esempio la disponibilità del materiale): la costruzione di murature portanti in pietra da taglio alle quali viene riconosciuta un primato formale ed etico, e quella di murature rivestite in lastre di marmo, cui spetta un primato estetico e decorativo:

I marmi in genere hanno il vantaggio di essere duri e di presentare all'occhio la mescolanza dei più dei colori e di poter raggiungere la perfetta lucidatura. [...] Il marmo è tuttavia caro e per questa ragione viene usato solo come rivestimento.¹³

È evidente a questo punto come il rivestimento, soprattutto quello in marmo, inizi ad essere accettato in virtù di un ragionamento di natura economica che rientra nel più generale processo di razionalizzazione della costruzione e che inizia ad essere un criterio per le scelte progettuali, formali e tecniche.



[04]

La riflessione di Durand sull'architettura in base ai principi di *economia* e *convenienza*, si trasferisce successivamente dai materiali alle tipologie costruttive in generale. Nella prima parte dei *Précis*, quella dedicata appunto agli “*Elementi degli edifici*”, sono citate tutte le varie tipologie costruttive ereditate dalla tradizione muraria, ma viene effettuata una selezione in base alla loro economia, soprattutto per quanto riguarda i sistemi di copertura¹⁴. Se da un lato le volte a

¹³ J.N.L.Durand, *Lezioni*, op.cit., p.71.

¹⁴ La risoluzione dei problemi legati alla copertura dei grandi edifici condurrà infatti verso la metà del XIX secolo ad un progressivo abbandono dei complessi sistemi voltati in pietra e laterizio e

botte, le nicchie e calotte trovano una loro ragion d'essere nella possibilità di seguire la complessità della pianta dell'edificio, le trombe, le retro-curve oblique o ribassate, cioè tipologie più raffinate della tradizione stereotomica, vengono relegate per ragioni di economia unicamente al restauro degli edifici esistenti. E sempre per ragioni di economia, alle complesse apparecchiature di volte piatte o ribassate in pietra vengono preferite le volte ribassate in laterizi o pignatte, mentre per problemi di resistenza al fuoco questi si sostituiscono ai complessi solai lignei. Per quanto riguarda invece le strutture verticali, queste vengono suddivise in elementi di sostegno (pilastri e colonne) ed elementi di chiusura (muri d'ambito, divisori, maestri e di contenimento), secondo una nuova classificazione 'funzionale' che nel corso del XIX secolo inizia a svilupparsi e diffondersi.

L'analisi di Durand riguarda anche la decorazione in quanto anch'essa deve rispondere ai principi di convenienza e di economia, in quanto «non può essere chiamata bella, ne può causare vero piacere, se non quando sia il risultato della disposizione più conveniente ed economica¹⁵». Durand introduce qui per la prima volta due concetti che accompagneranno il successivo dibattito sull'architettura e che verranno definiti nel corso dell'Ottocento. In primo luogo la sovrapposizione tra i concetti di decorazione e di rivestimento, cioè di un elemento portato formalmente e tecnicamente indipendente dal corpo murario, la cui variazione apre diverse possibilità espressive all'architettura a parità di una struttura retrostante che può rimanere sostanzialmente invariata. In secondo luogo, per evitare gli eccessi formalistici che questa separazione nasconde, viene individuato un principio, quello della 'costruzione', che

accompagnerà la riflessione a livello europeo sulla tettonica per tutto l'Ottocento e al quale sarà sempre associato un principio etico di sincerità. Riferendosi alla muratura in pietra da taglio, precisa infatti che «la vera decorazione di un muro consiste nella sua costruzione»¹⁶, cioè nella messa in evidenza della disposizione o dell'assemblaggio degli elementi strutturali e costruttivi secondo un ordine logico e razionale capace di evitare la decorazione applicata sulle pareti. Nel caso delle murature rivestite – che come abbiamo visto hanno una loro giustificazione di carattere economico – sarà invece il taglio e la disposizione delle lastre di marmo, cioè il loro assemblaggio, a dare carattere e valore all'edificio.

Il processo di 'razionalizzazione' dell'architettura portato avanti da Durand secondo i criteri esposti precedentemente, non solo ha coinvolto la costruzione in pietra nel suo insieme, definendo una semplificazione dei tipi costruttivi, ma anche il loro montaggio in sistemi strutturali autonomi che sono alla base degli elementi formali assemblati secondo le esigenze funzionali dell'edificio. Questa scomposizione e ricomposizione degli elementi formali e costruttivi, è alla base del metodo proposto da Durand e che da lì a poco si allargherà a livello europeo

alla sostituzione delle grandi coperture lignee con una nuova carpenteria metallica associata al vetro, il cui controllo attraverso il calcolo sia in fase di progettazione che di produzione garantiva l'ottimizzazione del materiale in relazione alla luce delle campate. Solo in un secondo momento gli elementi strutturali metallici interessarono la costruzione delle pareti verticali, completando così la struttura a telaio.

¹⁵ J.N.L.Durand, *Lezioni*, op.cit., p.34.

¹⁶ *Ibidem*, p.36.

con la diffusione del modello didattico dell'École Polytechnique¹⁷, fattore che lo renderà il teorico più influente della prima metà del XIX secolo.

L'altra componente determinante per gli sviluppi dell'architettura francese, durante tutto il XIX secolo, è data dall'approccio alla costruzione e in generale all'architettura, contenuto nel *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir* di Rondelet, che avrà una grande fortuna editoriale nel corso del secolo¹⁸. Il libro – unico forse fra i trattati di architettura – non contiene, o quasi, discussioni di carattere generale, tranne che nell'introduzione dove viene chiarito che il trattato deve essere considerato propedeutico allo studio e alla pratica dell'architettura, che per Rondelet non si distingue dall'*Art de Bâtir*:

La teoria è una scienza che guida tutte le operazioni pratiche. Questa scienza è il risultato dell'esperienza e del ragionamento fondato sui principi della matematica e della fisica applicata alle differenti operazioni dell'arte. È per mezzo della teoria che un abile costruttore giunge a determinare le forme e le giuste dimensioni che si devono dare a ciascuna parte di un edificio secondo la sua posizione e gli sforzi che essa dovrà sostenere, in modo che ne risulti perfezione, solidità ed economia [...]¹⁹

Rondelet introduce dunque una serie di questioni come il rapporto tra arte e scienza, e l'identità tra scienza e bellezza, che sostituisce progressivamente quella tra verità e bellezza, proposta dal classicismo romantico. L'architettura non è dunque un'arte della fantasia, ma una scienza, le cui leggi sono dettate dal bisogno e dalla necessità e dal rispetto delle esigenze dell'economia. La ragione come fondamento della verità si afferma anche nel campo dell'architettura e la rottura con la tradizione precedente è messa in luce proprio nel *Traité*. Qui la ricerca il bello avviene attraverso un metodo scientifico, dove il dato storico non ha più il valore di autorità che aveva precedentemente, ma in quanto rappresenta una particolare fase di quell'evoluzione fatta di progressivi affinamenti tecnici, ognuno dei quali dipende dal mutare delle condizioni materiali esterne. Si può apprezzare in questi aspetti la vicinanza con il pensiero di Durand, sia sulla visione dell'evoluzione delle tecniche come procedimento logico-deduttivo, ma soprattutto sulla necessità di fondare l'architettura come scienza togliendola dall'arbitrio del gusto estetico.

¹⁷ H.Russel-Hitchcock ha sottolineato l'importanza dell'insegnamento di Durand a livello europeo, soprattutto nei paesi di lingua tedesca. H.R.Hitchcock, *L'Architettura dell'Ottocento e del Novecento*, Einaudi, Torino, 1971, in particolar modo il capitolo II, *La dottrina di J.N.L.Durand e il suo successo nell'Europa settentrionale*. A questo va aggiunto che per gli architetti tedeschi fino alla metà del XIX secolo era previsto oltre al viaggio in Italia, un soggiorno a Parigi: da Gilly, Schinkel, von Klenze, Bötticher, Semper, compirono periodi più o meno lunghi di soggiorno nella capitale francese, dove entrarono in contatto, in maniera più o meno diretta, con la cultura architettonica dell'École Polytechnique e dell'École des Beaux-Arts.

¹⁸ Il *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, vedrà ben sei edizioni francesi, tra il 1802 e il 1868, e due edizioni italiane del 1832 e del 1839. Le edizioni francesi non sono una semplice ristampa, ma piuttosto sono degli aggiornamenti alle precedenti, pubblicati dai discendenti di Rondelet che manterranno tuttavia l'impostazione metodologica di base.

¹⁹ J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, chez l'Auteur, Paris, 1802, vol.1, p.V.

Questa impostazione si tradurrà in un trattato i cui cinque volumi sono dedicati quasi esclusivamente ai materiali, alle loro proprietà fisiche e meccaniche, alle differenti tecniche costruttive e ai mezzi più efficaci per calcolare i costi della costruzione.

La questione scientifica è affrontata da Rondelet riconducendo l'architettura ad una sola delle sue componenti, quella costruttiva. Tuttavia la costruzione è vista come un'attività complessa nella quale rientrano conoscenza scientifica ed esperienza pratica e la struttura del trattato – oltre che il suo stesso titolo – rispecchia in pieno la sua finalità, di fornire le nozioni teoriche per orientare le scelte progettuali, andando a completare in certo senso l'opera di Durand²⁰.

L'esame che Rondelet compie sulla costruzione in pietra risente dunque dell'impostazione generale del *Traité*: le differenti tipologie costruttive sono analizzate sulla base di precise conoscenze delle proprietà dei materiali, per la prima volta studiate con metodo scientifico²¹, che vengono riassunte in una scala di resistenza delle pietre, basata sulla misurazione della forza portante (*force portante*), successivamente chiamata resistenza allo schiacciamento (*résistance à l'écrasement*), cioè la sua resistenza ai carichi verticali. Questa era la più importante per strutture che lavoravano a compressione, come murature, archi, volte, colonne e pilastri. La classificazione prevedeva una suddivisione delle pietre in base alla loro origine geologica (pietre vulcaniche, silicee, argillose, calcaree) e all'interno di ogni gruppo i litotipi erano divisi in base alla loro resistenza, con valore decrescente dal valore massimo a quello minimo, suddivisione che verrà ripresa e progressivamente migliorata nella manualistica francese nel corso del XIX secolo. Lo studio delle proprietà meccaniche delle pietre riguardò soprattutto quelle calcaree che nelle diverse varietà costituivano il principale materiale da costruzione dell'epoca, soprattutto nella zona parigina. I blocchi venivano cavati e lavorati in forma di parallelepipedo secondo la tradizione, anche se le dimensioni e la geometria venivano ora studiate in base alle caratteristiche di resistenza del materiale e all'impiego che l'elemento assumeva nelle differenti tipologie costruttive.

Le murature continue, l'elemento strutturale e formale principale della costruzione in pietra, sono costituite da blocchi sagomati, disposti secondo filari orizzontali con elementi disposti trasversalmente (diatoni o *perpaings*). Questa tipologia era nata con le più antiche civiltà e successivamente perfezionata nel corso dei secoli, cosa che Rondelet ricostruisce con scrupolo filologico, non più con l'occhio dell'archeologo-architetto, ma con quello dell'ingegnere che osserva analiticamente le fasi di questo sviluppo dal punto di vista tecnico, in modo da trarne un insegnamento operativo per il presente.

Lo studio della costruzione in pietra dal punto di vista della Scienza dei materiali e delle costruzioni comporta una scelta dei tipi costruttivi in base a funzionalità ed economicità: in questo modo Rondelet opera una selezione sulla base della

²⁰ D. Watkin, R. Middleton, *Architettura dell'Ottocento*, Electa, Milano, 1980, vol.1, p.27.

²¹ Nel 1787, durante il difficile cantiere di Sainte-Geneviève Rondelet realizzò una macchina per sperimentare la resistenza delle pietre, che perfezionava i dispositivi precedentemente studiati da Gauthey e Perronet nel 1773. Il dispositivo venne successivamente pubblicato nel *Traité theorique et pratique dell'Art de Bâtir*, Tomo I, Tav. VII, Fig.2.

TRAITÉ
THÉORIQUE ET PRATIQUE
DE
L'ART DE BÂTIR,

PAR J. RONDELET,
ARCHITECTE DU PANTHÉON FRANÇAIS,
ET MEMBRE DU CONSEIL DES BATIMENTS CIVILS
AUPRÈS DU MINISTRE DE L'INTÉRIEUR.

TOME PREMIER.

A PARIS,
CHEZ L'AUTEUR, ENCLOS DU PANTHÉON.
AN XI — MDCCCII.



12 TRAITÉ
les pierres à rasoir sont comprises dans cette classe, et une infinité d'autres qui se trouvent détaillées dans les ouvrages de minéralogie, mais qui ne sont pas d'usage dans l'art de bâtir.

ARTICLE III.

DEUXIÈME CLASSE.

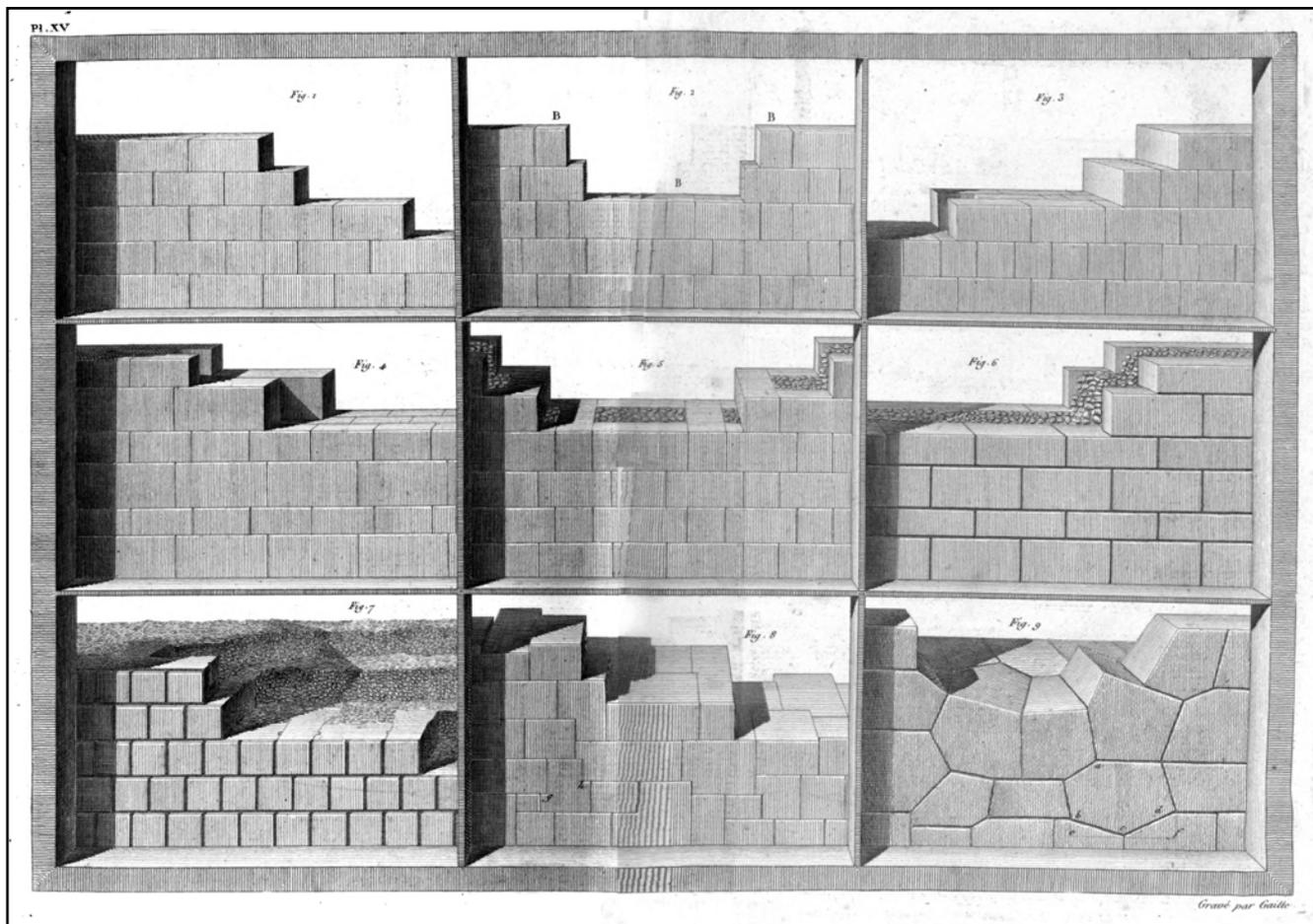
Des pierres calcaires.

LES pierres calcaires sont celles dont on fait le plus grand usage dans la construction des édifices. On les appelle ainsi, parce qu'étant exposées à l'ardeur du feu pendant un certain temps, elles se réduisent en chaux. On les distingue encore parce qu'elles sont presque entièrement dissolubles dans les acides, avec lesquels elles font une forte effervescence ; c'est-à-dire que si l'on verse une goutte d'eau-forte sur une pierre calcaire, elle réduit en bouillie la place sur laquelle elle est tombée, en faisant un bruit semblable à celui d'un fer chaud qu'on trempe dans l'eau. Ces pierres étant frappées avec un briquet, ne donnent point d'étincelles.

Les carrières de pierres calcaires sont formées de bancs ou assises naturelles, placés les uns au-dessus des autres, presque toujours horizontalement. La largeur et la hauteur des bancs varie selon la quantité de matière, la profondeur, l'étendue et la nature de la carrière. L'opinion des natu-

[05]

[06]



[07]

T R A I T É
T H É O R I Q U E E T P R A T I Q U E
 D E
L'ART DE BATIR.

LIVRE TROISIÈME.

SECTION PREMIÈRE.

Des constructions en pierre de taille:

L'OBJET principal du livre précédent a été les ouvrages de maçonnerie, c'est-à-dire, l'art de faire, avec des petites pierres de toutes sortes de formes, des constructions solides, en les réunissant, par le moyen du mortier, de manière à ne former, avec le tems, qu'une seule masse. Dans ce troisième livre, nous nous sommes proposé de traiter des ouvrages en grandes pierres taillées, disposées et façonnées de manière à se soutenir, et à former des constructions solides, indépendamment de tout mortier ou ciment.

TOM. II.

A

[08]

DE L'ART DE BATIR. 41

de rejet d'eau, et l'autre, que l'angle rentrant était indiqué d'une manière plus nette et plus franche.

On remarque sur le dessus des pierres, qui forment socle au droit des colonnes, de semblables renforcements faits pour l'érigement des colonnes, et pour fixer le nud de leur circonférence par le bas, de même que le dessus et le devant des parties apparentes du socle. Ces renforcements forment aux quatre angles des espèces de triangles à base circulaire.

Il paraît, par quelques débris du temple de Junon Lucine, à Girgenti, qu'on y avait employé les mêmes procédés.

ARTICLE V.

Nouvelle manière pour la construction des massifs et revêtemens en pierres de taille.

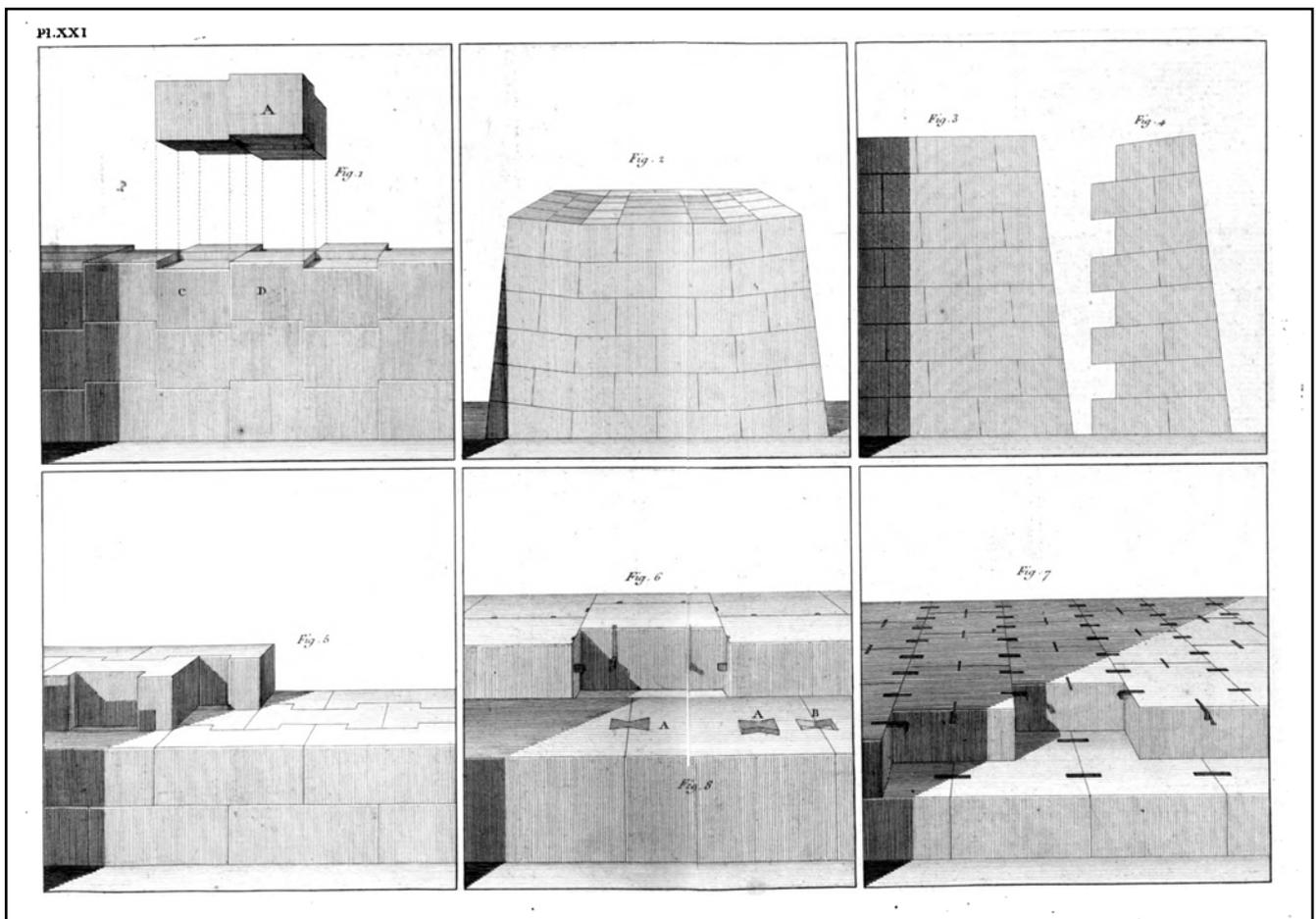
LORSQU'ON aura des massifs considérables à construire en pierres de taille, il faudra les disposer de manière qu'elles tendent, par leur appareil, à ne former qu'une seule masse, indépendamment de tout autre moyen de les réunir, tels que le mortier, les goujons de fer et les crampons de bronze, dont les anciens ont quelquefois fait usage.

Le moyen que je propose, indiqué par la figure 2 de la planche XXI, consiste à donner une légère inclinaison vers le centre aux lits des assises dont ils sont formés. Par ce moyen simple, on augmente beaucoup la stabilité des pierres par rapport au centre, d'où il résulte qu'elles opposent plus d'obstacle à leur désunion. Cependant,

TOM. II.

F

[09]



[10]

razionalizzazione costruttiva, allo stesso modo di come Durand aveva compiuto dal punto di vista formale e costruttivo. Esito di questo procedere è l'ammissione di tipologie costruttive non usuali per la tradizione francese, sulla base della loro utilità economica e funzionale. Nell'*Article V* del secondo tomo del suo *Traité*, dal titolo *Nouvelle manière pour la construction des massifs et revêtements en pierres de taille* Rondelet presenta due tipologie che rappresentano quasi gli estremi della classificazione delle murature. La prima è quella che vede la costruzione di elementi, soprattutto di basamenti, dall'aspetto monolitico, i cui elementi sono legati in modi differenti e sono disposti in modo leggermente inclinato in modo da offrire le facce perpendicolari agli sforzi di compressione. L'altra invece è costituita dalla costruzione di murature non omogenee, nelle quali il nucleo interno in blocchi irregolari (*moellons*) o pietrame (*blocages*) viene rivestito con uno strato di pietre da taglio:

Si usa rivestire in pietre da taglio le costruzioni in muratura di *moellons* e di pietrame, per donare loro un aspetto più attraente e qualche volta una maggiore solidità. È certo che di tutte le costruzioni sottoposte a spinte laterali, come quelle in questione, i rivestimenti in pietra da taglio aumentano molto la loro solidità, poiché essendo soggette ad un minor assestamento, si oppongono la loro con maggiore resistenza. [...] ²²

Rondelet prosegue poi nell'individuazione di due tipi di rivestimenti, desunti direttamente dalla storia o da tradizioni costruttive esistenti. Il primo è costituito da una placcatura, la cui funzione è solo estetica: questa è una tradizione tipicamente italiana che deriva dai Romani e ha la particolarità che il rivestimento deve essere eseguito dopo che la muratura retrostante è stata innalzata, per evitare le tensioni derivanti dall'assestamento, mentre l'ancoraggio è garantito da elementi metallici. Il secondo tipo invece è quello in cui il rivestimento, di forte spessore, è collaborante con la muratura retrostante e per questo motivo deve essere eseguito contemporaneamente alla sua costruzione. Gli esempi portati da Rondelet sono il sepolcro di Cecilia Metella e la piramide di Caio Cestio, minuziosamente descritti e rappresentati sulla base anche dei disegni di Piranesi, e dove la costruzione viene analizzata in termini puramente tecnici.

Si inizia a intravedere nel *Traité* l'utilizzo del rivestimento in pietra come un sistema costruttivo funzionale, in quanto serve a dare maggiore solidità alle strutture murarie disomogenee che sono meno efficienti di quelle completamente in pietra da taglio, anche se economicamente più vantaggiose. Allo stesso tempo viene posto in maniera inconsapevole la questione del rivestimento in relazione alla decorazione degli edifici, un tema su cui si continuerà a dibattere in maniera sempre più accesa nel corso del XIX secolo, anche in relazione della teoria della policromia dei templi greci, che apparirà nel 1830²³. Questo darà origine al mito

²² J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique*, op.cit. p.44.

²³ Nel 1830 J.H.Hittorff pubblicò negli «Annales de l'Institut de correspondance archéologique», il saggio *De l'architecture polychrome chez les Grecs, ou restitution complète du temple d'Empédocle dans l'acropole de Sélinunte. Extrait d'un mémoire lu aux Académies des inscriptions et belles-lettres et des beaux-arts*, 1830. Questo accese una vivace polemica tra coloro

tessile dell'architettura, esemplificato dall'opera di Semper, e della metafora della decorazione come vestito dell'edificio, che porrà la questione della sincerità costruttiva nel rapporto tra rivestimento e decorazione.

La fortuna editoriale del *Traité* coincide, a partire dagli anni '30 del XIX secolo, con il trionfo del positivismo che intravedeva nell'oggettività della sua impostazione metodologica scientifica la legittimazione per una idea della società e della cultura fondata sull'ottimistico concetto di progresso. In questo il *Traité* si pone come una sorta di conclusione di quella visione del rapporto tra architettura e scienza il cui itinerario parte dal Secolo dei Lumi e che vedrà la realizzazione nella prima metà del XIX secolo di quelle scoperte nel campo della scienza e della tecnica che costituiranno l'indispensabile premessa per il successivo sviluppo della costruzione e dell'architettura in Europa.

1.1.2- Il *Traité d'Architecture* di Leonce Reynaud: arte, scienza e costruzione.

La direzione indicata dal classicismo razionale di Durand e il metodo impostato sull'analisi scientifica della sua costruzione di Rondelet venne ripreso da Leonce Reynaud, alla metà dell'Ottocento, sempre nell'ambito dell'insegnamento politecnico²⁴. Benché non abbia goduto di una grande fortuna critica²⁵ la figura di Reynaud ha un ruolo di primo piano nella formazione della cultura architettonica francese del XIX secolo e nella ricerca dei rapporti tra architettura e costruzione, tra arte e scienza. Il suo insegnamento presso l'École Polytechnique (1837-67) e l'École des Ponts et Chaussée (1842-69) si svolge nel momento cruciale che vede l'inserimento dei nuovi materiali industriali sempre più diffuso ed evidente. Tuttavia Reynaud, pur cercando come Durand di formulare una teoria di tipo globale comprendente sia la composizione che la costruzione, si scostò dal rigorismo durandiano superandone la visione meccanicista tra forma e costruzione, tra progetto e funzione, attraverso la ricerca di una continua mediazione tra arte e scienza.

Reynaud affronta le questioni di ordine metodologico sia nella voce "Architecture" dell'*Encyclopédie nouvelle* (1836)²⁶, quanto nella sua opera

che rimanevano fedeli ad una visione idealizzata e più letteraria dell'antichità greca e quelli che, come Hittorff, Klenze, e poi Semper, si ponevano in una nuova ottica scientifica nei confronti del passato classico.

²⁴ Leonce Reynaud (Lione 1803-Parigi 1880); per una biografia critica, A.Thomine-Berrada, *Léonce Reynaud*, in P.Sénéchal, C.Barbillon (a cura di), *Dictionnaire critique des historiens de l'art actifs en France de la Révolution à la Première Guerre mondiale*, Paris, 2009, <http://www.inha.fr/spip.php?article2518> [INHA].

²⁵ F.de Dartein, *Léonce Reynaud. Sa vie et ses œuvres par l'un de ses élèves*, Paris, Dunod, 1885; R.Middleton, *The rationalist interpretations of classicism of Léonce Reynaud and Viollet-le-Duc*, in «AA Files» n° 11, printemps 1986, p. 29-48; R.Middleton, *Rationalisme et historicisme: un article de L. Reynaud pour l'Encyclopédie nouvelle*, in «Amphion» n° 1, 1987, p. 136-146; A.Picon, *Apprendre à concevoir les gares: l'enseignement de Léonce Reynaud*, in «Revue historique des Chemins de fer», n° 5-6, automne 1991-printemps 1992, p. 51-63; M.Savorra, *History by an engineer. Correspondence and continuity through Leonce Reynaud, Fernand de Dartein and Auguste Choisy*, in *La lezione di Auguste Choisy*, «Parametro», vol. 35, n° 255, gennaio/febbraio 2005, p.40-45;

²⁶ L.Reynaud, «Architecture», in P.Leroux et J.Reynaud (dir.), *Encyclopédie nouvelle t. I*, Furne, C. Gosselin, Paris,1836.

principale, il *Traité d'Architecture* (1850-58)²⁷. Risulta evidente fin dall'inizio la sua volontà di «individuare un metodo per operare all'interno di un campo – quello architettonico – che andava velocemente mutando, piuttosto che fornire dei modelli»²⁸ che rapidamente sarebbero diventati obsoleti. Su questa base egli impostò un metodo didattico aperto, costituito da un momento analitico guidato dalla ragione e da un momento sintetico-operativo nel quale la sensibilità artistica avrebbe ricondotto all'unità tra forma, funzione e tecnica. Reynaud individua quindi fin da subito le due polarità dell'architettura dell'epoca: l'arte e la scienza, che pur rimanendo ambiti distinti si influenzano reciprocamente. Egli cerca all'interno di questo incontro-scontro una continua mediazione tra i bisogni materiali e le necessità spirituali: il dimensionamento degli spazi, la loro disposizione e aggregazione deve essere coerente con la funzione prevista dell'edificio, tuttavia l'edificio deve trasmettere in modo evidente la sua funzione e la sua suddivisione attraverso la sua qualità artistica:

[...] un monumento di architettura deve essere non solo utile ma recare chiaramente l'impronta della sua utilità; questa è la condizione necessaria all'esistenza dell'arte, anche se non è l'unica.²⁹

Lo scarto maggiore rispetto all'impostazione durandiana è – come precedentemente detto – il superamento della visione meccanicista nel rapporto tra progetto e funzione. Reynaud infatti sottolineò l'influenza della scienza sulla costruzione e quindi sulla forma, già nel 1836, dando la definizione di architettura:

L'architettura propriamente detta, o architettura civile [...] è l'arte di progettare e di innalzare degli edifici destinati a soddisfare non solo i bisogni fisici degli uomini, ma anche a parlare alla loro immaginazione. [...] la forma di un edificio non è solo il risultato della sua destinazione d'uso, ma dipende anche dalla natura dei suoi materiali impiegati nella costruzione, dalle leggi, che governano i materiali e dai sistemi costruttivi utilizzati.³⁰

definizione che sarà sviluppata ulteriormente nel *Traité*:

[...] L'architettura può essere definita come l'arte della convenienza e del bello nelle costruzioni. Non basta in effetti che gli edifici siano ben costruiti o disposti in modo adatto per i differenti usi a cui sono destinati, ma bisogna

²⁷ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, Carilian-Goeury et Dalmont, Paris, 1850-1858. Il trattato è stato successivamente ristampato nel 1860-63, nel 1867-70 e nel 1875. Nel 1853 uscì l'edizione italiana: L.Reynaud, *Trattato di Architettura, contenente nozioni generali sui principi della costruzione e della storia dell'arte*, G.Antonelli, Venezia, 1853.

²⁸ L.Reynaud, «Architecture», op.cit., in R.Middleton, *Rationalisme et historicisme*, op.cit., p.136.

²⁹ Ibidem, p.137.

³⁰ Ibidem, p.138.

TRAITÉ D'ARCHITECTURE

CONTENANT

DES NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES PRINCIPES DE LA CONSTRUCTION
ET SUR L'HISTOIRE DE L'ART,

PAR

LÉONCE REYNAUD,

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES, PROFESSEUR D'ARCHITECTURE
À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, ETC.

PREMIÈRE PARTIE.

ELÉMENTS DES ÉDIFICES.



PARIS.

LIBRAIRIE POUR L'ARCHITECTURE,
CARILIAN-GOEURY ET V^{os} DALMONT, ÉDITEURS,
LIBRAIRES DES CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,
Quai des Augustins, n^o 49,
Près la rue des Grands-Augustins.

1850

che la loro vista produca una buona impressione sullo spirito dell'osservatore, bisogna che siano belle.³¹

Questa impostazione di pensiero aperta e antidogmatica, sempre alla ricerca di una continua mediazione tra arte e scienza, viene ripresa nella prefazione al *Traité*, quando l'indagine si sofferma in maniera più approfondita sui legami tra la forma, la costruzione e i dati razionali del progetto:

[...] mi concentro, prima di tutto, a donare loro soddisfazione, di non mostrare loro alcuna forma senza mostrarne le ragioni e senza mostrarne le basi razionali. Non deduco quindi nessuna formula assoluta e credo di lasciare all'Arte tutta la discrezione che le spetta. Se penso che considerazioni d'ordine scientifico debbano essere coinvolte nello studio delle forme dei nostri edifici, sono ben lungi dal pensare che si possa loro chiedere qualsiasi cosa.

Quello che tocca l'intima essenza dell'arte si sente e non si può spiegare, voler tradurre tutte queste espressioni dell'Architettura in linguaggio ordinario avrebbe fatto e avrebbe dato la più falsa delle idee. Sottomettere tutto al giudizio della ragione, non avrebbe lasciato nulla alle valutazioni più sensibili, e spesso più sicure riguardo il sentimento.[...]³²

Il rapporto tra architettura come forma d'arte e le condizioni materiali che influiscono sul suo sviluppo determinano una differenza fondamentale rispetto alle altre forme d'arte. Evitando accuratamente di cadere nella trappola del determinismo materialista, Reynaud riserva all'arte il compito di regolare e indirizzare il progetto sulla base di dati oggettivi dedotti dall'analisi della funzione dell'edificio e sfruttando le potenzialità che le nuove scienze e i nuovi materiali possono offrire, secondo quanto già anticipato nell'*Encyclopédie*:

[...] tuttavia queste condizioni che possiamo chiamare 'positive' non determinano completamente né il profilo d'insieme né le forme delle singole parti che lo compongono. Esse non danno che delle approssimazioni, non pongono che dei limiti [...]. La combinazione dei rapporti di grandezza tra le differenti parti e la totalità dell'edificio stabilisce un'armonia necessaria perché si abbia un'opera d'arte; le proporzioni di queste parti, le ragioni di questi rapporti, variando entro dei limiti stabiliti dai sistemi di costruzione impiegati, determinano delle impressioni di pesantezza o leggerezza, di chiusura o di apertura, di grossolanità o di eleganza, che l'architetto sa

³¹ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.III. Il tentativo di Reynaud di coniugare arte e scienza è un a reazione al processo che, a partire dalla prima metà del XIX secolo, vide la progressiva separazione tra la figura dell'architetto e quella dell'ingegnere, provenienti da due percorsi formativi differenti, l'uno dall'École des Beaux-Arts e l'altro dall'École Polytechnique, e specialisti in due ambiti distinti, quello dell'arte e quello della scienza. Il dibattito che accompagnò questo processo può essere seguito nella «Revue Général de la Architecture et de Travaux Publics», fondata da César Daly nel 1840. M.Saboya, *Presse et Architecture au XIXe siècle*, Picard, Paris, 1991.

³² Ibidem, pp.V-VI.

valutare, che sa far variare di intensità e che impiega secondo il carattere che intende donare all'edificio. Senza dubbio la legge che regola questi rapporti non si può tradurre matematicamente, né si può, come hanno voluto alcuni autori, determinare a priori, attraverso regole e formule.³³

posizione ripresa successivamente anche nel *Traité*, in un'ottica decisamente evolucionista, nella quale il ruolo di selezionare forme e tecniche spetta al calcolo e all'impiego dei nuovi sistemi costruttivi basati sui materiali industriali

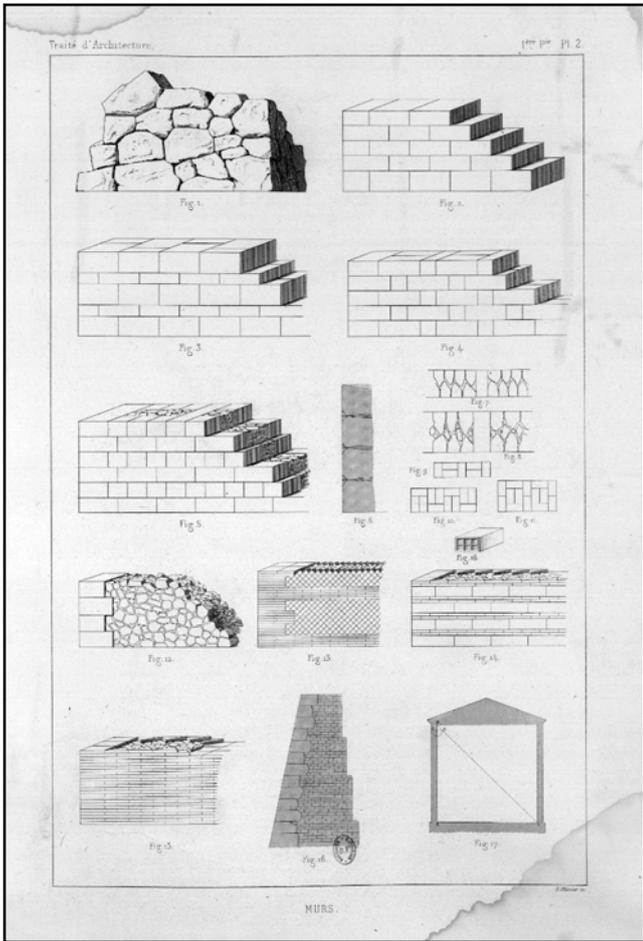
[...] l'Architettura differisce in modo ancor più sostanziale dalle altre arti per le condizioni materiali che la dominano, e di conseguenza per la dipendenza in cui si trova dall'ignoranza delle leggi di natura e del migliore modo per l'uomo di intervenire sulla materia. Tale fissità che si vuole riconoscere in via di principio, bisogna ammettere che le forme elementari su cui agire, modificandole e combinandole in vari modi, non sono immutabili, ma che le stesse devono cambiare continuamente. Bisogna distinguere tra di loro quelle che appartengono all'arte da quelle che sono di competenza della scienza, sia speculativa che industriale, ed è facile riconoscere che in quest'ultima relazione, l'architettura che emerge dalle scienze fisiche ha dovuto essere, e peraltro lo è stata, progressista come loro.³⁴

Il *Traité d'Architecture* venne pubblicato per la prima volta a Parigi nel 1850 e conobbe una grande diffusione, diventando in breve tempo il testo di riferimento per gli studenti dell'École Polytechnique e dell'École des Ponts et Chaussées. Se l'interesse risiede dunque ad un livello più generale nell'individuazione del rapporto tra arte e scienza, ad un livello più particolare consiste nell'individuazione della loro reciproca influenza all'interno dell'architettura e delle conseguenze che il calcolo ha sulla costruzione e quindi sulla forma degli edifici. Nell'introduzione infatti dopo aver definito gli ambiti del rapporto tra architettura e scienza e i loro confini disciplinari, l'attenzione particolare viene data agli strumenti di calcolo forniti dalla scienza delle costruzioni che in quegli anni stava attraversando un rapido sviluppo. Già nel 1836, nell'*Encyclopédie*, Reynaud aveva sottolineato come il calcolo influenzasse «sul numero e la disposizione dei punti d'appoggio, sul rapporto esistente tra pieni e vuoti, tra gli elementi portanti e quelli portati³⁵». È possibile intravedere quella separazione tra elementi portanti ed elementi portati resa possibile dal calcolo degli elementi strutturali già in fase di progetto e che porterà all'individuazione del telaio strutturale e del rivestimento esterno come principi teorici e come elementi costruttivi distinti e indipendenti. Reynaud individuò in questa scissione la rottura

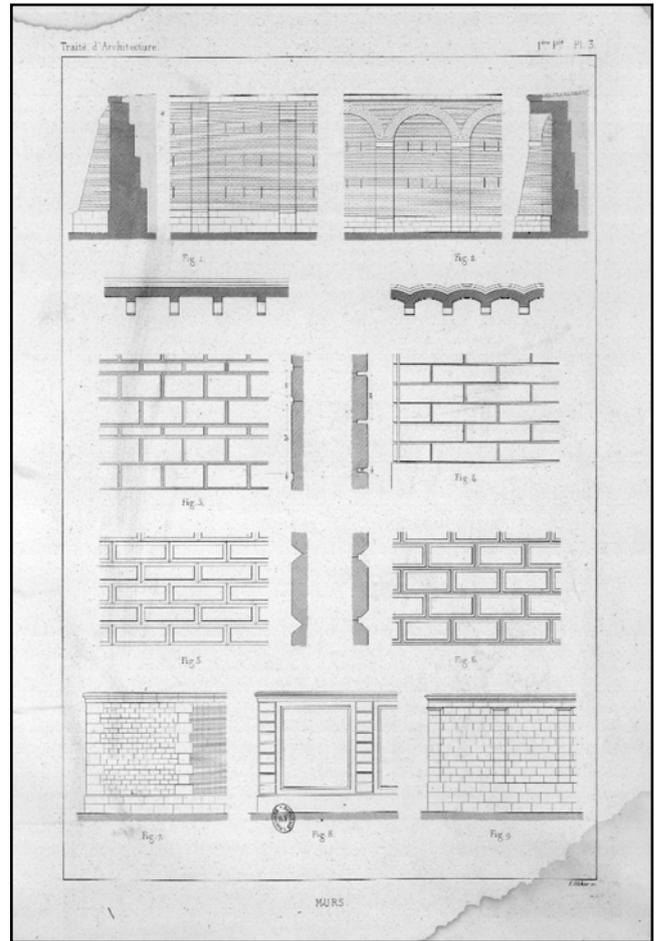
³³ L.Reynaud, «Architecture», op.cit. p.138.

³⁴ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., pp.10-11.

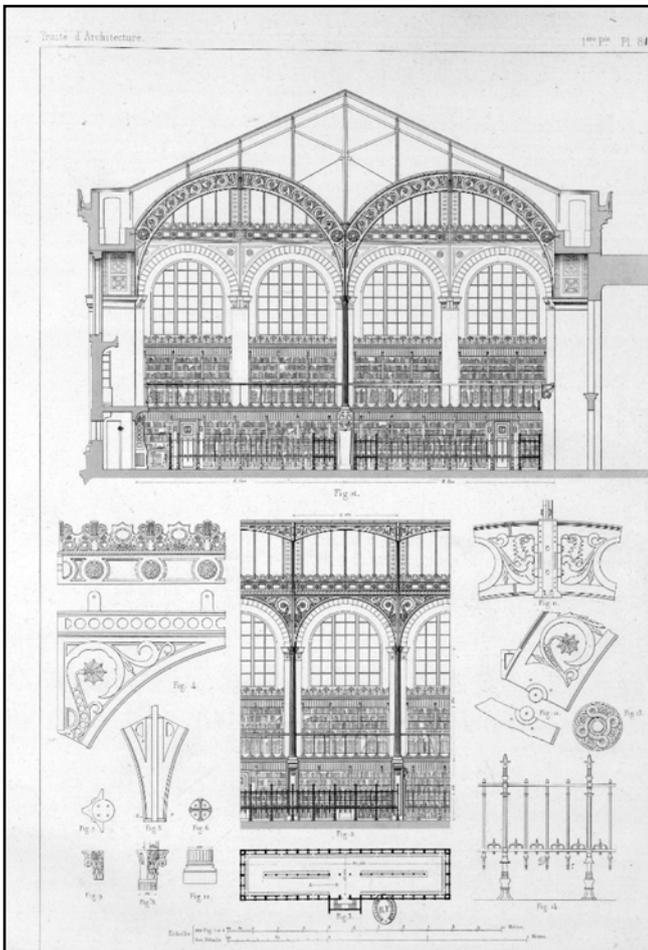
³⁵ R.Middleton, *Rationalisme et historicisme*, op.cit., p.136. Questa posizione risente dei progressi che interessarono la Scienza delle costruzioni in quegli stessi anni: tra il 1844 e il 1857 De-Saint Venant pubblicò i risultati delle sue ricerche sulla teoria della trave. E.Benvenuto, *La scienza delle costruzioni e il suo sviluppo storico*, Sansoni, Firenze, 1981.



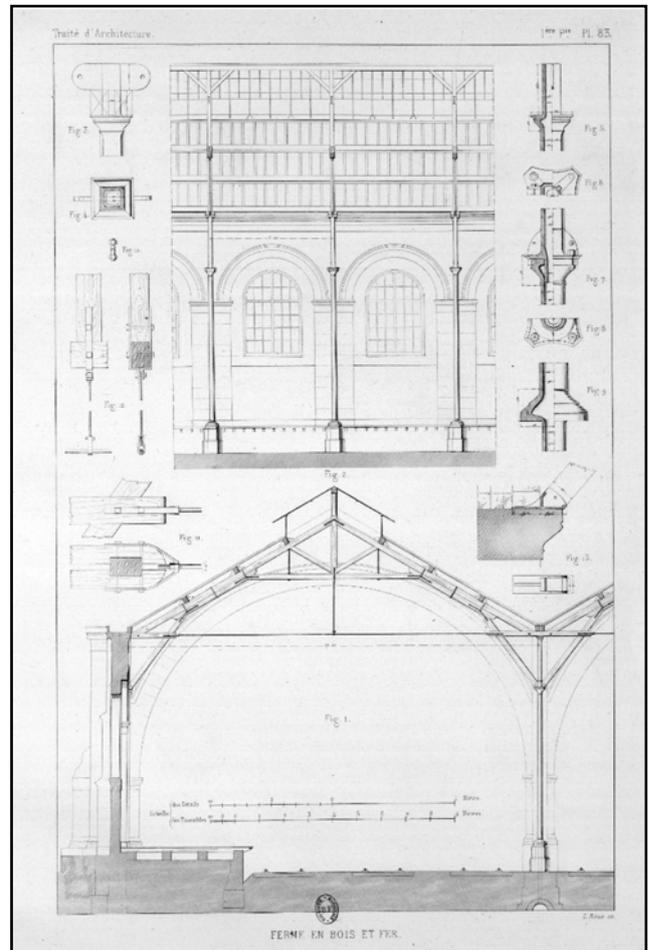
[12]



[13]



[14]



[15]

con l'ideale classico dell'assoluta coincidenza tra bellezza e verità, senza tuttavia cogliere gli aspetti etici legati alla sincerità dell'architettura che da lì a breve saranno sollevati da Viollet-le-Duc:

[...] La scienza ha agito costantemente sull'arte donandole nuove risorse e offrendo mezzi più grandi per realizzare le sue creazioni . Bisogna osservare che mai questa azione della scienza è venuta a disturbare o contrariare il fenomeno artistico: anche lei è impegnata a fornire una maggiore leggerezza alla costruzione e non si è mai opposta in alcuna maniera al conseguimento di un'impressione di pesantezza o di forza, poiché queste espressioni sono indipendenti dalla pesantezza e dalla solidità reale della costruzione, e non sono che il risultato di proporzioni, modanature e di ornamenti di cui l'arte ha sempre disposto in maniera autonoma³⁶ .

L'opera dunque pur ponendosi in continuità con la tradizione del classicismo razionale di Durand e Rondelet, risente decisamente dei progressi della biologia in termini classificatori ed evolutivisti sviluppati da Cuvier e Darwin.³⁷ Tale influenza si risolve nel fatto che Reynaud, considerò lo sviluppo dell'architettura come un'evoluzione delle strutture rese sempre più efficaci prima dall'esperienza e successivamente dal calcolo matematico, pur senza ridurre l'architettura a questioni unicamente di ordine materiale e pratiche³⁸. La particolarità del *Traité* sta nella consapevolezza di Reynaud sulle conseguenze del calcolo sulle strutture e in generale sulla costruzione dell'architettura. In continuità con la tradizione trattatistica, il ragionamento parte dalla storia, intesa come evoluzione continua verso sistemi costruttivi e strutturali sempre più efficienti. In questa visione l'autorità del classicismo vitruviano e del dato archeologico viene messa in discussione attraverso i nuovi strumenti di calcolo offerti dalla scienza e gli elementi stilistici e costruttivi del classicismo sono sottoposti ad una sorta di selezione darwiniana, che porta all'eliminazione del superfluo e rendendo più efficiente, e quindi bella, la costruzione. Un ruolo importante è svolto dall'industria che fornisce strumenti e materiali differenti da quelli della tradizione, e che condizionano anche l'aspetto formale

[...] così la scienza e l'industrializzazione hanno esercitato immediatamente una grande influenza sull'Architettura e le forniscono non solo gli strumenti

³⁶ R.Middleton, *Rationalisme et historicisme*, op.cit., p.137.

³⁷ Il rapporto tra gli sviluppi della biologia dell'Ottocento e la teoria dell'architettura caratterizza sia il pensiero di Reynaud che quello di Semper, i cui principali lavori sono, non a caso contemporanei. Su questo tema si veda in particolare: C.Van Eyck, *What was Revolutionary about the Romantic Pensionnaires: The role of Biology in the Work of Labrouste, Vaudoyer and Reynaud*, in *L'Architecture, les sciences et la culture de l'histoire au XIX^{ème} siècle*, Publications de l'Université de Saint-Étienne, Saint-Étienne, 2001, p. 83-98; H.Quitzsch, *La visione estetica di Semper*, Jaca Book, Milano 1991, pp.81-99.

³⁸ L'analisi storica dell'architettura attraverso lo studio dell'evoluzione dei sistemi strutturali e della conseguente varietà spaziale, diventerà un tratto distintivo dell'*Histoire de l'Architecture* di A.Choisy, allievo di Reynaud all'École Polytechnique. Sulla genesi e le influenze culturali dell'opera di Choisy: T.Madoul, *Entre raison et Utopie. L'Histoire de l'Architecture d'Auguste Choisy*, Mardaga, Liegi, 2008.

per realizzarla, ma anche le forme elementari su cui é chiamata ad agire. É proprio questa dipendenza dalla materia e dalle leggi che la governano, nella tripla impronta di arte, scienza e industria, che l'architettura trova il suo carattere particolare, ed é per questo che le sue realizzazioni hanno avuto nelle diverse epoche, un reale predominio su quelle delle altre arti.³⁹

Partendo dalla storia Reynaud individua tuttavia il sistema costruttivo più efficiente, che successivamente si è evoluto

[...] Qual è il sistema costruttivo più semplice e il più facile da immaginare? Evidentemente quello che prevede dei muri o dei supporti isolati, tenuti insieme da pietre disposte orizzontalmente, che si sostengono l'uno con l'altro e chiudono l'edificio nella sua parte superiore. Esso disciplina i più antichi sistemi di architettura che noi conosciamo (India, Persia, Egitto) [...] offre una stabilità molto evidente ed è facile immaginare che si sia presentato come il sistema più valido allo spirito di uomini che pensavano di realizzare edifici eterni. Ma questa semplicità esige l'impiego di pietre di grandi dimensioni con notevoli difficoltà di posa in opera, che sarebbero difficili anche per noi, e ancor di più per popoli per i quali le conoscenze scientifiche e le pratiche industriali erano molto meno sviluppate delle nostre. [...]⁴⁰

In questo modo viene individuata l'origine della costruzione in quella struttura a telaio fatta di elementi orizzontali e verticali realizzati in pietra e che formano elementi verticali (pilastri) e orizzontali (piattabande), che sono all'origine rispettivamente dei piedritti e dei traversi.

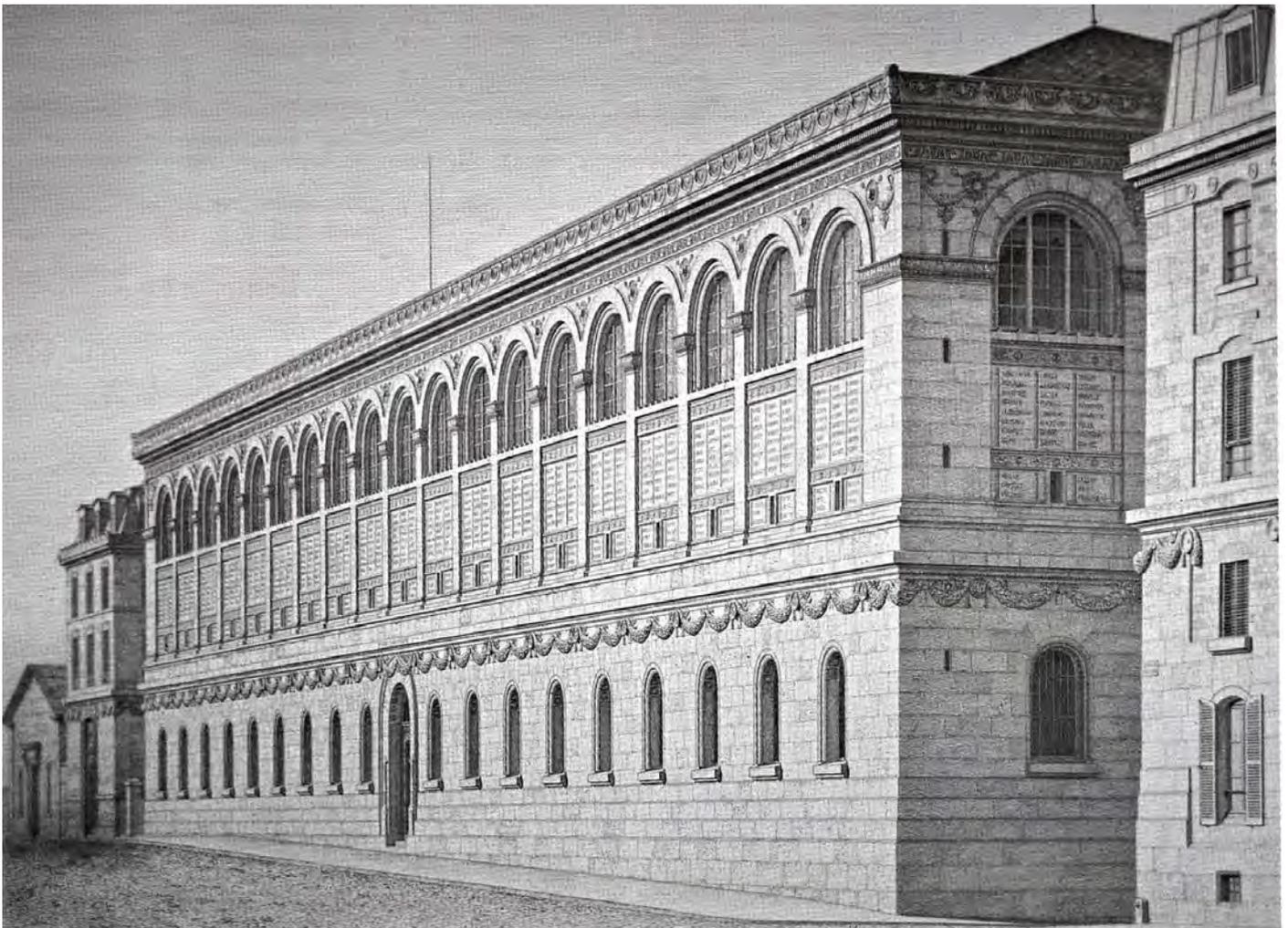
Da ciò deriva l'attenzione ai tentativi di reinterpretare la tradizione classicista attraverso i nuovi materiali industriali (ferro, ghisa, vetro) portati avanti negli stessi anni da Labrouste, Vaudoyer, Duban e Hittorf. Nel *Traité* infatti per la prima volta, insieme ai templi di Paestum, vengono presentati progetti 'contemporanei', quali la Bibliothèqu Sainte-Geneviève (1838-1850) di Labrouste e la Gare du Nord⁴¹ (1846).

Le strutture di questi edifici sono viste da Reynaud come l'ultima tappa dell'evoluzione costruttiva, che necessariamente segue il modificarsi delle esigenze della società e dei nuovi mezzi per soddisfarle. Secondo Reynaud infatti ogni società deve inventare la propria espressione architettonica, idonea alla propria condizione in quanto

³⁹ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.15.

⁴⁰ Ibidem, p.10.

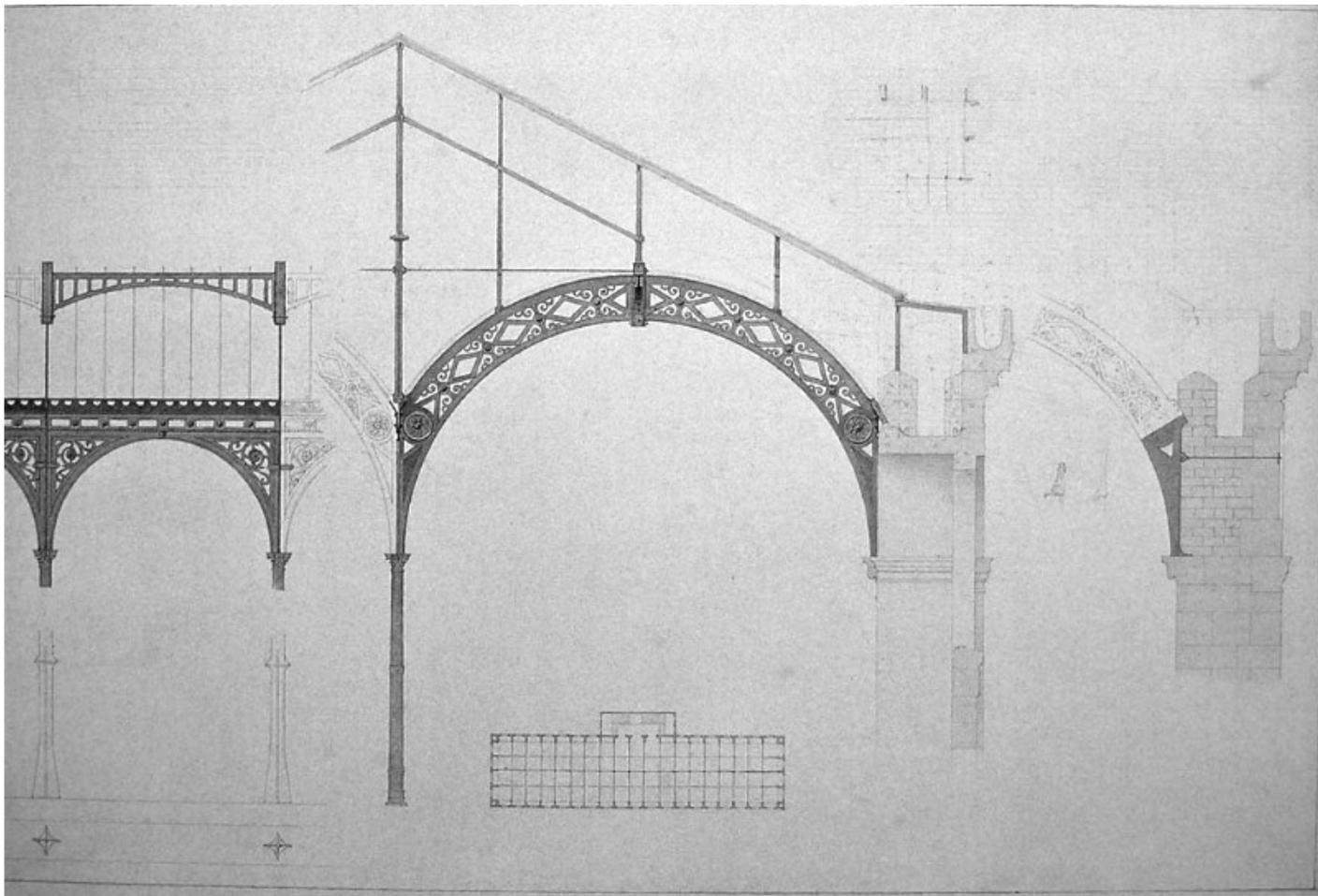
⁴¹ Reynaud partecipò alla costruzione della prima Gare du Nord, progettata insieme ad altri ingegneri École des Ponts et Chaussées per conto della *Compagnie des chemins de fer du Nord*. L'edificio, inaugurato il 14 giugno 1846, lo stesso anno dell'inaugurazione della linea Parigi-Amiens-Lilla, venne successivamente sostituito dall'attuale stazione, realizzata su progetto di Hittorff, tra il 1861 e il 1865.



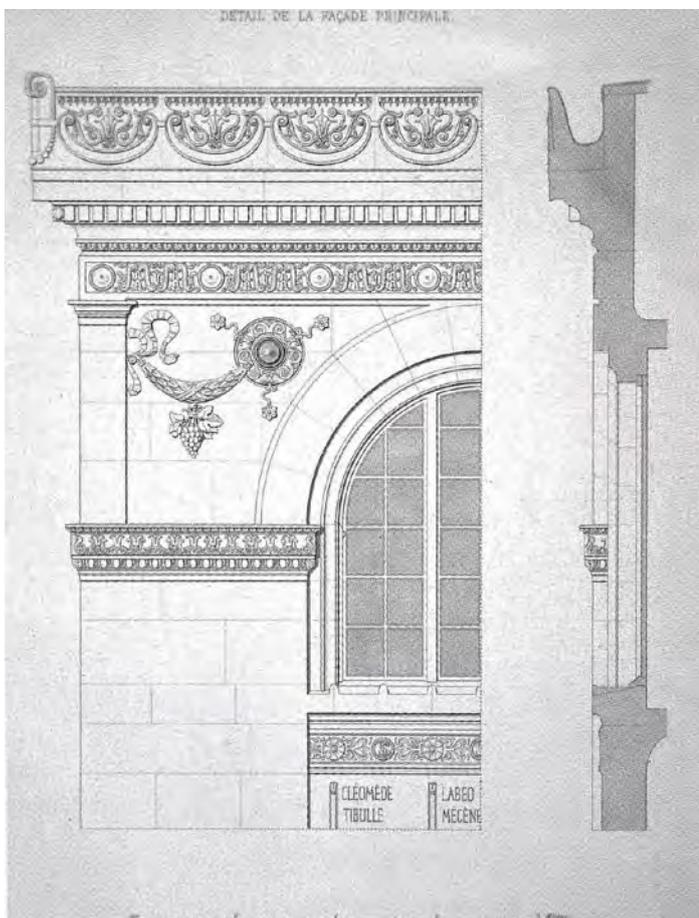
[16]



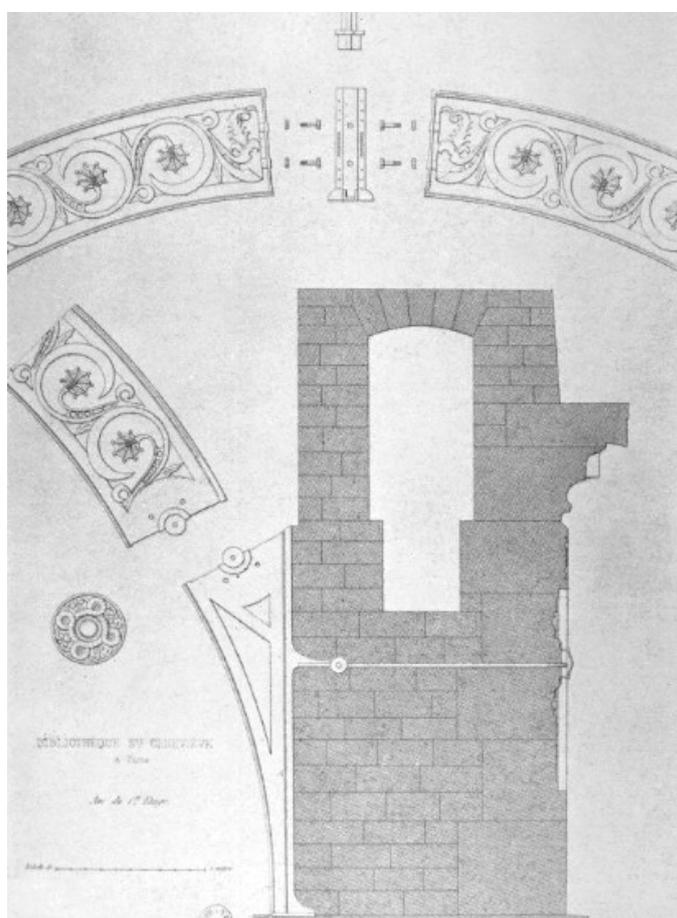
[17]



[18]



[19]



[20]

[...] nessuno dei sistemi costruttivi del passato può diventare per noi un modello definitivo e non deve imporci le sue leggi formali. Una nuova architettura plasmerà i suoi templi e le sue cattedrali⁴².

Questa prima presa di coscienza delle possibilità di ottimizzare gli elementi costruttivi portanti e di godere di una maggiore libertà espressiva attraverso quelli portati, cioè la decorazione, fa intuire una prima possibile scissione dell'originaria unità muraria in due parti distinte, il telaio e il rivestimento, dominio della scienza il primo e dell'arte il secondo. Questo è secondo Reynaud l'effetto più evidente dell'introduzione del calcolo e delle nuove tecniche sull'architettura

[...] Vogliamo una testimonianza impressionante del progresso che abbiamo indicato per lo sviluppo della parte scientifica dell'architettura? Cerchiamo di sapere ciò che potrebbe essere l'obiettivo dell'azione della scienza, e gettiamo uno sguardo ai piani di monumenti di epoche diverse. Lo scopo è evidentemente quello di ottenere il risultato cercato con il minor sforzo possibile, e anche l'esame più rapido farà vedere che infatti il rapporto tra le parti piene della costruzione, cioè quelle che costano, e le parti libere, cioè quelle che servono, è andato progressivamente diminuendo [...].

Per Reynaud la ricerca di efficienza nella costruzione avviene secondo principi assimilabili a quelli dell'evoluzione biologica ed è strettamente connessa alla ricerca del bello e si attua sia con l'ottimizzazione dei materiali e dei sistemi costruttivi tradizionali, sia con l'introduzione di quelli industriali. Questa ricerca di un'efficienza anche in termini economici non solo è legata al sistema capitalistico della borghesia della metà del XIX secolo e al riformismo saintsimoniano, ma trova un'interessante conferma nell'opera di De Saint-Venant, che in quegli stessi anni pubblicava i risultati della sua ricerca sulla trave, nei quali sottolineava l'aspetto pratico, proprio in termini di razionalizzazione economica, dell'applicazioni degli strumenti analitici

I risultati [dei calcoli] non debbono essere considerati come oracoli che infallibilmente dettino quel che si deve decidere: essi sono semplici indicazioni, ma indicazioni estremamente preziose di cui non ci si deve mai privare, poiché è utilissimo alla decisione che si deve prendere, il conoscere la soluzione esatta di un problema molto vicino a quello che è posto [...]. In questo modo il campo della valutazione istintiva si troverà ridotto alle differenze che non possono essere oggetto di calcolo teorico, e si riconosce che questi due metodi lungi dall'escludersi, possono concorrere insieme, supplirsi e aiutarsi mutuamente, controllarsi qualche volta e in fine stabilire,

⁴² L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.15.

sotto gli auspici del buon senso, un'alleanza feconda di risultati utili secondo il doppio rapporto della convenienza e dell'economia.⁴³

La separazione di quello che è pesante o portante, da quello che è leggero o portato, che lascia intravedere una prima separazione tra struttura e rivestimento, apre una serie di considerazioni sul rapporto tra rivestimento e decorazione, tema che stava diventando di grande attualità, soprattutto a seguito dell'introduzione nel mercato e del diffondersi di elementi decorativi industrializzati e prodotti in serie⁴⁴.

In primo luogo Reynaud riconosce una tendenza sviluppata a partire dagli inizi del XIX secolo di rivestire gli edifici con decorazioni eclettiche

Che in un'epoca non lontana da noi, si sia voluto rivestire con la forma dei templi antichi le nostre chiese, le nostre borse, i nostri teatri, fino ai nostri corpi di guardia, poco importa; qualche errore non ci dà il diritto di dimenticare un passato glorioso. [...]⁴⁵

Egli si dimostra tuttavia indulgente nei confronti di questa tendenza, dal momento che essa è incapace di offuscare la tradizione classica, rilevando la presenza di una decorazione portata, per certi versi indifferente al contenuto e alla funzione dell'edificio, Reynaud sottolinea l'importanza del 'rivestimento' nella definizione del carattere degli edifici

C'è un'altra parte dell'arte, la cui efficacia non si può negare: cioè quella che costituisce la decorazione propriamente detta; accessorio importante che noi abbiamo dovuto lasciare da parte, per concentrarci prima di tutto su quello che è più essenziale nel nostro soggetto di interesse, ma che non possiamo lasciare passare sotto silenzio. Certo gli ornamenti, che siano scolpiti o dipinti, non sono indispensabili all'Architettura, che può produrre grandi sensazioni senza il loro apporto. Tuttavia, spogliata del fascino che producono, essa avrà spesso un che di troppo austero, e privata della nitidezza che concorrono a dare alla sua espressione, un che di troppo indefinito.⁴⁶

Tuttavia, attento alla necessità di mediare tra le necessità della ragione e dell'arte, Reynaud avverte sulla necessità di controllare l'impiego della decorazione,

⁴³ A.J.C. deSaint-Venant, *Leçons de mécanique appliquée faites par intérim par M. de St-Venant*, 1837-38, Ms. conservato all'École National des Ponts et Chaussée, FOL. 2290. Riportato da E. Benvenuto, *La Scienza delle Costruzioni e il suo sviluppo storico*, Sansoni, Firenze, 1981.

⁴⁴ Questa tendenza diventerà evidente con l'Esposizione Universale di Londra del 1851 che vedrà la realizzazione del Crystal Palace di J.Paxton, dove erano stati impiegati elementi prefabbricati e prodotti in serie, di ferro per la struttura e in vetro per il rivestimento. L'edificio destò lo sdegno di W.Morris e di J.Ruskin che vedevano in quest'architettura la fine dell'arte. Quest'ultimo scrisse nel 1854 un pamphlet da titolo *The opening of the Crystal Palace: considered in some of its relations to the prospects of art*, Smith, Elder, London, 1854.

⁴⁵ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.VII.

⁴⁶ Ibidem, p.7.

soprattutto per non rendere vano il grande contributo che esso può dare all'architettura e alla sua percezione

Il loro impiego é controllato da un gusto che per noi é naturale dal momento che si manifesta sugli oggetti più diversi di tutte le epoche della storia dell'umanità, a tutti i gradi di civilizzazione e che, pensandoci bene, proviene dal nostro senso di dignità.[...]

L'ornamento può, inoltre, concorrere potentemente al carattere e alla bellezza di un edificio, dal momento che anche lui é in grado di suscitare espressione e bellezza. Questo concorso avrà luogo se esso é ispirato allo stesso pensiero, formulato con il medesimo sentimento dell'edificio stesso, se le qualità morali di utilità, di ordine, di semplicità e di economia, che hanno atteso alla distribuzione, alla costruzione e al proporzionamento dell'insieme, si manifestano allo stesso modo nella disposizione, nella natura e nelle dimensioni dell'ornamento; in modo che non solo questi dettagli non dissimolino nessuna delle forme essenziali, come quelle che regolano l'uso o il sistema costruttivo, ma anzi che le facciano risaltare meglio, fissando così più chiaramente e rendendo più intellegibile a prima vista l'espressione dell'opera. Essi possono inoltre essere chiamati a specificare, visto che lo si vuole, l'idea che le condizioni principali dell'edificio avranno reso in modo generale, perché accettano la convenzione e il simbolo. Non essendo affatto dettati da bisogni materiali, essi nascono principalmente dalla nostra immaginazione, e si prestano volentieri alla fantasia e persino al capriccio. Essi formano la parte più mobile, si potrebbe quasi dire la più viva, dell'Architettura. Così si vede che essi sono in costante evoluzione, che portano l'impronta del minimo cambiamento subito dal nostro gusto, e che ogni generazione appone la sua impronta particolare, mentre i sistemi generali di distribuzione e di costruzione non variano che su lunghi intervalli. [...]

La decorazione é quindi un aiuto utile e gradevole, ma bisogna impiegarlo con riguardo, controllarlo a fondo senza permettergli di sconfinare, guardandosi bene di confonderlo con l'Architettura stessa, alla cui esistenza non é affatto indispensabile, e dobbiamo ripeterlo perché sono stati commessi fin troppi errori a questo proposito perché si debba cessare d'insistere.⁴⁷

Questo atteggiamento 'positivista' nei confronti della decorazione-rivestimento è simile a quello di Semper, che non a caso pubblica negli stessi anni *I quattro elementi dell'Architettura* (1851)⁴⁸, dove è sottolineata la possibilità di sublimare forma e contenuto attraverso la decorazione e la necessità di controllare l'impiego dell'ornamento. Un altro punto di contatto tra Reynaud e Semper è la ricerca, l'origine, l'archetipo formale e costruttivo, dell'architettura, che l'ingegnere francese trova nella struttura intelaiata di pilastri e piattabande, e che l'architetto

⁴⁷ Ibidem, pp.8-9.

⁴⁸ Sugli aspetti della teoria del rivestimento in Semper si veda il capitolo successivo del presente lavoro.

tedesco scoprirà nella struttura della capanna caraibica della Great Exhibition di Londra nel 1851.

Dopo questi ragionamenti di carattere generale l'opera parte con lo studio della manifestazione più alta dell'architettura, cioè quella in pietra, dal momento che essa costituisce il sistema costruttivo più nobile e metro di paragone per tutti gli altri materiali.

Le pietre sono tra i materiale tra i più utili all'arte del costruire. Le costruzioni eseguite in pietra sono quelle che ci offrono il rifugio più sicuro contro tutte le influenze esteriori e che presentano le più grandi garanzie di durata. Non é affatto vero che siano in grado di portare ad un così alto grado l'impronta di un carattere monumentale. Alcune non sono state così a lungo e così seriamente elaborate; ma é sicuro che su di esse posa fundamentalmente tutto il nostro sistema architettonico; queste sono, in una parola, le costruzioni più importanti sotto il duplice aspetto dell'arte e dell'industria.⁴⁹

La struttura dell'opera di Reynaud segue l'impostazione del *Traité pratique et théorique de l'art de Bâtir* di Rondelet per quanto riguarda gli aspetti costruttivi, e dei *Précis des leçons d'architecture* di Durand per quelli compositivi e tipologici⁵⁰. Il primo volume presenta un'analisi dei principali materiali da costruzione, in primo luogo la pietra, a cui viene accordato un particolare riguardo. Di questa vengono individuate le principali varietà geologiche (*pierres calcaires, siliceuses, argilleuses, gypseuse e volcaniques*) e le principali qualità che ne rendono consigliabile l'uso come materiale da costruzione, come la finezza e l'omogeneità della grana, la facilità alla lavorazione, aderenza alla malta, la resistenza allo schiacciamento, alla rottura e all'azione degli agenti atmosferici. È presente anche qui come in Durand, la separazione fondamentale tra pietre calcaree e i marmi, in termini di economia nella loro lavorazione e di valore estetico

Le pietre calcaree [...] sono le più utili per la costruzione. Queste sono quelle che a parità di durezza, presentano la maggiore resistenza alla rottura e allo schiacciamento, sono pressoché omogenee, facili da tagliare, in generale, e si prestano più di tutte ad essere plasmate in forme delicate, poiché mantengono quegli angoli retti e quegli spigoli vivi che contribuiscono in maniera efficace alla bellezza dei nostri edifici. [...]

I marmi sono pietre calcaree suscettibili ad essere lucidate. Tutti sanno che quanto contribuiscano alla decorazione dei nostri edifici [...]. Le loro

⁴⁹ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.125.

⁵⁰ Il *Traité d'Architecture* è composto di due volumi di testo e di due atlanti di immagini; il primo volume tratta degli aspetti costruttivi (materiali e tecniche), mentre il secondo affronta i principi generali della composizione, le parti degli edifici e le differenti tipologie. I riferimenti di Rondelet e Durand sono stati i punti di riferimento per la stesura di trattati e manuali per tutto il XIX secolo, fino a quando è rimasta l'aspirazione ad una visione sintetica dell'architettura e della sua costruzione.

proprietà principali sono la durezza, la grana fine, la purezza e la varietà di colori e la resistenza agli agenti atmosferici [...]»⁵¹

Nella determinazione delle proprietà meccaniche, che servono anche a stabilire il prezzo del materiale, Reynaud riprende i risultati di Rondelet, soprattutto in merito alla resistenza allo schiacciamento (*écrasement*) e alla durezza della pietra (*dureté*), quest'ultima necessaria per determinare la resistenza a rottura, caratteristica delle lastre dei rivestimenti; a questi si aggiungevano quelli più recenti di Vicat ottenuti a partire dallo studio dei materiali ferrosi, che avevano portato all'individuazione di tre grandezze sperimentali: la resistenza all'allungamento (*force tirante*), la resistenza allo schiacciamento (*force portante*) e la resistenza allo scorrimento tangenziale (*force transverse*)⁵².

L'attenzione di Reynaud ai nuovi risultati sperimentali sui materiali è una nota caratteristica del *Traité* che sottende un'adesione del suo autore alla visione positivista del progresso, nella quale la scienza e la ragione assumono – come già visto – un ruolo sempre maggiore nella determinazione e nella 'selezione' dei sistemi costruttivi.

Dopo la parte generale sulla natura geologica, e quella dedicata agli aspetti tecnico-scientifici delle pietre naturali, Reynaud affronta le differenti tipologie costruttive che si possono ottenere con questo materiale. Egli divide le murature in costruzioni omogenee, quelle in pietra da taglio, a cui è riservato ancora il primato estetico e tecnico, e quelle disomogenee, cioè quelle realizzate in differenti materiali, tra cui ci sono quelle rivestite. Se la prima tipologia ha il vantaggio di essere molto solida, dal momento che impiega pietre di grandi dimensioni, d'altra parte per questo hanno dei limiti in termini di trasporto e di posa in opera. Infatti ogni filare deve avere un certo spessore e gli elementi devono seguire precisi rapporti dimensionali per non variare il loro centro di pressione, funzione anche della classe di resistenza della pietra. Le murature omogenee possono essere realizzate anche in *moellons* lavorati o meno, e in mattoni di terracotta.

L'altra importante tipologia è quella delle costruzioni disomogenee o miste. Come sottolinea Reynaud

Se le murature miste presentano una solidità minore rispetto a quelle che sono interamente eseguite in pietra da taglio, esse offrono in compenso un impiego di materiali più giudizioso e più economico. Questo è il modo di costruire più impiegato. Esso consiste nell'eseguire con materiali di prima scelta le parti della costruzione che sopportano le pressioni più considerevoli o che sono le più esposte al degrado, e il resto in materiali più comuni e pertanto più economici. Si mescolano così le pietre da taglio, i *moellons*, i mattoni e il cemento. [...] Si trova nelle costruzioni romane un

⁵¹ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., pp.22-23.

⁵² L.J.Vicat condusse a partire dal 1821 presso l'École des Ponts et Chaussées una serie di esperimenti sulla resistenza dei diversi materiali, sia quelli tradizionali come la pietra e il legno, sia su quelli industriali, come il ferro e il cemento. I risultati di tali esperimenti sono stati pubblicati sugli *Annales des ponts et chaussées* nel 1838, in L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.90.

altro sistema di muratura mista, che presenta una maggiore apparenza di solidità delle precedenti; i paramenti presentano in effetti una maggiore solidità, ma non sono così bene legati al resto della costruzione. Esso consiste nel rivestire in pietre da taglio o in *moellons* di grandi dimensioni, una massa eseguita sia in cemento che in muratura in pietrame; si tratta di un *emplekton* senza *perpaings*.⁵³

Nella disamina delle differenti tessiture murarie, desunte dall'archeologia ma studiate dal punto di vista tecnico, Reynaud presenta tra le costruzioni miste romane, anche quelle rivestite

In qualche edificio le murature sono rivestite in lastre di marmo diversamente combinate. Questi rivestimenti si eseguono una volta che sono state elevate le murature che devono ricoprire, e una volta che le malte hanno raggiunto una tale consistenza che non si devono più temere gli assestamenti. Esse sono sostenute con della malta che si cola o che si fice dopo la loro posa, ma soprattutto attraverso delle piccole grappe in ferro murate nella muratura [...].⁵⁴

L'attenzione viene ripetutamente posta sulla rapidità di esecuzione e sulla conseguente economia che accomuna le due tipologie. L'impiego di murature rivestite con pietre calcaree hanno il vantaggio di economizzare il materiale e risultano convenienti in tutte quelle opere le cui superfici esterne (paramenti) sono esposte agli agenti atmosferici e di degrado fisico, come i muri degli argini, delle dighe, gettate e altre opere marine. Quelle rivestite con il marmo hanno il vantaggio di economizzare un materiale così costoso perché difficile da lavorare, ma presentano delle difficoltà di posa in opera, che rendono necessarie alcune precauzioni, come quella di montare il rivestimento una volta che le murature sottostanti siano state ultimate, per evitare che il loro assestamento trasferisca le tensioni sugli elementi metallici di ancoraggi.

A Reynaud non sfuggirono tuttavia le implicazioni, anche di ordine etico, che l'impiego del rivestimento implicava. Se da un lato infatti costituiva un innegabile successo dal punto di vista dell'ottimizzazione del materiale – in relazione all'uso del telaio – dall'altro poteva significare una frattura tra il contenuto funzionale dell'edificio e la sua immagine. Per questo motivo è necessaria l'arte, per mantenere l'unità spirituale tra forma e materia, che deve concretizzarsi anche nel rivestimento degli edifici, in quanto mezzo con cui si presentano all'osservatore. Per evitare poi che il rivestimento diventi falso è necessario che anch'esso rispetti il 'principio della costruzione'

[...] Tutta la decorazione architettonica risiede principalmente nella messa in evidenza del sistema di costruzione. Si sono scelti dei materiali di qualità conveniente, li si sono disposti con giudizio e li si sono impiegati nelle

⁵³ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit, pp.143-144.

⁵⁴ Ibidem, p.146.

giuste proporzioni, sono stati lavorati con cura: questo bisogna mostrare all'osservatore. Si giunge a questo rivelando le diverse parti dell'opera attraverso delle sporgenze più o meno pronunciate o attraverso delle differenze di colore. Si riunisce in questo modo la verità alla varietà nell'unità, queste due condizioni essenziali del bello. Applicato alla decorazione dei muri questo principio porta a mettere in evidenza l'*appareil* nelle costruzioni in pietra da taglio, a distinguere con chiarezza l'ossatura dal riempimento, nelle murature miste, e a sottolineare i contrafforti o i punti d'appoggio, ovunque sono necessari. [...]⁵⁵

Questo tipo di decorazione viene definito da Reynaud razionale, in alternativa a quella stilistica che egli associa al rinascimento italiano, erede a sua volta della tradizione romana

[...] A fianco della decorazione razionale, caratteristica e principalmente espressiva, ce n'è un'altra che è chiamata in modo particolare a piacere, e che pur essendo in grado di espressione, si traduce, sia in disegni che non hanno nulla a che vedere con la costruzione, sia in una combinazione di materiali colorati, che nell'impiego di materiali lussuosi. Bisogna guardarsi da farne un abuso, ma è certo che, mantenuta nei giusti limiti, essa è per natura capace di contribuire potentemente alla bellezza dei nostri edifici. [...] I marmi più preziosi, tagliati in lastre sottili erano impiegati per formare dei riquadri sulle facce dei muri. L'Italia è rimasta fedele a questa tradizione, e mostra con orgoglio un grande numero di edifici così decorati [...]⁵⁶.

Il principio di verità, associato all'esibizione della costruzione, riprende un'idea espressa già da Durand e Schinkel, ma le cui origini risalgono ancora al razionalismo rigorista settecentesco di Laugier e Lodoli⁵⁷, e che nel corso della seconda metà del XIX secolo diventerà uno dei cardini della tettonica in dell'architettura. Sia nella cultura francese che in quella tedesca esso diventerà infatti il faro, la guida con cui operare in una realtà dove stava tramontando definitivamente l'ideale greco di un'assoluta coincidenza del bello con il vero, e in cui la connotazione stilistica – cioè di falsità – dell'architettura diventava sempre più attuale.

1.1.3- Viollet-le-Duc e Choisy: il principio della sincerità costruttiva.

Dal punto di vista della teoria della costruzione il pensiero di Viollet-le-Duc, benché più spesso associato al tema del progetto del restauro, ricopre un ruolo fondamentale sotto diversi punti di vista. In primo luogo per aver definito in modo completo gli estremi della teoria sulla sincerità costruttiva che, dedotta

⁵⁵ Ibidem, p.158.

⁵⁶ Ibidem, p.162.

⁵⁷ Su questa ascendenza del principio di costruzione e la cultura settecentesca: W.Oechslin, *Wagner, Loos e l'evoluzione dell'architettura moderna*, Skira, Ginevra-Milano, 2004, p. 46 e pp.176-178.

dallo studio dell'architettura gotica, vedeva la forma ideale legata al materiale ed espressa attraverso un loro onesto impiego. Tale assunto sarà alla base dell'architettura del Movimento Moderno, che farà dell'esibizione dei nuovi materiali e delle tecniche industriali uno dei punti di forza per il rinnovamento dell'architettura, in rottura con la tradizione ottocentesca. In secondo luogo l'identificazione della "modernità" e della "razionalità" dell'architettura gotica attraverso gli aspetti strutturali, ha favorito l'associazione del principio di verità alla struttura, privilegiando la lettura spaziale dell'architettura, a partire dal Movimento Moderno in poi.

Tuttavia l'ampiezza dell'indagine compiuta da Viollet-le-Duc è stata tale da affrontare tutti gli aspetti della costruzione: è a lui che si deve infatti la prima completa identificazione dei due elementi che avevano sostituito la continuità muraria: la struttura (*ossature*) e il rivestimento (*enveloppe*). Tale distinzione è il risultato di uno studio approfondito della storia dell'architettura dal punto di vista dell'evoluzione delle tecniche costruttive, analizzate più a fondo rispetto a quanto era stato fatto in precedenza. Lo spessore di tale studio e l'articolazione del pensiero di Viollet-le-Duc trova un parallelo – significativamente quasi contemporaneo – nell'opera di Semper, dove anche in questo caso il metodo è l'indagine di tipo storico, affrontata tuttavia in un'ottica positivista ed evoluzionistica⁵⁸.

Il pensiero di Viollet-le-Duc è contenuto nelle sue due opere più famose, il *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du 11^{me} au 16^{me} siècle* (1854-68) e gli *Entretiens sur l'architecture* (1863-72)⁵⁹, dove il primo è il risultato delle sue ricerche sul Gotico francese, mentre i secondi allargano l'indagine all'architettura Greca e Romana.

L'indagine svolta da Viollet-le-Duc e raccolta nelle pagine degli *Entretiens*, pur partendo dallo studio della storia, non rimane confinata in un'analisi di carattere archeologico, ma le sue considerazioni vengono subito attualizzate all'epoca contemporanea, rendendo dunque la ricerca uno strumento didattico con cui operare concretamente nel campo della progettazione e della costruzione. Egli sottolinea la sua attualità nello sforzo per capire le ragioni e i modi con cui si sono prodotti i grandi cambiamenti, soprattutto quelli di ordine materiale, della metà del XIX secolo

Nei tempi antichi, come durante il medioevo, nessuna opera riconducibile all'intelligenza umana ha segnalato lo status di un popolo e dimostrato le sue capacità meglio del modo di costruire. C'è voluta la confusione dei

⁵⁸ Questo legame accomuna molti degli studi teorici condotti in Francia e Germania nella metà del XIX secolo, come abbiamo già avuto modo di sottolineare alla nota 37. Il pensiero di Viollet-le-Duc è quasi contemporaneo all'insegnamento di Reynaud, di cui condivide il ruolo della ragione nelle scelte costruttive. La teoria di Viollet-le-Duc risulta tuttavia supportata da studi più approfonditi sulla storia dell'architettura e da un'attenuazione del positivismo che è presente nell'opera di Reynaud.

⁵⁹ E. Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^e au XVI^e siècle*, 10 vv, Bance, Paris, 1854-1868; E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 2 vv, A. Morel et C^{ie} Editeurs, Paris, 1863-72 [ed. francese, E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 2 vv, Ed. in Folio, Parigi, 2010].

DICTIONNAIRE RAISONNÉ
DE
L'ARCHITECTURE
FRANÇAISE
DU XI^e AU XVI^e SIÈCLE
PAR
M. VIOLLET-LE-DUC
ARCHITECTE DU GOUVERNEMENT
INSPECTEUR-GENERAL DES ÉDIFICES DIOCÉSAINS
TOME QUATRIÈME

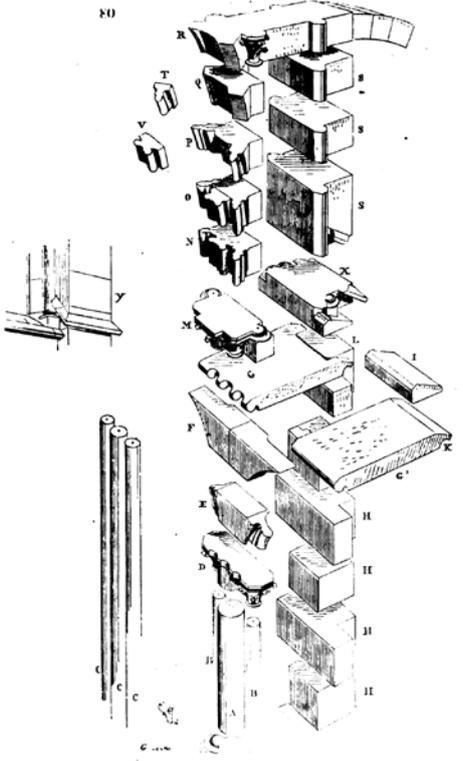


PARIS
B. BANCE, ÉDITEUR
RUE BONAPARTE, 13.

L'auteur et l'éditeur se réservent le droit de faire traduire et reproduire cet ouvrage dans les pays où la propriété des ouvrages français est garantie par les traités.

[21]

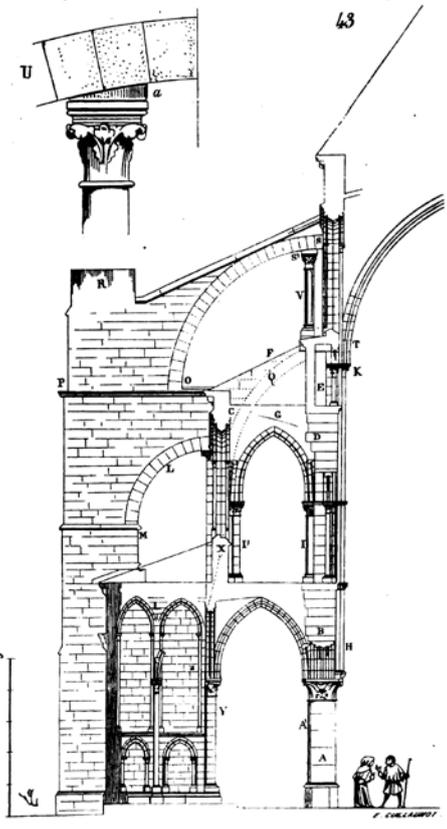
[DÉVELOPPEMENTS] — 141 — [CONSTRUCTION]



et de l'arc doubleau : en O le second sommier portant les deux arcs ogives

[22]

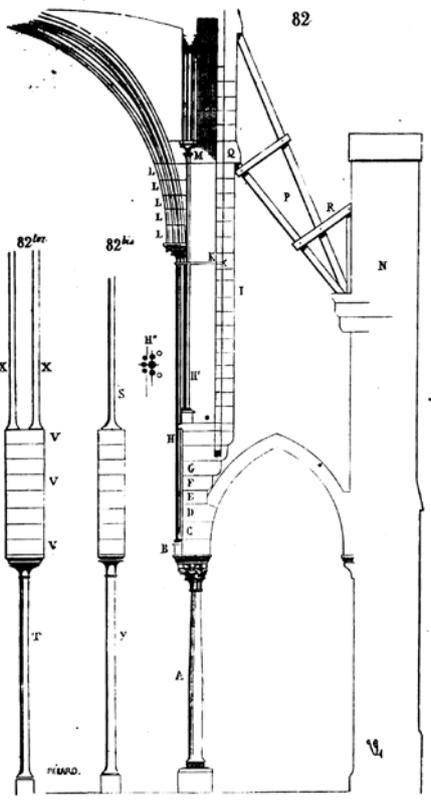
[CONSTRUCTION] — 78 — [VOUTES]



DRALE, EGLISE). Ici, la voûte est rampante, comme celle du bas-côté de la

[23]

[DÉVELOPPEMENTS] — 145 — [CONSTRUCTION]



butter les arcs-boutants, et détruisant par son équilibre et sa pression

T. IV. 19

[24]

tempi moderni e una lunga serie di false dottrine, per portarci allo stato di anarchia, contraddizioni che vediamo oggi nelle nostre costruzioni. Tuttavia, è certo che da questo stato di transizione usciranno fuori dei metodi che appartengono al nostro secolo e alla nostra società. [...] ⁶⁰

Nelle pagine del *Dictionnaire* Viollet-le-Duc aveva evidenziato alcuni aspetti per i quali il Gotico, in particolare quello francese del XII secolo possa diventare la base per uno stile moderno, dimostrando così la sua superiorità nei confronti dello stile romano e bizantino. L'analisi muove più che da questioni decorative e stilistiche, da considerazioni di carattere costruttivo attraverso cui comprendere la struttura degli edifici gotici e perché essi debbano essere presi a modello per la nuova architettura. La modernità, o meglio l'attualità del Gotico, anticipata già nelle pagine dell'*Encyclopédie d'Architecture* nel 1856, risiede nella sua flessibilità e nella sua capacità di rispondere a tutti i programmi e a tutte le situazioni:

L'architettura nata in Francia [...] alla fine del XII secolo [...] ha la caratteristica di prestarsi a tutte le combinazioni, a tutte le necessità e a tutti gli usi. [...] da questo punto di vista essa può rendere grandi servizi. La sua vera essenza è il progresso, è la possibilità di trasformarsi, di adattarsi alla civiltà qualunque sia la sua rapidità del suo sviluppo: questa è l'architettura moderna. ⁶¹

La propensione al progresso, come qualità caratterizzante l'architettura gotica, ne sottolinea ancora una volta la fiducia che contraddistingue la cultura europea della metà del XIX secolo ⁶². Tale fiducia viene anticipata anche nel *Dictionnaire*, alla voce "Construction", dove spiega che il gotico debba essere preso a modello proprio per questa sua inclinazione al progresso

[...] la costruzione gotica, malgrado i suoi difetti, i suoi errori, le sue ricerche, ma forse a causa di tutto questo è uno studio particolarmente utile: è l'inizio più sicuro per questa nuova architettura che non esiste ancora e che cerca la propria strada, perché pone dei principi veritieri a cui noi dobbiamo ancora sottoporci oggi, perché essa ha rotto con le tradizioni antiche, perché essa è ancora utile nella pratica. ⁶³

Viollet-le-Duc confronta l'architettura medievale con quella romana, evidenziando come quest'ultima sia caratterizzata da una ripetizione continua degli stessi procedimenti costruttivi, mentre la prima è animata da un continuo ed incessante progresso volto ad un'ottimizzazione dei materiali e della struttura. In

⁶⁰ E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, op.cit., vol.2, p.9

⁶¹ E. Viollet-le-Duc, *Encyclopédie d'Architecture*, Paris, 1856, col.10-11.

⁶² L'importanza del progresso per il pensiero di Viollet-le-Duc è sottolineato anche da J. Lucan, *Composition, non-composition. Architecture et théories, XIX^e – XX^e siècles*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2010, pp.257-277.

⁶³ E. Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné*, op.cit. vol.4, p.58.

questa evoluzione verso organismi architettonici sempre più efficienti il Gotico rappresenta il momento di apogeo e di perfezione che ha portato ad un'architettura effettivamente moderna, perché capace di rispondere a tutti i programmi e a tutte le situazioni.

Dietro a questa visione è sottesa un'interpretazione dell'architettura in generale come il risultato razionalmente spiegabile delle condizioni materiali in cui si muove l'architettura e dei precisi obiettivi che con essa ci si pone. In questa visione evolucionistica si inserisce poi una prima accettazione dell'idea che i nuovi materiali industriali, specialmente il ferro, debbano svolgere un ruolo essenziale nella costruzione della nuova architettura

Perché archi, quando si possono utilizzare travi in ghisa o in lamiera di enorme portata? Perché non servirsi di tali materiali come sono arrivati a fare gli ingegneri inglesi e francesi, semplificando giorno per giorno le forme e rompendo decisamente con le vecchie tradizioni imposte dall'abitudine?⁶⁴

Nell'architettura si verrebbe in questo modo a riproporre la selezione delle differenti tipologie costruttive secondo principi simili a quelli della biologia: gli elementi subiscono un processo di selezione e sono affinati secondo un'ottimizzazione della loro funzione in relazione anche all'economia del materiale, per formare sistemi sempre più efficienti. L'attenzione di Viollet-le-Duc si sofferma soprattutto sui sistemi strutturali e sugli aspetti costruttivi ad essi connessi, portandolo ad una prima suddivisione fra le parti dell'edificio che svolgono una precisa funzione statica (elementi attivi) e quelle di chiusura dell'edificio –il semplice tamponamento o il rivestimento – (elementi passivi). Questa propensione per la struttura portò inizialmente Viollet-le-Duc ad applicare il principio di verità unicamente alla struttura come diretta conseguenza di quello dell'onestà nell'impiego dei materiali. Questo passaggio, contenuto nella voce "Costruzione" de *Dictionnaire* esercitò una grande influenza negli sviluppi successivi dell'architettura privilegiandone una lettura attraverso la corrispondenza tra struttura e forma ed edificio.

Successivamente Viollet-le-Duc ampliò il campo d'indagine includendovi anche l'architettura greca e quella romana e confrontandole con quella gotica. Da tale confronto scaturisce la maggiore centralità della costruzione e l'applicazione del principio di verità a tutti gli aspetti tecnico-costruttivi e a tutti i materiali, sia a quelli tradizionali che a quelli industriali.

Riprendendo quanto affermato nel *Dictionnaire*, circa il passaggio dei sistemi costruttivi fondati sul principio di stabilità inerte di Greci e Romani a quelli basati sul principio dell'equilibrio delle forze del Gotico francese, Viollet-le-Duc conduce un'analisi più approfondita dell'evoluzione delle tecniche costruttive nelle epoche precedenti, arrivando a formulare tre principi

⁶⁴ Ibidem, pp.146-147. Anche in Viollet-le-Duc, come per Bötticher e per Reynaud, la questione dell'impiego dei nuovi materiali industriali è legata alla necessità di coprire spazi sempre più grandi e che corrisponde con l'entrata in crisi dei sistemi voltati tradizionali in pietra, che non erano più in grado di assolvere tale funzione.

[...] Non ci sono che tre principi generali applicabili alle strutture in pietra e in muratura. Il primo è il principio di stabilità semplice, ottenuto attraverso la sovrapposizione di materiali, dove le forze si trasmettono unicamente attraverso pressioni verticali. Il secondo è detto principio di aggregazione che riguarda le strutture e le murature che fanno ricorso alla malta e ad altri leganti per ottenere un corpo monolitico. Il terzo infine è il principio dell'equilibrio che si ottiene attraverso l'annullamento delle differenti forze.⁶⁵

Vi è un confronto continuo tra la costruzione greca, riconducibile al primo principio, quella romana riconducibile al secondo e quella gotica al terzo: pregi e difetti vengono studiati e commentati, benché il punto di partenza rimanga la struttura, cioè la parte attiva dell'edificio, a cui viene riservato un ruolo di primo piano nella determinazione formale dell'opera e che viene ora definita come «impiego giudizioso dei materiali»⁶⁶.

Lo studio della costruzione presso i Romani porta il teorico francese ad affrontare quella parte “inerte” che tuttavia «ha gran parte nella definizione formale dell'edificio» dal punto di vista dell'economia costruttiva, quindi dell'ottimizzazione delle tipologie

[...] i Romani, che assimilavano tutto e che erano dotati di grande senso pratico, non disdegnavano affatto il sistema costruttivo greco, ma lo impiegavano insieme ad un procedimento costruttivo che era assolutamente opposto. Hanno infatti impiegato il sistema pratico ed economico dell'agglomerazione di materiali attraverso la calce, fino a formare delle spesse masse monolitiche composte di calce, frammenti di rocce, pietrisco, scaglie di mattoni e sabbia. Essi hanno poi rivestito questo nucleo con paramenti di pietre che replicavano le murature massive dei Greci.⁶⁷

Il rischio di imitazione e quindi di menzogna era stato scongiurato in quanto

[...] mai i Romani hanno posato i rivestimenti di pietra utilizzando la malta: ammettendo tutti e due i sistemi molto differenti tra loro, di rispettare tutti e due ed evitando di confonderli, sembrava loro di rispettarli entrambi. [...] I Romani, con il loro grande senso pratico, avevano ben compreso che i due modi di costruire che essi adottavano potevano aiutarsi reciprocamente, a patto che non venissero mescolati e confusi.⁶⁸

L'impiego degli ancoraggi metallici al posto dell'imbottitura di malta consentiva di mantenere la costruzione sincera, in quanto i diversi materiali assemblati erano

⁶⁵ Ibidem, p.11.

⁶⁶ Ibidem, p.15.

⁶⁷ Ibidem, p.18.

⁶⁸ Ibidem, p.29.

perfettamente riconoscibili. Inoltre questo tipo di costruzione era attenta ai problemi tecnici, come il ritiro della malta nella fase di presa.

Il senso pratico dei Romani e il loro utilizzo di murature rivestite, inizia a far intravedere anche in questo caso la muratura mista e il rivestimento come una tipologia costruttiva pratica ed economica⁶⁹, volta a quell'ottimizzazione dei materiali che contraddistingueva le strutture gotiche. Il rivestimento con lastre di marmo o di pietre dure si presenta come una tecnica 'razionale' in quanto portava ad una costruzione durabile ed economica

[...] Si avrà dunque un grande vantaggio nell'impiegare un metodo molto utilizzato presso i Romani [...] che consisteva nel realizzare delle murature massicce in frammenti di rocce, pietrisco, con scaglie di mattoni o anche solo in laterizio, e rivestirle successivamente con grandi lastre lapidee [...]. Il metodo di rivestire i muri avrà il vantaggio di consentire un impiego più giudizioso di materiali relativamente costosi, variamente colorati e molto durevoli, come certi calcari compatti, i marmi [...].⁷⁰

Viene anche sottolineato come questo sistema non sia affatto contrario al principio di verità

[...] Se al posto di applicare all'esterno degli edifici delle colonne o dei pilastri come semplice decorazione, si giustificherà questo tipo di costruzione rendendola partecipe della solidità, la ragione e il gusto non saranno offesi e le spese sostenute porteranno almeno ad un risultato sincero.⁷¹

Se Viollet-le-Duc riprende dunque dal Gotico i principi che regolano la struttura per sviluppare un approccio che affronti la creazione formale, della cultura costruttiva romana coglie l'attenzione per gli aspetti pratici soprattutto in termini di economia costruttiva, avvicinandosi in questo modo alla teoria etnografica della *Bekleidung* avanzata da Semper e che si traduceva in un certo interesse per il mattone leggero e per il rivestimento in piastrelle industriali. Nel capitolo dal titolo *Comparaison entre l'art de l'architecture chez les Grecs et chez les Romains, différences et leur causes*, dal confronto tra la costruzione greca e quella romana Viollet-le-Duc arriva a determinare le due principali componenti di un edificio, la struttura (*ossature*) e il rivestimento (*enveloppe*):

[...] nell'architettura greca la forma visibile, esteriore, non è che il risultato della costruzione. L'architettura greca non può essere confrontata che con una persona nuda, privata dei suoi vestiti, nella quale tutte le parti esterne del corpo non sono che la conseguenza della struttura, dei suoi organi, delle

⁶⁹ In questo riprende il pensiero che attraverso Rondelet, Durand e Reynaud, conferma progressivamente questa visione del rivestimento come sistema costruttivo funzionale ed economico.

⁷⁰ E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, op.cit., vol2., pp.27-28.

⁷¹ Ibidem, p.29.

sue esigenze, dell'assemblaggio delle sue ossa, delle sue funzioni, dei suoi muscoli [...]. L'architettura romana può essere, al contrario, confrontata con una persona vestita: da una parte c'è la persona, dall'altra l'abito; questo abito può essere buono o cattivo, ricco o povero, bene o mal tagliato, ma non fa parte del corpo; esso deve essere studiato, se sia stato ben fatto e se sia bello. [...] Nell'architettura romana dunque c'è da un lato la struttura, la costruzione vera e propria, quella utile che è stata predisposta da un maestro per rispondere ad un preciso scopo. Dall'altra c'è il rivestimento, la decorazione, questa è indipendente dalla struttura come il vestito è indipendente dall'uomo; [...]⁷²

Questa distinzione sarà alla base della proposta di Viollet-le-Duc per il noto progetto della sala da 3000 posti, dove alla struttura metallica della copertura vengono associati sia un involucro esterno – per ora ancora in pietra massiva – sia leggeri elementi di rivestimento realizzati con materiali moderni. Questa idea progettuale ripercorre quanto aveva fatto Labrouste nella Biblioteca Sainte-Geneviève, dove sono perfettamente leggibili le parti strutturali in ghisa, la leggera copertura e il massivo involucro esterno in pietra da taglio.

La questione delle murature rivestite apre, come per Reynaud, il problema della decorazione come finzione e maschera, tanto più che al rivestimento viene ora esplicitamente associata la metafora del vestito che ricopre e nasconde il corpo. La messa in opera di un rivestimento pone dunque una serie di interrogativi circa la possibile dissimulazione dei materiali, soprattutto nel caso in cui si cerchi di riprodurre la muratura in blocchi di pietra⁷³

[...] quello che forse è ancora più strano è il fatto di mettere in opera dei materiali mediocri con l'intenzione di imitare delle costruzioni ottenute invece con mezzi di notevole potenza: di innalzare per esempio delle colonne composte da una sovrapposizione di sottili filari di pietre, collegandole poi con delle piattabande predisposte in modo da sembrare monolitiche; o al contrario di costruire in muratura di pietra il cui aspetto farebbe supporre l'esistenza di una muratura di pietrame rivestita.⁷⁴

Tutto questo dunque apre la questione di come trattare, dal punto di vista della decorazione, tutti quegli elementi portati che non sono necessari alla statica o alla protezione dell'edificio, ma che tuttavia contribuiscono alla definizione formale e alla percezione del carattere dell'edificio. Per evitare di mascherarlo e di

⁷² E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, op.cit., vol.1. p.79.

⁷³ Questa preoccupazione di Viollet-le-Duc determinerà la sua preferenza per i rivestimenti realizzati con materiali industriali, dove il rischio di dissimulare le tessiture tradizionali in pietra è ridotto al massimo. È nota la sua ammirazione per la fabbrica di cioccolato a Ménéier, realizzata da Jules Saulnier a Noisiel-sur-Marne tra il 1865 e il 1873. L'edificio, forse il primo edificio con struttura in metallo, è rivestito con mattoni smaltati policromi; i principi ispiratori vengono presentati da Viollet-le-Duc nel diciottesimo *Entretien*, mentre l'opera sarà estesamente presentata nelle pagine dell'*Encyclopédie d'Architecture* nel 1874-75. D.Watkin, R.Middleton, *Architettura dell'Ottocento*, Electa, Milano, 1980, vol.2, p.369.

⁷⁴ E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, op.cit., vol.2, p.118.

ENTRETIENS
SUR
L'ARCHITECTURE

PAR
M. VIOLLET-LE-DUC
ARCHITECTE DU GOUVERNEMENT

TOME PREMIER
ILLUSTRÉ DE 107 GRAVURES SUR BOIS

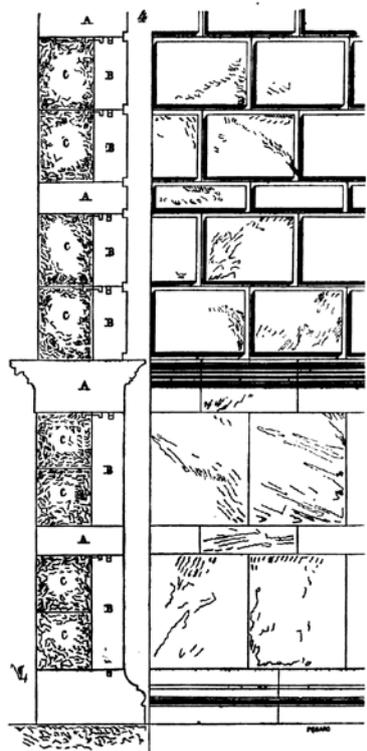


PARIS
A. MOREL ET C^e ÉDITEURS
RUE BONAPARTE, 43
MDCCCLXIII

[25]

SIXIÈME ENTRETEN. 167

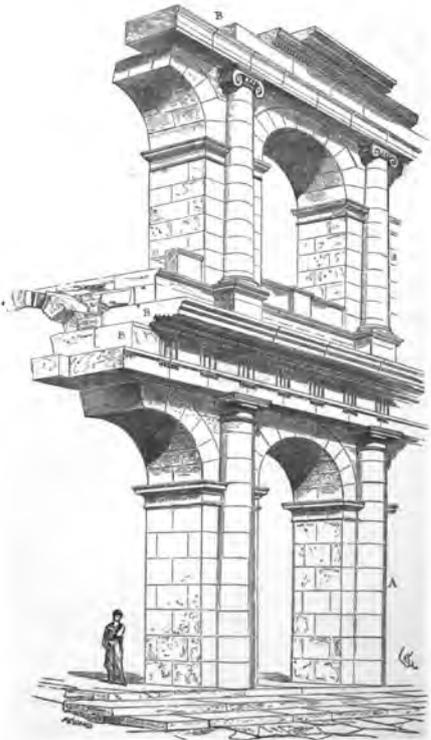
chant à leur donner autant que possible l'apparence d'une arbalète, ou tout au moins la forme d'une arquebuse à rouet, et il se trouve de graves



personnages qui nous soutiennent que si nous abandonnons la forme de l'arquebuse à rouet, nous sommes des barbares, que l'art est perdu, qu'il n'y a plus qu'à se voiler la face. Laissons là les métaphores. Voici (fig. 4)

[26]

SIXIÈME ENTRETEN (fig. 7)

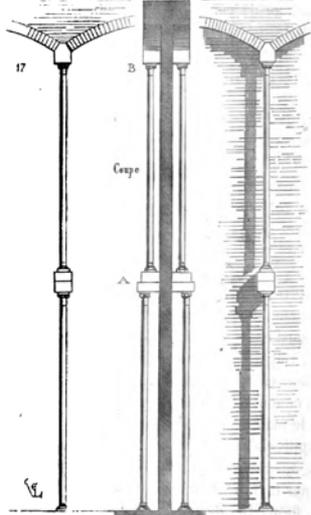


DU THÉÂTRE DE MARCELLUS
(ROME)

[27]

298 ENTRETIENS SUR L'ARCHITECTURE.

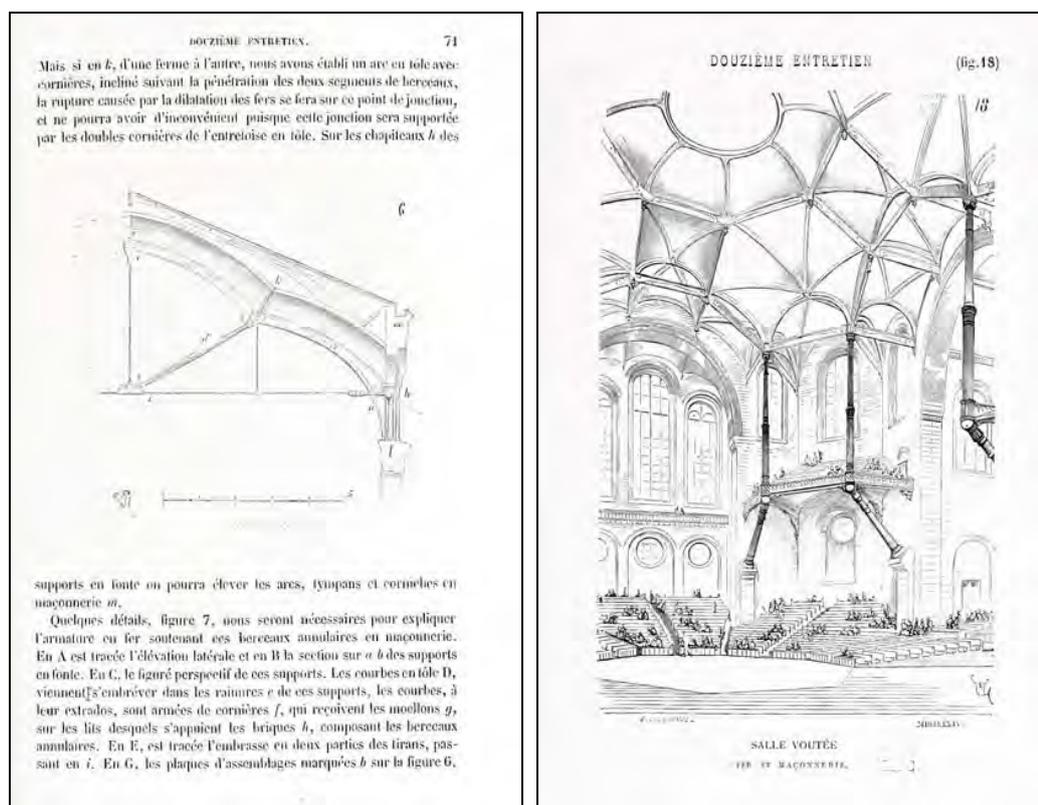
placé sur leurs angles des superpositions de pierres en délit qui donnent un motif de décoration en même temps qu'elles roidissent ces angles,



puisqu'elles reportent les tassements vers les milieux. Dans la construction de la basilique de Constantin, que nous avons tracée figure 4, l'architecte n'a pas fait preuve d'un raisonnement très-subtil en plaçant son point d'appui rigide, sa colonne monolithe de granit ou de marbre sous la retombée de la grande voûte. Ce point d'appui rigide eût été beaucoup mieux à sa place en dehors, à la tête des contre-forts, car s'il n'y avait pas dans cette bâtisse une masse de matériaux énorme, concrète, homogène, plus forte qu'il n'est besoin ; s'il s'était fait un tassement, le point d'appui rigide, posé sous la retombée des grandes voûtes, aurait eu pour résultat de faire déverser tout le système du dedans au dehors, puis-

[28]

esagerare nella sua decorazione, Viollet-le-Duc propone l'applicazione della sincerità costruttiva anche a quegli elementi che costituiscono la scorza dell'edificio. Se dunque le diverse parti che formano l'edificio – *ossature ed enveloppe* – sono mantenute distinte e quindi leggibili, e in ciascuna viene esibita la loro rispettiva costruzione e le loro reciproca modalità di connessione, non c'è il rischio della finzione. In questo Viollet-le-Duc si allinea con il razionalismo francese che da Durand a Reynaud vedeva come «tutta la decorazione è costituita da un buon sistema costruttivo»⁷⁵. Per questo motivo negli *Entretiens* vi è un



[29]-[30]

deciso incoraggiamento nell'assemblaggio dinamico dei materiali, delle tecniche e delle differenti soluzioni costruttive, al fine di sviluppare un metodo efficace nella determinazione formale dell'edificio attraverso la sua costruzione, la cui messa in evidenza avrebbe reso immediatamente riconoscibile l'adeguatezza alla propria epoca. Tale stimolo non doveva tuttavia condurre, secondo Viollet-le-Duc, all'ingenua sostituzione dei sostegni in pietra con colonne in ghisa, riproponendo le forme tradizionali con i nuovi materiali industriali, ma piuttosto di «prendere in considerazione il carattere contingente e interattivo dell'assemblaggio nel suo insieme degli elementi costruttivi»⁷⁶. Egli indica dunque quei principi generali che, dedotti dalla storia e dall'evoluzione delle tecniche costruttive, dovrebbero guidare le scelte progettuali e tecnologiche nel presente, e che la nuova architettura avrebbe dovuto sorgere da una sintesi complementare di elementi tradizionali e di elementi innovativi, come il ferro e la ghisa, poiché «gli edifici in muratura offrono dei vantaggi che quelli costruiti in

⁷⁵ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit, p.158.

⁷⁶ K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, p.73.

ferro non sono in grado di produrre»⁷⁷. Il grande teorico francese rivendica quindi il fenomeno architettonico come oggetto della scienza, la cui bellezza è il risultato di qualità formali e spaziali determinate dall'interazione di *ossature* ed *enveloppe*, mentre la verità non risiede nei materiali in sé o unicamente nell'aspetto esteriore definito dalla decorazione, quanto nella messa in evidenza della loro combinazione e complementarità.

La vasta e duratura influenza che Viollet-le-Duc esercitò sul piano teorico può essere apprezzata nell'opera⁷⁸ di Auguste Choisy che alla fine del secolo ne raccolse l'eredità. Tale continuità si espresse tuttavia in un ambito specifico, quello della storia dell'architettura, non più come campo generico di speculazione teorica, ma come disciplina autonoma, impostata secondo un progetto didattico riconducibile al ruolo di professore ricoperto all'École des Ponts et Chaussées (1876-82) e all'École Polytechnique (1881-1901). L'importanza e la centralità del pensiero di Choisy sono sempre state lette in relazione al suo ruolo di precursore del Movimento Moderno e della lettura essenzialmente spaziale dell'architettura. Quest'ultima è riconducibile alle sue celebri proiezioni isometriche dell'*Histoire de l'Architecture*, la cui sequenza continua e la medesima rappresentazione dal basso verso l'alto fa emergere il volume interno come un solido omogeneo rendendo difficile una precisa analisi dell'articolazione degli elementi costruttivi. In questo modo lo spazio interno e la struttura che lo definisce diventano i protagonisti del fenomeno architettonico e la loro apparente indifferenza rispetto allo stile, ha favorito il collegamento con lo spazialismo strutturale e a-stilistico del Movimento Moderno⁷⁹. È tuttavia necessario sottolineare come gli aspetti costruttivi fossero stati in realtà affrontati nelle precedenti opere, come *l'Art de bâtir chez les Romains* (1873) e *l'Art de Bâtir chez les Byzantines* (1886), dove vengono studiate nel dettaglio le differenti modalità connettive degli elementi costruttivi, i principali sistemi strutturali e l'aspetto legato alla decorazione. *L'Histoire* rappresenterebbe dunque sia la visione globale degli studi fatti in precedenza, sia la loro comparazione critica.

I legami e la dipendenza culturale dell'opera di Choisy nei confronti del pensiero di Viollet-le-Duc sono molteplici e vanno oltre l'interpretazione dell'architettura come risultato formale degli aspetti strutturali. In primo luogo c'è la condivisione circa l'applicazione di una logica oggettiva della storia dell'architettura, dove per la prima volta e in modo compiuto l'origine della forma architettonica è dedotta dalla costruzione, cioè in termini di materiali disponibili, di capacità tecniche nel

⁷⁷ E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, op.cit., vol.2, p.141.

⁷⁸ A.Choisy, *l'Art de bâtir chez les Romains*, Ducher et C^{ie}, Paris, 1873; Id. *l'Art de Bâtir chez les Byzantines*, Ducher et C^{ie}, Paris, 1886; Id. *Histoire de l'Architecture*, Gauthier -Villars 2vv., Paris, 1899. Sull'opera e il pensiero di Choisy: R.Middleton, *Auguste Choisy, Historian: 1841-1909*, «International Architect» 1 no. 5, 1981, pp.37-42; *La lezione di Auguste Choisy*, [a cura di M.Landsberger] «Parametro», vol. 35, no. 255, gennaio/febbraio 2005; T.Madoul, *Entre raison et Utopie. L'Histoire de l'Architecture d'Auguste Choisy*, Mardaga, Liegi, 2008.

⁷⁹ Il primo ad intravedere questa relazione con il razionalismo del Movimento Moderno fu Banham, che vi ha intravisto la convergenza della componente tipologica di Durand e dello strutturalismo di Viollet-Le-Duc. R.Banham, *Architettura della prima età della macchina*, Calderini, Bologna, 1970, pp.21-35; successivamente, D.Watkin, R.Middleton, *Architettura dell'Ottocento*, Electa, Milano, 1980, vol.2, p.372; R.A.Etlin, *Le Corbusier, Choisy, and French Hellenism: The Search for a New Architecture*, in «Art Bulletin» n°69, no. 2 Giugno 1987, pp.264-278; K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit., p.81.

realizzare le differenti strutture e dello stato di avanzamento della produzione artigianale⁸⁰. In secondo luogo c'è la visione della storia come continuo progresso secondo un ciclo di nascita, sviluppo e decadenza dei principali sistemi costruttivi. Questa visione, riconducibile a quella dei cicli storici, prevedeva che ogni grande civiltà giungesse al proprio apogeo quando, essendo soggetta a condizioni geografiche e materiali ben definite, la sua essenza veniva espressa collettivamente in forma tettonica. Infine è presente l'assunto, dedotto da Viollet-le-Duc dall'architettura gotica, che la decorazione deve essere l'espressione della struttura dal quale deriva un rapporto di gerarchia in cui la struttura risulta essere più importante della decorazione.

Per quanto riguarda il rapporto con la decorazione Choisy approfondisce maggiormente il rapporto con il rivestimento che viene analizzato sia alla luce del razionalismo strutturale di Viollet-le-Duc, sia delle teorie antropologiche ed etnografiche del rivestimento di Semper. Non a caso gli studi di Choisy si focalizzano in un primo tempo proprio sull'architettura romana dove l'interdipendenza tra ornamento e rivestimento è riconosciuta come carattere distintivo della praticità dei Romani e, successivamente, allargata all'architettura del Rinascimento italiano.

La posizione di Choisy nei confronti di questo rapporto è duplice e per certi versi ambigua. Se per quanto riguarda la decorazione segue da vicino il razionalismo di Viollet-le-Duc

[...] Non possiamo considerare la decorazione di per se. Durante il Medio Evo l'arte ha proscritto ogni ornamento e il suo obiettivo costante è stato quello di rendere la decorazione una manifestazione accentuata della struttura; si sente in queste espressioni uno sforzo incessante in termini di verità assoluta.⁸¹

Dall'altra riconosce nel rivestimento, criticato a più riprese nell'*Histoire*, una pratica costruttiva che da sempre ha accomunato l'evoluzione dell'architettura, a partire dagli albori della civiltà greca

[...] L'arte micenea e l'arte greca, almeno nel suo stadio iniziale hanno dato un grande spazio alle decorazioni applicate, cioè ai rivestimenti. [...] Gli antichi carpentieri, da cui i Dori hanno tratto il principio portandolo in Grecia, sembra che li realizzassero con del legno rozzamente squadrato e rivestito con tavole, sempre lignee, ornamentali. La combinazione di questi elementi lignei donavano loro l'effetto della massa e dell'ordine, oltre ad

⁸⁰ Rispetto al pensiero di Viollet-le-Duc quello di Choisy risente maggiormente dell'influenza degli scritti di Semper e della loro impostazione, soprattutto di *Der Stil*, che si traduce nella visione sintetica dell'*Histoire de l'Architecture* e nell'attenzione per gli aspetti antropologici dell'artigianato e al ruolo di questo nella produzioni dei vari elementi costruttivi. Sull'influenza di Semper nell'opera di Choisy, D.Watkin, R.Middleton, *Architettura dell'Ottocento*, Electa, Milano, 1980, vol.2, p.370.

⁸¹ A.Choisy, *Histoire*, op.cit., vol2, p.167.

L'ART DE BATIR

CHEZ

LES ROMAINS

PAR

AUGUSTE CHOISY

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES



PARIS

LIBRAIRIE GÉNÉRALE DE L'ARCHITECTURE ET DES TRAVAUX PUBLICS

DUCHER ET C^{ie}

ÉDITEURS, RUE DES ÉCOLES, 51

MDCCLXXIII

[31]

PROCÉDÉS D'EXÉCUTION.

15

romaine; mais, avant d'en aborder la description, il importe de distinguer très-nettement deux sortes de maçonnerie qui répondent chacune à des procédés bien caractérisés, et qui n'ont, à ma connaissance, jamais été employés indistinctement l'une pour l'autre.

La différence que je voudrais rendre sensible tient au rôle que la compression jouait dans les maçonneries romaines : elles avaient pour ainsi dire une physionomie spéciale et servaient à des usages particuliers, suivant que le pilonnage intervenait ou non dans leur confection. — Nous examinerons d'abord les maçonneries battues, leur mode de préparation et les circonstances de leur emploi ; et, pour mieux fixer les idées, nous admettrons qu'il s'agisse d'exécuter un massif ordinaire à parements verticaux, un mur droit, par exemple.

MAÇONNERIES FAITES PAR COMPRESSION

La figure suivante rendra compte du procédé appliqué par les anciens dans la préparation d'une maçonnerie battue : elle représente un arrachement fictif pratiqué à travers un massif très épais qu'on supposera établi entre des parements en fortes pierres de taille.

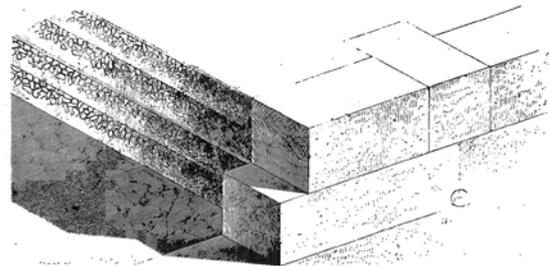


Fig. 1.

Voici comment les Romains procédaient :

[32]

PROCÉDÉS GÉNÉRAUX.

115

Alternance d'une assise continue de boutisses avec une assise continue de carreaux,

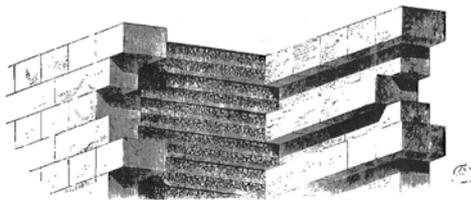


Fig. 65.

— ou bien alternance d'une assise continue de carreaux avec une assise mixte :

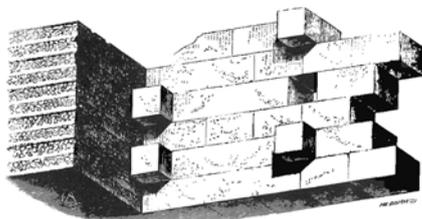


Fig. 66.

telles sont les deux variantes de l'appareil antique. Dans aucun édifice romain je n'ai trouvé deux assises mixtes superposées directement l'une à l'autre ; partout un rang de carreaux s'intercale entre elles, de sorte que les pierres formant lancis dans les blocages reviennent seulement de deux en deux lits.

Cette combinaison, essentiellement économique, avait d'ailleurs des avantages de solidité qui doivent, aujourd'hui même, en recommander l'emploi.

15

[33]

PROCÉDÉS GÉNÉRAUX.

115

Un détail très-connu, mais caractéristique, c'est l'absence de mortier entre les joints. Lors même que les pierres de taille devaient se liasonner avec des massifs maçonnés, elles étaient toujours posées à sec ; et cette pratique, bien loin d'être spéciale aux ouvrages qui concourent à la décoration, s'étend aux constructions où la finesse des joints semble le plus indifférente, à des murs de refend destinés à être enduits, et jusqu'à ces massifs de libages que les Romains lâtaient pour en faire la basse fondation des édifices.

Il faut, pour comprendre cette singulière exclusion du mortier, remonter à l'idée même que les anciens se faisaient de son rôle : c'était pour eux une matière d'agrégation, rien de plus ; jamais ils ne songèrent à l'utiliser pour transmettre ou régulariser les pressions entre les pierres. En l'adoptant dans leurs constructions concrètes, ils ne lui assignaient qu'une seule fonction : celle d'une sorte de gangue plastique, propre à réunir des cailloux en une agglomération artificielle. — Dans la construction en grands matériaux réguliers, le mortier était insuffisant pour produire un semblable résultat ; dès lors ils le regardèrent comme inutile, ils en proscrivirent l'emploi, et songèrent à rendre les blocs solidaires entre eux en les réunissant par des pièces de fer fortement scellées.

Je ne m'arrêterai point à décrire les divers types de ferments qu'ils adoptèrent pour cramponner ainsi les unes aux autres les pierres de leurs édifices ; ici encore, ils trouvaient dans les monuments de la Grèce des modèles qu'ils se sont bornés à suivre.

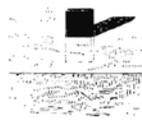


Fig. 68.



Fig. 69.

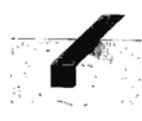


Fig. 70.

Ces agrafes, les Grecs les exécutaient en fer ; jamais ils ne les ont faites en bronze ; et le plomb était la seule matière qui leur servit pour souder les ferments à la pierre.

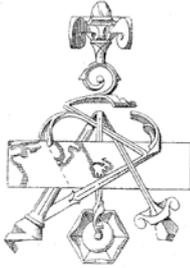
— Les Romains se conformèrent à cette tradition : les types de scellements indiqués par nos trois derniers croquis se retrouvent dans leurs édifices ; quelquefois ils substituèrent à ces agrafes des queues d'aronde en métal, en bois, ou même en marbre ;

[34]

AUGUSTE CHOISY.

HISTOIRE
DE
L'ARCHITECTURE

TOME I.

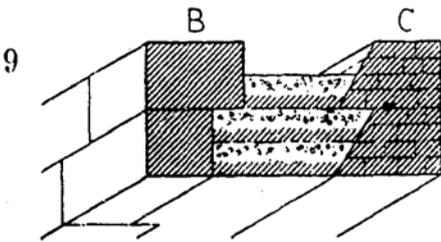


PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
55, Quai des Grands-Augustins, 55.
1899
(Tous droits réservés.)

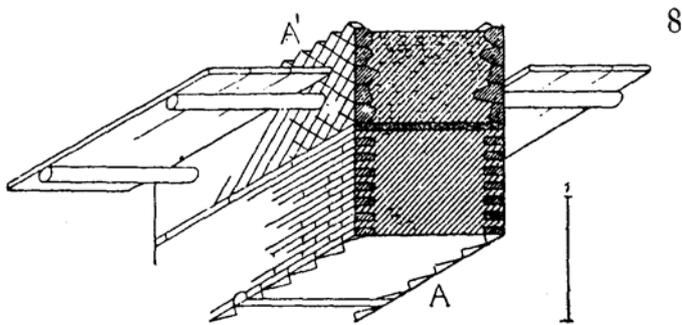
[35]



[36]



[37]



[38]

una prima approssimazione della forma definitiva; per far comprendere meglio questo dettaglio crediamo sia meglio riferirsi al rivestimento che serviva loro come protezione. [...]»⁸²

L'interpretazione del rivestimento richiama le pagine di *Der Stil* dedicate alle costruzioni dell'Asia Minore, nelle quali all'aspetto più propriamente decorativo era associata una funzione protettiva di ordine pratico. Questo giudizio, quanto meno possibilista, cambia invece quando Choisy analizza il rivestimento e la decorazione presso i Romani

[...] presso i Greci la decorazione significa pulizia, presso i Romani invece è un rivestimento: si costruisce con elementi giustapposti, si appendono dei marmi alle murature o le si ricoprono addirittura con l'intonaco; [...] abituati a considerare la decorazione e la struttura come elementi distinti, i Romani si abituarono, inevitabilmente, a considerare come qualcosa di indipendente quello che loro stessi avevano diviso: poco a poco prendevano la decorazione come un semplice ornamento di fantasia.⁸³

La critica del rivestimento presso i Romani come «un ornamento applicato al corpo degli edifici in un secondo momento» è dovuta al rischio che l'architettura rivestita corre di essere essenzialmente indifferente alla verità, in quanto

[...] una decorazione che non tiene assolutamente conto della struttura, si presta con particolare facilità alle espressioni personali e ai capricci della moda.⁸⁴

Per superare questa ambiguità Choisy ripercorre la strada di Viollet-le-Duc, cercando di assoggettare al principio di costruzione anche il rivestimento. Se nel suo utilizzo è nascosto il rischio della dissimulazione, tale pericolo potrà essere evitato manifestando i suoi processi costruttivi. Il rivestimento è lui stesso una costruzione che possiede una propria razionalità, con i suoi elementi che necessitano una padronanza dei processi per la loro posa in opera. In questo modo Choisy riesce ad accettare che la forma sia il risultato di un processo di rivestimento della struttura e che l'architettura abbia perduto definitivamente l'originale unità costruttiva.

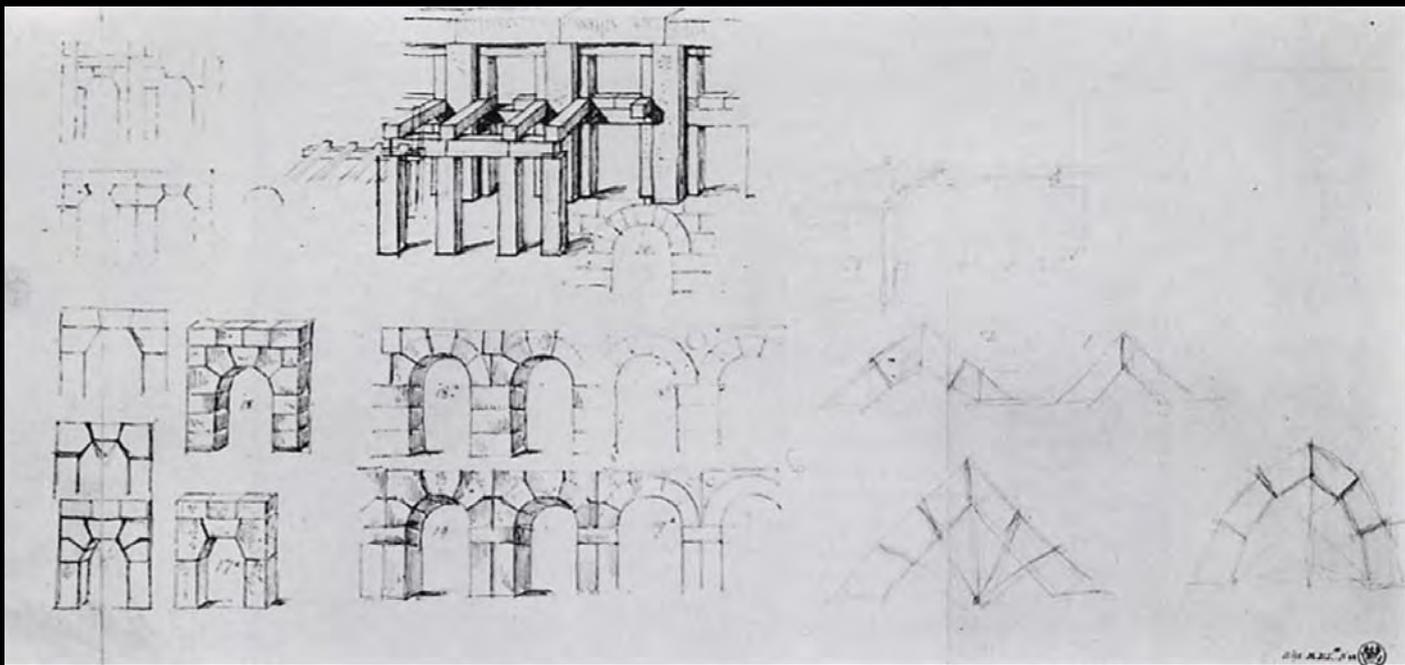
⁸² A.Choisy, *Histoire*, op.cit., vol.1, p.287.

⁸³ Ibidem, p.536.

⁸⁴ A.Choisy, *Histoire*, op.cit., vol2, p.603. tale ambiguità è riconosciuta in particolar modo nell'architettura gotica italiana. T.Madoul, *Entre raison et Utopie*, op.cit, pp.213-214.



K.F. Schinkel, *Sguardo sulla fioritura della Grecia*, 1825



K.F. Schinkel, *Das architektonische Lehrbuch*, M XLI 42

1.2- IDEALISMO E CLASSICITÀ

La costruzione in pietra in Germania e Italia.

La cultura architettonica nei paesi di lingua tedesca è interessata a partire dagli inizi dell'Ottocento da un vivace dibattito sulla tettonica, intesa come rapporto tra il momento strutturale – o tecnico-costruttivo – e quello formale, cioè quello dell'attribuzione di un significato preciso alla forma. In questo confronto, che durerà fino alla fine del XIX secolo, convergono sia la cultura architettonica e costruttiva francese sia alcune caratteristiche della cultura romantica tedesca, che daranno origine ad una sintesi originale che è alla base dell'architettura moderna in Germania⁸⁵.

In primo luogo c'è la determinante influenza dell'Idealismo come sistema di pensiero con cui si cerca di superare il dualismo tra Ragione e Sentimento e che nel settore specifico dell'architettura corrisponde alla compresenza di due tendenze contrapposte ma in relazione tra loro: quella espressiva e quella razionalista⁸⁶. Questa antitesi si rese ancora più evidente dal sorgere della tecnologia come valore autonomo, che diventerà il terzo polo attorno a cui graviteranno le riflessioni su tematiche di carattere più generale, a partire da quella dell'individuazione dello stile con cui costruire, che rimarrà un tema ricorrente per l'architettura tedesca del XIX secolo e fino alla prima metà del XX. In questa ricerca ci sarà sempre una visione dialetticamente sintetica, nella quale gli opposti cercano il modo di conciliarsi nel presente, in cui la tecnica – intesa nel senso greco di *τέχνη*, cioè di unità tra arte e tecnica – è il fattore capace di ricongiungere l'aspetto spirituale e quello materiale della costruzione. La tecnica, alla fine, si trasformerà in valore spirituale assoluto, che sarà un elemento caratterizzante l'insegnamento di Gropius al Bauhaus e l'architettura di Mies van der Rohe⁸⁷.

⁸⁵ Per una esauriente disamina del tema del rivestimento in continuità con la modernità del XX secolo, in area di lingua tedesca: W.Oechslin, *Wagner, Loos e l'evoluzione dell'architettura moderna*, Skira, Ginevra-Milano, 2004. Il libro, pur concentrandosi su Wagner e Loos, e quindi sulla cultura viennese tra Otto e Novecento, stabilisce la continuità di pensiero dei maestri viennesi con i grandi teorici dell'Ottocento tedesco, Schinkel, Bötticher e Semper, in relazione poi alle avanguardie degli anni '20 del Novecento, soprattutto Le Corbusier.

⁸⁶ Sul rapporto tra Idealismo e Architettura nell'area di lingua tedesca: W.Oechslin, *Wagner, Loos*, op.cit, il Capitolo II, *Tettonica e Teoria del Rivestimento*, e K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit, il capitolo II, *L'origine della tettonica: forma nucleo e forma artistica nell'Illuminismo tedesco 1750 – 1870*.

⁸⁷ W.Gropius, *La Nuova Architettura e il Bauhaus (1935)*, Abscondita, Milano, 2004; F.Neumeyer, *Mies van der Rohe. Le architetture, gli scritti*, Skira, Ginevra-Milano, 1996, soprattutto il capitolo V, *Dal materiale, attraverso la funzione, all'idea: la lunga strada verso l'architettura*; W.Oechslin, *Il percorso coerente di Mies contro il formalismo e il determinismo*:

Nel caso dell'origine della teoria del rivestimento in Germania, si può osservare come la questione, pur nascendo da problemi di natura pratica inerenti alla costruzione in pietra massiva, approdò ad un livello teorico superiore nel quale le tecniche costruttive assumono un valore spirituale generale, a differenza di quanto accadeva negli stessi anni in Inghilterra o in Francia, nonostante la cultura architettonica tedesca fosse ampiamente debitrice di quella francese, soprattutto in merito all'influenza di Durand⁸⁸. Questa dipendenza riguardò anche l'Italia, anche se in questo caso la costruzione non assunse mai quel valore razionale o ideale, che caratterizzano il dibattito in Germania e in Francia. La classicità rimase sempre il riferimento principale della cultura italiana. Il rivestimento era una pratica costruttiva che risaliva ai Romani, per cui veniva accettato, alla pari degli ordini, come lascito dell'antichità, la cui razionalità non era mai stata messa in dubbio. L'apporto più importante della cultura francese fu quello di una prima sistematizzazione del sapere costruttivo, il quale tuttavia non divenne mai il tema di un dibattito teorico.

1.2.1- La costruzione ideale di Schinkel.

La riflessione sul rivestimento come principio teorico ha avuto inizio con K.F. Schinkel. La centralità del suo pensiero e della sua opera non risiede solo nell'influenza che hanno avuto sullo sviluppo dell'architettura tedesca fino al Movimento Moderno, ma anche per la formulazione le prime idee sul rivestimento sulla base di principi logici che condizioneranno lo sviluppo della Modernità del XX secolo in Germania. Anche se Schinkel non ha mai esplicitamente scritto sul rivestimento, a lui spetta il merito di aver stabilito alcune delle coordinate entro cui si svolgerà il dibattito culturale sulla costruzione e sul principio del rivestimento nel corso della prima metà del XIX secolo.

Negli appunti del suo trattato – rimasto incompiuto – *Das architektonische Lehrbuch*⁸⁹, Schinkel delimita il campo teorico della sua indagine alla costruzione in pietra, in quanto solo l'architettura in pietra può essere considerata “arte bella”,

un'arringa sui criteri da seguire in architettura, in W.Oechslin, *Le radici tedesche dell'Architettura Moderna. Gli esordi del Werkbund e di Mies*, Allemandi, Torino, 2008 (1999).

⁸⁸ L'influenza delle teorie di Durand nell'architettura tedesca determineranno in quest'ultima, un approccio alla costruzione più vicino a quella dell'École Polytechnique, piuttosto che a quella dell'École des Beaux-Arts, che costituirà la base razionale su cui si innesta la componente tedesca dell'idealismo.

Sull'influenza di Durand in area di lingua tedesca: H.R.Hitchcock, *L'Architettura dell'Ottocento e del Novecento*, Einaudi, Torino, 1971, in particolar modo il capitolo II, *La dottrina di J.N.L.Durand e il suo successo nell'Europa settentrionale*; W.Szambien, *J.N.L.Durand metodo norma architettura*, Marsilio, Venezia, 1986; M.Goalen, *Schinkel and Durand: the case of the Altes Museum*, in M.Snodin (a cura di), *Karl Friedrich Schinkel: A Universal man*, New Haven-London 1991, pp. 27-35.

⁸⁹ Sugli aspetti torici dell'opera di Schinkel: *Karl Friedrich Schinkel. Das Architektonische Lehrbuch*, (a cura di G.Peschken), München-Berlin 1979, 2001; H.Scelza, *Tettonica, artigianato scientifico e ornamento nella teoria dell'architettura di K.F. Schinkel (1781-1841)*, Tesi di Dottorato XVIII ciclo – Facoltà di Architettura, Università degli Studi di Napoli “Federico II” (relatore B.Gravagnuolo); H.Scelza, *Karl Friedrich Schinkel e i "Vorbilder für Fabrikanten und Handwerker": teoria dell'architettura vs teoria dell'artigianato scientifico*, in A.Buccaro, G.Cantone, F.Starace (a cura di), *Storie e teorie dell'architettura dal Quattrocento al Novecento*, Pacini, Pisa, 2008, pp. 186-216.

dal momento che solo in essa è possibile scorgere quelle relazioni semplici e chiare da cui trae appagamento l'innato senso della statica. Secondo Schinkel gli elementi che vi intervengono sono il Pesante [*das Schwere*] e il Leggero [*das Leichte*], a cui vengono ricondotte le masse presenti nell'opera. Queste due categorie generali per dare luogo al bello particolare devono sottostare a due leggi fondamentali: la legge dell'equilibrio e la legge della relazione. Per quanto riguarda la prima Schinkel scrive

[...] seppure le idee del pesante e del leggero che possono essere ricavate dall'osservazione di un'opera di architettura possano 'dare luogo a un bello proprio', esse non devono però essere esasperate, non devono allontanarsi troppo da quel punto di equilibrio (che è anche la legge dell'economia) attraverso il quale ricevono la propria determinazione [...] Un Pesante non troppo pesante e un Leggero non troppo leggero, potremmo dire: gli estremi che si allontanano troppo dal punto di equilibrio sono esclusi dal campo del bello⁹⁰.

Per la seconda invece Schinkel sottolinea come nell'architettura di pietra

[...] tutto ciò che emerge è relazione chiara e semplice. Relazione che è anche proporzione, ma proporzione relativa e non assoluta, e non proporzione come misura assoluta di un elemento o corpo di fabbrica. Ciò di cui si compone un'architettura, in primo luogo le masse murarie, deve necessariamente stare in relazione con il resto, deve formare un'unità relazionale le cui parti collaborano alla realizzazione dell'intero⁹¹.

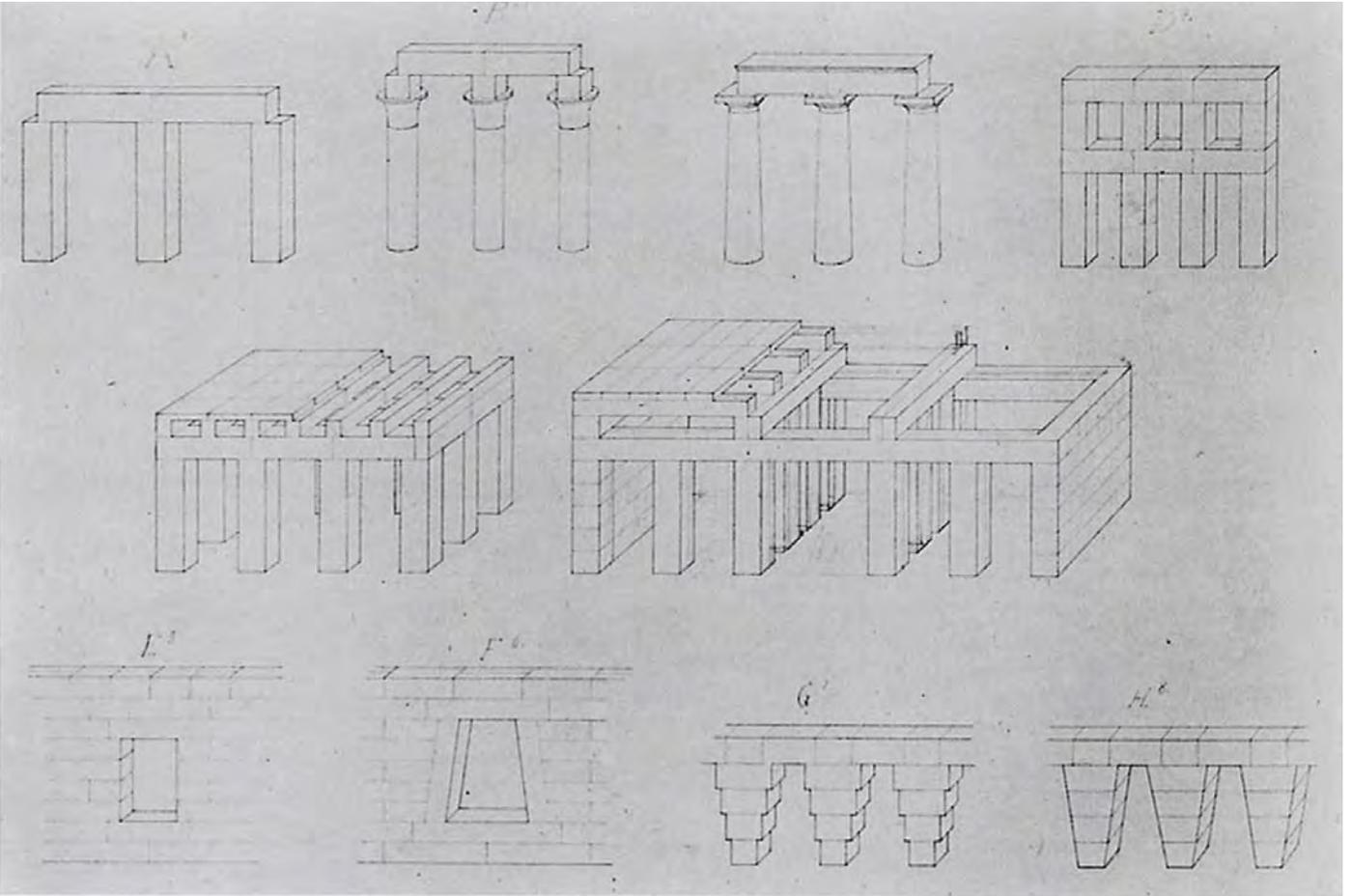
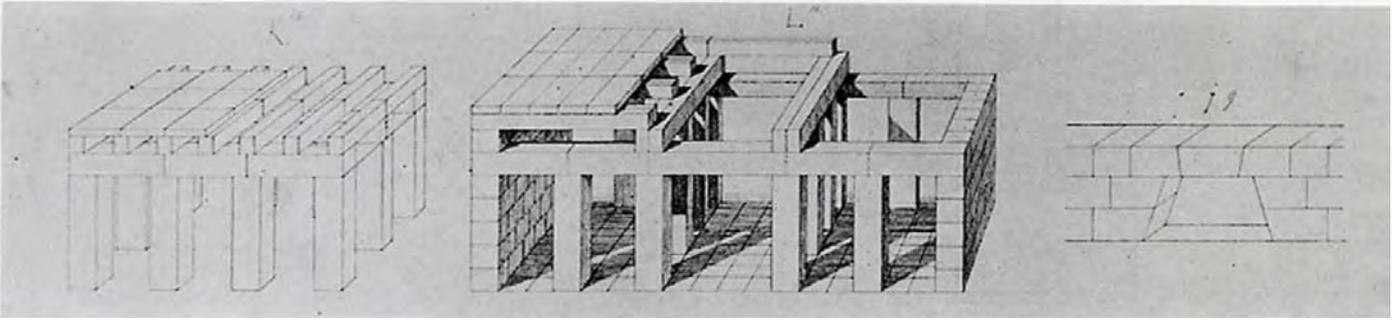
Da queste considerazioni di natura estetica è chiaro l'apporto sia dell'idealismo romantico tedesco, per cui la costruzione assume un valore ontologico assoluto piuttosto che un valore pratico⁹², sia del razionalismo francese, soprattutto nella nuova veste data da Durand, per il quale il classicismo vitruviano e l'autorità degli stili storici viene messa in discussione dalla razionalità e dall'economia della composizione e della costruzione che diventeranno leggi universali. È evidente il tentativo di Schinkel di superare dialetticamente l'antitesi tra il Greco – con cui si identificava l'elemento razionale – e il Gotico, cioè l'elemento spirituale⁹³. Questa sintesi può avvenire solo seguendo il *principio di verità*,

⁹⁰ H.Scelza, *Tettonica, artigianato scientifico e ornamento*, op.cit., p.52.

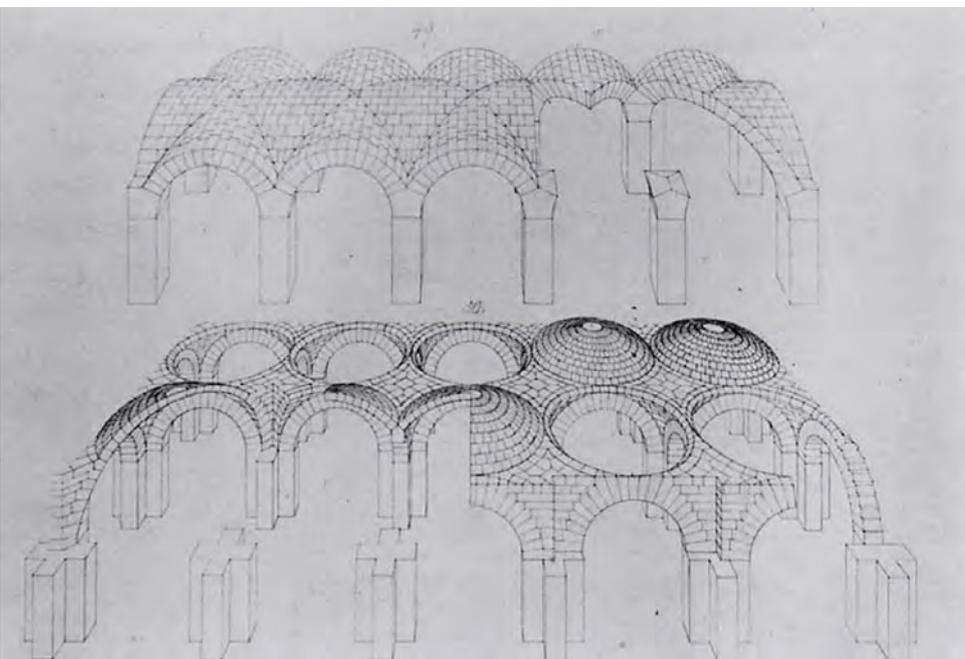
⁹¹ Ibidem, p.52.

⁹² Come ha sottolineato Frampton, le tipologie costruttive (archi, volte, murature, piattabande, trabeazioni e colonne) preparate per il *Lehrbuch* assumono un valore esemplificativo ontologico più che pratico. K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit., p. 95.

⁹³ L'idea di un'evoluzione dell'architettura in maniera dialettica risente profondamente della filosofia di G.W.F.Hegel, secondo cui ogni posizione (tesi) deve essere superata, negata (antitesi) nelle sue determinazioni particolari, per riaffermarsi, negando l'ultimo stadio raggiunto, con la negazione della negazione (quindi con una nuova affermazione), in una determinazione superiore (sintesi). Hegel terrà all'Università di Berlino tra il 1818 e il 1829 le sue *Conferenze sull'Estetica*, che influenzeranno i successivi sviluppi dell'architettura tedesca dell'Ottocento. K.Frampton, *L'origine della tettonica: forma nucleo e forma artistica nell'Illuminismo tedesco 1750 – 1870*, in *Tettonica e Architettura*, op.cit., pag. 87.



[39]



[40]

secondo cui gli elementi formali devono coincidere con quelli strutturali e gli elementi grammaticali del linguaggio con quelli costruttivi dell'edificio, come avveniva nell'architettura greca dove la verità e la correttezza della costruzione coincidevano. Questo principio di verità rimarrà fondamentale per Schinkel, che nel 1835 affermerà ancora

Per l'artista c'è un solo periodo di rivelazione, quello dei Greci. Costruire in modo greco è costruire in modo corretto e da questo punto di vista si devono definire greche le più alte realizzazioni del Gotico⁹⁴.

In questo modello ideale dell'architettura in pietra, dove si verifica la perfetta coincidenza tra forma (l'aspetto estetico) e struttura (l'aspetto ontologico) attraverso la costruzione stereotomica, non potevano trovare posto le murature composite, cioè quelle rivestite. L'omogeneità visiva era il requisito fondamentale per raggiungere l'appagamento del senso della statica. Schinkel evidenziò infatti come la presenza di leganti impedisse la visualizzazione della relazione costruttivo-meccanica tra i conci, che è alla base dell'espressione visiva della "relazione" degli elementi che compongono l'opera.⁹⁵ Il rivestimento diventa quindi finzione due volte: sia perché minava la solidità visiva della struttura, sia in quanto maschera che imitava la tessitura in muratura a conci di pietra. Inizia quindi a farsi strada l'idea del rivestimento come maschera [Verkleidung], contraria al principio di verità, che è strettamente legata con quella dell'ornamento, relazione che diventerà un tema trasversale che interessa sia la cultura architettonica tedesca che quella francese.

Significativo in questa concezione dell'architettura è l'edificio della Neue Wache (1816-18) a Berlino: qui la facciata principale è in blocchi quadrati di arenaria, mentre le altre facciate sono in laterizio faccia a vista. Tutte sono caratterizzate da una semplice decorazione che nelle parti in laterizio si riduce in semplici modanature ottenute dallo sfalsamento dei mattoni. L'edificio è costruito, superando il settecentesco principio di imitazione, secondo i nuovi principi di economia e di verità a cui costruzione e decorazione devono sottostare. Sempre negli appunti per il *Lehrbuch* si legge infatti

[...] della costruzione dell'opera deve rimanere visibile tutto l'essenziale. Non appena si nascondono parti della costruzione, si interrompe anche la serie delle idee; l'espedito conduce alla menzogna, un altro oggetto subentra al posto della costruzione, l'arbitrio e il capriccio hanno la strada aperta, il carattere della verità e dell'ingenuità nell'opera è dissolto.⁹⁶

Il principio di verità si trasforma in quello della visibilità delle parti costruttive:

⁹⁴ G.P.Semino, *Karl Friedrich Schinkel*, Zanichelli, Bologna, 1993, p.195.

⁹⁵ H. Scelza, *Tettonica, artigianato scientifico e ornamento*, op.cit., p.53.

⁹⁶ Ibidem, p.251.

[...] tutto quanto concorre all'erezione del manufatto e alla conservazione della mutua collaborazione delle parti, deve essere espresso nella forma finale dell'opera, altrimenti si cade nella menzogna e nell'arbitrio"⁹⁷

Per questo motivo le facciate della Neue Wache si leggono chiaramente in base al materiale secondo la loro funzione, accorgimento a cui Schinkel ricorrerà spesso nei suoi progetti.

Anche la decorazione deve sottostare a questo principio di verità, e nella gerarchia di valori in relazione alle parti costruttive, essa assume un posto di secondo ordine rispetto alla costruzione:

[...] non appena sia conseguita in bellezza la proporzione di una parte della costruzione, la stessa si lascia variamente decorare; tuttavia la decorazione deve rimanere subordinata, e solo nel caso dell'arte figurativa, e quando essa è di grande significato e bellezza, è concessa a questa una proporzione predominante, e una grande parte della costruzione originaria può essere nascosta senza tuttavia del tutto annichilire la forma originaria [...]"⁹⁸.

Dal momento che per Schinkel ogni elemento architettonico deve avere un significato costruttivo, la gerarchia tra costruzione e decorazione, che è all'origine della misura e dell'equilibrio della sua opera, verrà sempre mantenuta da Schinkel anche quando l'introduzione delle nuove tecniche e dei nuovi materiali dell'industria metterà in crisi il suo orizzonte tecnologico.

I viaggi in Inghilterra e Scozia (1826) e successivamente in Francia (1835) gli mostreranno le conseguenze, spesso drammatiche, operate dall'industria sulla costruzione dell'architettura e quindi sulla sua forma: la visione della tettonica basata sull'individuazione di elementi costruttivi giustapposti e assemblati secondo tecniche tradizionali, viene messa in discussione dai nuovi materiali e dalle nuove tecniche necessarie per produrli e per porli in opera. Diversi storici, in particolar modo Gerd Peschken, hanno riconosciuto una svolta 'tecnicista' nel suo pensiero e nella sua opera, a seguito di questi viaggi nei paesi allora maggiormente sviluppati dal punto di vista industriale. Questa svolta si concretizzò dal punto di vista pratico in una maggiore attenzione ai nuovi materiali (ferro, vetro, rivestimento in clinker, terrecotte industriali) e dal punto di vista teorico diede inizio ad una profonda riflessione su quanto

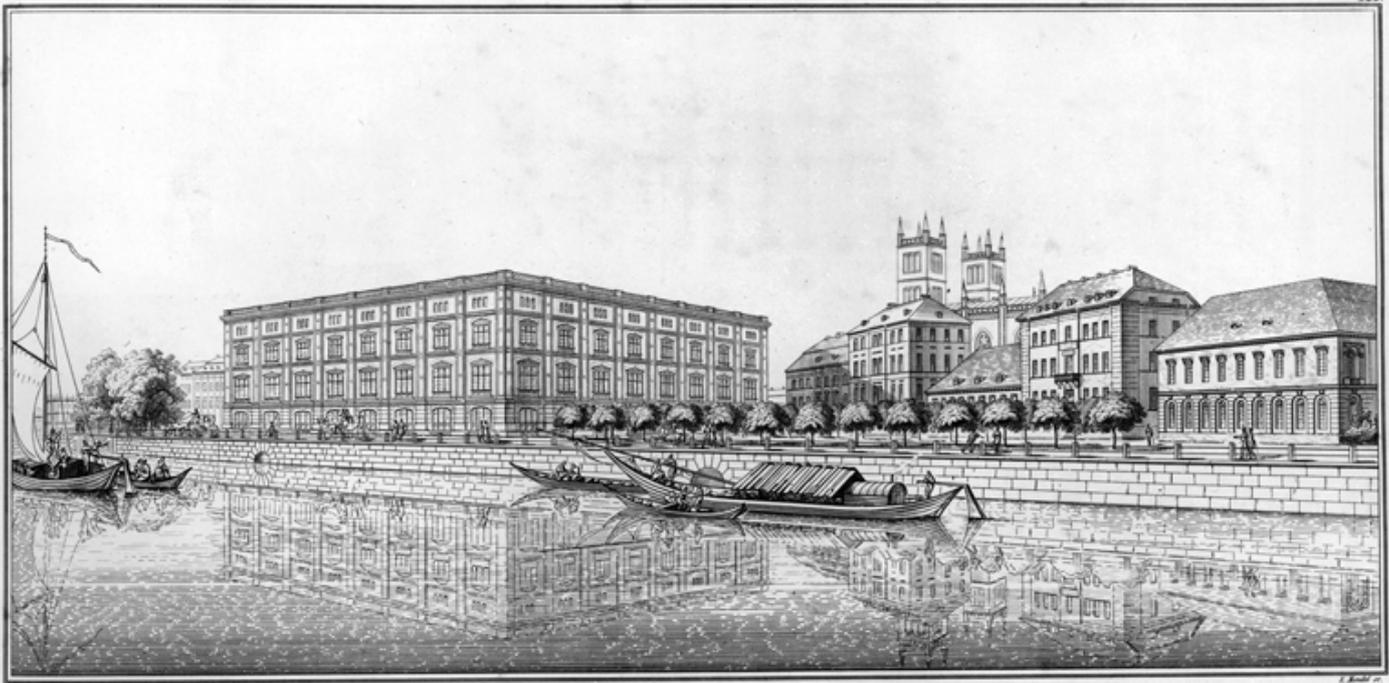
[...] dovesse essere efficace il principio razionale nel definire il concetto funzionale dell'oggetto e fino a che punto fosse ammissibile l'intervento di influenze di ordine superiore dovute a fini storici, artistici e poetici, per elevare ad arte l'opera"⁹⁹.

La presa di coscienza delle potenzialità tecniche formali insite nei nuovi materiali e nella loro posa in opera secondo nuovi criteri razionali, unita all'ansia di trovare

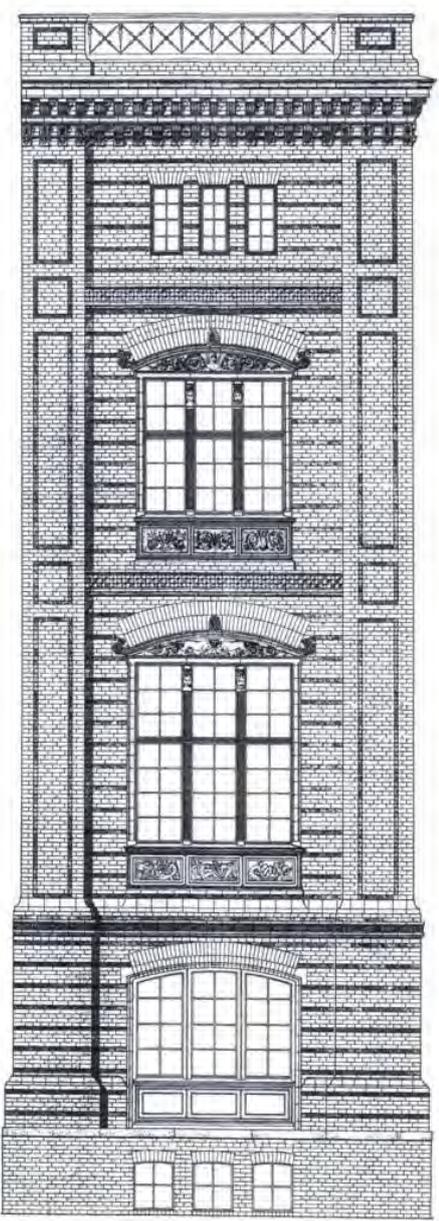
⁹⁷ Ibidem p.303.

⁹⁸ Ibidem, p.254.

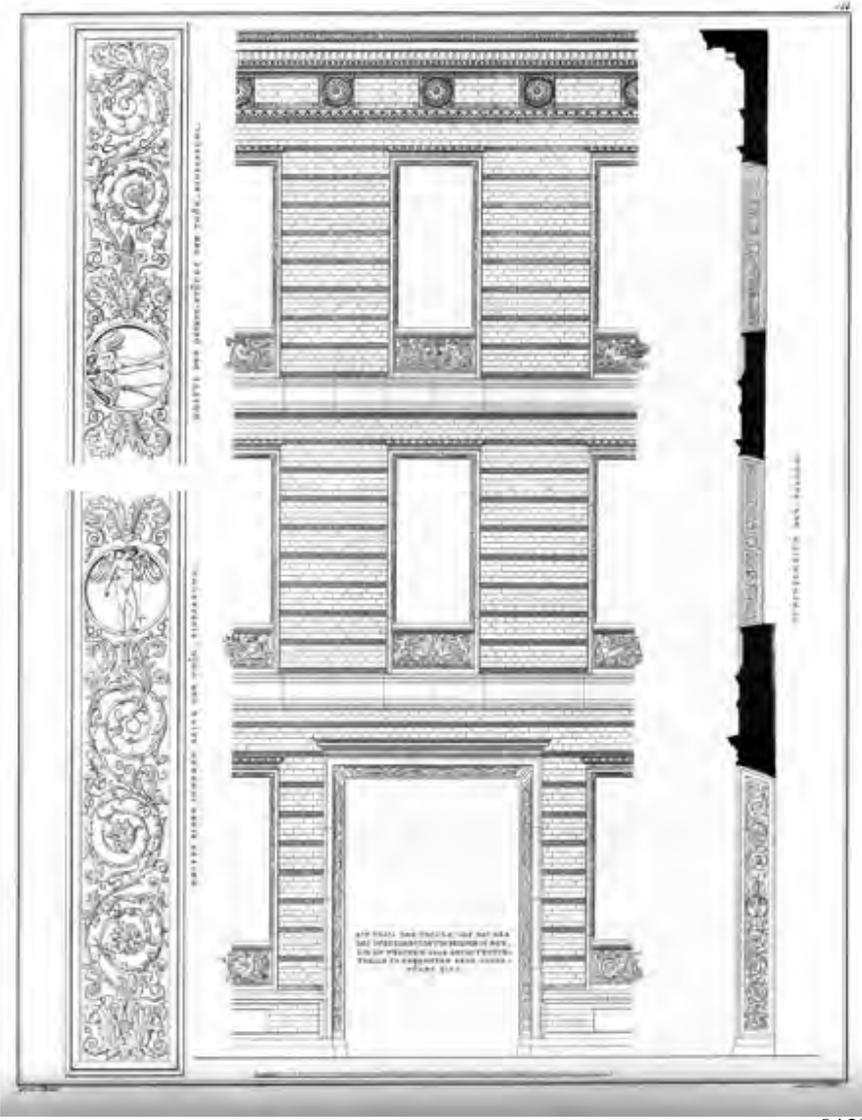
⁹⁹ G.Peschken (a cura di), *Karl Friedrich Schinkel. Das Architektonische Lehrbuch*, op.cit., p.150.



[41]



[42]



[43]

una sintesi formale alle pressanti trasformazioni generate dal mondo industriale, determinò anche un diverso approccio nei confronti del rivestimento, portando ad un ripensamento del modello ideale di perfezione della costruzione in pietra. I principi di economia e razionalizzazione della costruzione resero superati i canoni estetici della costruzione stereotomica e le leggi di equilibrio e relazione: la massa muraria iniziava a dividersi in elementi portanti ed elementi portati¹⁰⁰ che avrebbero condotto alla disintegrazione della originaria unità tra forma e struttura. Per questo motivo Schinkel cercherà di far ricondurre tutta l'architettura al principio di costruzione, che rende impliciti quello di verità e di visibilità, attraverso l'individuazione dell'adeguatezza allo scopo [Zweckmäßigkeit], come espresse nel 1830:

Per guadagnare un punto fermo nel vasto campo dell'architettura dei nostri tempi, dove la confusione o la completa mancanza di principi riguardo allo stile ha preso il sopravvento e dove, sotto l'enorme massa di ciò che si è formato al mondo nelle diverse epoche, è diventata molto difficile la critica finalizzata all'uso, enuncio il seguente principio fondamentale: architettura è costruzione. In architettura tutto deve essere vero, mascherare o nascondere la costruzione è un errore. [...] Il compito specifico dell'architettura è portare a bellezza ogni parte della costruzione secondo il suo carattere proprio. L'architettura europea è simile all'architettura greca nel suo procedimento. Nessun travestimento, solo l'essenziale della costruzione, ben rappresentato è la base dell'architettura greca e deve rimanere la base per la sua prosecuzione. Compito dell'architettura è portare a bellezza ciò che è pratico, utile, adeguato allo scopo; la parola architettura [Baukunst] deve avere questo significato, al contrario della semplice costruzione che designa solo l'adeguato, il forte, il solido, l'utile, non ancora pervasi di un elemento di bellezza. L'adeguatezza allo scopo [Zweckmäßigkeit] è il principio fondamentale del costruire [...] l'opera di architettura deve assumere una forma conforme allo scopo¹⁰¹.

In queste parole si è spesso voluto vedere un'anticipazione del Movimento Moderno e delle sue posizioni in merito alla dipendenza tra forma e materiali. In realtà la formulazione di una corrispondenza tra forma e materia nel pensiero di Schinkel non può essere disgiunta da quella tra arte e tecnica, che è altrettanto importante per lo sviluppo dell'architettura tedesca fino al Movimento Moderno¹⁰². Egli venne comunque attratto dal potenziale stilistico ed estetico

¹⁰⁰ Tra il 1792 e il 1793, William Strutt costruì a Milford il primo magazzino 'moderno', un edificio realizzato con l'ossatura portante in ghisa (colonne, piedritti), i solai in laterizio e metallo e un involucro esterno di muratura portante in mattoni faccia a vista. Questa tipologia si diffuse rapidamente nell'Inghilterra della Prima Rivoluzione Industriale e quando Schinkel visitò il paese annotò sia l'impatto formale che le tecniche costruttive di questi moderni opifici.

¹⁰¹ G.P.Semino, *Karl Friedrich Schinkel*, op.cit., pp.195-196.

¹⁰² Il ruolo dell'Arte di dominare la Tecnica, elevando la qualità artistica del prodotto industriale sarà di fondamentale importanza per l'architettura tedesca e porterà alla fondazione del Deutsche Werkbund (1907) e successivamente del Bauhaus (1919). J.Campbell, *Il Werkbund Tedesco*, Marsilio, Venezia, 1987.

della nuova tecnologia legata all'impiego del ferro come ossatura e al mattone come involucro, benché avesse delle riserve riguardo la tettonica degli elementi in ferro e degli altri materiali industriali¹⁰³. Lo sforzo venne quindi rivolto verso l'attribuzione di un valore artistico alla tecnica ingegneristica, trasferendo la tettonica dell'architettura antica ai nuovi sistemi di montaggio. In questo modo il rivestimento, come alternanza tra elementi portanti ed elementi portati iniziava a trovare una sua giustificazione. Questo si riflette nella costruzione dei muri che aprendosi diventano sempre più sottili e luminosi.

Significativi per questo nuovo corso dell'architettura schinkeliana sono gli edifici progettati, e solo in parte realizzati, tra il 1827 e il 1838. Se nello Schauspielhaus (1819–21) aveva sperimentato la realizzazione di un involucro basato sul sistema trilitico capace di alleggerire le pareti, la prima opera in cui si è possibile leggere l'articolazione tra l'intelaiatura esterna e il rivestimento – in questo caso interno – è la Friedrichswerder Kirche, terminata nel 1830. L'edificio è costituito da un'intelaiatura portante in mattoni con una copertura lignea, e un involucro interno leggero e autoportante che si adegua agli appoggi strutturali esterni. La differenziazione tra questi due elementi è sottolineata dalla presenza di un progetto in stile classico che si adatta alla medesima struttura, segno indiscutibile del sorgere della struttura e del rivestimento come elementi formalmente e costruttivamente autonomi, e la possibilità di variare la forma indipendentemente dal contenuto attraverso un'opportuna articolazione dell'involucro esterno.

Se la chiesa di Friedrichswerder si sofferma ancora sull'elemento stilistico e sulla querelle tra Greco e Gotico, le potenzialità dei nuovi materiali verranno espresse compiutamente nel progetto per il centro commerciale sull'Unter den Linden (1827), nella casa Feilner (1828), nello scalo doganale sulla Spree (1829), e soprattutto nell'edificio della Bauakademie (1831–36), dove realizzò un nuovo ordine tettonico derivante dall'impiego del laterizio industriale e delle strutture in ferro. L'edificio della Bauakademie testimonia perfettamente il ruolo dell'arte nel dominare la tecnica e nell'elevare la qualità del prodotto industriale. In questo modo le «mostruose masse edilizie in mattoni rossi, costruite ma capimastri, senza traccia alcuna di architettura, al solo servizio della più nuda necessità»¹⁰⁴ viste a Manchester e Birmingham, sono elevate allo stato dell'arte, in un nuovo modello che vede riconciliati il modello ideale greco-gotico con la nuova realtà industriale. Nel regolare volume della Bauakademie il muro viene consapevolmente scomposto in un nuovo ordine tettonico caratterizzato da una equilibrata composizione dei nuovi elementi costruttivi: i contrafforti, pesanti elementi strutturali che alludono all'elemento Greco sono alterati ad ariose finestre tripartite come leggeri diaframmi che evocano la trasparenza e la leggerezza del Gotico. La Bauakademie costituisce una sorta di punto d'arrivo della ricerca di Schinkel, dove la razionalità e la semplicità di scelte tipologiche e tecniche improntate all'economia, oltre alla volontà di porre in evidenza la costruzione come sistema ideale di verità, trovano modo di esprimersi

¹⁰³ K. Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit., p. 103

¹⁰⁴ Karl Friedrich Schinkel, *Reise nach England, Schottland, und Paris im Jahre 1826*, a cura di G. Riemann, Berlino 1986, in H. Scelza, *Tettonica, artigianato scientifico e ornamento*, op.cit., p.310.

nell'uniformità del rivestimento in mattone di clinker elevato a nuova arte industriale.

L'edificio, oltre ad essere una risposta all'invadente influenza dell'industria nel campo dell'architettura, sottende la questione del rivestimento in relazione alla decorazione e quindi ai principi di rivelare [Bekleidung] o di mascherare [Verkleidung] come sarà successivamente sviluppato da Semper. Se Schinkel non poteva ammettere il rivestimento all'interno della sua teoria della costruzione in pietra, lo accetterà quando decise di impiegare i nuovi materiali e le nuove tecniche, all'interno dunque di un panorama costruttivo che era differente dal punto di vista concreto ancor prima che teorico. Tuttavia questa accettazione era subordinata alla necessità di sottomettere il rivestimento al medesimo principio di verità e di adeguatezza allo scopo, che avrebbe permesso alla nuova architettura non solo di superare in modo dialettico il dualismo tra materia e spirito, ma di dominare le nuove tecniche industriali, trasformandole in nuove forme d'arte.

1.2.2- Kernform e Kunstform: la fine dell'unità ideale della costruzione.

L'eredità del pensiero di Schinkel è stata raccolta da Karl Bötticher, la cui indagine sui principi che devono guidare la costruzione continua quella di Schinkel, prendendo quindi le mosse dall'analisi dell'architettura greca e della sua costruzione in pietra massiva. In *Die Tektonik der Hellenen* (1844-52) egli cercò di risolvere la dicotomia tra romanticismo e classicismo, trasferendo sul piano teorico alcuni dei risultati raggiunti nella pratica progettuale dal suo maestro.

L'individuazione dei principi che devono regolare la costruzione dell'architettura parte dunque da quella greca, a cui viene attribuito il ruolo di guida per la nuova architettura, non tanto sul piano stilistico – anzi Bötticher si dichiarò sempre contrario all'uso indifferenziato e simultaneo degli stili storici – quanto sul piano etico. Il principio di verità rendeva possibile nell'architettura ellenica, attraverso la costruzione in pietra, la realizzazione della forma complessiva in armonia con la natura del materiale, dove i singoli corpi necessari all'esistenza dell'edificio stesso erano correttamente suddivisi e disposti nello spazio¹⁰⁵. Bötticher riapre dunque, ora in maniera più articolata rispetto al pensiero di Schinkel, la questione tra materia e forma in cui lo

[...] stato iniziale della forma trasferendosi nella dimensione materiale scioglie la propria vita latente in un'espressione dinamica e viene costretto alla funzione statica: ogni elemento è così parte di un organismo ideale¹⁰⁶.

In questo sistema teorico, nel quale viene trasferita sul piano ontologico tutta la complessità costruttiva dell'architettura, si fa strada la visione della tettonica, e

¹⁰⁵ In questo caso le parti dell'edificio non sono tanto da identificare in quelle spaziali, tipologiche o funzionali, quanto in quelle costruttive e costitutive dell'edificio. Bötticher infatti si muove all'interno di una concezione della tettonica come "adeguata concatenazione di elementi costruttivi". K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit., p. 104.

¹⁰⁶ W.Oechslin, *Wagner, Loos...*, op.cit, p.60.

quindi dell'edificio costruito, come un'adeguata concatenazione di elementi costruttivi portatrice di valori spirituali, e capace di dare espressività e carattere all'edificio.

Il tentativo di Bötticher era quello di riportare, almeno sul piano teorico, ad una sintesi organica quello che la progressiva introduzione dei nuovi materiali industriali aveva diviso: lo stato ontologico della struttura derivante dall'elemento gotico e quello rappresentativo dell'ornamento riconducibile a quello greco¹⁰⁷. A questo punto egli introdusse i concetti di *Forma Nucleo* [Kernform] e di *Forma Artistica* [Kunstform]: al primo veniva affidato il ruolo ontologico dell'edificio, mentre al secondo quello rappresentativo del rango costruttivo e istituzionale. Bötticher specificò che

[...] la Forma Nucleo di ogni parte è la struttura necessaria dal punto di vista meccanico e funzionale, mentre la Forma Artistica d'altra parte è solo la caratterizzazione attraverso cui la funzione meccanico-statica è resa evidente e spiegata¹⁰⁸.

Queste parole evidenziano la presa di coscienza, anche sul piano teorico, dell'avvenuta scissione dell'originaria continuità muraria in due elementi ontologicamente differenti, la struttura e il rivestimento, ponendo altresì numerosi interrogativi sul rapporto gerarchico che deve intercorrere tra di loro. Come ha rilevato Oechslin¹⁰⁹, le parole di Bötticher sembrano indurre a supporre un primato della Kernform sulla Kunstform, secondo cui l'utilizzo del termine rivestimento accentuò il rapporto con la decorazione, cioè un semplice attributo, una maschera della struttura, destinato a scomparire, perché privo di funzione, secondo un processo di 'selezione funzionale darwiniana'. Tralasciando l'importanza del valore simbolico dell'architettura tedesca che pone l'opera su di un piano che trascende il semplice pragmatismo del costruire¹¹⁰, è importante sottolineare come Bötticher insistesse in più punti sulla necessità della compresenza e sulla pari importanza della Kernform e della Kunstform. A differenza del razionalismo francese che, a partire da Laugier, esaltava la nudità del muro e insisteva sulla necessità di mostrarla definendola essenziale, per Bötticher la Forma Nucleo non doveva apparire direttamente all'esterno, ma doveva essere esplicitata attraverso la Forma Artistica, intesa dunque come 'specchio'

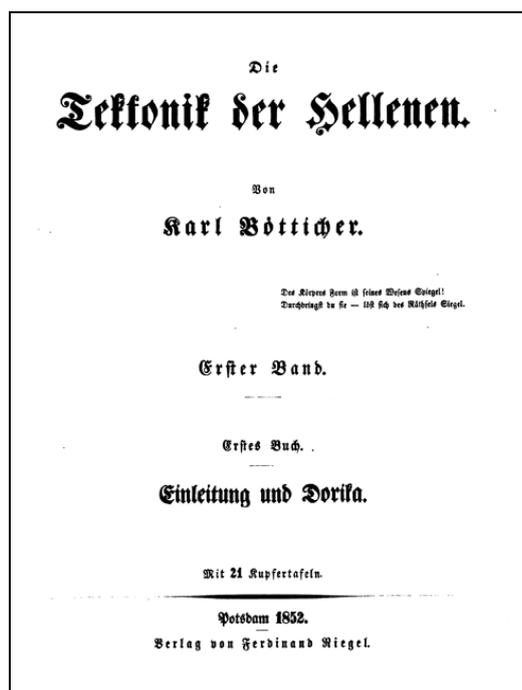
¹⁰⁷ Si può qui notare come, rispetto al pensiero di Schinkel, per il quale la sintesi doveva avvenire tra la costruzione Gotica (spirituale) e quella Greca (razionale), per Bötticher invece la medesima sintesi doveva essere ricercata tra la struttura, propria dell'elemento Gotico (ora identificato con la razionalità) e l'ornamento caratteristico di quello Greco (ora identificato con la rappresentatività). Da questa inversione nell'associazione della razionalità è chiaro come il dibattito non avvenga più all'interno del 'classicismo romantico' di Schinkel, quanto nel solco del razionalismo positivista della metà del XIX secolo.

¹⁰⁸ K.Bötticher, *Die Tektonik der Hellenen*, (2 voll.), Postdam, 1844, ora in F.Dal Co, *Teorie del Moderno. Architettura in Germania 1880-1920*, Laterza, Roma-Bari, 1985, pp. 105-111.

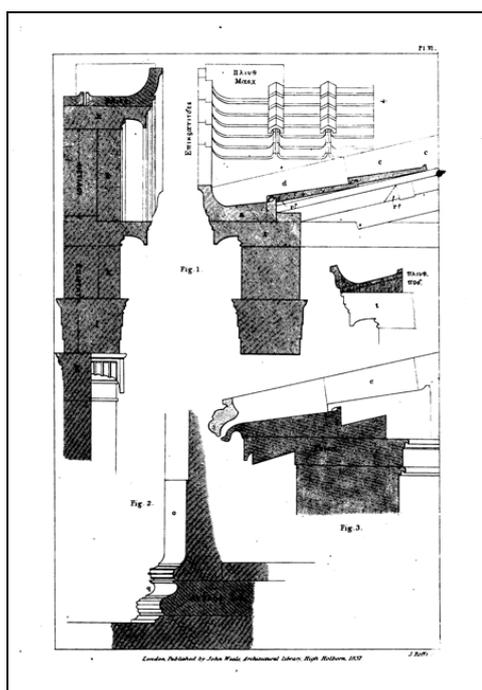
¹⁰⁹ W.Oechslin, *Wagner, Loos*, op.cit., p.61.

¹¹⁰ Questa visione, che deriva da Schelling, presente nel pensiero di Schinkel, Bötticher e di Semper, sfocerà nella negazione, da parte di Alois Riegl della dipendenza dell'arte dal materiale, tesi ripresa peraltro da Hans Seydlmayr verso la metà del XX secolo. K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit., p. 87.

dell'essenza dell'architettura. Questa funzione – che richiama la ‘funzione decorativa’ individuata da Schinkel –



[44]



[45]

era resa possibile dal loro rispetto del principio di verità. Se nell'architettura greca questa funzione di individuare il nesso tra interno ed esterno era svolta dalla decorazione, cioè dagli ordini, nella nuova architettura questo ruolo eticamente necessario sarebbe stato svolto concretamente dal rivestimento (*Hülle*). Da questo deriva la ricerca di Bötticher di una possibile ed auspicabile conciliabilità tra Forma Nucleo e Forma Artistica; attraverso la loro coesione è possibile raggiungere la Forma Totale, cioè quell'unità di struttura e decorazione caratteristica dell'architettura greca:

[...] dopo la loro coesione in una Forma Totale, tutte queste parti strutturali compaiono in una'espressione che rappresenta nella maniera più peculiare e perspicua sia il concetto interiore, l'essenza o la funzione meccanica di ciascuna parte per se, sia il reciproco legame – la coesione – di tutte nel tutto: questo è l'elemento decorativo, ovvero la Forma Artistica di ciascuna parte¹¹¹.

Questo accento posto sulla coesione organica tra struttura e rivestimento, resa possibile dalla connessione dei diversi elementi costruttivi, e sul suo valore etico, sottende una visione positiva del rivestimento – che sarà centrale nel pensiero di Semper – e può spiegare la particolare attenzione all'assemblaggio dei differenti

¹¹¹ K.Bötticher, *Die Tektonik der Hellenen*, (2 voll.), Postdam, 1844, ora in F.Dal Co, *Teorie del Moderno*, op.cit., pp. 105-111.

elementi e al dettaglio costruttivo che caratterizzerà l'architettura tedesca fino al Movimento Moderno e in particolare l'opera di Mies van der Rohe¹¹².

Benché Bötticher studiasse l'architettura greca e da essa traesse spunto per trasferire i problemi della costruzione sul piano filosofico, egli aveva ben presente le questioni concrete connesse all'introduzione dei nuovi materiali e ai loro effetti sull'architettura. Anzi egli trasformò l'architettura greca in un *exemplum* da seguire in modo astratto più che in senso letterale o stilistico, una guida per operare nella contemporaneità. In *I principi del metodo greco e tedesco di costruire* (1846)¹¹³, egli analizza i nuovi materiali e il rapporto con quelli antichi come la pietra. Affrontando il tema delle costruzioni in ferro – superando le riserve schinkeliane riguardo la loro tettonica – Bötticher analizza l'evoluzione delle costruzioni in pietra, rilevando come esse – avendo esaurito il loro potenziale tecnico – potessero essere sostituite nel ruolo strutturale dalle nuove costruzioni metalliche, purché queste seguissero il medesimo principio di verità della costruzione in pietra.

Tutti i modi possibili in cui si poteva utilizzare la pietra per coprire uno spazio sono stati sfruttati, e questi hanno completamente esaurito le possibili applicazioni strutturali di tale materiale. La pietra da sola non può più formare un nuovo sistema strutturale ad un più alto livello di sviluppo. La forza di resistenza, come anche la forza relativa, della pietra è stata completamente esaurita. Un nuovo sistema di copertura finora sconosciuto (che naturalmente porterà un nuovo mondo di forme artistiche) può fare la sua comparsa solo se si adotta un materiale sconosciuto, o piuttosto un materiale che finora non è stato utilizzato come principio guida. Dovrà essere un materiale con proprietà fisiche che consenta grandi campate e che presenti un peso minore ed una resistenza maggiore rispetto alla pietra da sola [...]¹¹⁴.

Il ragionamento, dopo aver affrontato la questione delle grandi coperture in ferro, analizza la costruzione delle pareti, che anch'esse devono fare proprie le innovazioni tecniche:

¹¹² Il celebre aforisma di Mies van der Rohe "Dio è nei dettagli", è stato collegato da Frampton alla filosofia idealista di Schelling, che da Schinkel in poi pervade l'architettura tedesca. K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit., p. 105.

¹¹³ Il discorso venne pronunciato durante la *Schikelfest*. K.Frampton, *Tettonica e Architettura*, op.cit., pag. 105. Esso presenta una sconcertante anticipazione del 'razionalismo strutturale' di Viollet-le-Duc e della sua suddivisione dell'edificio in *ossature* ed *enveloppe*. Lodando la Bauakademie di Schinkel, Bötticher auspica la nascita di un nuovo 'stile scientifico' – cioè razionale – capace di riunire la duplice eredità dell'arte Greca e del Gotico. Tuttavia è altrettanto evidente la differenza principale tra il pensiero francese e quello tedesco benché entrambe possano essere radunati nella categoria del 'razionalismo'. Per il primo la struttura ha un ruolo decisamente più importante rispetto al rivestimento ed essa è sufficiente ad esprimere la natura dell'edificio, mentre per il secondo non solo la struttura non deve essere messa in mostra direttamente, ma il suo ruolo ontologico non può trovare espressione senza il valore simbolico dell'involucro, che serve ad esplicitare il carattere dell'edificio.

¹¹⁴ K.Bötticher, *The principles of the Hellenic and German way of building*, trad. inglese di W.Hermann, in *Gottfried Semper: in search of Architecture*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1984, p.158.

[...] deve essere necessaria una quantità minima di materiale per i muri, in modo da rendere del tutto superflui i contrafforti ingombranti e massicci dello *Spitzbogenstil*. L'intero peso del sistema di copertura sarebbe limitato alla compressione verticale, vale a dire la forza di reazione dei muri e degli appoggi. [...] Per quelle parti su cui poggia l'intero sistema, verrà usato un altro materiale, un materiale che renda possibile trasmettere la loro funzione strutturale ad altre parti su cui agisce un altro principio. [...] Un materiale di questo tipo è il ferro, che è già stato utilizzato a questo scopo nel nostro secolo. Un'ulteriore sperimentazione ed una maggiore conoscenza delle sue proprietà strutturali assicureranno il fatto che il ferro diventerà la base per il sistema di copertura del futuro e che, dal punto vista strutturale, esso diventerà, con l'andare del tempo, altrettanto superiore al sistema greco e medievale. [...] Non tenendo in nessun conto il fragile soffitto in legno (che in ogni caso non può servire come termine di confronto) e usando criteri matematici, si può vedere che il ferro è proprio il materiale in cui il principio, per quanto finora non sia stato utilizzato introdurrà nell'architettura l'ultima delle tre forze, cioè la resistenza assoluta.¹¹⁵

Secondo Bötticher l'espressività tettonica della nuova costruzione a telaio metallico portante abbinata ad elementi portati deve essere ricondotta, nella sua forma rappresentativa, ad un qualche tipo legato alla reinterpretazioni di principi dedotti dall'architettura greca. Egli stimola dunque una sintesi, giudicata da lui stesso difficile, tra il simbolismo tradizionale della parete stereotomica e la struttura leggera a telaio. Si tratta del tentativo di una sovrapposizione organica che lascia aperti numerosi quesiti e incertezze sull'effettiva sincerità ed eticità di tale sovrapposizione, che verranno superate – soprattutto nella pratica – con il progressivo abbandono negli anni '20 e '30 del Novecento del simbolismo tettonico dell'*opus isodomo*, a favore di una sottile placcatura in pietra a giunti continui o addirittura nel *curtain wall*, dove la pietra è sempre più spesso sostituita dai nuovi materiali industriali.

1.2.3- Il ritorno all'unità: la teoria del rivestimento di Semper.

Il rivestimento come principio teorico è indissolubilmente legato all'elaborazione che ne fece Gottfried Semper nelle sue opere¹¹⁶. Questa riflessione,

¹¹⁵ K.Bötticher, *The principles*, op.cit., p.159.

¹¹⁶ In particolar modo: G.Semper, *Vorläufige Bemerkungen über bemalte Architektur und Plastik bei den Alten*, Altona 1834, e *Entwurf eines Systemes der vergleichenden Stillehre*, (testo della conferenza tenuta a Londra nel 1853, in *Kleine Schriften*, a cura di Hans e Manfred Semper, Berlin- Stuttgart 1884, pp. 259-91), trad. it. parziale *Osservazioni preliminari sull'architettura dipinta e sulla plastica presso gli antichi*, in *Gottfried Semper. Architettura arte e scienza*, a cura di B.Gravagnuolo, Clean, Napoli 1987; G. Semper, *Die vier Elemente der Baukunst. Ein Beitrag zur vergleichenden Baukunde*, Braunschweig 1851, trad. it. in H.Quitzsch, *La visione estetica di Semper*, seguito da: Gottfried Semper, *I 4 elementi dell'architettura*, a cura di L.Scarpa, Jaca Book, Milano 1991; G.Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Asthetik. Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*, Frankfurt am Main 1860 (vol. I), München 1863 (vol. II), trad. it. parziale *Lo stile nelle arti tecniche e tettoniche o*

originariamente pensata come il nucleo di una teoria più generale sull'essenza della creazione artistica e sull'origine tecnica delle forme dell'architettura, è contraddistinta sia da un elevato spessore teoretico che da un preciso intento concreto¹¹⁷, caratteristico pensiero di Semper, anche se non sempre troverà modo di esprimersi coerentemente e compiutamente nella sua opera progettuale. A questo carattere pratico è dunque riconducibile il suo interesse alle arti applicate che sottende la convinzione dell'importanza del concetto di 'funzione' che regola la produzione degli oggetti d'uso comune, ma tale attenzione non è il fine della sua riflessione, quanto un mezzo per esprimere concetti validi anche, e soprattutto, nel campo dell'architettura e della sua costruzione.

L'importanza del suo pensiero consiste dunque sia nell'aver posto alcune questioni teoriche che arriveranno fino ai primi decenni del XX secolo (come il tema dell'ornamento, della dialettica tra arte e tecnica, tra storia e razionalità, tra pensiero scientifico e produzione industriale), sia nella nuova dimensione razionale con cui imposta le riflessioni che assumono quindi un inedito rigore logico deduttivo. Questo ha come scopo la creazione di un'estetica scientifica dedotta dall'analisi dei nessi esistenti tra forma e funzione, tra materiale e tecnica¹¹⁸.

La teoria del rivestimento rivela precocemente tale impostazione: pur partendo dalla controversia sulla policromia nell'architettura greca, Semper manifesta un deciso spirito anti-romantico¹¹⁹ che gli permette di svincolarsi rapidamente della sterilità del dibattito archeologico e affermare

[...] si intonacava la nuda superficie del materiale grezzo, di cui era fatta la casa. Alla fantasia infantile di quegli uomini piacevano le tinte vivaci e gli accostamenti di colore come l'offriva la natura all'intorno. Contemporaneamente si pensava anche alla praticità: si vide che il rivestimento conferiva maggiore durevolezza al legno, al mattone e persino alla pietra¹²⁰.

Da questo primo approccio è possibile individuare già le due caratteristiche principali della posizione semperiana. In primo luogo permane la stretta connessione tra il rivestimento e l'ornamento, identificata nella loro comune natura tessile: al rivestimento è connessa dunque l'idea della decorazione come possibilità di esaltare la massa muraria rivelandone la natura ideale [Bekleidung]

estetica pratica. Manuale per tecnici, artisti e amatori, a cura di A.R.Burelli, C.Cresti, B.Gravagnuolo, F.Tentori, Roma- Bari 1992;

¹¹⁷ W.Oechslin, *Wagner, Loos...*, op.cit, p.63.

¹¹⁸ Questa impostazione è riconducibile molto probabilmente alla sua formazione matematica ricevuta all'Università di Gottinga.

¹¹⁹ L'apporto della cultura francese, in particolar modo il pensiero razionale, fu determinante per Semper. Egli studiò a Parigi con Gau tra il 1826 e il 1830, e si schierò apertamente con J.H.Hittorff nello sfatare il mito delle bianche rovine caro al classicismo romantico. In questa visione è presente ancora una volta la lezione del classicismo razionale di Durand, da cui si discostò dal punto di vista progettuale, e stemperata da un afflato mistico tipicamente tedesco all'unità.

¹²⁰ G.Semper, *Osservazioni preliminari sull'architettura dipinta e sulla plastica presso gli antichi*, in *Gottfried Semper. Architettura arte e scienza*, a cura di B.Gravagnuolo, Clean, Napoli 1987, p.90;

o viceversa di nasconderla mascherandola con false decorazioni [Verkleidung]. In secondo luogo – e forse in questo risiede l'originalità del pensiero di Semper – si afferma la 'funzione' quale principio che regola l'evoluzione dell'arte applicata e dell'architettura, soprattutto nella sua produzione materiale. Il ruolo della funzione, in relazione alla classificazione, e dell'evoluzione della forma, è strettamente collegato al nuovo sistema proposto agli inizi del XIX secolo dal biologo Cuvier, che sostituisce la precedente classificazione di Linneo fondata sull'identificazione morfologica e non funzionale degli organi. Questo rapporto è stato sottolineato dallo stesso Semper:

[...] come le opere della natura, così le creazioni della nostra mano sono allacciate l'una all'altra da poche idee basilari, la cui espressione più semplice sta in certe forme e certi tipi originari [...] sarebbe importante seguire alcuni di questi tipi basilari delle forme artistiche nel loro graduale progresso fino alla loro massima evoluzione, applicato all'arte; un tale metodo simile a quello del Barone Cuvier, ci aiuterebbe almeno a raggiungere una chiara visione d'insieme e forse persino la base di una teoria dello stile e la complessa evoluzione degli stili viene ricondotta a pochi tipi primari individuati in base a principi funzionali¹²¹.

Questo legame è strumentale allo scopo ultimo della ricerca semperiana di

[...] sottrarre all'empirismo e alla contemplazione romantica il campo estetico e l'attività progettuale dandole basi scientifiche capaci di condurre tale ricerca al rigore di un teorema quasi matematico, verificabile in ogni suo passaggio¹²².

Non si tratta più di imitare la natura nelle sue forme secondo la tradizionale lettura del classicismo vitruviano, ma di dedurre dalle leggi dello sviluppo naturale delle norme utili per operare nel presente. Il principio funzionale che regola tale sviluppo viene dunque invocato da Semper per fondare questa nuova "*scienza del gusto*" basata sul principio di causalità. In questa equazione matematica le condizioni al contorno sono costituite sia da fattori esterni (clima, luogo, epoca e ideologia), sia da fattori interni riconducibili a leggi interne dedotte sulla base di dati empirici (ad esempio il rapporto tra forma e tecnica per realizzarla). Da questo deriva l'interesse per l'evoluzione delle tecniche e dei materiali necessari per produrre l'oggetto d'arte e l'architettura, fattore che costerà l'accusa di materialismo alle teorie semperiane¹²³.

L'importanza del muro rivestito viene presentata in maniera articolate per la prima volta in *Die vier Elemente der Baukunst* (1851), e le conclusioni raggiunte sono vicine a quelle di Bötticher, anche se il percorso compiuto è profondamente

¹²¹ Su questo rapporto con la biologia e la classificazione di Cuvier si sofferma ampiamente H. Quitzsch, in *La visione estetica di Semper*, op.cit., pp.81-99.

¹²² *Gottfried Semper. Architettura arte e scienza*, op.cit., p.20;

¹²³ A.Riegl, *Stilfragen. Grundlegung zu einer Geschichte der Ornament*, Berlin 1893, trad. it. *Problemi di stile. Fondamenti di una storia dell'arte ornamentale*, Milano 1963, pp. 2-3.

DIE
VIER ELEMENTE
DER
BAUKUNST.

EIN
BEITRAG ZUR VERGLEICHENDEN BAUKUNDE

VON
GOTTFRIED SEMPER,
EHMALIGEM DIRECTOR DER BAUSCHULE ZU DRESDEN.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1851.

[46]

DER STIL
in den
technischen und tektonischen Künsten,

oder
PRAKTISCHE AESTHETIK.

Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde

von
Gottfried Semper,
Professor der Baukunst an dem allg. eidg. Polytechnikum zu Zürich.

Erster Band.
Textile Kunst.

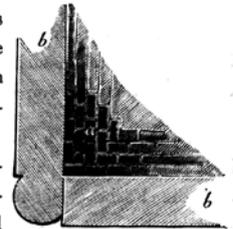
FRANKFURT a. M.
Verlag für Kunst und Wissenschaft.

[48]

gemalten Teppiche überzogen. Daher die zwar genaue, aber doch nicht regelmässige Quaderfüggung; sie war durch einen allgemeinen Ueberzug bedeckt, der sogar an Granitbekleidungen nicht fehlte. Diese uralten Granitbekleidungen selbst, z. B. zu Karnac, und im Inneren, so wie vormals am Aeufseren der Pyramiden, sind Seitenstücke zu den assyrischen Tafelungen.

Auch zeigt sich merkwürdiger Weise das uralte Gesetz des Tafelns der Mauern an einem der wenigen architektonischen Glieder, die der ägyptischen Baukunst zu Gebote stehen. Ich meine den Stab, der die scharfen Kanten der Mauer Massen abrundet und einfasst. Er diente ursprünglich, um die Fugen der schwachen Bekleidungsplatten zu verstecken, die sonst an den Rändern der massigen Flächen sich leicht durch die Malerei hindurch auf unangenehme Weise geltend gemacht haben würden*).

Die Säulen der ägyptischen Tempel haben zum Theil das Aussehen von Rohrbündeln, die mit einem Teppiche umgeben und durch ihn erst in Eins vereinigt sind.



In den Bildern der Grabeshöhlen tritt ferner die Teppichnachahmung ganz klar und deutlich hervor und unter den dort gefundenen Ornamenten herrscht das bunte Flechtwerk und der Latz vor.

* Es ist dies eine in dem Tischlerhandwerke noch jetzt sehr übliche Methode die Fugen zu verstecken.

[47]

freier Hand führt das Motiv aus. Alle andern genannten Spitzen sind durchweg freie Handarbeit.

Alle diese Sorten sind unter sich charakteristisch verschieden, aber gemeinsam leicht von Klöppelwerk dadurch zu unterscheiden, dass sie alle aus Variationen der beiden Stiche bestehen, die auf den unterstehenden Figuren 1 und 2 dargestellt sind.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.



2) Bobinet, Kissen- oder Klöppelarbeit ist eine Erfindung der neuern Zeit. Man nennt Barbara Uttmann aus Sachsen als die Erfinderin und gibt das Jahr 1560 als das Jahr der Erfindung an.

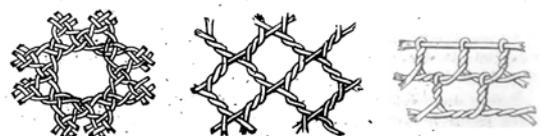
Man unterscheidet spanische; gegründete spanische, sächsisch-brüsseler, flämisch-brüsseler, mecheler, valenciener, holländische, Lille-Spitzen. Dann noch Chantilly-, Honiton- und Buckinghamshire-Spitzen, zuletzt Blondes.

Der Process des Spitzenklöppelns besteht aus einer Art von gemischter Weberei, Zwirnerei und Flechtung. Das Dessin der meisten Sorten wird durch ein Zusammengreifen der Fäden hervorgebracht, wie es beim Weben der Leinwand in Anwendung kommt; (Fig. 3) — der Grund dagegen wird durch Flechtung der Fäden erzeugt, oder bei anderen Sorten durch einfaches Zwirnen. (Siehe Figuren 4 und 5.)

Fig. 4.

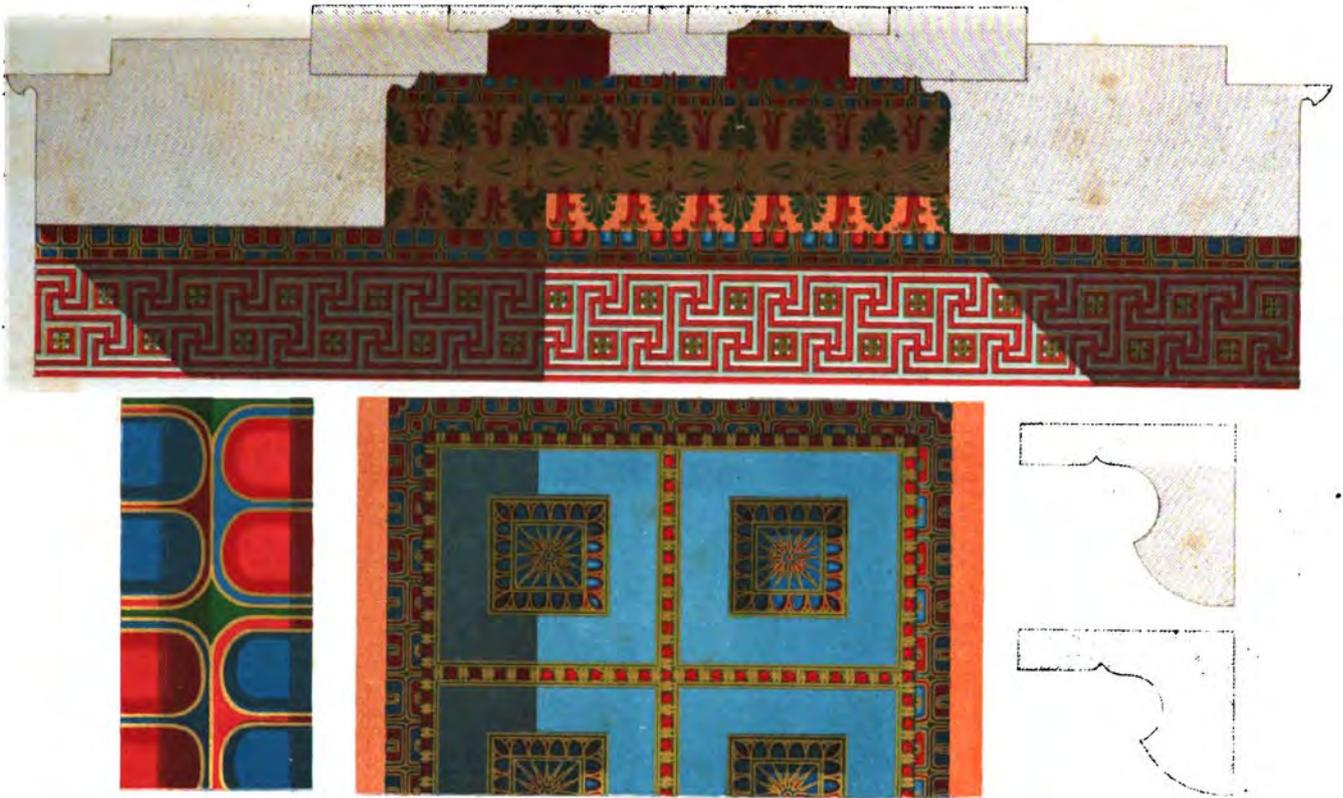
Fig. 5.

Fig. 6.



Ausserdem kommen noch Variationen zwischen diesen Proceduren vor, die aber im Wesentlichen das Charakteristische der geklöppelten Spitzen bilden.

[49]



Durchschnitt, Untersicht und Details eines Joches der getäfelten Decke
des Theseustempels zu Athen.

[50]

Tab. XV.

Wand aus der Casa di Salustio in Pompeji.



[51]

differente. Innanzitutto Semper non analizza solo la costruzione in pietra, ma allarga l'indagine anche agli altri materiali, come il mattone, la ceramica, i metalli e il legno, ampliando in questo modo il tema del rivestimento in modo trasversale. Inoltre i quattro elementi individuati – focolare, basamento, intelaiatura/tetto e le pareti – sono il frutto di una tesi antropologica e sono associati a delle lavorazioni precise, cioè metallurgia e ceramica, muratura, carpenteria e tessitura. In questo modo la natura delle murature viene concepita come una struttura tettonica sempre articolata gerarchicamente in telaio e rivestimento. Quello che viene a mancare è la centralità della costruzione in pietra delle pareti, in quanto la loro origine è identificata nella natura tessile:

[...] Essendo l'intreccio l'elemento originario, anche più tardi, quando le leggere pareti di stuoie si trasformarono in solidi muri in mattoni di terra, laterizi o cubi di pietra, esso conservò, in realtà o anche solo idealmente, tutto il peso della sua primitiva importanza, la vera essenza della parete. Il tappeto rimase sempre la parete, la delimitazione spaziale visibile¹²⁴.

Il primato della parete come tappeto viene poi ribadito anche sul piano funzionale, di protezione dell'edificio

[...] I muri dietro di esso, spesso molto solidi, erano necessari per altri scopi, che non riguardavano la spazialità, ma la sicurezza, la portata, la maggior durata e così via. Dove non erano necessari questi requisiti collaterali, i tappeti restavano le uniche separazioni originarie, e anche dove era necessario erigere mura solide, esse costituivano soltanto lo scheletro interno, non visibile, celato dietro ai veri e legittimi rappresentanti della parete, i tappeti variopinti. La parete stessa mantenne questo significato anche quando per una maggior durata dei tappeti, o perché si conservassero meglio le pareti dietro di essi, o per parsimonia, o al contrario per ostentare un maggior lusso, o per qualsiasi altro motivo, le stoffe originarie venivano sostituite da altre. Lo spirito inventivo umano creò numerosi di questi surrogati, impegnando di volta in volta tutti i rami della tecnica¹²⁵.

Per Semper la costruzione originaria dei quattro elementi veniva successivamente tradotta nella costruzione in pietra, nella quale tuttavia venivano conservati i valori simbolici, che erano alla base della natura del rivestimento in pietra:

Tra i surrogati più diffusi e forse più antichi, l'arte muraria offriva un mezzo, l'intonacatura a stucco, o in altri paesi l'intonacatura con asfalto. Gli artigiani del legno costruivano tavolati [...] con cui venivano ricoperte le pareti, specialmente nelle parti inferiori. Gli artigiani del forno fornivano terrecotte smaltate e piastre metalliche. Come ultimo surrogato possiamo elencare forse le lastre di arenaria, granito, alabastro e marmo, che troviamo

¹²⁴ Gottfried Semper, *I 4 elementi dell'architettura*, op.cit., p. 208.

¹²⁵ *Ibidem*, p. 209.

molto diffuse in Assiria, Persia, Egitto e anche in Grecia. Il carattere dell'imitazione seguì a lungo quello del modello originario. La pittura e la scultura su legno, stucco, terracotta, metallo o pietra era e rimase inconsciamente nella tradizione un'imitazione dei ricami variopinti e degli intrecci sulle antichissime pareti di tappeto¹²⁶.

Nella visione di Semper è presente una scissione concettuale che muove dall'osservazione della differenza che intercorre tra la facciata rappresentativa, quella superficie che racchiude lo spazio, e la natura di questo stesso spazio; una separazione dunque tra contenitore (involucro) e contenuto (spazio) che aveva avvertito negli edifici dell'Esposizione di Londra del 1851 e la cui spiegazione cercò nella capanna caraibica e che infine lo condusse all'identificazione dei quattro elementi dell'architettura. Questa concezione è legata alla necessità avvertita da Semper, e da gran parte della cultura architettonica ottocentesca tedesca e francese, di dare una regola e un orientamento per operare in una realtà che andava rapidamente mutando il proprio orizzonte tecnologico e in cui la costruzione in pietra massiva non soddisfaceva più i nuovi requisiti tecnici e i cui valori etici e morali rischiavano di segnare il passo di fronte alle più attuali e pressanti necessità economiche. L'originalità di Semper risiede nella presa di coscienza delle trasformazioni che erano in atto nella costruzione in pietra e nell'aver cercato di conciliare l'aspetto teorico, fondato sull'individuazione della funzione simbolica del rivestimento, con l'aspetto funzionale di protezione associato al rivestimento, che si andava progressivamente affermando.

Grazie all'insegnamento di Semper svolto a Dresda, Londra, Zurigo e Vienna, e all'intensa attività pubblicistica connessa, le sue idee entrano a far parte del patrimonio teorico della cultura architettonica europea e permeano anche filoni culturali che si caratterizzano autonomamente¹²⁷. Tuttavia, dopo Semper, la questione del rivestimento si allontanò dalla questione tettonica e del rapporto tra architettura e costruzione, spostandosi invece verso questioni prettamente stilistiche che portarono in ultimo all'origine dell'analogia tra stile dell'architettura e la metafora vestito, che accompagnò il dibattito sull'architettura moderna, nei paesi di lingua tedesca, e non, fino agli anni '30 del Novecento¹²⁸.

¹²⁶ Ibidem, p. 209.

¹²⁷ G.Fanelli, R.Gargiani, *Il principio del rivestimento. Prolegomena ad una storia dell'architettura contemporanea*, Laterza, Roma-Bari, 1994, p.7.

¹²⁸ La questione dello stile con cui costruire rimarrà un tema ricorrente nell'architettura tedesca, a partire dal saggio di H. Hübsch, *In welchen Stil sollen wir bauen?* (In quale stile dobbiamo costruire?) del 1828. Successivamente ritorneranno sul tema, oltre a Schinkel, anche Bötticher (1844), Semper (1851) e Redtenbacher (1886), aprendo la via della ricerca di un'architettura che rispecchi i tempi (*Zeitgeist*), come esemplificato dall'opera di Otto Wagner e nel suo saggio *Moderne Architektur* (1896). Questa ricerca condurrà il confronto sulle questioni stilistiche dell'architettura, lasciando alla tecnica un ruolo di strumento con cui raggiungere lo scopo, almeno fino al Bauhaus, quando le tecnica e lo stile si fonderanno sinteticamente nella nuova architettura razionale.

Taf. XI.



1. 2. 3. 4. 5. 6. Aegyptische Ornamente an Decken u. Wänden der Gräber. 7. Skandinavisches Suckmuster.

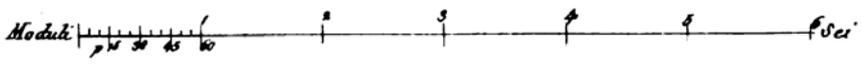
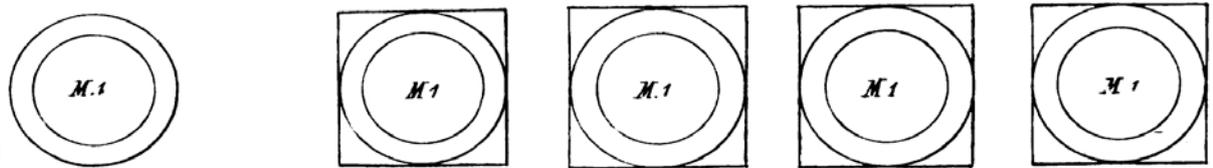
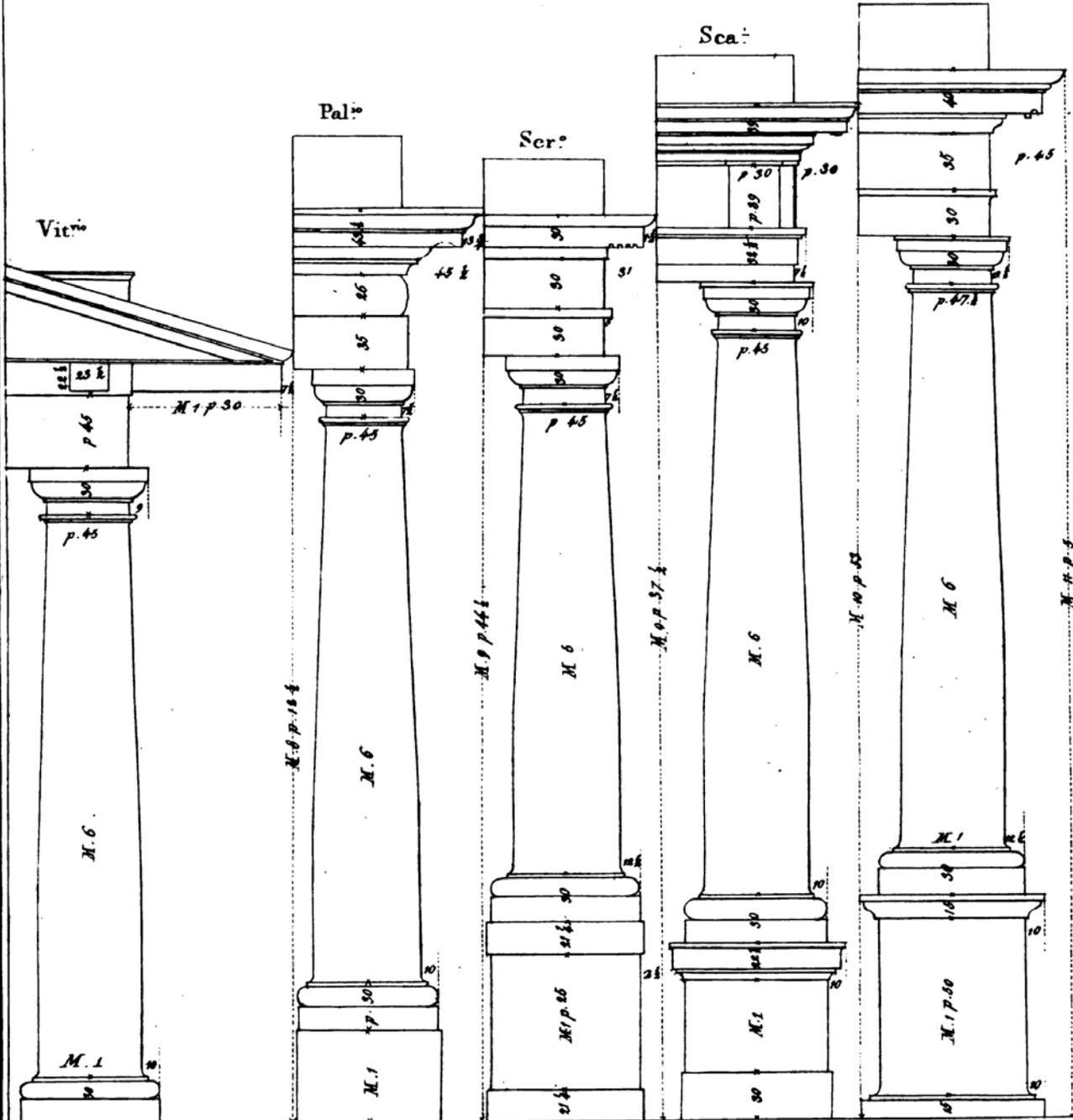
Vignola

Sca:

Ser:

Pal:

Vic:



1.2.4- La continuità della tradizione. Il rivestimento in Italia.

Agli inizi del XIX secolo la cultura architettonica italiana si presenta in una situazione che per certi versi rispecchia quella politica. Dopo la parentesi napoleonica (1796-1815) che aveva visto l'unificazione degli stati italiani nel Regno d'Italia, il paese ritornò ad essere diviso in una serie di piccole realtà regionali per lo più sotto il controllo diretto delle potenze straniere. Da questo ne derivava una cultura frammentata nelle diverse specificità regionali che sembrava trovare nell'eredità classica e nell'influenza culturale francese gli unici fattori potenzialmente unificanti.

L'apporto francese alla cultura italiana è tuttavia precedente all'arrivo delle armate napoleoniche, ed è rintracciabile anche fin dalla seconda metà del XVIII secolo, quando cioè l'egemonia culturale francese iniziava a farsi sentire in tutta Europa. Dopo la grande stagione del barocco settecentesco e il successivo calo della produzione architettonica, negli stati italiani iniziò a diffondersi, insieme all'*Encyclopedie* e alle idee dell'Illuminismo, quel classicismo settecentesco che per certi versi ne costituisce l'immagine architettonica e che anticipava l'ideale neogreco che avrà grande fortuna nei primi decenni del XIX secolo. In Italia questo indirizzo, che viene inteso come una generale reazione alle esagerazioni del barocco, non si tradusse in un'attività edilizia intensa ma diede origine ad un vivace fervore culturale¹²⁹ che, pur dilungandosi spesso nelle polemiche sull'uso degli ordini, rinnovò l'attenzione per la trattatistica rinascimentale¹³⁰ e condusse ad interessanti interpretazioni sintetiche come quella di Milizia, dove le due componenti del classicismo, quella propria della cultura italiana e quella di derivazione francese, si combinavano permettendo la rilettura della tradizione vitruviana e rinascimentale secondo i principi illuministi della ragione.

Per comprendere tale rapporto, che tendeva a ridefinire i confini tra Arte e Scienza nell'Architettura, è significativo il *Discorso preliminare sopra l'Architettura* di Girolamo Masi, che rappresenta l'introduzione alla sua *Teoria e Pratica di Architettura Civile*

¹²⁹ Il classicismo della seconda metà del '700 è improntato ad un recupero dei valori di misura e compostezza che erano generalmente associati all'architettura palladiana. In questi anni si diffondono gli studi sull'architetto vicentino anche attraverso il rilievo delle sue fabbriche, soprattutto in ambito veneto. Questo interesse diede origine ad un neo-palladianesimo che caratterizza le opere di Pompei, Massari, Scalfarotto e Visentini. Sullo studio delle opere di Palladio O.Bertotti Scamozzi, *Le terme dei Romani: disegnate da Andrea Palladio e ripubblicate con l'aggiunta di alcune osservazioni da Ottavio Bertotti Scamozzi*, Londra, 1732; O.Bertotti Scamozzi *Le fabbriche e i disegni di Andrea Palladio*, Vicenza 1796; successivamente i volumi verranno ristampati in un'unica edizione: *Le fabbriche e i disegni di Andrea Palladio e le terme*, Editore Giovanni Decamilli, Genova, 1845. Sempre in area veneta agli inizi del Settecento Alessandro Pompei aveva mostrato interesse soprattutto per Sanmicheli, di cui aveva analizzato l'uso dei cinque ordini, confrontandoli con quelli di Vitruvio, Alberti, Palladio, Scamozzi, Serlio e Vignola. A.Pompei, *Li cinque ordini dell'architettura civile di Michel Sanmicheli*, J.Vallarsi, Verona, 1735.

¹³⁰ Le edizioni dei grandi trattatisti classici, Vitruvio, Alberti, Vignola, Palladio, Serlio, Scamozzi, Rusconi, rimangono in uso, soprattutto per la didattica architettonica, fino alla metà dell'800. Essi saranno oggetto di varie riedizioni, spesso commentate, cosa che testimonia una continuità della tradizione classica all'interno dell'architettura italiana, al di là della sua lettura stilistica che è stata data nel corso dell'800.

L'Architettura per etimologia della voce può definirsi propriamente una scienza direttrice di tutte le arti fabbrili. Ella è composta di Teoria e di Pratica. Co' principj della di lei teoria si da ragione di tutto ciò, che in opera si eseguisce, ed alla Pratica appartiene il regolar l'esecuzione delle opere medesime. L'Architettura si distingue ordinariamente in tre specie. Civile, Militare e Navale. Per Architettura Civile s'intende propriamente quella facoltà, cui appartiene l'inventare, e l'dirigere ogni genere di Edifizj sì pubblici, che privati, sieno sagri, o desinati al decoro della Città, ovvero pe'diversi usi della vita. L'oggetto principale, e speciale dell'Architettura civile si è la fabbricazione. Dico l'oggetto principale, e speciale, giacché appartiene a' Professori di questa specie d'Architettura il dirigere altresì le macchine meccaniche, e idrauliche (attesa la stretta connessione, che hanno tali macchine colla fabbricazione) ed ancora il fare gli orologi a sole, come lo era a'tempi di Vitruvio.

L'Architettura militare è poi quella, che ha per oggetto la fortificazione.

L'Architettura navale finalmente è quella, che s'impiega intorno la struttura delle navi.

Da Vitruvio l'Architettura è tenuta in conto di scienza , perché egli la considera col corredo di tutte quelle scientifiche cognizioni, le quali vengono in aiuto di essa e la perfezionano. Infatti dipendendo la perfezione degli Edifizj da tre qualità, cioè solidità, comodità e bellezza; dalla Statica ricava l'Architettura de'teoremi generali circa la solidità e durevolezza de'medesimi; dalla Geometria si piana che solida la descrizione delle diverse figure corrispondenti ai fini, che si propongono nel fabbricare riguardo alla comodità; dalla Musica le proporzioni, che formano la bellezza; secondo la distanza, altezza, luce, posizione &c. così l'Ottica, e la prospettiva le debbono somministrare le cognizioni per regolare l'armonia del tutto, e proporzionarne le parti. Le altre facoltà matematiche, e la Fisica sperimentale specialmente vengono altresì in sussidio dell'Architettura, e ne perfezionano i suoi prodotti, i quali, come dissi, sono gli Edifizj; ond'è che Vitruvio con tutta ragione chiama scienza l'Architettura, non perché tale sia considerata da se sola, ma perché tale diviene corredata di tutte le accennate cognizioni. [...] ¹³¹

È chiaro il tentativo di coniugare la tradizione classica con le nuove istanze scientifiche del secolo dei Lumi: il riferimento all'Architettura come Scienza, cioè come insieme di discipline che regolano il disegno e la costruzione degli edifici è ripreso dalla tradizione vitruviana ¹³² ma viene qui inserito in una suddivisione in Architettura Civile, Militare e Navale, che deriva direttamente

¹³¹ G.Masi, *Teoria e Pratica di Architettura Civile per istruzione della gioventù specialmente romana*, presso A.Fulgoni, Roma, 1788, p.1.

¹³² «Architettura è scienza, di molte discipline, & di diversi ammaestramenti ornata, dal cui giudizio s'approvano tutte le opere, che dalle altre Arti compiutamente si fanno», M.Vitruvio Pollione, *I Dieci libri dell'Architettura, tradotti e commentati da Mons. Daniel Barbaro, Patriarca di Aquileja*, appresso F.de'Franceschi e G.Chrieger, Venezia, 1567, libro I, p.6.

dall'*Encyclopedie*, così come la decisa separazione tra l'aspetto teorico e quello pratico all'interno dell'Architettura Civile.

Esiste tuttavia una profonda differenza tra il principio di razionalità dell'Illuminismo e quello della tradizione italiana. Il primo vedeva la ragione come un principio assoluto che doveva guidare verso la scoperta della verità e dove la verità stessa non appariva come un dono da non discutere mai, non come un bene posseduto una volta per tutte, ma come forza da conquistare di volta in volta. La ricerca della verità, associata quindi all'idea di progresso, veniva ad assumere una posizione di assoluta centralità, in una esistenza illuminata dalla ragione, che doveva trarre valore nell'agire umano radicandosi nell'esperienza.¹³³

Dall'altra parte invece il principio di razionalità era individuato proprio nella tradizione vitruviana e rinascimentale dove il progresso era conseguito attraverso piccoli passi successivi sempre nel rispetto dei canoni proporzionali e stilistici fissati da tale tradizione. In Italia non si verificò dunque il passaggio da una razionalità geometrica ad una razionalità analitica, cioè l'evoluzione di un fare architettura organizzato sull'ordine e sulla proporzione, quindi sostanzialmente statico, verso un'attività fondata sul metodo scientifico e strettamente connessa all'idea di progresso.¹³⁴

Questo ideale di perfezione classica in quanto razionale rimarrà un carattere distintivo della cultura italiana anche quando l'orizzonte dei riferimenti inizierà ad ampliarsi e l'architettura Greca e Romana non saranno più l'unico modello, ma verranno inseriti in una visione ciclica della storia. Il criterio di giudizio sulle epoche precedenti rimarrà l'ideale razionale classico, con il quale verranno individuati i momenti di crisi e quelli di apogeo¹³⁵.

L'Architettura de' secoli bassi viene chiamata volgarmente Gotica, ed in essa si distinguono due differenti età; la prima, in cui fu estremamente pesante, la seconda poi, in cui fu delicata, e svelta nel segno, che per eccesso divenne parimenti difettosa. [...] nell'Architettura Gotica altro non si scorge che il passaggio da un'estremità viziosa all'altra, senz'altra regola, che del capriccio, e del più, o del meno ardire de'suoi costruttori.

[...] Ma passati col secolo decimoquarto i tempi oscuri, ne quali erano andate in dimenticanza le ben intese proporzioni de' Greci e de' Romani, successe il decimoquinto secolo, in cui la buona Architettura incominciò a riacquistare gli antichi suoi diritti, riconoscendoli da i valenti Architetti di questo secolo, che la semplicità è una vera sorgente del bello, e che le regole

¹³³ R.Gabetti, C.Olmo, *Alle radici dell'architettura contemporanea*, Einaudi, Torino, 1989, p.100.

¹³⁴ In Italia questo passaggio si avrà solo nel corso del XIX secolo, anche a causa del ritardo tecnologico del paese. A.Picon, *Verso una storia del Pensiero tecnologico*, in *Tra Utopia e Ruggine. Paesaggi dell'ingegneria dal Settecento a oggi*, Allemandi, Torino, 2006, p.27.

¹³⁵ Un riflesso dell'Enciclopedismo sulla cultura settecentesca è il progressivo interesse per le architetture che non facevano parte della tradizione classica rinascimentale e per le altre culture extraeuropee. Questo ampliamento mise in crisi l'unicità del modello vitruviano e il primo sintomo di questa crisi fu proprio il sorgere della questione sulla superiorità dell'architettura Greca su quella Roma che occupò la seconda metà del XVIII secolo e che acquistò sempre più vigore dopo i viaggi in Grecia di Stuart e Revett (1751) e di Le Roy (1754) e la scoperta dell'architettura Romana delle provincie dell'Impero a seguito dei viaggi di Wood a Baalbeek (1757) e di Adam a Spalato (1765-64).

delle proporzioni, le quali dalla natura seppero dedurre gli antichi Greci seguitati dappoi dai Romani, conducono più sicuramente alla perfezione, di quello sia il trasporto di una immaginazione senza freno.

[...] Il secolo XVII non fu per l'Italia sì fecondo d'insigni Architetti, come l'antecedente, ciò non ostante vi si mantenne in vigore la buon'Architettura, prescindendo dalle novità introdotte dal Borromini [...] l'annesso Oratorio considerato nell'interno è ben'inteso, a riserva della volta, che lo copre, la quale è troppo azzardata, ed è più ammirabile, che imitabile.

[...] Sarebbe desiderabile, che ne'tanti Edifizj di non poca vastità, e di non tenue valore eretti nel nostro secolo si vedesse l'Architettura purgata di que'difetti, abusi e ghiribizzi, che non possiamo a meno di osservare in buona parte di tali Edifizj.¹³⁶

L'influenza francese sull'architettura Italiana si fece ancora più forte durante il periodo napoleonico, risultando fortemente improntata al classicismo neogreco erede del razionalismo settecentesco e che allo stesso tempo risulta profondamente influenzato dai nuovi modelli formali e compositivi di Boullée e Durand. Se questa contaminazione culturale condizionò le opere e i progetti degli architetti italiani, non riuscì tuttavia ad innescare un dibattito culturale circa il rapporto tra Arte e Scienza del costruire, paragonabile alla profondità e all'ampiezza raggiunte in ambito francese e tedesco. Confrontando l'Italia e la Francia, non si può fare a meno di osservare come la questione della costruzione, in quanto riflesso dell'inserimento della Scienza moderna nell'Architettura, rimase fondamentalmente estraneo alla cultura architettonica italiana del XIX secolo. Il tema della costruzione era ancora messo in ombra dalla questione stilistica e costretto tra gli strascichi della tradizione erudita settecentesca e la dispersione tra le varie realtà regionali, che anche l'internazionalismo del classicismo illuminista faticava a superare.

La situazione non mutò nemmeno dopo il periodo napoleonico, anzi, l'aspetto stilistico si rafforzò e assunse un nuovo ruolo politico, legato alla nascita di un sentimento nazionale che nel giro di pochi decenni portò al Risorgimento e infine all'Unità Nazionale e che dal punto di vista architettonico determinò una continua ricerca di uno Stile Nazionale, espressione tangibile del *Volkstum*.

I segni tangibili di questo nuovo ruolo 'politico' dell'architettura si trovano nei trattati stampati intorno agli anni '20 dell'Ottocento. L'attività editoriale, che non si era interrotta nel periodo napoleonico¹³⁷, conobbe una nuova espansione, frutto impatto della cultura romantica in Italia che condusse, alla ricerca di uno stile 'italiano' espressione del *Volkstum* e che di fatto radunava l'intera tradizione classica in una categoria ideale e sovranazionale.

¹³⁶ G.Masi, *Teoria e Pratica di Architettura Civile*, op.cit., pp.14-21.

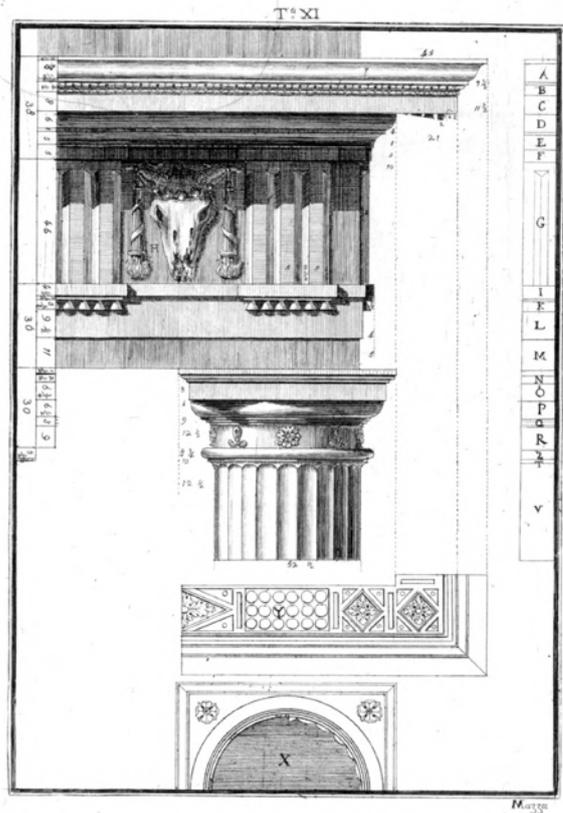
¹³⁷ In questo periodo, che aveva visto una certa diffusione dei testi di Durand e Rondelet, vennero pubblicate sia opere che erano profondamente influenzate dai modelli francesi, sia quelle più vicine alla trattatistica italiana. Tra le prime possiamo ricordare in particolar modo G.Antolini, *Idee elementari di Architettura Civile per le scuole di Disegno*, Bologna, 1813; tra le seconde invece si trovano soprattutto le ristampe commentate dei *Principij di Architettura* di Francesco Milizia e dei *Quattro Libri di Architettura* di Andrea Palladio.

LI CINQUE ORDINI
 D' ARCHITETTURA
 DI
ANDREA PALLADIO
 VICENTINO
 ILLUSTRATI
 DA
GIUSEPPE MAZZA
 PROFESSORE DI DISEGNO
 NEL
 GINNASIO DI VERONA



IN VERONA
 PER GLI EREDI MORONI
 1818.

[53]



[54]



Leon Battista Alberti

Henry Zanker

[55]

**DELLA
 ARCHITETTURA**

LIBRI DIECI
 DI
LEON BATTISTA ALBERTI

TRADUZIONE
 DI **COSIMO BARTOLI**

CON NOTE APOLOGETICHE

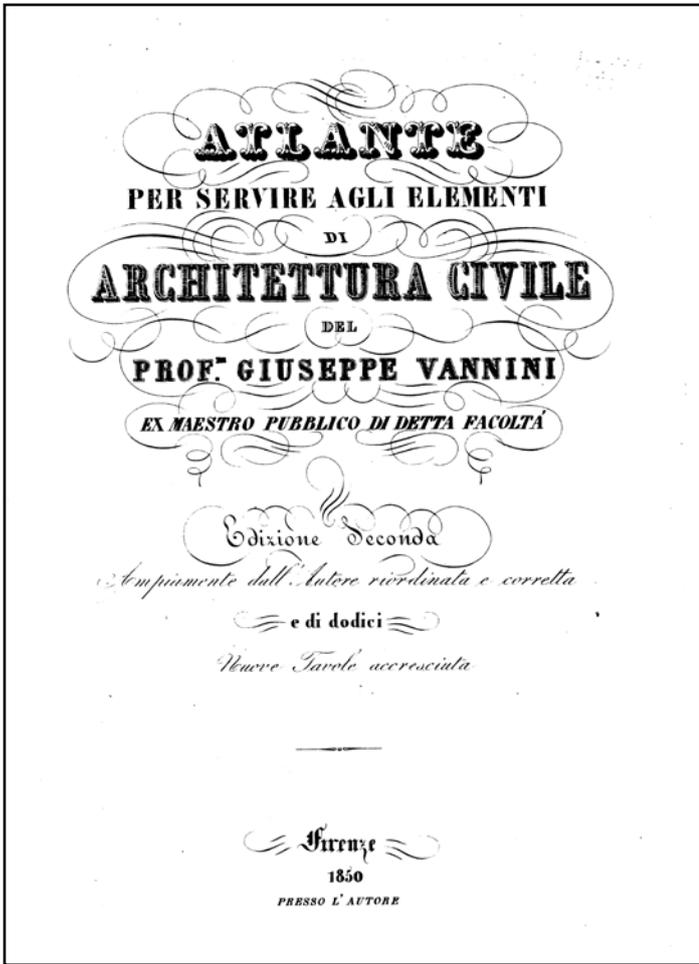
DI
STEFANO TICOZZI

E TRENTA TAVOLE IN RAME DISEGNATE ED INCISE
 DA COSTANTINO GIANNI

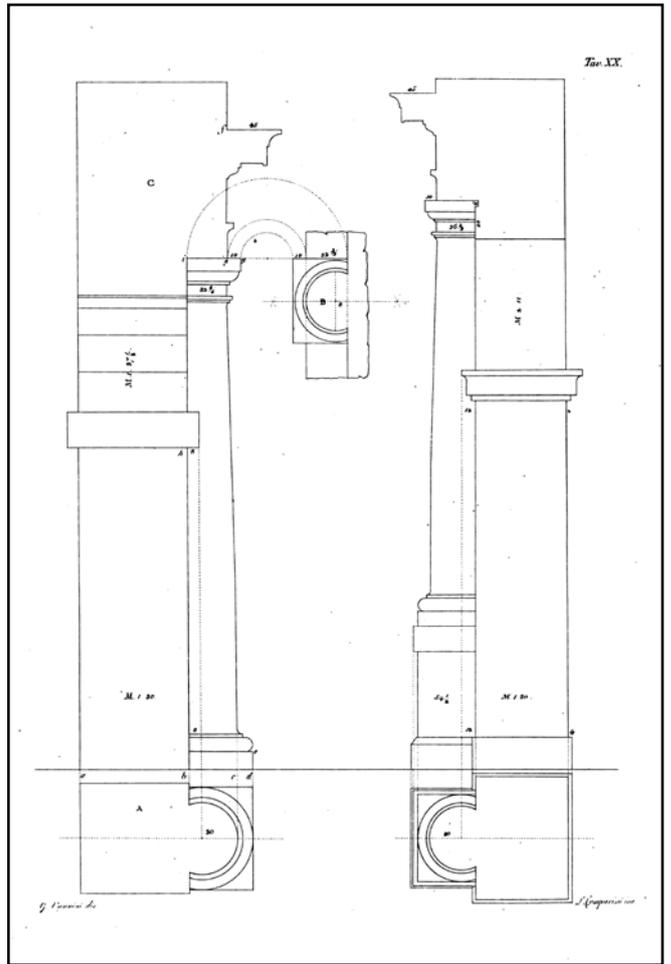


MILANO
 A SPESE DEGLI EDITORI
 MDCCCXXIII.

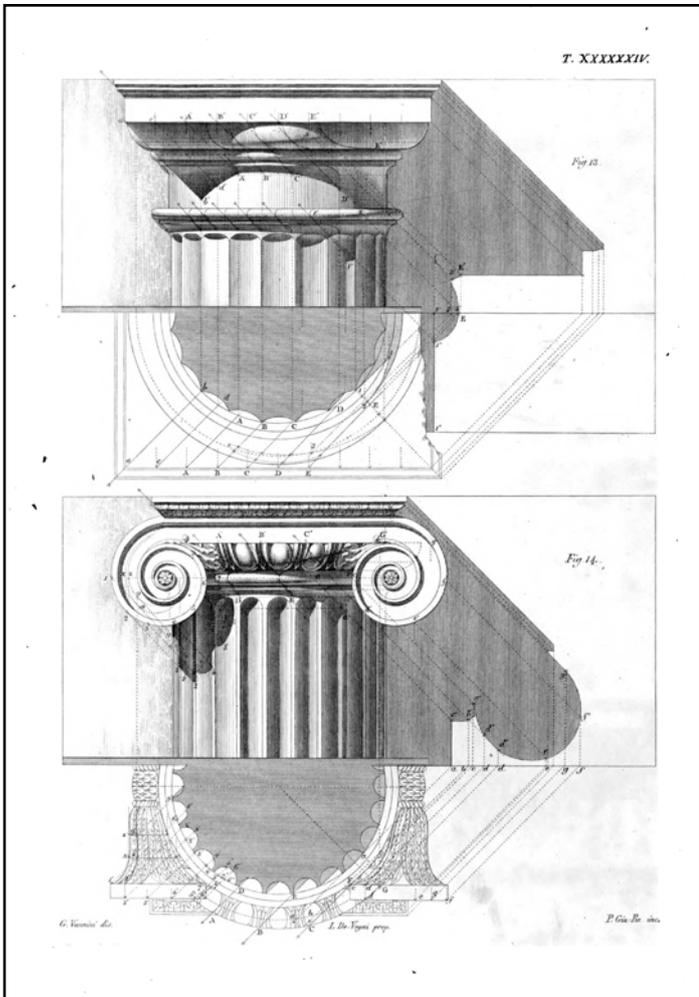
[56]



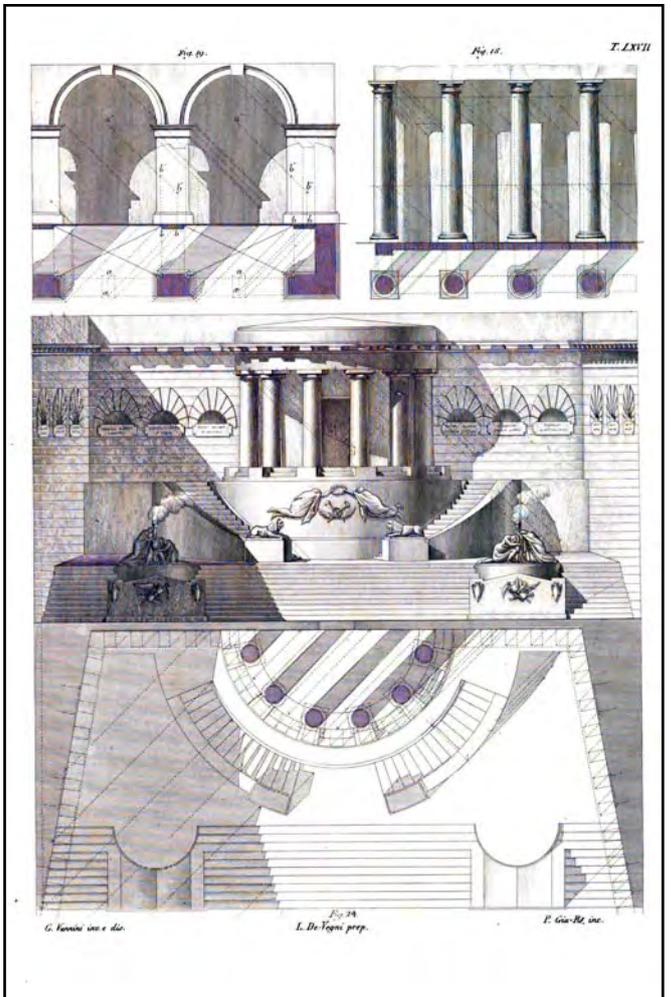
[57]



[58]



[59]



[60]

La ristampa dei principali testi riguarda soprattutto quegli autori con cui veniva meglio identificata la tradizione italiana, come Vitruvio, Alberti, Palladio, Scamozzi e Vignola. L'introduzione di Quirico Viviani all'edizione dei *Dieci Libri* di Vitruvio edita a Udine nel 1830, riporta chiaramente il duplice compito del testo, quello didattico e quello politico

[...] unicamente studiando sull'antico si può divenire eccellente nell'arte. E in vero chi vuol ricercare solidità, comodo, decoro, magnificenza di architettura non può che guardare Grecia e Roma, e in quelle specchiarsi, e credere di approssimarsi al perfetto quanto più potrà corre le somiglianze dei celebrati lor monumenti. Chè quando una nazione nelle arti del bello abbia toccata la meta non può pretendere di progredire più oltre, ma bisogna arrestarsi: perché ogni eccesso altererebbe le leggi di proporzione, che sono quelle dalle quali risulta l'ordine costante e la bellezza medesima della natura. Ora noi avendo già dai savj amici del classico gusto per concesso e approvato, trascurando le declamazioni e le grida di coloro che parteggiano pegli regolamenti del gotico e del romantico, riferiremo il modo che abbiamo tenuto per mettere il nostro autore faccia a faccia di tutta quanta l'antichità [...].

Dopo tutto questo è da sperarsi, che più non siavi chi osi pronunziare la bestemmia, che l'opera di Vitruvio è impotente a formare un buon architetto; che invece di affaticare la mente con sì lunghe speculazioni e con sì noiosi esercizi, basta essere istruiti giusta i soliti modelli dell'arte che si disegnano nelle accademie, e che, volendo riunire in un solo l'architetto e l'ingegnere, sono sufficienti le nozioni delle scienze che si apprendono nelle scuole. Certo si è, che per imparare i primi rudimenti dell'arte della scienza può bastare l'accademia e la scuola, , ma è certissimo che senza il possesso delle cognizioni speculative e pratiche che appartengono a qualunque vogliasi disciplina, niuno può sperare di divenire in quella eccellente.¹³⁸

Analoga dichiarazione di intenti accompagna l'edizione dei *Dieci libri dell'Architettura* di Leon Battista Alberti con le note di Stefano Ticozzi, apparsa a Milano nel 1833. Il testo costituiva la prima pubblicazione di una "Raccolta degli Scrittori Classici di Architettura"¹³⁹, il cui scopo era di sopperire alla rarità di molte opere degli autori classici

[...] le quali circostanze, deviando gli studiosi dell'arte dalla lettura de' nostri classici, loro pongono innanzi i libri di stranieri autori, e li accostumano ad attingere a secondarie e talvolta impure fonti, che sebbene derivate dai

¹³⁸ Q.Viviani, *Introduzione all'Architettura di Vitruvio*, in *L'Architettura di Vitruvio*, F.lli Mattiuzzi, Udine, 1830, pp.12-22. L'edizione è pubblicata, significativamente, in italiano e costituisce anche una sorta di aggiornamento dell'opera vitruviana alla luce dei progressi scientifici, in quanto era destinata sia alle Accademie che alle Scuole di Ingegneria.

¹³⁹ L'iniziativa editoriale prevedeva una raccolta dei principali trattatisti rinascimentali da Alberti al Milizia; si trattava di ristampe commentate e adattate nella lingua italiana. L'iniziativa si fermò nel 1836 alla morte di Stefano Mecozzi, storico e critico d'arte, dopo la pubblicazione dell'*Idea di Architettura Universale* di Scamozzi, nel 1835.

nostri architetti de'migliori temi dell'arte, di mano in mano che s'allontanano, tralignarono dalla originale loro limpidezza.¹⁴⁰

L'intera iniziativa editoriale celava un preciso ruolo politico, di rivendicazione del primato dell'architettura italiana in quanto erede diretta della tradizione classica

[...] A ciò si aggiunse l'amor di patria, che non consentiva di udire dagli stranieri ed ancora da alcuni italiani dirsi l'Italia povera di buone opere di architettura, essere ormai viete le dottrine de'nostri antichi scrittori d'arte, nessuno moderno italiano poter stare a petto degli autori di cose d'architettura francesi, inglesi, alemanni; ed altre siffatte dicerie scagliate contro la maestra del moderno incivilimento di tutte le nazioni di Europa. Ad ogni modo non sono tanto da incolpare gli stranieri, se, ignorando la dovizia di eccellenti libri di architettura onde ridonda la nostra bella patria, che è pure la patria delle belle arti, pongono i loro autori innanzi ai nostri: ma è vergognosa cosa che gli stessi Italiani non conoscano le classiche opere de'nostri scrittori cui attinsero quegli stranieri, i di cui libri credonsi adesso necessari a coloro che presso di noi professano l'architettura. Invano si tentò di rapirci la gloria d'aver richiamato in vita prima di ogni altra nazione gli antichi ordini dell'architettura, che gli esistenti monumenti del quindicesimo e sedicesimo secolo, e la storia di que'tempi depongono a favor dell'Italia.¹⁴¹

La lettura della trattatistica avrebbe consentito la nascita di un nuovo stile italiano ripercorrendo lo sviluppo del Rinascimento a partire dai suoi mitici fondatori, Brunelleschi e Alberti, che

[...] studiando, misurando confrontando i venerandi resti degli antichi edifizj, trovarono la primitiva semplicità, la bellezza, le proporzioni della greca e romana architettura, ed aprirono la via agli artisti, onde richiamarla a quel grado di perfezione, cui pervennero nel sedicesimo secolo.¹⁴²

Questo recupero di una classicità ideale condotto non attraverso il riconoscimento del valore tettonico degli elementi costruttivi, ma piuttosto mediante la rivalorizzazione dei principali elementi stilistici, come gli ordini, le modanature e la decorazione direttamente dedotta dagli esempi e dalla trattatistica rinascimentale, determinò una lettura essenzialmente stilistica dell'architettura italiana, nella quale il riferimento alla classicità impedì una riflessione teorica sul valore formale delle tecniche costruttive. La connotazione stilistica dell'architettura italiana venne sottolineata nel corso del

¹⁴⁰ L.B. Alberti, *Della architettura libri dieci*, traduzione di Cosimo Bartoli, con note apologetiche di Stefano Ticozzi, Milano, 1833, p.V.

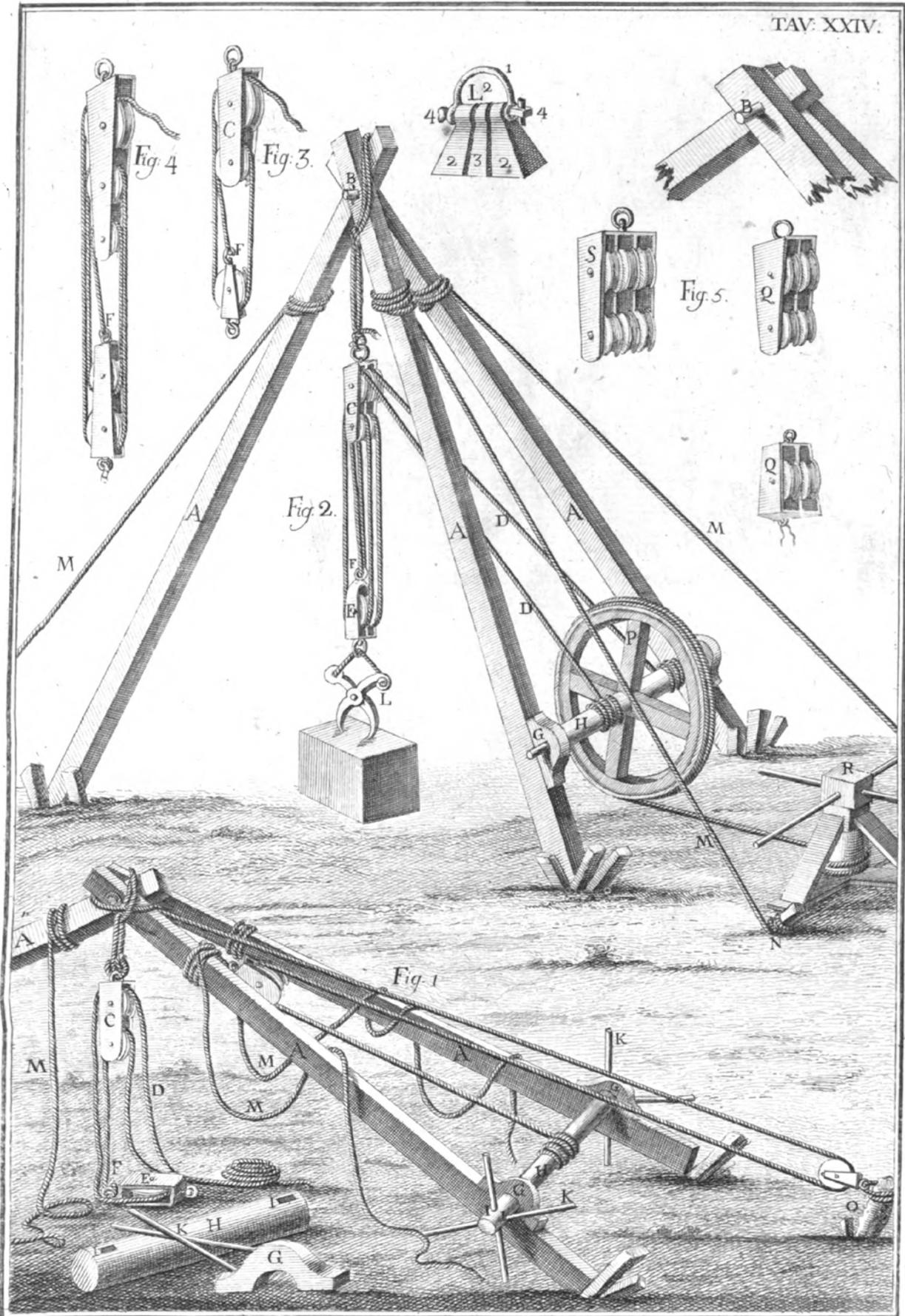
¹⁴¹ L.B. Alberti, *Della architettura libri dieci*, op.cit. p.V.

¹⁴² Ibidem, op.cit. p.VI.

XIX secolo soprattutto in area francese, da Reynaud¹⁴³ e da Viollet-le-Duc¹⁴⁴, che riconobbero una tradizione italiana fondata sul legame tra decorazione e rivestimento e direttamente riconducibile alla costruzione romana e alle sue successive evoluzioni.

¹⁴³ «[...] I marmi più preziosi, tagliati in lastre sottili erano impiegati per formare dei riquadri sulle facce dei muri. L'Italia é rimasta fedele a questa tradizione, e mostra con orgoglio un grande numero di edifici così decorati [...]», L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit, p.162.

¹⁴⁴ «L'architettura romana può essere, al contrario, confrontata con una persona vestita: da una parte c'è la persona, dall'altra l'abito; questo abito può essere buono o cattivo, ricco o povero, bene o mal tagliato, ma non fa parte del corpo; esso deve essere studiato, se sia stato ben fatto e se sia bello. [...] Nell'architettura romana dunque c'è da un lato la struttura, la costruzione vera e propria, quella utile che è stata predisposta da un maestro per rispondere ad un preciso scopo. Dall'altra c'è il rivestimento, la decorazione, questa è indipendente dalla struttura come il vestito è indipendente dall'uomo.», E.Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, op.cit., vol.1. p.79.



M. B. Galiani dis.

Ceppanubi incis.

1.3- MANUALI E TECNICHE

La costruzione in pietra nel XIX secolo.

Più volte è stata sottolineata l'importanza dei manuali nella formazione e nella diffusione di una cultura tecnica fondata sulla razionalizzazione della costruzione, è stata più volte sottolineata, che condusse al progressivo abbandono delle regole dell'arte in favore di un sempre maggiore controllo scientifico delle scelte costruttive e progettuali¹⁴⁵.

I manuali del XIX secolo sono gli eredi della cultura razionalista dell'Illuminismo di cui condividevano l'impostazione metodologica e gli scopi intellettuali: la loro affermazione segue infatti quel processo – inaugurato dall'*Encyclopedie* – di sistematizzazione del sapere e la successiva riduzione in forme di conoscenza aperte e trasmissibili. Rispetto ai trattati settecenteschi, nei quali si cercava di individuare attraverso la ragione dei principi formali oggettivi e universali, i manuali presentano un carattere principalmente operativo e pratico, che rifiuta l'esposizione di principi generali, a favore di un'analisi fondata sulle esperienze acquisite e la cui universalità risiede nel rispetto del metodo scientifico. Ai codici stilistici determinati a priori e alle tradizioni costruttive consolidate dedotte dalla precedente trattatistica, viene preferita un'indagine aperta all'evidenza sperimentale che indichi un metodo, piuttosto che dei modelli, che consenta di operare correttamente in una realtà in rapida evoluzione.

Questa impostazione metodologica e il carattere operativo dei manuali è direttamente riconducibile anche alla loro funzione didattica nella formazione dell'ingegnere presso l'École Polytechnique. Agli inizi dell'Ottocento si instaurarono dei rapporti nuovi tra istituzioni scolastiche, i contenuti e la produzione dei testi per l'insegnamento, che legano all'occasione didattica un preciso processo di revisione della disciplina progettuale e costruttiva portato

¹⁴⁵ Sull'argomento ricordiamo. C.Guenzi, *La manualistica italiana*, in *Riviste, manuali di architettura, strumenti del sapere tecnico in Europa, 1910-1930*, (a cura di L.Scarpa), «Rassegna» n°5 - gennaio 1981, p.73; C.Guenzi (a cura di), *L'Arte di edificare. Manuali in Italia (1750-1950)*, BE-MA Editrice, Milano, 1981; L.Ramazzotti, *L'Edilizia e la Regola. Manuali nella Francia dell'Ottocento*, Edizioni Kappa, Roma, 1984; C.Barucci, *Strumenti e cultura del progetto. Manualistica e letteratura tecnica in Italia 1860-1920*, Officina, Roma, 1984.

A questi importanti studi che a specifiche informazioni uniscono anche osservazioni di carattere generale sulla genesi della pubblicistica tecnica, si sono aggiunti nel corso degli ultimi decenni numerosi interventi di carattere più specifico, riguardanti particolari figure di autori di manuali o determinati aspetti inerenti alle tecniche costruttive. Tra questi ultimi ricordiamo: A.M.Zorgno, *Tecnologie costruttive e cultura del progetto*, in *Tecnica e tecnologia nell'architettura dell'Ottocento*, atti del quarto Seminario di Storia delle Scienze e delle Tecniche (Venezia, 11-12 novembre 1994), a cura di P.Ventrice, Venezia, IVSLA, 1998; F.Mangone, *La manualistica italiana dell'Ottocento tra arte e tecnica*, in G.Mazzi, G.Zucconi (a cura di), *Daniele Donghi. I molti aspetti di un ingegnere totale*, Marsilio, Venezia, 2006.

avanti da Monge, Rondelet, Durand e Navier, i quali inaugurarono un nuovo metodo didattico nel segno della nuova razionalità fondata sulla scienza, stabilendo un'importante collegamento tra ricerca scientifica e ambito operativo, che troverà modo di esprimersi nel crescente sviluppo industriale.

Non è quindi un caso che tali importanti trasformazioni si attuarono inizialmente nella Francia degli inizi del XIX secolo, cioè nel paese più avanzato dal punto di vista didattico e scientifico, e nel quale si stavano iniziando a manifestare quelle tensioni di ordine sociale, economico e culturale che in breve condurranno alla Seconda Rivoluzione Industriale¹⁴⁶. Un altro aspetto da sottolineare è che queste trasformazioni indotte dal mutato clima culturale riguardarono, almeno in un primo momento, la costruzione in pietra che non solo rappresentava il sistema costruttivo più nobile, ma che proprio in Francia si era trasformato in un sapere tecnico di prim'ordine. La costruzione in pietra da taglio aveva infatti raggiunto qui alla fine del XVIII secolo il grado più evoluto nella definizione sia dei tipi costruttivi che della varietà formale, benché la sua sistematizzazione fosse sempre risultata difficile, sia per quanto riguarda l'aspetto geometrico che quello strutturale. Parallelamente l'arte del taglio della pietra, che pure era stata oggetto di un primo processo di sistematizzazione, iniziava ad opera dei trattatisti sia per quanto riguarda l'aspetto geometrico per il taglio delle pietre sia per le tecniche di posa¹⁴⁷.

Il *Traité Théorique et Pratique* di Rondelet può essere considerato il primo manuale proprio per gli aspetti metodologici con cui tratta la materia, e la finalità che sembra essere esplicitamente dichiarata dall'aggettivo "pratique". Il testo, su cui abbiamo già avuto modo di soffermarci nel capitolo 1.1, si assumeva il difficile compito di formulare sia principi generali dai quali ottenere una bellezza positiva, fondata cioè sul risultato della qualità dei materiali e della precisione nell'esecuzione, sia di fornire informazioni tecniche la cui funzione pratica fosse dedotta dall'evidenza sperimentale e non più dalla consuetudine. Questo duplice scopo del *Traité* è strettamente legato all'insegnamento svolto da Rondelet

¹⁴⁶ Mentre la prima Rivoluzione Industriale (1760-1830) aveva coinvolto soprattutto l'Inghilterra e aveva riguardato prevalentemente i settori tessile e metallurgico soprattutto a seguito dell'introduzione della macchina a vapore, la seconda Rivoluzione industriale aveva avuto come grande protagonista la Francia del Secondo Impero ed era stata contraddistinta anche dal progressivo impiego dei materiali industriali (vetro, ghisa e ferro) negli edifici.

¹⁴⁷ La trattatistica della stereotomia ci rappresenta una difficile situazione, in cui la conoscenza acquisita non era sufficiente a permettere una effettiva trasmissione in chiave operativa. Questi trattati rappresentano l'aspirazione razionalista di fondare una nuova scienza per l'architettura, ma le limitate conoscenze di tipo geometrico (ancora la geometria descrittiva non era stata codificata) e meccanico (l'aspetto strutturale è assente dai trattati) e l'assoluta assenza di ogni riferimento costruttivo e cantieristico, fecero sì che tale esperienza fu assolutamente disgiunta dal mondo dell'architettura stereotomica, ancora nel XVIII secolo fondata su concetti empirici.

Ricordiamo a questo proposito i manuali di B.F. de Bélidor, *La science des ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile*, Paris 1729 [successive edizioni del 1754, 1813 e 1832 edizione italiana], M.Seguin, *Manuel d'architecture*, chez Didot fils, Paris, 1786. Questi rappresentavano i principali trattati di carattere tecnico del XVIII secolo. A questi testi di carattere generale si affiancavano quelli specialistici, in particolar modo quelli di stereotomia, tra i quali: J.B. La Rue, *Traité de la coupe de pierres*, P.A. Martin, Paris, 1728 [successive edizioni 1738, 1764 e 1766 in inglese], A.F.Frézier, *La Théorie et la Pratique de la Coupe des Pierres et des Bois pour la Construction des Voûtes et autre Parties des Bâtimens Civils & Militaires, ou Traité de Stéréotomie à l'Usage de l'Architecture*, chez L.H. Guerin, Paris, 1737-42 [successiva edizione 1760].

all'École Polytechnique e alle sue indagini sui materiali: per la prima volta infatti lo studio delle tecniche costruttive non era più legato unicamente agli spetti formali e proporzionali, ma era basato sullo studio delle proprietà meccaniche dei materiali e sulla loro quantificazione numerica, determinando così il passaggio dalla tecnologia convenzionale, legata cioè ai mestieri e alla cultura del cantiere, verso una cultura tecnologica prescrittiva nella quale l'aspetto progettuale assumeva un ruolo preminente e anteriore rispetto alla fase realizzativa. A partire dalle successive riedizioni del *Traité Théorique et Pratique* e delle edizioni critiche ampliate, iniziò una fervente attività editoriale riguardante i manuali tecnici specifici o sulla costruzione in generale, che aumentò verso la metà del XIX secolo, quando cioè si attuò quel passaggio decisivo tra la costruzione tradizionale e quella fondata sui nuovi materiali industriali, e quando l'applicazione della scienza delle costruzioni e quella dei materiali iniziarono ad avere una maggiore ricaduta sulle tecniche. Gli elementi lapidei, che erano stati oggetto delle prime prove sui materiali da parte di Rondelet, furono sottoposta nel corso dell'Ottocento ad un processo di affinamento scientifico e tecnico che condusse a delle tipologie costruttive sempre più efficienti e collaudate, mentre il primato della pietra nella costruzione francese non sembrava essere ancora messo in discussione dai nuovi materiali se non nella realizzazione di grandi coperture.

1.3.1- I manuali francesi della metà del XIX secolo: Mignard (1847), Claudel (1850), Château (1863), Demanet (1864).

La costruzione in pietra presentata nei manuali francesi della metà del XIX secolo, rappresenta la più completa formulazione delle differenti tipologie costruttive, nelle quali viene raggiunto un giusto equilibrio tra una pratica costruttiva che deriva dalla tradizione stereotomica e dall'impiego dei principi della scienza delle costruzioni, che ne perfeziona le potenzialità tecniche, anche se a volte a scapito di quelle formali. La ricerca si è soffermata su alcune pubblicazioni di carattere tecnico¹⁴⁸ apparse tra il 1845 e il 1865, con lo scopo di determinare lo 'stato dell'arte' della costruzione in pietra, come punto di partenza per il suo successivo sviluppo.

La base per la pubblicistica tecnica francese, e non solo, rimane il *Traité* di Rondelet, soprattutto dal punto di vista metodologico con cui viene organizzata e trattata la materia e da quello dell'approccio scientifico nei confronti delle tecniche murarie. Di questo trattato riprendono anche il carattere onnicomprensivo che vuole superare la precedente pubblicistica tecnica, ritenuta

¹⁴⁸ B.R.Mignard, *Guide des constructeurs, ou traité complet des connaissances théoriques et pratiques relatives aux constructions*, 2vv., Paris, 1847; J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire. Maçonnerie*, Carilian-Goeury et Dalmont, Paris, 1850; T. Château, *Technologie du bâtiment*, Librairie d'Architecture Bance, Paris, 1863-66; A.Demanet, *Guide pratique de constructeur. Maçonnerie*, 2vv., Eugène Lacroix Editeur, Paris, 1864. Il testo di Claudel e Laroque di quelli pubblicati alla metà del XIX secolo è uno dei più importanti: costituisce uno sviluppo del trattato di Rondelet, per stessa ammissione degli autori, e costituisce la base per le successive pubblicazioni di carattere tecnico del decennio successivo, soprattutto per quanto riguarda i manuali tascabili editi a partire dal 1870.

troppo specialistica e pertanto superficiale, come si può leggere nella prefazione della *Guide des constructeurs*

Molti dei tecnici hanno scritto, fino ad oggi, sull'arte di costruire, ma nessuno di loro, malgrado l'incontestabile valore dei loro lavori, ha risolto – secondo noi – il problema in maniera soddisfacente, poiché limitandosi, come hanno fatto, a trattare solo una parte della materia essi hanno affrontato soltanto aspetti particolari della questione, e quindi hanno fatto sentire la necessità di un libro che racchiuda tutti gli elementi, tutte le conoscenze necessarie e utili in rapporto alla costruzione; così, solo per citare alcuni di questi nomi di personaggi, tra i più competenti, come Bullet, Vignole, Frezier, Bélidor, Fournencau, Desgodets, Seguin, Mesange, Jousse, Potain, Monnot, Morizot, Charles Nornand, Kraff, Poncelet, cosa hanno fatto se non limitarsi ad una sola specialità? C'è dunque una lacuna da colmare. [...]¹⁴⁹

Un altro aspetto che caratterizza la manualistica rispetto ai trattati, oltre allo scopo eminente mente pratico di codificare e trasmettere un sapere tecnico, è senza dubbio il pubblico a cui sono destinati, che ora risulta essere ampliato a tutti gli attori del processo edilizio, dai progettisti – ingegneri e architetti – agli impresari, ai direttori dei lavori e perfino ai muratori. Possiamo individuare tale proposito nella prefazione del testo *Pratique de l'art de construire*

Esporre, in una maniera più semplice possibile, le regole per determinare le dimensioni delle opere di muratura i metodi per stimare tali opere, le indicazioni per individuare la buona o cattiva qualità dei materiali, e gli strumenti per mettere in opera questi materiali, questo è il nostro scopo che ci siamo proposti.

Se noi l'avremo raggiunto, gli ingegneri e gli architetti troveranno, nella nostra *Pratique de l'art de construire*, tutti gli elementi necessari per disporre convenientemente i loro progetti e sorvegliare l'esecuzione dei lavori; gli impresari e i loro commessi trarranno delle conoscenze per fare una buona scelta dei materiali, e suddividere in maniera conveniente il lavoro tra gli operai di un medesimo cantiere; infine i muratori vi troveranno, molto dettagliatamente, il percorso che dovranno seguire per eseguire correttamente i diversi lavori che verranno loro affidati. [...]¹⁵⁰

¹⁴⁹ B.R.Mignard, *Guide des constructeurs*, op.cit., pp.1-4. Il carattere onnicomprensivo dell'opera è individuabile già dall'indice, dove si possono ritrovare le principali discipline insegnate all'École Polytechnique e utili alla professione come l'aritmetica, la trigonometria, la geometria descrittiva, il rilievo, oltre alle nozioni sui materiali, sulla costruzione e sulle varie parti dell'edificio.

¹⁵⁰ J.Claudiel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire.*, op.cit., p.10. Il riferimento esplicito ai destinatari dei nuovi manuali si trova anche nella *Guide des Constructeurs* di B.R.Mignard, dove direttamente nel frontespizio si legge «Opera utile a tutte le persone che si occupano di costruzione, come gli architetti, i mastri muratori, i falegnami, gli artigiani, i pittori, i decoratori e ai proprietari che decidono di costruire».

LA SCIENCE DES INGÉNIEURS,

DANS LA CONDUITE DES TRAVAUX DE FORTIFICATION
ET D'ARCHITECTURE CIVILE.

PAR BÉLIDOR.

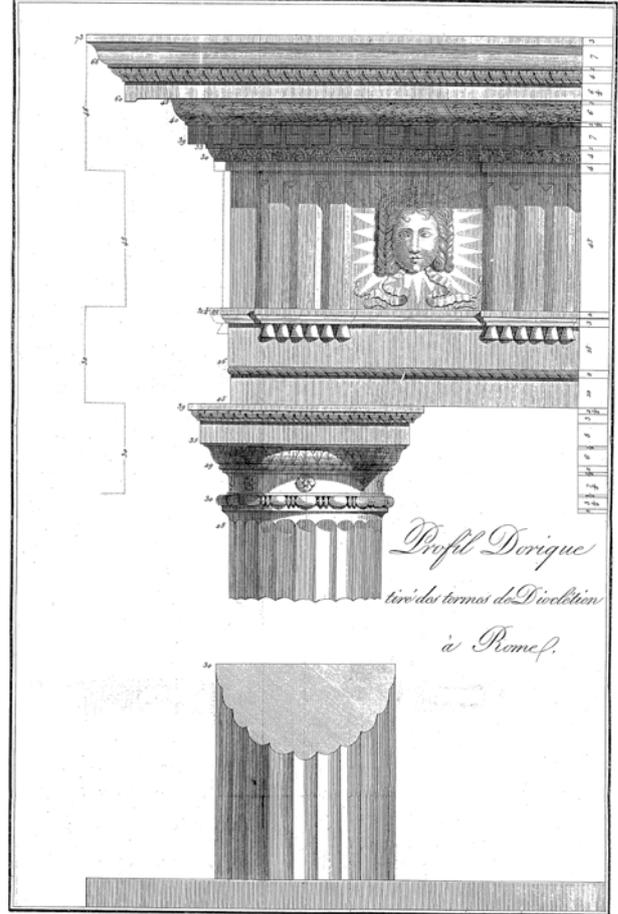
Nouvelle édition, avec des Notes, par M. NAVIER, ingénieur
ordinaire des Ponts et Chaussées.



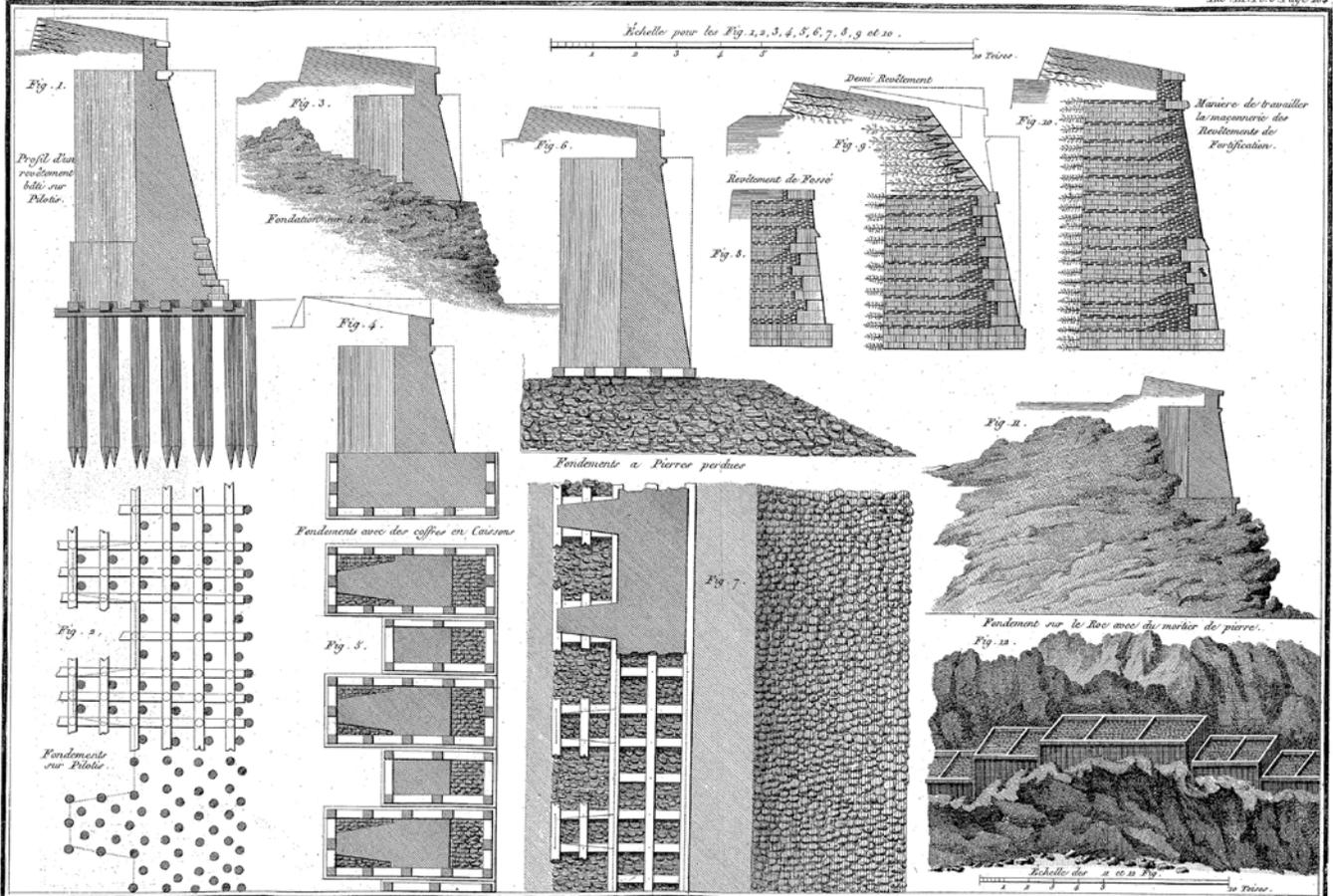
A PARIS,

CHEZ FIRMIN DIDOT, IMPRIMEUR DE L'INSTITUT, LIBRAIRE
POUR LES MATHÉMATIQUES, LA MARINE, L'ARCHITECTURE HYDRAULIQUE, etc.
RUE JACOB, N° 24
1813.

[61]



[62]



[63]

PREMIÈRE TABLE dans laquelle on indique la Pesanteur spécifique, le poids du pied cube, et la force de plusieurs espèces de Pierres propres à bâtir.

NOMS DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE PIERRES.	N.º de Table.	Pesanteur spécifique et poids d'un décimètre cube en Kilogramm.		Poids du pied cube exprimé en livres, onces et gros.		Poids en Kilogramm. mes pris sur un cube de 31 centimètres de hauteur.		Poids en livres mes pris sur un cube de 4 toises de hauteur.	
		L.	a.	l.	a.	l.	a.	l.	a.
1 Pierre de Caserte en Italie.	522	2718.0	100.	4	114865	36142			
2 Pierre-porc ou puante.		2660.5	186.	3	717050	41406			
3 Pierre de Choin de Fay.	167	2651.0	181.	9	11558	37802			
4 Pierre noire de St. Fortunat.	160	2641.0	185.	6	715663	38080			
5 Pierre du Mans dite Roussard, n.º 1.	166	2632.0	184.	15	014773	34944			
6 Pierre de Choin de Villebois.	327	2641.7	184.	14	515881	31613			
7 Lave du Vestuve.		2617.7	183.	3	612807	31138			
8 Pierre d'Istrie.	327	2600.2	182.	0	015180	36000			
9 Lave du Vestuve.	323	2595.7	181.	11	114802	38806			
10 Pignerone dur.	111	2571.0	180.	0	011878	38880			
11 Pierre d'Ecemois près du Mans.	140	2571.0	180.	0	010940	36600			
12 Pierre de Fourneux, près de Saumur.		2567.6	179.	11	516210	15120			
13 Pierre du Mans dite Roussard, n.º 2.	314	2557.5	179.	0	210556	25688			
14 Pierre grise de Florence.	260	2552.2	178.	10	311557	28008			
15 Pierre de Milan, appelée Beola.	313	2528.7	177.	0	112302	30128			
16 Pierre bleue de Florence, dite Serena.		2517.4	176.	3	320337	40145			
17 Grès très-dur roussâtre.		2500.0	175.	0	09113	23380			
18 Pierre du Pont de Ste Maxence.		2475.6	173.	4	523086	56120			
19 Grès blanc.	46	2462.7	172.	6	16750	16380			
20 Pierre de Passy, appelée Grignard, n.º 1.	80	2460.0	172.	3	15470	13300			
21 Pierre de la forêt de Compiègne, n.º 1.	46	2454.0	171.	12	36364	15060			
22 Grignard de Passy, n.º 2.	109	2443.0	171.	0	014971	36400			
23 Pierre de Sacé.	41	2439.5	170.	12	111977	20120			
24 Cliquart de Meudon.	41	2439.0	170.	11	58382	21804			
25 Cliquart de Montrouge.	40	2439.0	170.	11	11113	27020			
26 Liais de Bagnoux très-dur.	40	2433.5	170.	5	410653	25000			
27 Autre Liais idem.	150	2430.8	170.	2	35067	12320			
28 Pierre de Chessy.	63	2415.0	169.	0	67545	18340			
29 Roche de Poissy, n.º 1.	67	2408.0	168.	6	53536	8680			
30 Pierre de Saillancourt, dure, n.º 1.	46	2382.2	166.	12	07016	17060			
31 Roche de Passy, très-dure, n.º 1.	128	2375.7	166.	4	65130	12460			
32 Pierre blanche de Tournu.	41	2375.0	166.	4	06616	23380			
33 Cliquart de Vaugirard.	51	2375.6	165.	1	57449	18112			
34 Pierre Travertine de Rome.	130	2357.0	165.	0	04837	11760			
35 Pierre dure de Givry.	62	2355.0	164.	13	42870	7000			
36 Roche de la chaussée de St. Germain.	50	2354.9	164.	13	6462	15712			
37 Banc franc de Montrouge.									

NOMS DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE PIERRES.		Pesanteur spécifique et poids d'un décimètre cube en Kilogramm.	Poids du pied cube exprimé en livres, onces et gros.	Poids en Kilogramm. mes pris sur un cube de 31 centimètres de hauteur.	Poids en livres mes pris sur un cube de 4 toises de hauteur.
38	Pierre de St. Nom, n.º 1.	572349.0	164. 6 7	7486	18200
39	Pierre de Couson.	1652341.7	163. 14 5	4524	11000
40	Pierre de Fécamp, près St. Denis, n.º 1.	532341.4	163. 14 2	3627	8820
41	Pierre de l'abbaye du Val, n.º 1.	662338.4	163. 11 0	4014	9760
42	Pierre d'Angers, près Milan.	2338.4	163. 11 0	8032	19528
43	Pierre de Compiègne, de la carrière du roi.	782323.0	162. 9 6	6667	16040
44	Pierre de Fécamp, près St. Denis, n.º 2.	532325.2	162. 12 1	3454	8400
45	Roche de Poissy, près St. Germain, n.º 2.	632317.0	162. 3 0	6334	15400
46	Pierre d'Athés.	1372314.0	162. 0 0	7082	17220
47	Pierre d'Ermenouville.	2310.4	161. 11 5	7600	18480
48	Roche grise de St. Cloud, n.º 1.	482308.1	161. 8 7	4549	11060
49	Pierre de Passy, n.º 2.	462305.4	161. 6 0	5897	14120
50	Roche de St. Nom, n.º 2.	582305.0	161. 5 4	7082	17220
51	Roche d'Arcueil.	442303.9	161. 4 2	6334	15400
52	Pierre de Compiègne, n.º 2.	782300.9	161. 1 0	6794	16320
53	Pierre de Passy, appelée Ciel, n.º 3.	462297.8	160. 13 4	5297	12880
54	Pierre fine de Senlis, appelée Liais, n.º 1.	752297.7	160. 12 2	6210	15120
55	Roche de Passy, n.º 5.	462293.7	160. 11 1	6241	15620
56	Roche dure de Chatillon.	452294.8	160. 10 1	4347	10570
57	Roche grise de St. Cloud, n.º 2.	482294.1	160. 9 3	4433	10780
58	Roche de Passy, n.º 5.	462286.0	160. 0 2	6420	15610
59	Pierre de Verbery, n.º 1.	772282.0	159. 0 5	5815	14140
60	Pierre de l'abbaye du Val, n.º 2.	662261.5	158. 4 7	3685	8660
61	Pierre de Saillancourt, n.º 2.	672261.0	158. 4 2	2094	7280
62	Roche franche de Passy, n.º 6.	462255.5	158. 2 5	4621	10360
63	Pierre des Temples de Pestum.	3202255.1	157. 12 4	5642	13720
64	Pierre de Charenton, n.º 1.	522253.5	157. 11 2	5642	13720
65	Pierre de Verbery, n.º 2.	772251.0	157. 0 0	5585	13580
66	Pierre de Charenton, n.º 2.	522248.3	157. 6 0	5585	13580
67	Roche rouge de St. Cloud, n.º 3.	482239.7	156. 12 3	3694	8980
68	Pierre de St. Denis, n.º 1.	532238.4	156. 11 0	3167	7700
69	Pierre idem, n.º 2.	532237.0	156. 9 3	3109	7560
70	Pierre de l'abbaye du Val, n.º 3.	662237.7	156. 10 1	3512	8540
71	Pierre de Vignu, près Milan.	402236.0	159. 9 2	5215	12680
72	Roche rouge de St. Cloud, n.º 4.	482236.3	156. 8 7	3684	8660
73	Pierre de Verbery, n.º 3.	772234.2	156. 6 2	5470	13500
74	Pierre de Milan, dite Ceppo-di Brambata.	2612222.2	155. 8 6	2471	6008
75	Pierre de St. Pierre d'Aigle, n.º 1.	882211.2	154. 12 4	4030	9800
76	Pierre de Milan, dite Vignano.	2622202.7	154. 3 1	3397	8260
77	Liais de Creteil, n.º 1.	402201.3	154. 1 3	6186	15040
78	Roche de St. Maur, n.º 1.	472190.5	153. 5 2	4779	11620
79	Pierre de Champigny.	1412185.0	153. 0 0	6449	15680

TOM. I. DD.

[64]

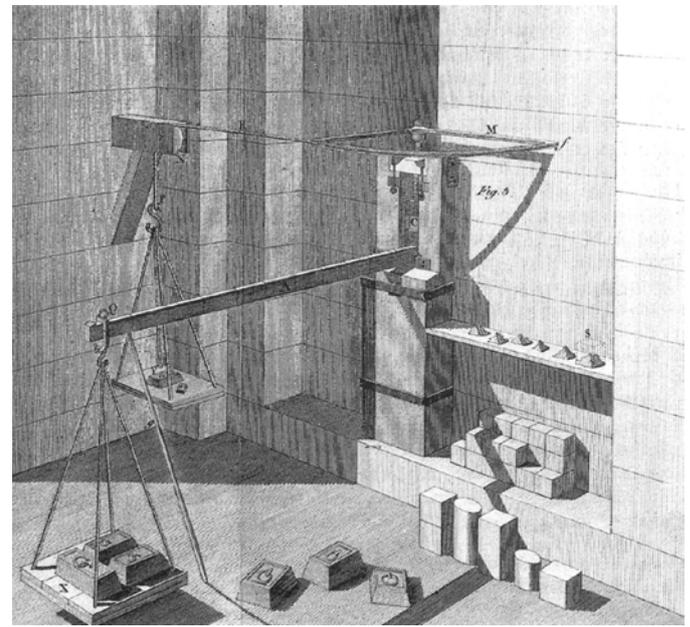
[65]

la couleur, la pesanteur, ni la dureté ne sont pas toujours des indices certains de leur force.

Les marbres de différentes couleurs et les pierres composées de parties hétérogènes sont dans le même cas.

Quant aux pierres ordinaires de même espèce et de même couleur, dont le grain est homogène, le rapprochement des résultats ci-après tirés de la première table, prouve que la force des pierres de même qualité augmente quand leur pesanteur spécifique est plus grande.

	PIERRES DE CHARENTON.	CRETEIL.	ST. MAUR.
indiquées par les numéros	64 66 91	77 80 94	119
dont les pesanteurs spécif. sont	3253 3248 3149	3301.3 3153 3190.5 3144.0	3023.4
ont porté	5643 5383 4925	6186 4911 4779 4479	3686
	PIERRE D'IVRY.	DE VITRY.	
numéro de la première table	83 87 98	108 90 113 123 124 127	
pesanteurs spécifiques	3168 3154.3 3118	3080 3149.1 3060.4 3007.4 1984.3	
poids portés	4434 3684 3956	3350 3915 3455 3109 2994	
	PIERRE DE ST. NOM.	FÉCAMP.	ST. DENIS.
numéro	38 50 96	115 40 44	68 69
pesanteurs spécifiques	3349 3305 3138	3056 3341 3325	3338 3337
poids portés	7486 7084 5470	4954 3627 3454	3167 3109
	PIERRES DE ST. CLOUD.		
numéro	48 57 67 73 85 97	123 126	
pesanteurs spécifiques	3308.1 3264 3239.7 3216.5	3157 3130.7	3000 1988
poids portés	4549 4433 3694 3684	3339 3167	2648 2554
	PIERRES DE L'ABBAYE DU VAL.	L'ISLE ADAM.	
numéro	41 60 70 116 130	83 92	
pesanteurs spécifiques	3338.4 3261.5 3237.7	3040.1 1944.3	3170.4 2147.3
poids portés	4014 3685 3512	3109 2412	4022 3857
	PIERRES DE VERBERY.	DE SENLIS.	
numéro	86 110 125	54 99 133	
pesanteurs spécifiques	3155 3061 1992	2296.7 2113.8	1948.6
poids portés	6173 5198 4837	6219 3912	2994
	PIERRE DE VERBERY.	ST. PIERRE D'AIGLE.	CAMELON.
numéro	59 65 73 75 80 122 165 199		
pesanteurs spécifiques	3272 3253 3234.3	3211.3 2184.5 2013.4	2023 2078
poids portés	5815 5585 5470	4030 3857 3994	3800 3746



[67]

[66]

In queste parole è chiaramente apprezzabile come in questi anni si venga ad interrompere la continuità produttiva che aveva caratterizzato l'organizzazione corporativa del cantiere, e inizi la messa in discussione della pratica costruttiva tradizionale fondata sull'esperienza, sulla prova empirica e sull'abitudine di ricondurre ad un sapere pratico comune alla gente del mestiere.¹⁵¹ Nella prefazione del *Guide pratique de constructeur. Maçonnerie* (1864) di Demanet, dopo avere sottolineato come «tutte le opere che impieghino blocchi di pietra naturale o artificiale, legate insieme nei più diversi modi, hanno tutti la loro origine dall'Art du Maçon», viene dichiarata esplicitamente questa scissione tra la fase ideativa e quella esecutiva e il margine residuo lasciato all'esperienza dei muratori in cantiere

[...] La forma delle murature a blocchi è determinata dalle scelte progettuali dell'architetto o dell'ingegnere, come i modi di disporle secondo bellezza e convenienza; il muratore non deve dunque preoccuparsi che della loro giusta e buona messa in opera, secondo la convenienza o il programma previsto, e noi ci siamo proposti in questo piccolo trattato di far conoscere le regole, le cure e le precauzioni che è necessario osservare per riuscirvi.¹⁵²

La costruzione delle murature in pietra risente in particolar modo di questa trasformazione, dal momento che da sempre si era affidata ad un sapere di tipo corporativo e per la quale il cantiere aveva sempre costituito un momento ricco di sperimentazione e di, seppur lenta, innovazione. Se dunque da un lato la costruzione degli elementi lapidei e la loro posa in opera, non subisce quelle trasformazioni proprie dei materiali industriali, dall'altro è sottoposta ad un profondo cambiamento di natura organizzativa, che deriva da quello industriale e che mira dunque a raggiungere una sempre maggiore efficienza attraverso una razionalizzazione in termini anche economici della costruzione. L'analisi e la codifica delle differenti fasi del processo, organizzate secondo una logica razionale e ripetibile determinano la sicurezza dei risultati e la rapidità della costruzione, anche se questo conduce ad una semplificazione e standardizzazione delle diverse tipologie costruttive¹⁵³. L'importanza che questo procedimento venga seguito anche nelle fasi costruttive da operai e muratori viene sottolineato apertamente nella prefazione del manuale di Claudel e Laroque

[...] Quest'ultima parte, soprattutto per quanto riguarda la costruzione degli edifici, è stata, per così dire, passata sotto silenzio dagli autori che hanno trattato l'arte del costruire. Tuttavia avrebbe meritato una maggiore attenzione: quante volte abbiamo visto dei muratori, anche se i più esperti,

¹⁵¹ Questi sono tutti fattori che «producono una radicale trasformazione nella natura dell'attività costruttiva, che inizia a separarsi ora tra attività di informazione e attività di esecuzione». A.M.Zorgno, *Tecnologie costruttive e cultura del progetto*, op.cit., pp.9-10.

¹⁵² A.Demanet, *Guide pratique de constructeur*, op.cit., p.1.

¹⁵³ A questo proposito è utile confrontare la grande varietà delle tessiture murarie – dedotte o meno dalla storia – presentate da Rondelet nel suo *Traité*, rispetto a quelle presentate nelle tavole della *Guide pratique de constructeur* di Demanet, mentre viceversa in quest'ultima viene dedicato uno spazio molto più ampio agli strumenti e alle tecniche di posa in opera dei differenti materiali.

essere in difficoltà su come intraprendere un nuovo lavoro per loro, o anche solo un lavoro che si presentasse in condizioni particolari! Si capisce quanto la loro esitazione debba trasformarsi in una buona e rapida esecuzione.¹⁵⁴

La struttura del manuale generalmente segue quella del *Traité* di Rondelet, che viene via via aggiornata ed ampliata all'aumentare e al diversificarsi delle conoscenze scientifiche. Per quanto riguarda la costruzione in pietra tuttavia si registra un'evoluzione più lenta dove i risultati precedenti vengono di solito riportati nei manuali successivi, in tabelle che si vanno ad arricchire nel tempo di dati sperimentali soprattutto nel campo delle prove sui materiali.

Le informazioni circa la costruzione in pietra contenute nei manuali si possono riassumere essenzialmente in tre componenti: una conoscenza del materiale dal punto di vista geologico e mineralogico dei differenti litotipi, quella dal punto di vista delle loro proprietà meccaniche e fisiche, ed infine la conoscenza delle differenti tipologie murarie che si possono realizzare con le diverse varietà di pietra, sia dal punto di vista morfologico che da quello funzionale.

L'importanza della conoscenza dei diversi tipi di pietra è riconducibile ad una più generale attenzione nei confronti della qualità dei materiali, come si può leggere nella prefazione della *Technologie du bâtiment*

La durata delle costruzioni dipende in gran parte dalla qualità dei materiali che vi si impiega; si comprende quindi quanto sia importante conoscerli bene, prima di impiegarli, non solo per quanto riguarda la loro natura, le loro proprietà chimiche e fisiche, i loro pregi e difetti, le loro alterazioni naturali o indotte, la loro analisi, la loro estrazione e fabbricazione, ma anche per quanto riguarda le loro forme e dimensioni, le loro forze intrinseche, le loro qualità in fatto di aderenza con altri materiali e la loro resistenza alle differenti sollecitazioni termiche.¹⁵⁵

Nel caso specifico delle pietre da costruzione questa attenzione si traduce in una conoscenza dell'origine geologica e della loro composizione mineralogica, dalle quali dipendono le proprietà fisiche che ne consigliano o meno l'impiego come materiali da costruzione. Questa conoscenza di tipo 'scientifico' affianca, e in parte sostituisce, l'esperienza nella valutazione dei materiali, che non è più ritenuta sufficiente per orientare la loro scelta, da parte di tutti coloro che intervengono nel processo edilizio. Per questo motivo la trattazione delle pietre da costruzione è sempre preceduta da una lunga disamina sulla loro origine geologica che inizia sempre dalla classificazione in *rocce sedimentarie*, *rocce metamorfiche* e *rocce magmatiche*, che ancora oggi è valida. Questo ha come scopo principale l'identificazione delle proprietà utili per la costruzione che determina anche, per la prima volta, una stima del costo del materiale soprattutto in base alla sua lavorabilità: ad esempio il granito è considerato un'ottima pietra

¹⁵⁴ J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire.*, op.cit., pp.10-11.

¹⁵⁵ T. Château, *Technologie du bâtiment*, op.cit., p.VII.

PRATIQUE
DE
L'ART DE CONSTRUIRE
MAÇONNERIE.

CONNAISSANCES RELATIVES A L'EXECUTION ET A L'ESTIMATION DES TRAVAUX
DE MAÇONNERIE, ET EN PARTICULIER DE CEUX DU BATIMENT.

OUVRAGE UTILE
AUX INGENIEURS, ARCHITECTES, ENTREPRENEURS, CONDUCTEURS, METREURS
ET OUVRIERS MAÇONS.

PAR J. CLAUDEL,
ingénieur civil,
Ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures, professeur de mécanique
à l'Association philotechnique,
ET
L. LAROQUE,
Constructeur de travaux de maçonnerie.

PARIS.
CARILIAN-GOEURY ET V^{os} DALMONT,
LIBRAIRES DES CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,
Quai des Augustins, 49.
1830

[68]

MATÉRIAUX EMPLOYÉS DANS LES CONSTRUCTIONS. 99

TABLEAU des poids du mètre cube de différents matériaux employés dans les ouvrages de maçonnerie, et des charges, par centimètre carré de section, qui écrasent ces matériaux après un temps très-court. Les résultats accompagnés d'un astérisque ont été trouvés par nous en opérant sur des cubes ayant de 1 à 2 centimètres d'arête; les autres ont été fournis par des cubes de 3 à 5 centimètres d'arête.

DÉSIGNATION DES MATÉRIAUX.	POIDS d'un mètre cube.	CHARGE produisant l'écrasement.
PIERRES VOLCANIQUES, GRANITIQUES, SILICEUSES ET ARGILEUSES.		
Basaltes de Saône et d'Auvergne	2 950	2 000
Porphyre	2 870	2 470
Granit vert des Vosges	2 850	680
— gris de Bretagne	2 742	680
— de Normandie (Flamanville)	2 711*	707*
— gris des Vosges	2 645	420
Grès dur de Fontainebleau	2 570*	885*
Grès tendre	2 491	4
Pierre porc ou puante (argileuse)	2 065	680
Pierre grise de Florence (argileuse à grain fin)	2 561	430
Pierre meulière de Châtillon, près Paris (compaie)	2 423	»
PIERRES CALCAIRES.		
Marbre noir de Flandre	2 792	790
Marbre blanc veiné, statuaire et turquin	2 694	310
Pierre noire de Saint-Fortunat, très-dure et coquilleuse	2 653	630
Roche de Châtillon, près Paris, dure et peu coquilleuse	2 892	179
Roche de la butte aux Celliers	2 430*	325
Lias de Bagnoux, près Paris, très-dur à grain fin	2 445	440
Roche douce de Bagnoux, près Paris	2 089	150
Roche d'Arcueil, près Paris	2 504	260
Roche de Saint-Nom, près Versailles	2 391*	295*
Pierre de Saillancourt, près Pantouze, 1 ^{re} qualité	2 445	140
— — — — — 2 ^e —	2 101	90
Pierre ferme de Conflans, employée à Paris	2 077	90
Pierre tendre (lambourde et vergetel) employée à Paris, résistant à l'eau	1 822	60
Pierre tendre de Carrière-sous-Bois, près Saint-Germain, remplaçant le vergetel	1 791*	58*
Lambourde de qualité inférieure, résistant mal à l'eau	1 564	20
Calcaire dur de Givry, près Paris	2 362	310
— jaune et oolithique de Jaumont, près Metz, 1 ^{re} q.	2 301	180
— — — — — 2 ^e —	2 009	120
— jaune d'Amanvillers, près-Metz, 1 ^{re} qualité	2 004	120
— — — — — 2 ^e qualité	2 007	100

[69]

OUVRAGES GÉNÉRAUX. 229

CHAPITRE VI.

OUVRAGES GÉNÉRAUX, LEUR EXECUTION ET RÈGLES THÉORIQUES ET PRATIQUES POUR EN DÉTERMINER LES DIMENSIONS.

TRACÉ. IMPLANTATION.

185. La connaissance du tracé et de l'implantation des ouvrages en maçonnerie étant indispensable à la bonne exécution de ces ouvrages, les conducteurs, chefs d'ateliers, et même les ouvriers, doivent s'appliquer à l'acquérir, soit en étudiant les règles que la géométrie leur offre, soit en s'initiant aux moyens pratiques ordinairement mis en usage pour faire ces opérations. On doit, dans tous les cas, faire ces opérations en suivant avec une grande exactitude les cotes des plans des constructions à ériger; des erreurs à cet égard sont toujours préjudiciables, ou à la solidité, ou à l'économie.

Pour implanter une construction, un bâtiment, par exemple, l'alignement principal étant déterminé, ainsi que la cote de nivellement (127), on procède d'abord au tracé des fouilles de fondations tracé qui se fait sur le terrain à l'aide de cordeaux retenus par des piquets et placés dans la direction des murs, d'après les indications des plans. Ces cordeaux donnent les limites de la fouille et guident pour établir les fondations. Quand ces dernières sont arrivées à la hauteur du sol, on dresse, comme l'indique la fig. 64, à l'extrémité de chaque mur, et au milieu de

Fig. 64.

[70]

MURS. 235

TABLEAU donnant les épaisseurs x des revêtements pour les diverses terres et maçonneries, avec ou sans berme, et pour des hauteurs de surcharges qui dépassent les limites ordinaires de la pratique; ces épaisseurs étant calculées en prenant la hauteur H des revêtements verticaux pour unité, et dans l'hypothèse de la rotation et d'une stabilité équivalente à celle du revêtement modèle de Vauban, sans contre-forts.

Les lettres x , H , h , d et d' ont les mêmes significations que dans les formules précédentes, et $f = \tan \alpha$; f varie de 0.6 à 1.4, suivant que les terres sont légères ou très-fortes, et $f = 1$ pour les terres moyennes pour lesquelles $\alpha = 45^\circ$ (125).

Valeur de $\frac{h}{H}$	VALEUR DE x pour $\frac{d'}{d} = 1$		VALEUR DE x pour $\frac{d'}{d} = 1.5$		VALEUR DE x pour $\frac{d'}{d} = 2$		VALEUR DE x pour $\frac{d'}{d} = 2.5$		VALEUR DE x pour $\frac{d'}{d} = 3$		
	la berme étant nulle.	la berme étant 0.2H.	la berme étant nulle.	la berme étant 0.2H.	la berme étant nulle.	la berme étant 0.2H.	la berme étant nulle.	la berme étant 0.2H.	la berme étant nulle.	la berme étant 0.2H.	
0.0	0.458	0.458	0.358	0.258	0.270	0.270	0.370	0.350	0.250	0.188	0.188
0.1	0.498	0.507	0.282	0.290	0.303	0.306	0.303	0.393	0.398	0.292	0.289
0.2	0.548	0.568	0.309	0.326	0.336	0.342	0.336	0.436	0.445	0.249	0.252
0.3	0.604	0.618	0.338	0.361	0.368	0.375	0.343	0.485	0.489	0.274	0.283
0.4	0.665	0.670	0.369	0.391	0.399	0.405	0.357	0.538	0.532	0.303	0.299
0.5	0.726	0.717	0.409	0.432	0.436	0.431	0.368	0.579	0.549	0.338	0.314
0.6	0.778	0.754	0.436	0.450	0.477	0.457	0.377	0.617	0.572	0.360	0.328
0.7	0.824	0.790	0.473	0.476	0.518	0.481	0.385	0.645	0.593	0.387	0.343
0.8	0.867	0.820	0.510	0.501	0.544	0.504	0.391	0.668	0.610	0.413	0.357
0.9	0.903	0.848	0.541	0.524	0.575	0.523	0.398	0.690	0.624	0.437	0.371
1.0	0.930	0.873	0.571	0.546	0.605	0.540	0.405	0.707	0.636	0.457	0.384
1.1	0.988	0.916	0.639	0.596	0.654	0.571	0.411	0.737	0.655	0.498	0.410
1.2	1.023	0.943	0.684	0.624	0.696	0.604	0.416	0.768	0.673	0.537	0.428
1.3	1.056	0.970	0.730	0.658	0.734	0.622	0.420	0.780	0.685	0.566	0.445
1.4	1.084	0.990	0.772	0.690	0.769	0.640	0.423	0.797	0.697	0.594	0.461
1.5	1.107	1.004	0.818	0.714	0.795	0.655	0.425	0.811	0.705	0.622	0.475
1.6	1.151	1.037	0.908	0.778	0.848	0.690	0.431	0.838	0.732	0.680	0.506
1.7	1.180	1.060	0.981	0.835	0.892	0.717	0.435	0.852	0.731	0.726	0.531
1.8	1.203	1.074	1.047	0.883	0.928	0.738	0.438	0.869	0.737	0.765	0.551
1.9	1.222	1.084	1.105	0.928	0.957	0.755	0.442	0.872	0.743	0.800	0.568
2.0	1.237	1.093	1.158	0.962	0.981	0.768	0.444	0.878	0.747	0.833	0.583
2.1	1.250	1.101	1.206	0.994	1.008	0.778	0.445	0.883	0.751	0.868	0.596
2.2	1.254	1.109	1.250	1.021	1.019	0.788	0.447	0.886	0.756	0.885	0.607
2.3	1.250	1.116	1.290	1.047	1.034	0.796	0.448	0.891	0.759	0.903	0.617
2.4	1.269	1.122	1.327	1.087	1.059	0.811	0.449	0.898	0.764	0.941	0.633
2.5	1.276	1.128	1.415	1.121	1.079	0.828	0.451	0.903	0.768	0.968	0.646
2.6	1.280	1.133	1.463	1.153	1.095	0.839	0.452	0.906	0.770	0.992	0.657
2.7	1.283	1.137	1.508	1.182	1.109	0.839	0.452	0.909	0.771	1.013	0.667
2.8	1.298	1.150	1.662	1.271	1.149	0.864	0.455	0.917	0.777	1.088	0.696
2.9	1.309	1.156	1.737	1.327	1.171	0.878	0.456	0.922	0.780	1.129	0.719
3.0	1.312	1.160	1.821	1.363	1.185	0.887	0.457	0.924	0.782	1.146	0.728
3.1	1.316	1.162	1.899	1.404	1.194	0.894	0.458	0.925	0.783	1.174	0.730
Infini.	1.327	1.176	2.144	1.541	1.243	0.927	0.461	0.934	0.789	1.279	0.769

[71]

GUIDE PRATIQUE
DU
CONSTRUCTEUR

MAÇONNERIE

PAR
A. DEMANET
LIEUTENANT-COLONEL HONORAIRE DU GÉNIE
MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, ETC.

TEXTE

PARIS
LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE
EUGÈNE LACROIX, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS
QUAI MALAQUAIS, 15
1864
Tous droits réservés.

[72]

TABLEAU N° I.

RÉSISTANCE DES PIERRES A L'ÉCRASEMENT.

Tableau indiquant, par centimètre carré de surface portante, les charges capables de produire l'écrasement des pierres, ainsi que les charges de sûreté ou celles qu'elles peuvent porter indéfiniment sans danger pour les constructions.

EXPÉRIMENTAUX.	DÉSIGNATION DES PIERRES.	POIDS par mètre cube.	POIDS produisant l'écrasem.	CHARGES de sûreté.
Pierres siliceuses et diverses.				
Divers.	Basalte de Suède et d'Auvergne	2950	4000	200,00
	Lave dure du Vésuve	2600	1180	59,00
	— tendre de Naples	1970	460	23,00
	Porphyre	2870	4840	247,00
	Granite vert des Vosges	2850	1240	62,00
	— gris de Bretagne	2740	1300	65,00
	— de Normandie, dit Gatonas	2660	1400	70,00
	— gris des Vosges	2640	840	42,00
	Grèstres-dur, blanc ou roussâtre	2500	1740	87,00
	— bigarré des Vosges	2490	400	20,00
	— tendre	2490	8	0,40
	Pierre de porc ou puante	2660	1360	68,00
— grise de Florence	2560	840	42,00	
Pierres calcaires.				
Divers.	Marbre noir des Flandres	2720	1580	79,00
	— blanc veiné, statuaire et marbre turquin	2690	620	31,00
	Pierre noire de Saint-Portunat, très-dure et coquilleuse	2650	1260	63,00
	Roche de Châtillon, près Paris, pure et peu coquilleuse	2290	340	17,00
	Lias de Bagnoux, près Paris, très-dur, à grains fins	2440	880	44,00
	Roche douce	2080	260	13,00
	— d'Arcueil, près Paris	2300	500	25,00
	Pierre de Sailly 1 ^{re} qualité, lancourt, pr. 2 ^e	2410	280	14,00
	— 3 ^e	2290	240	12,00
	Pontoise	2070	180	9,00
Pierre ferme de Conflans	2070	180	9,00	

[73]

Pl. II.

Maçonnerie

Fig. 61.

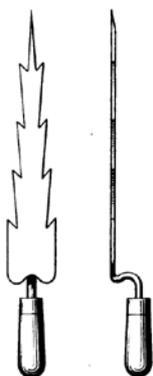


Fig. 62.

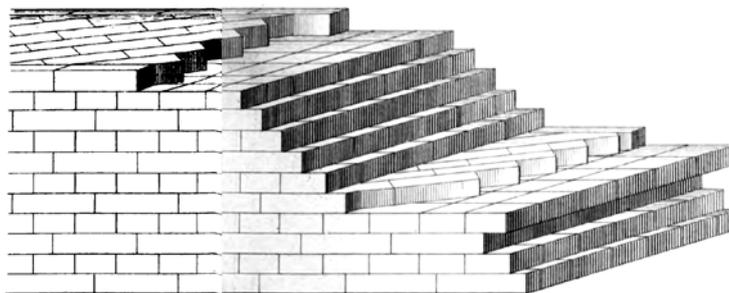


Fig. 63.

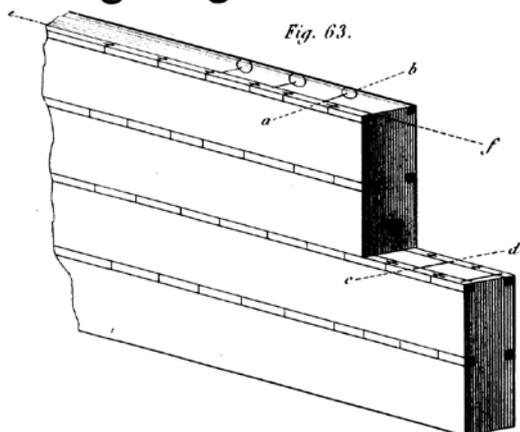


Fig. 64. Coupe suivant a b.

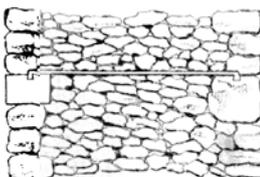


Fig. 65. Coupe suivant c d.

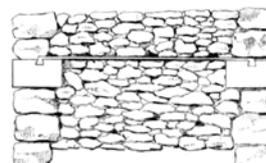


Fig. 66. Coupe suivant e f.



[74]

da costruzione merito la sua grande compattezza di struttura cristallina che gli dona una grande resistenza allo schiacciamento e all'azione degli agenti atmosferici, ma allo stesso tempo lo rende un materiale poco economico a causa delle difficoltà di estrazione e di lavorazione, da eseguirsi unicamente con costosi strumenti ad abrasione.¹⁵⁶

La valutazione dell'economia dei materiali diventa un criterio molto importante nell'orientare la scelta dei materiali, che non viene più fatta in base alla semplice disponibilità o meno sul posto, ma che tiene conto ora anche del costo di estrazione e di lavorazione, dal momento che lo sviluppo della rete ferroviaria in Francia ha abbassato di molto quello del trasporto che un tempo era invece la voce maggiore. Per questo motivo, seguendo il suggerimento proposto da Durand di «un impiego giudizioso dei materiali», si iniziano a diffondere nei manuali le tabelle che riportano i tempi e i costi necessari per realizzare un metro quadro di muratura in cui il calcolo viene effettuato per tutti i tipi di pietra in commercio sia in Francia che importati dall'estero, soprattutto i marmi italiani¹⁵⁷. Per quanto riguarda la stima delle opere in muratura i principali criteri che portavano alla formazione del prezzo dell'opera per metro quadro erano: il luogo del cantiere, in provincia o a Parigi, il costo di trasporto del materiale a piè d'opera, ripartito in trasporto su acqua e su terra, il costo di lavorazione dei blocchi (*taille des lits, bardage, montage, pose*), valutato in base al tempo impiegato dai lavoratori, su cui influiva molto la natura della pietra. Nel caso dei calcari teneri i tempi di lavorazione e quindi i costi diminuivano, mentre nel caso dei calcari duri questi aumentavano e nel caso dei marmi anche di più del doppio¹⁵⁸.

La valutazione economica delle pietre da costruzione aveva come principale effetto un'oculata selezione di quelle più resistenti ai carichi, nel caso delle parti strutturali, o viceversa di quelle più tenere nel caso di elementi decorativi scolpiti. È evidente dunque l'importanza della determinazione delle proprietà meccaniche delle pietre, definite sperimentalmente e successivamente quantificate a partire da quelle fisiche, secondo delle procedure che derivano direttamente dalle esperienze condotte da Rondelet e successivamente da Vicat. Alla valutazione delle qualità delle pietre e quindi al loro impiego nelle costruzioni fondata sull'esperienza di scalpellini, lapicidi e mastri muratori, si sostituisce un controllo scientifico dei materiali, che è precedente alla fase di cantiere e che serve a determinare in maniera certa e oggettiva le differenti proprietà meccaniche delle pietre e quindi le loro diverse possibilità e modalità di impiego. Un segno di questo importante cambiamento nella scelta e nell'impiego dei materiali è la diversificazione degli elementi costruttivi in base al litotipo: se un tempo l'edificio era realizzato quasi

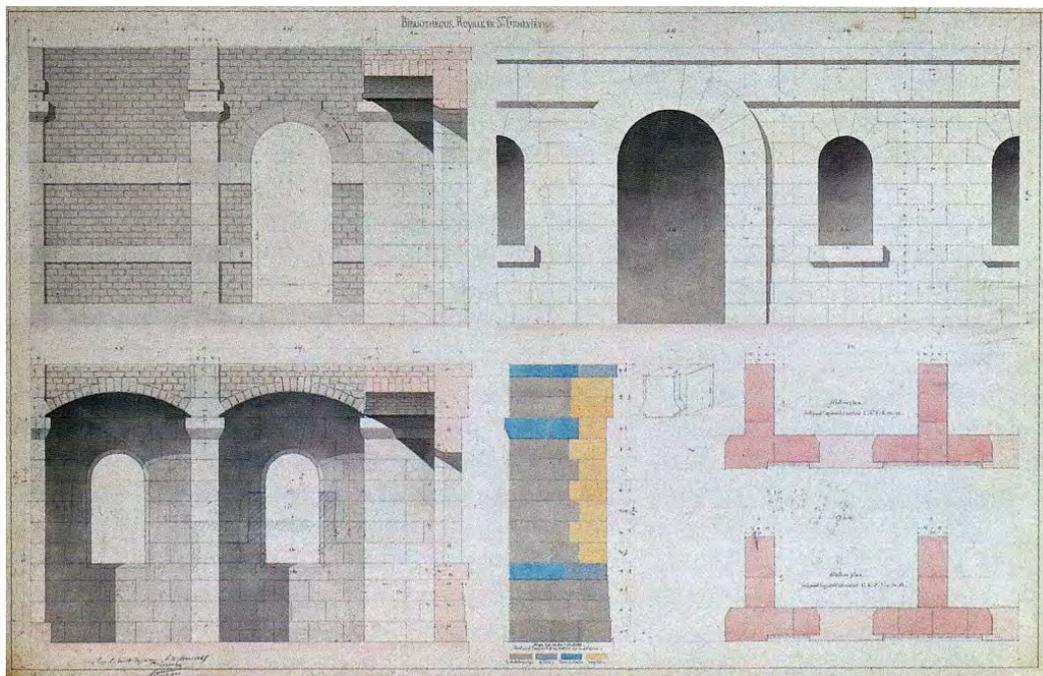
¹⁵⁶ J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire.*, op.cit., pp.15-16.

¹⁵⁷ Fino alla metà dell'Ottocento l'impiego dei marmi in Francia era legato soprattutto all'importazione dall'Italia, cosa che li rendeva un materiale di lusso, impiegato quasi esclusivamente per rivestimenti interni o per elementi decorativi.

¹⁵⁸ Per quanto riguarda una stima dettagliata dei costi delle opere in muratura per quanto riguarda i tempi di esecuzione e trasporto: B.R.Mignard, *Guide des constructeurs*, op.cit., pp.173-192 per quanto riguarda i calcari, 440-445 e 451-457 per quanto riguarda i marmi; per la stima delle ore necessarie a realizzare un metro quadro di muratura: J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire.*, op.cit., p.195, p.203, p.219, per quanto riguarda i differenti tipi del materiale estratto dalle cave a Parigi e all'estero e quindi i costi di trasporto, T.Château, *Technologie du bâtiment*, op.cit., pp.145-177 per i calcari, pp.176-179 per i graniti, pp.209-237 per le pietre argillose.

nella sua totalità con la stessa pietra, ora all'interno della medesima costruzione coesistono differenti qualità che vengono impiegate a seconda delle proprietà meccaniche.

Un esempio è costituito dalla Biblioteca Sainte-Geneviève di Labrouste, dove il massiccio involucro di pietra che racchiude la sala di lettura è realizzato con una varietà di pietre che l'omogeneo colore crema non farebbe sospettare. L'apparecchiatura è ispirata ai criteri costruttivi delle murature greche quindi si presenta in conci di pietra senza nucleo interno; nel progetto esecutivo Labrouste studia tutti i dettagli dell'apparecchiatura, dal disegno dei giunti e delle connessioni, all'impiego di pietre di diversa durezza in relazione alla loro esposizione, al deterioramento nei differenti settori del muro. Tutti le varietà della pietra sono impiegate in base alle loro proprietà meccaniche: i tipi di pietra dura (Bagneux, Saint-Non, Moulin) sono impiegati per le strutture murarie sottoposte a maggiori carichi statici e all'erosione delle piogge, mentre la pietra tenera (soprattutto Vergelé) è usata per il paramento e le strutture del primo piano¹⁵⁹. Questa complessità nella scelta dei differenti tipi di pietra, se da un lato testimonia la forza della riflessione di Labrouste sui valori della costruzione muraria e sul suo alto grado di verità costruttiva raggiunto, dall'altro sottolinea il livello di sofisticazione che la costruzione in pietra aveva raggiunto nella Francia della metà del XIX secolo, fondato sulla perfetta conoscenza delle proprietà fisiche e meccaniche delle differenti varietà litiche.



[75]

Le modalità per la determinazione delle proprietà dei materiali, in primo luogo della pietra, vennero stabilite inizialmente da Rondelet secondo dei principi che rimasero validi per tutto il XIX secolo, a cui si aggiunsero i risultati che man

¹⁵⁹ Per uno studio analitico della costruzione della Biblioteca di Labrouste, R.Gargiani, *Ornamento e costruzione in Sainte-Geneviève*, in R.Dubbini (a cura di), *Henry Labrouste 1801-1875*, Electa, Milano, 2002, pp.143-165.

mano si rendevano disponibili, secondo un processo di affinamento che condusse ad una stabilizzazione tipi costruttivi verso soluzioni sempre più definite attraverso il loro accurato progetto.

Le proprietà della pietra erano divise in due categorie strettamente legate fra di loro, quelle fisiche e quelle meccaniche. Le prime dipendevano essenzialmente dall'origine geologica delle rocce e dalla composizione chimica ed erano: durezza (*dureté*), struttura (*structure*), rottura (*cassure*), colore (*couleur*), densità (*densité*), resistenza al fuoco (*action du feu*), resistenza agli acidi (*action des acides*) [Tab.1].¹⁶⁰

A queste prime analisi, necessarie alla corretta identificazione del litotipo e delle sue potenzialità come elementi costruttive, venivano eseguite delle prove per determinare le due proprietà principali per dei materiali che venivano impiegati nelle strutture murarie: la forza portante (*force portante*), successivamente chiamata resistenza allo schiacciamento (*résistance à l'écrasement*), cioè la sua resistenza ai carichi verticali, e la resistenza agli agenti atmosferici, in particolar modo la gelività o meno della pietra (*gelivité*). La prima costituiva la più importante caratteristica per l'impiego in strutture che lavoravano a compressione, come murature, archi, volte, colonne e pilastri. La determinazione dei singoli valori dava origine ad una classificazione che, in base ad una suddivisione delle pietre secondo la loro origine geologica (pietre vulcaniche, silicee, argillose, calcaree), delle classi di resistenza, con valore decrescente dal valore massimo a quello minimo¹⁶¹. Successivamente vennero definite e misurate la resistenza allo scorrimento (*force tirante*) e la durezza (*dureté*) che veniva misurata per quelle pietre suscettibili di essere impiegate in lastre, come i marmi e i graniti, e quindi per un rivestimento lapideo¹⁶². La quantificazione della durezza era fondamentale non solo per determinare la possibilità di impiego in lastre, ma anche per stabilire l'economicità del materiale, sulla base quindi del calcolo delle ore necessarie per tagliare i blocchi in cava e lavorarli in cantiere¹⁶³. Con il tempo la lucidabilità (*polie*) divenne una proprietà tipica dei calcari duri che veniva espressamente richiesta per classificare i marmi¹⁶⁴.

Per quanto riguarda invece la gelività, cioè la capacità di resistere all'azione disgregatrice del gelo, tale proprietà era fondamentale per dei materiali che erano impiegati in murature prive di intonaco. La natura geliva o meno delle pietre è legata alla loro porosità e al conseguente assorbimento dell'acqua, che aumentando di volume per effetto del gelo, comporta la polverizzazione e la conseguente disgregazione o sfaldamento degli elementi lapidei. Tuttavia se da un lato una lunga esperienza di osservazioni dirette poteva individuare nei calcari meno densi le varietà più soggette alla gelività, nel corso della prima metà del

¹⁶⁰ Questa suddivisione si trova in: T. Château, *Technologie du bâtiment*, op.cit., pp.107-117.

¹⁶¹ Questa classificazione è ripresa da anche da Reynaud nel suo *Traité d'Architecture*, dove riporta la tabella con i risultati sperimentali di Rondelet e quelli di Vicat. La tabella rimarrà valida – nella sua struttura fondamentale – almeno fino agli inizi del XX secolo, quando le proprietà meccaniche cambieranno e per determinarle si utilizzeranno nuovi criteri e nuove prove.

¹⁶² J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire. Maçonnerie, terrasse et platerie*, Dalmont et Dunod Éditeurs, Paris, 1849, p.43-45.

¹⁶³ T. Château, *Technologie du bâtiment*, op.cit., p.103.

¹⁶⁴ B.R.Mignard, *Guide des constructeurs*, op.cit., p.434-436.

XIX secolo vennero messe a punto delle prove capaci di quantificare con criteri oggettivi e con modalità ripetibili questa proprietà. Un metodo è quello citato da Château, messo a punto da Brard e da Héricaut de Thury, che consisteva

[...] nel far bollire dei campioni cubici di lato 4-5 centimetri per mezzora in una soluzione di solfato di sodio saturo a freddo, e successivamente nel sospenderli in una camera a temperatura costante di circa 15°, fino a quando non siano coperti di efflorescenze saline biancastre (come il salnitro); successivamente si bagna lentamente il campione in un vaso con dell'acqua pura fino a quando tutte le incrostazioni non siano sparite. Questo ciclo deve essere ripetuto per cinque o sei giorni. Quando le pietre non sono gelive il sale non interagisce con loro e nel fondo non si trovano ne frammenti, ne scaglie, mentre quando sono gelive vediamo, una volta che il sale è scomparso, dei piccoli frammenti e che i campioni di pietra hanno perso gli angoli e che gli spigoli sono smussati. Ecco come M. Brard spiega questo fenomeno: l'acqua bollente satura di sali fa dilatare la pietra e penetra fino ad una certa profondità, pressappoco come l'acqua piovana si introduce lentamente all'interno delle pietre esposte agli agenti atmosferici. Si sa che congelando l'acqua aumenta il proprio volume e quindi fa scoppiare le pietre nelle quali è penetrata; il sale dissolto nell'acqua produce lo stesso effetto, in quanto esercita una pressione quando, evaporando, ritorna allo stato solido e aumenta di volume. I successivi cicli non hanno altro scopo che di finire il processo di separazione tutte le parti che tendono a staccarsi dalla massa solida e che non sono che appena scosse all'inizio della prova¹⁶⁵.

Le alterazioni della pietra a causa della gelività, determinate sempre dagli esperimenti di Brard e di Héricaut de Thury, sono poi ricondotte a cinque tipi differenti a seconda degli effetti visibili una volta che il degrado si è manifestato¹⁶⁶ [Tab.2]:

1° tipo	I frammenti sono irregolari e presentano angoli. Le pietre gelive che rientrano in questo caso sono il più delle volte le rocce calcaree compatte, sulla cui superficie si possono osservare dei filamenti regolari, grigi o gialli, di una finezza estrema e che si intersecano in tutte le direzioni.
2° tipo	I frammenti sono scaglie più o meno spesse; questo tipo di alterazione è propria dei calcari argillosi fossili, degli scisti a grana grossa e delle rocce micacee.
3° tipo	I frammenti sono a grana più o meno fine; le pietre che presentano questa alterazione sono la maggior parte: tra queste troviamo le rocce calcaree a grana grossa, certi graniti a grana fine, ma soprattutto i grés.
4° tipo	I frammenti sono delle placche che si formano solo dove ci sono delle irregolarità (flaches) o in fessure, o dove ci sono delle inserzioni di materiale diverso, cioè in punti che sono soluzioni di continuità.
5° tipo	Certe pietre invece sembrano presentare una forma di corrosione regolare, che determina una superficie con vermicelli in rilievo ben evidenti, che spesso vengono imitati nei monumenti pubblici.

Dal momento che la gelività della pietra era riconducibile all'acqua contenuta, tutti i manuali prescrivono una sorta di 'stagionatura' del materiale, cioè un

¹⁶⁵ T. Château, *Technologie du bâtiment*, op.cit., pp.112-113.

¹⁶⁶ Ibidem, pp.111-112.

periodo sufficientemente lungo per permettere alla pietra di perdere l'acqua di cava, e di cavarla preferibilmente nel periodo primaverile, mentre durante l'inverno i blocchi già presenti in cantiere dovevano essere ricoperti con paglia, proteggendoli così dalle escursioni termiche.

I manuali della metà del XIX secolo presentano dunque una serie di informazioni che consentivano l'impiego di materiali di buona qualità, per arrivare alla definizione delle proprietà che doveva possedere una pietra da costruzione

Una pietra si definisce piena (*pleine*) quando non contiene conchiglie fossili, clasti, strati morbidi, ne fori, ne crepe, ne parti terrose o metalliche. Tra queste ci sono il Lias e il Banc Franc. Si definiscono in questo modo tutte le pietre che presentano gli stati duri per tutta l'ampiezza del banco. Questo tipo di pietre sono le migliori per le costruzioni.¹⁶⁷

E' interessante notare come all'interno dei manuali di questi anni presi in esame, siano presenti insieme ai più recenti risultati della scienza dei materiali, sia delle nozioni che sono direttamente riconducibili ad un sapere empirico tradizionale che, rilette alla luce della nuova razionalità scientifica, diventano parte integrante delle conoscenze richieste all'ingegnere e all'architetto. Un esempio è costituito dalla ricorrente raccomandazione di identificare correttamente nei banchi di cava il *lit de carrière*, cioè la venatura principale della pietra. Questo ha sempre avuto una grande importanza nella costruzione di murature in pietra da taglio, in quanto consentiva di ottenere dei blocchi resistenti, ma alla metà del XIX secolo ne viene data la spiegazione alla luce delle conoscenze scientifiche e delle prime esperienze di laboratorio

[...] E' molto importante disporre le pietre nelle costruzioni, in modo che la pressione che le sollecita sia diretta il più perpendicolarmente possibile sulle facce parallele ai *lits de carrière*; in questo modo, per esempio, in un muro verticale questi dovranno essere orizzontali, perché se si disponessero le pietre al contrario delle venature di cava, gli agenti atmosferici uniti ai carichi le farebbero sbriciolare o sfogliare, e perdendo tutta la coesione, la solidità della costruzione sarebbe compromessa¹⁶⁸

Un altro eco delle di questo sapere dettato dall'esperienza lo si può notare nell'esposizione di modi per individuare le proprietà meccaniche delle pietre anche attraverso il riconoscimento delle qualità estetiche

Tra le pietre di una stessa classe, quelle che hanno la grana fine e stretta, la struttura compatta e il colore scuro, sono le più dure, le più difficili da lavorare, e quelle che resistono ai carichi maggiori. In generale invece si nota come quelle di colore meno scuro sono le più tenere, che quelle in cui lo spacco presenta delle irregolarità e dei punti brillanti si lavorano più

¹⁶⁷ Ibidem, p.115.

¹⁶⁸ J.Claudiel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire*, op.cit., p.29. Indicazioni uguali sono presenti anche in T. Château, *Technologie du bâtiment*, op.cit., p.110.

difficilmente di quelle in cui lo spacco è liscio e la grana uniforme. Le pietre che hanno una grana fine e una struttura uniforme producono un suono pieno quando si rompono; quelle che emanano un odore di zolfo quando sono lavorate, sono in generale le più resistenti.¹⁶⁹

L'attenzione a queste nozioni derivanti da un sapere tradizionale non scritto rimane costante in tutti i manuali del XIX secolo, fino a quelli dei primi decenni del XX secolo, segnale evidente di come la costruzione in pietra massiva abbia mantenuto una sua attualità almeno fino alla metà degli anni '20, anche quando cioè il rivestimento in lastre più o meno sottili andava rapidamente affermandosi, insieme ad una più generale industrializzazione del settore delle costruzioni.

Il processo di normalizzazione delle tipologie costruttive murarie verso sistemi resi sempre più efficienti dalla conoscenza delle proprietà dei materiali e dal calcolo, passa attraverso una classificazione degli elementi costitutivi e delle differenti tessiture murarie. Ancora una volta il riferimento rimane Rondelet che nel suo *Traité Théorique et Pratique* elenca tutti i tipi di murature, sia quelli desunti dalla ricerca archeologica che quelli di uso corrente, ma entrambi studiati secondo principi di economia e di convenienza. Alle informazioni di carattere storico e archeologico si affiancano dunque considerazioni scientifiche riguardanti la portanza e la stabilità delle murature che danno luogo ad una selezione secondo i nuovi criteri di efficienza costruttiva. Nel corso del XIX secolo questa strada è stata seguita da tutti i manuali di costruzione, dai quali si può dedurre la classificazione delle murature, compiuta principalmente attraverso i materiali e le tecniche, e in secondo luogo attraverso la funzione da loro svolta all'interno dell'edificio, a partire da una medesima enunciazione che definisce con il nome di «*maçonnerie* una qualunque opera composta da pietre naturali o artificiali più o meno grosse, legate insieme da malta di calce, da intonaco, da terra, o semplicemente posate a secco con ammorsamento reciproco».¹⁷⁰

Tale definizione è importante innanzitutto perché introduce il termine di pietra artificiale che, come vedremo in seguito, ricopre un ruolo molto importante nella costruzione del XIX secolo e in secondo luogo perché viene introdotta la prima grande suddivisione delle murature, tra quelle omogenee e quelle composite [Tab.3].¹⁷¹

Accanto alla classificazione delle differenti tipologie murarie in base alle tessiture e alle modalità di connessione inizia ad affermarsi anche una ripartizione delle tipologie in base alle funzioni che svolgono all'interno dell'edificio, che segue ed estende quella proposta da Durand nei *Precis*,¹⁷² che può essere riassunta nel

¹⁶⁹ J.Claudiel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire*, op.cit., pp.30-31.

¹⁷⁰ *Ibidem*, p.169.

¹⁷¹ Questa suddivisione, che in Rondelet era dedotta dalle costruzioni storiche, egizie, greche, romane e medievali, nei successivi manuali viene ripresa non tanto nel suo valore archeologico ma quanto nella sua attualità e i riferimenti alla storia tenderanno a ridursi sempre di più fino a scomparire quasi del tutto dalla descrizione delle differenti tipologie.

¹⁷² Durand proponeva una divisione in base alla funzione delle murature su quattro specie differenti: muri d'ambito, muri divisorii, muri maestri e muri di contenimento delle terre, in J.N.L.Durand, *Lezioni*, op.cit.,p.33.

seguinte modo: murature di facciata, di controvento, di chiusura e di sostegno [Tab.4]¹⁷³.

Le differenti tipologie seguono dunque una suddivisione che le identifica chiaramente all'interno dell'edificio in base alla loro specifica funzione strutturale o meno, mentre la loro costruzione segue le regole già viste per le tessiture e i materiali: la scelta di un determinato materiale secondo una precisa tessitura dipende dalla funzione generale dell'edificio (pubblico o privato) e dalla visibilità o meno della parete (le facciate principali sono caratterizzate dall'impiego di murature con corsi regolari e che sono meglio rifinite). Qui è determinante la definizione della stabilità e dello spessore delle murature che risultano indipendenti dalla scelta della tessitura ma che sono riconducibili al materiale, alla geometria e alla costruzione del muro.

Nella *Pratique de l'art de construire* viene dedicato spazio alla trattazione degli spessori delle murature, dove vengono proposte le formule empiriche, a partire da quelle di Rondelet, ed esposte le prescrizioni di ordine dimensionale nella loro realizzazione. A proposito dello spessore delle murature si può leggere che esso

[...] varia secondo la larghezza e l'altezza del muro e il peso che deve sopportare, ma dipende anche dalla posizione relativa dei muri: così a parità di altezza, lunghezza e peso, un muro isolato resiste meno di un collegato perpendicolarmente ad un altro; quest'ultimo è meno resistente di un terzo che si collega allo stesso modo con due muri e ancora meno rispetto a quello che è sostenuto anche da solai o da strutture in ferro o legno¹⁷⁴

Le formule empiriche per determinare lo spessore sono quelle di Rondelet¹⁷⁵, di cui viene riproposto il metodo geometrico, ma che viene sviluppato fino ad individuare per ogni situazione l'appropriato spessore attraverso delle formule precise [Tab.5].

Le osservazioni di Rondelet che hanno portato alle formule per determinare lo spessore delle murature, hanno portato a stabilire i seguenti spessori per edifici a più piani divisi da solai in legno e frazionati da muri di controvento: per i muri di facciata dai 0.41 m ai 0.65 m, per i muri, per i muri laterali di divisione dai 0.435 m ai 0.54 m, mentre per i muri di controvento dai 0.325 ai 0.487 m. Questi risultati rimasero generalmente validi per i diversi autori dei manuali e venivano spesso riportati in una tabella, come quella presente nel manuale di Claudel e Laroque¹⁷⁶:

¹⁷³ J.Claudel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire*, op.cit., pp.238-240.

¹⁷⁴ *Ibidem*, p.242.

¹⁷⁵ Rondelet stabilì con osservazioni e calcoli che «negli edifici di ogni genere risulta che un muro gode di una grande stabilità se ha uno spessore di 1/8 della sua altezza, che il rapporto di 1/10 determina una stabilità media che quello di 1/12 è il minimo ammissibile per avere una stabilità accettabile. Tuttavia, da momento che negli edifici i muri si sostengono a vicenda risulta che a volte la medesima stabilità si può raggiungere con spessori leggermente minori.» in J.Claudel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire*, op.cit., pp.242-243.

¹⁷⁶ Nel manuale di Claudel e Laroque, *Pratique de l'art de construire*, è presente al paragrafo della stabilità delle murature anche la trattazione dei muri di sostegno e del loro rivestimento. Le formule e i risultati riprendono, in questo caso, quelli ottenuti dal maresciallo Vauban nel corso del XVII secolo, in quanto tali tipologie facevano parte delle opere militari e pertanto erano state

TABLEAU des épaisseurs en usage pour les murs des maisons d'habitation de largeur moyenne et d'une hauteur de 3 à 4 étages.

DÉSIGNATION DES PARTIES DU MÜR.	MÜR DE				HAUTEUR d'étage.	
	face.		refend.			
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Aux fondations.....	0.75 à 1.00	0.70 à 0.85				
Au niveau du sol des caves.....	0.55 à 0.80	0.50 à 0.65				
— du rez-de-chaussée.....	0.50 à 0.65	0.35 à 0.40				
Au-dessus du plancher du 1 ^{er} étage.....	0.45 à 0.55			3.25 à 5.00	
— — 2 ^e —.....	0.40 à 0.50	0.30 à 0.35			3.00 à 4.25	
— — 3 ^e —.....	0.32 à 0.40	0.25 à 0.30			2.80 à 3.50	

DÉSIGNATION DES BATIMENTS.	ÉPAISSEURS AU REZ-DE-CHAUSSÉE.					
	MURS :					
	de face.		mitoyen.		de refend.	
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Bâtiments plus considérables que les maisons d'habitation.....	0.65 à 1.00	0.55 à 0.65	0.40 à 0.55			
Palais ou édifices avec voûtes au rez-de-chaussée.....	1.20 à 2.50	1.00 à 1.50	0.70 à 1.20			

[76]

È interessante notare come nel contemporaneo *Traité d'Architecture* di Reynaud le formule impiegate per determinare gli spessori e i valori ottenuti siano pressoché gli stessi: per i muri di facciata in media 0.50 m, per i muri di controvento dai 0.40 m ai 0.45 m, nel caso di edifici alti al massimo diciotto metri¹⁷⁷. Tuttavia nel momento in cui vengono considerate le resistenze delle murature in funzione della loro altezza e del loro spessore, la tabella riportata da Reynaud non si riferisce più a situazioni progettuali concrete, ma riporta i valori di alcuni edifici monumentali dell'antichità, in una sorta di digressione a metà tra la scienza delle costruzioni e l'archeologia sottintendendo ancora una volta la differenza degli obbiettivi tra i tratti di architettura e i manuali di costruzione alla metà del XIX secolo.

Abbiamo già evidenziata l'importanza del legame tra questo controllo scientifico e l'economia della costruzione: la conoscenza dei materiali lapidei, delle loro proprietà fisiche e chimiche, la quantificazione di quelle meccaniche, che le rendevano suscettibili o meno di un impiego nelle costruzioni, avevano grandi conseguenze sulla durata e quindi sull'economia dell'edificio. Allo stesso modo l'applicazione di formule analitiche consentiva di ottenere tipologie costruttive sempre più resistenti ed efficienti nelle quali era raggiunta anche un'ottimizzazione dei materiali che accresceva l'economicità della costruzione. Sintomo inequivocabile di questo processo di normalizzazione delle murature è la

studiate dagli ufficiali del Genio Militare all'École Royale du Génie de Mézières, fondata nel 1748.

¹⁷⁷ L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.151.

progressiva scomparsa dai manuali dei disegni dalle complesse geometrie necessarie per il taglio delle pietre e l'apparecchiatura delle murature, a favore di formule e tabelle capaci di risolvere rapidamente i problemi del dimensionamento, una volta note le caratteristiche delle pietre e le dimensioni geometriche del problema.

Si può quindi affermare che il processo di razionalizzazione del progetto e della costruzione, iniziato nella prima metà del XIX secolo e condotto attraverso gli strumenti offerti dalla mineralogia, dalla chimica, dalla meccanica e dalla scienza delle costruzioni, coincise per gran parte con quello teso a dare una maggiore efficienza economica del processo edilizio. Questa tendenza ebbe modo di attuarsi in tutte le parti dell'attività edificatoria, sebbene con modalità e tempi differenti, dall'estrazione della pietra, alla sua lavorazione e alla sua posa in opera secondo i nuovi criteri scientifici; essa cercò di conseguire la medesima efficienza tecnica ed economica con cui i materiali industriali iniziarono a sostituire quelli tradizionali nella realizzazione delle grandi coperture: lo slancio delle grandi campate in ferro e in ghisa soppiantò infatti le complesse strutture voltate in pietra o le ardite coperture lignee. La ricerca dell'efficienza e della funzionalità attraverso il costante progresso tecnologico che ha come fine l'economia costruttiva, sarà dunque alla base di un processo di razionalizzazione che nel corso del tempo condurrà all'affermazione, anche in Francia, del rivestimento in pietra associato ad una struttura a telaio.

INDICATION DES ÉDIFICES.	NATURE de la construction	PRESSIONS à la base par centimètre carré.	OBSERVATIONS.
Murs de refend de la basilique de Constantin, à Rome.	Maçonnerie de blocage revêtu en brique. . .	kil. 24,54 (1)	(1) Ce chiffre est hypothétique; il a fallu, pour l'obtenir, imaginer une restauration de la partie supérieure de l'édifice; mais il doit approcher beaucoup de la vérité. On a admis 1500 kil. pour poids moyen du mètre cube de maçonnerie. (2) Cette pression est celle qui est supportée par les colonnes immédiatement au-dessous du chapiteau. La résistance à l'écrasement de la pierre employée est égale à 300 kil. environ par centimètre carré.
Colonnes du rez-de-chaussée de la cour du palais de la chancellerie, à Rome. .	Pierre de taille.	34,11 (2)	
Piliers du dôme de Saint-Pierre de Rome.	Maçonnerie de blocage revêtu en travertin. .	16,35	
Piliers du dôme de Saint-Paul de Londres.	Pierre de taille calcaire.	19,35	
Piliers de la tour de l'église de Saint-Méry.	<i>Id.</i>	29,42	
Piliers du dôme du Panthéon, à Paris. . .	<i>Id.</i>	29,43	
Murs de soutènement du réservoir de Gros-Bois, au canal de Bourgogne . .	Maçonnerie de blocage en moellons quartzeux.	14	
Piliers du réservoir d'eau de la rue de l'Estrapade, à Paris.	Béton de cailloux.	8	

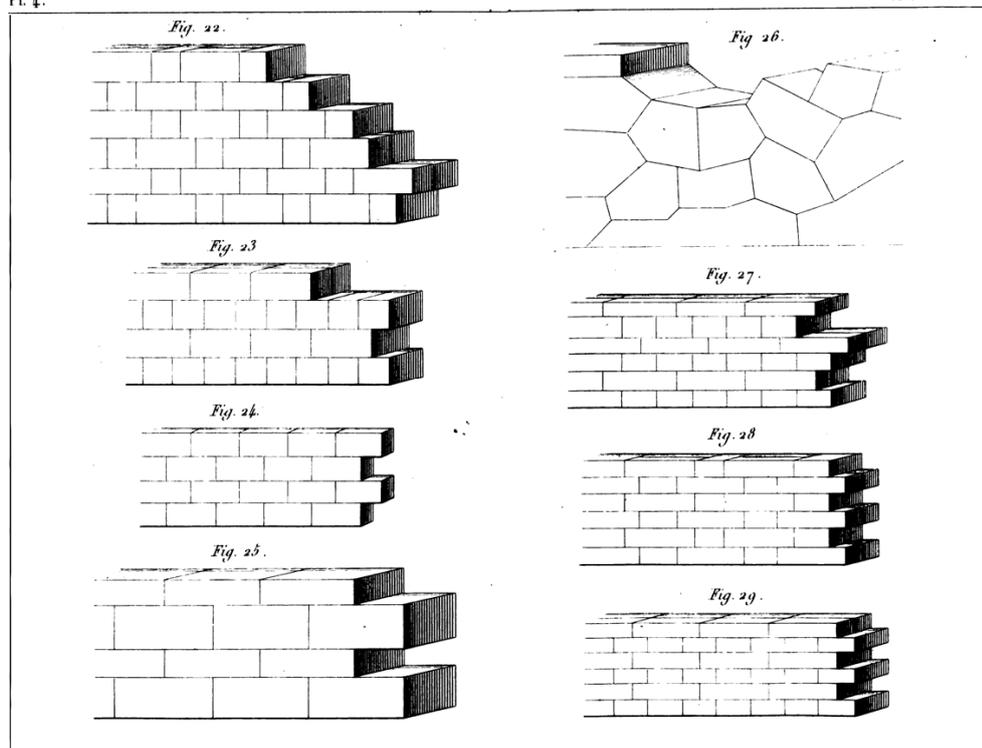
[77]

caratteristiche fisiche	durezza (dureté)	Questa proprietà viene determinata attraverso delle prove di rigatura, verificando se la pietra viene rigata o meno da chiodi d'acciaio, di ferro o di rame. Per le pietre molto dure e coerenti, come i graniti e i porfidi, questa proprietà viene determinata in base alla produzione di scintille.
	struttura (structure)	Può essere compatta, granulosa, lamellare cristallina, terrosa, fibrosa, cellulare, ecc., e dipende dall'origine geologica della pietra.
	rottura (cassure)	Si identifica attraverso le differenti modalità di spacco: <i>dritta</i> (o <i>droite</i>), quando le superfici di rottura sono piane, <i>a conchiglia</i> (o <i>conchöidale</i>), quando sulle superfici si producono delle forme di conchiglia bivalve, <i>liscia</i> (o <i>lisse</i>), quando le superfici non presentano alcuna asperità, <i>da piallare</i> (o <i>raboteuse</i>) quando avviene il contrario.
	colore (couleur)	Benché ci siano molte varietà di colore, quelle più ricorrenti nelle pietre da costruzione sono il giallo, il grigio e il rossiccio.
	densità (densité)	Chiamata anche peso specifico è il rapporto tra l'unità di volume di una pietra e il medesimo volume di acqua distillata e viene espresso con un numero che è il peso in chilogrammi di un decimetro cubo di una determinata pietra.
caratteristiche chimiche	resistenza al fuoco (action du feu)	È necessario verificare che la pietra non scoppi o non si sbricioli per effetto del fuoco, e si determina sottoponendo un campione di pietra all'azione prolungata delle fiamme.
	resistenza agli acidi (action des acides)	Dopo aver ridotto in polvere il campione si verifica la sua solubilità in acido cloridrico, nitrico o solforico. Questa prova è necessaria per verificare la natura della pietra e la sua purezza: se è calcarea si scioglie completamente e se non rimangono residui è pura.

[Tab.2] Proprietà fisiche e chimiche delle pietre. [da T.Château, *Technologie du bâtiment*, op.cit., pp.107-117.]

Pl. 4.

A. Demanet



L. Chambréseau.

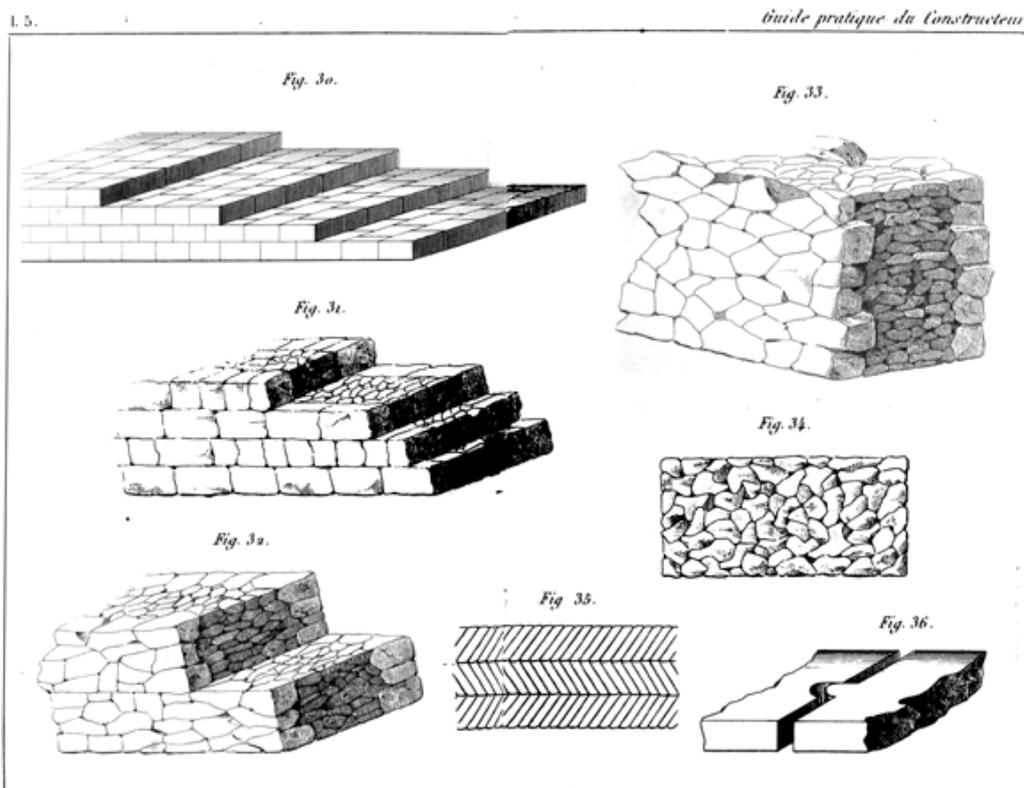
[78]

Murature omogenee	Murature in pietra da taglio (<i>Maçonnerie en pierres de taille</i>)	Si definisce con <i>pierre de taille</i> i blocchi di pietra, tagliati secondo forme diverse, il cui peso è di solito troppo grande perché un uomo possa sollevarli a mano. La muratura in pietra da taglio è quella formata dall'assemblaggio di più blocchi, legati l'uno con l'altro con malta o stucco. Si distinguono quelle realizzate con pietre dure e quelle con pietre tenere.
	Murature in <i>moellons</i> (<i>Maçonnerie en moellons</i>)	L'esecuzione di questo tipo di murature è simile al precedente per quanto riguarda la posa dei blocchi; la principale differenza è nelle dimensioni dei blocchi, che in questo caso sono circa la metà di quelli in pietra da taglio, in modo che un uomo possa maneggiarli senza l'aiuto di argani o leve [*]. Esistono quattro tipi di lavorazione dei blocchi: i <i>moellons ebusinés</i> (solamente sgrossati), i <i>moellons smillés</i> (sgrossati in modo da avere le facce parallele ma non piane), i <i>moellons piqués</i> (bocciardati), <i>moellons d'appareil</i> (con le facce parallele e lisce).
	Murature in <i>pierre meulière</i> (<i>Maçonnerie de meulière</i>)	La muratura di questo tipo è molto simile a quella in <i>moellons</i> , soprattutto per quanto riguarda la dimensione dei blocchi. La principale differenza è nel materiale, la <i>pierre meulière</i> , una roccia sedimentaria di natura silicea molto resistente e caratterizzata da una struttura spugnosa. Questa sua caratteristica la rende particolarmente idonea a legare con strati di malta per formare murature di grande spessore e resistenza, ma con tessitura irregolare.
	Murature di cemento (<i>Maçonnerie de béton</i>)	Questo tipo di muratura si ottiene con un impasto di acqua e malta di calce idraulica; ha la caratteristica di indurire man mano che perde l'acqua e si impiega soprattutto per lavori idraulici. Le proporzioni di sabbia o pietrisco e di malta che ci sono nella composizione del cemento, dipendono dal grado di presa e quindi di durezza richiesti all'opera. Il cemento si dice grasso o magro a seconda della quantità, grande o piccola, presente nell'impasto.
Murature non omogenee	Murature di mattoni cotti o crudi (<i>Maçonnerie de briques</i>)	Queste murature sono realizzate con i mattoni, una specie di pietra artificiale composta principalmente di argilla. Essi sono di forma parallelepipeda, le cui dimensioni variano a seconda della regione, ma di solito la lunghezza è pari a due volte la larghezza più un giunto e la larghezza è due volte lo spessore più un giunto.
	Murature composite (<i>Maçonnerie de blocage</i>)	Queste murature sono costituite da un nucleo interno in <i>moellons</i> o in <i>meulières</i> legati da malta, rivestito in pietra da taglio o in <i>moellons appareillés</i> . Questo tipo di muratura ha il vantaggio di essere economica ma richiede una grande cura nel dimensionamento del nucleo e del paramento, nella scelta del legante interno e nella posa in opera.
	Murature rivestite (<i>Maçonnerie de revêtement</i>)	Queste murature riconducibili alla tradizione romana e sono generalmente formate da muratura in pietrame o più raramente di laterizi (<i>remplissage</i>), rivestita con lastre di forte spessore ancorate con elementi metallici puntuali (<i>angrafes e queues du ronde</i>). La difficoltà nel realizzare questo tipo di muratura sta nel diverso assetamento tra la muratura retrostante e il paramento esterno [**].
<p>[*] Questa distinzione tra <i>pierres de taille</i> e <i>moellons</i> in base alla lavorabilità in cantiere da parte dell'operaio rimane per tutto il XIX secolo e dimostra come la muratura in <i>moellons</i> costituisca una sorta di surrogato di quelle in mattoni, impiegata quando non era necessaria una certa qualità estetica del paramento murario (in genere nelle murature non a vista degli edifici, come i muri taglia fuoco e le murature delle cantine).</p> <p>[**] Il termine rivestimento (<i>revêtement</i>) ha origine nelle opere di fortificazione del XVII e XVIII secolo, quando veniva utilizzato per indicare i muri di rivestimento di scarpa e controscarpa.</p>		

[Tab.3] Tipologie di murature. [da J.Claudel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire*, op.cit., pp.30-31.]

Murature di facciata (<i>murs de face</i>)	Queste si realizzano in pietra da taglio, in <i>moellons</i> , in pietra <i>meulière</i> o in mattoni; spesso questi materiali sono presenti allo stesso tempo: in questo modo i basamenti, gli angolari, le cornici e gli stipiti e gli incroci si fanno di solito in pietra da taglio, mentre il resto della muratura può essere fatta anche in <i>moellons</i> o in pietra <i>meulière</i> ; quando realizzano la separazione tra edifici contigui e quindi non sono a vista è preferibile realizzarli in <i>moellons</i> o in <i>meulière</i> , e nel caso siano attraversati dai tubi dei camini è preferibile impiegare dei mattoni. Questo modo di costruire se opportunamente eseguito contribuisce enormemente alla solidità dell'edificio e spesso la scelta dei un tipo o dell'altro annuncia la loro destinazione.
Murature di controvento (<i>murs de refend</i>)	Queste suddividono in lunghezza e qualche volta anche in larghezza l'edificio e servono a collegare i muri di facciata posteriore e anteriore. Esse sono chiamate a sopportare i carichi delle pile di camini, dei solai, delle scale e qualche volta di archi e volte. Per questo motivo devono essere costruiti con la medesima cura di quelli di facciata, prestando molta attenzione alla realizzazione delle intersezioni tra le pareti verticali e in corrispondenza degli elementi orizzontali.
Murature di chiusura (<i>murs de clôture</i>)	Queste non sopportano alcun carico, in quanto servono a dividere diverse proprietà o terreni. Solitamente sono protetti dalle infiltrazioni piovane sulla sommità da uno <i>chaperon</i> in tegole o cemento
Murature di sostegno (<i>murs de soutènement</i>)	Queste sono quelle impiegate per la realizzazione di massicciate o di terrazzamenti e sono caratterizzati da una grande massa per evitare il ribaltamento e da una notevole resistenza.
Murature di pignone (<i>murs pignons</i>)	Queste sono quelle che legano le sommità di due muri di facciata, la cui estremità, che ha la forma del tetto, serve di supporto per il colmo e per gli arcarecci.
Murature 'impermeabili' (<i>murs dosserets</i>)	Queste sono murature realizzate sopra i <i>pignons</i> , per potervi addossare le tubature dei camini che sopravanzano da questi. Devono quindi essere impermeabile all'acqua e tenere il fuoco.
Murature di fondazioni (<i>murs de soubassement</i>)	Queste sono delle murature di spessore non troppo elevato che sostengono le intersezioni tra le murature.
Murature d'appoggio o parapetti (<i>murs d'appui ou du parapet</i>)	Queste sono murature non spesse, alte circa un metro, che servono di protezione alle persone e sono costruiti soprattutto sui ponti, sulle banchine e sulle terrazze.

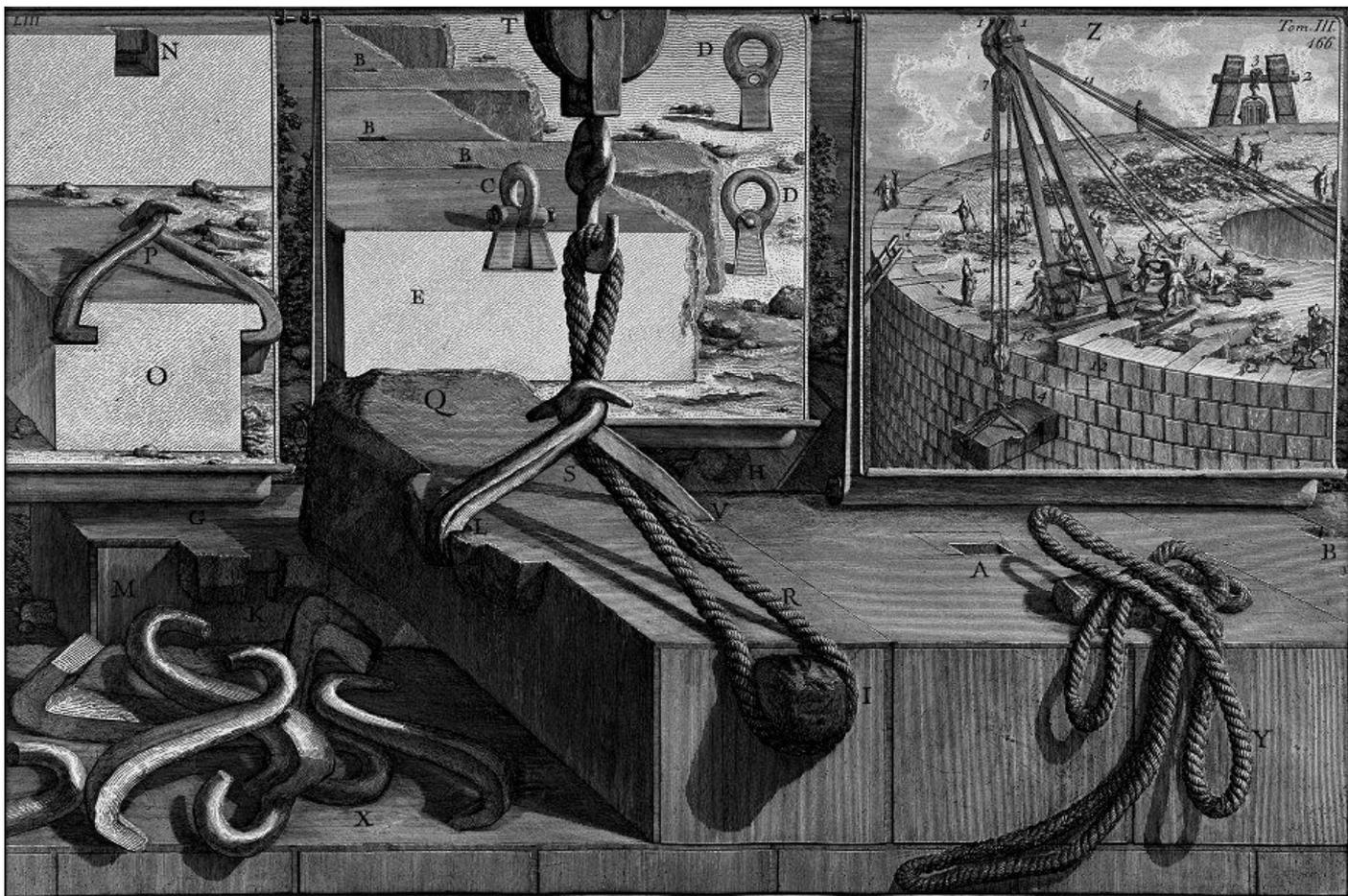
[Tab.4] Tipologie funzionali di murature. [da J.Claudel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire*, op.cit., pp.238-240.]



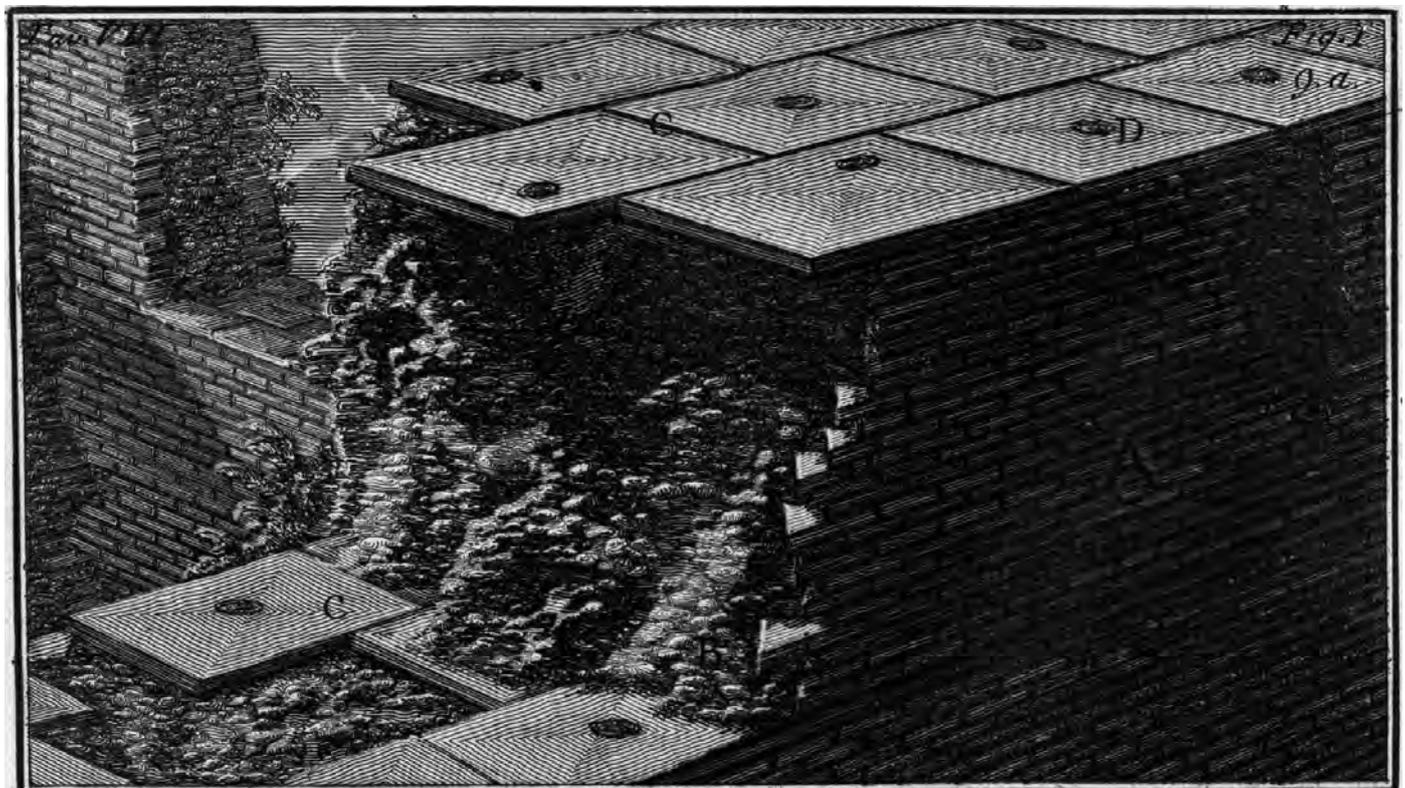
[79]

TIPOLOGIA	FORMULA (3)	NOTE E PRESCRIZIONI ESECUTIVE
Muri di cinta non coperti	$e = \frac{h}{8} \times \frac{l}{\sqrt{l^2 + h^2}}$	Lo spessore di un muro è tanto più grande quanto l'altezza e la lunghezza sono maggiori.
Muri isolati	$e = \sqrt{\frac{ph}{\delta}}$	La formula che tiene conto della forza del vento agente sul muro deriva da quella di Rondelet $e = h/8$. Ponendo $p = 278 \text{ kg}$, $h = 2.60 \text{ m}$, $\delta = 2200 \text{ kg}$, si ha $e = 0.573 \text{ m}$; se si mantiene $h = 2.60$ ed l molto grande come nel caso di muri di chiusura, con la formula di Rondelet si ottiene invece $e = 0.325$.
Muri circolari	$e = \frac{h}{8} \times \frac{\frac{r}{2}}{\sqrt{\frac{r^2}{4} + h^2}}$	Questa formula si ottiene come approssimazione del muro circolare (cioè di lunghezza infinitamente piccola e con le estremità bloccate)
Muri coperti da un semplice tetto	$e = \frac{h}{12} \times \frac{L}{\sqrt{L^2 + h^2}}$ $e = \frac{h+h'}{24} \times \frac{L}{\sqrt{L^2 + (h+h')^2}}$	Il primo caso è quello di un edificio semplicemente coperto da un tetto ed isolato. Il secondo caso invece è quello di un edificio con la medesima copertura ma addossato ad altri edifici che contribuiscono a sostenere la murature d'ambito.
Muri di facciata (1)	$e = \frac{L + \frac{h}{2}}{24}$ $e = \frac{L + h}{48}$	Il primo caso è quello di un edificio di abitazione semplice dove le stanze hanno sempre la lunghezza o la larghezza dell'edificio. Per una costruzione mediamente solida si aumenta questo risultato di 0,027 m e per una costruzione solida di 0.054 m. Il secondo caso invece riguarda il caso di un edificio di abitazione doppio, cioè diviso a metà da un muro di controvento parallelo al muro di facciata.
Muri di controvento (2)	$e = \frac{L' + H}{36}$	Questo valore può essere aumentato di 1/2 di pollice (0.0135 m) per ogni piano oltre quello terra. Se si vogliono ottenere delle murature più solide si può aggiungere il valore di 1 pollice (0.027 m) ogni piano.
Muri divisorii lignei		Di solito per murature di legno basta dare la metà dello spessore che si ottiene con le regole esposte precedentemente.
Appoggi isolati		Lo spessore per gli appoggi isolati perfettamente a piombo con l'aiuto delle parti vicine varia da 1/8 a 1/12 della loro altezza.
(1) (2) Vengono considerati in questi casi le murature di una abitazione ordinaria a più piani; la formula di base è per edifici ad un piano, a cui viene aggiunto un certo spessore per ogni piano sempre determinato attraverso formule. (3) e = spessore del muro, h = altezza del muro, l = lunghezza del muro, p = pressione del vento, δ = peso al mc di muratura, r = raggio della circonferenza del muro, L = larghezza dell'edificio, h' = altezza del sormonto tra due edifici affiancati, L' = lunghezza dello spazio che il muro di controvento deve dividere,		

[Tab.5] Formule empiriche per determinare gli spessori delle murature. J.Claudel, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire*, op.cit., pp.242-243.



Modo, col quale furono alzati i grossi Travertini, e gli altri Marmi nel fabbricare il gran Sepolcro di Cecilia Metella, oggi detto Capo di Bove. Piranesi Architetto. dis. inc.



A. Tavolozza triangolare marmettinati delle mura d' Aureliano. B. Opera incerta d' ogni sorta di scaglie C. Tegoloni quali legano i corsi della tavolozza, ed opera incerta D. Merco del Mastro della fornace Piranesi Architetto. dis. inc.

1.3.2- I manuali in Italia. Le edizioni italiane del Rondelet (1832) e del Breymann (1885).

Se le opere di Monge, Rondelet, Durand, Sgazin testimoniano l'affermazione di una tendenza verso il progressivo controllo scientifico del progetto e della sua esecuzione, proprio della cultura francese nel passaggio dal XVIII al XIX secolo, nella penisola italiana la situazione è alquanto differente. Nella cultura italiana le trasformazioni che interessano l'architettura sul volgere del XVIII secolo avvengono dunque da un lato nel segno del recupero dei principi razionali della tradizione classica e della purezza formale rinascimentale, come naturale reazione agli eccessi del barocco. Qui le opere di Lodoli, di Milizia, del Marozzi, del Ruffo testimoniano una profonda revisione dell'architettura in cui le questioni costruttive e funzionali sono affrontate secondo principi razionali che sono comunemente dedotti e recuperati da quelli della classicità, dove il bello non può restare senza il necessario, né l'ideazione senza la realizzazione. Dall'altro vengono seguiti gli sviluppi che, a partire dalle osservazioni di Galileo, avevano condotto nel corso del XVIII secolo ai contributi di scienziati e matematici come il Poleni, il Lorgna, il Mascheroni o il Salimbeni, in particolar modo nel campo della costruzione di archi in muratura¹⁷⁸. Si inizia a delineare un tentativo – che le vicende politiche del periodo napoleonico impediranno di attuarsi – di integrazione tra le arti e le scienze secondo un'originale reinterpretazione della tradizione vitruviana, nella quale le componenti di *firmitas*, *utilitas* e *venustas* vengono poste in relazione tra loro attraverso la cultura illuminista che anche in Italia è alla base del classicismo settecentesco, dove l'istanza funzionale veniva dedotta dal principio di verità della ragione mentre quello della bellezza derivava dall'utilità.

Le difficoltà con cui si manifestarono le ricadute di questa rielaborazione sulle pratiche costruttive, sono riconducibili alla mancanza di un sistema didattico unitario, paragonabile a quello dell'*École Royale des Ponts et Chaussées* (1747) o dell'*École Royale du Génie de Mézières* (1748). Il panorama delle scuole italiane infatti seguiva la situazione politica frammentata delle diverse realtà regionali, ciascuna delle quali presentava riferimenti e modelli culturali locali differenti, che ne rafforzavano l'individualità e la specificità¹⁷⁹. Questa mancanza di unitarietà

¹⁷⁸ A partire dalla seconda metà del '700 si moltiplicano gli studi di meccanica della muratura che si inseriscono in un dibattito a livello europeo e che interessano soprattutto strutture complesse come archi, volte e cupole, oppure la stabilità degli edifici. G.Poleni, *Memorie storiche della gran cupola del tempio Vaticano e de' danni di essa, e de' ristoramenti loro*, Stamperia del Seminario, Padova, 1748; G.Riccati, *Della figura e dello sfiancamento degli archi. Dissertazione fisico-matematica*, «Continuazione del Nuovo Giornale de' Letterati», vol.20, 1780, pp.149.234; V.Lamberti, *Statica degli edificj*, G.Campo, Napoli, 1781; A.M. Lorgna, *Saggi di statica e meccanica applicate alle arti*, vol.1, D.Ramanzini, Verona, 1782; P.Frisi, *Dell'equilibrio delle cupole e delle volte*, «Atti della Società Patriottica», vol.1, 1783, pp.22-237; L.Mascheroni, *Nuove ricerche sull'equilibrio delle volte*, Locatelli, Bergamo, 1785; L.Salimbeni, *Degli archi e delle volte*, D.Ramanzini, Verona, 1787.

¹⁷⁹ Nel corso del '700 vennero fondate negli stati italiani diverse accademie per studi di carattere scientifico, tra cui: l'*Accademia delle Scienze di Bologna*, fondata nel 1690 ma riformata nel 1745, la *Società Scientifica Privata Torinese* del 1757 (poi *Accademia Reale delle Scienze di Torino* dal 1783), la *Reale Accademia di Scienze e Belle Lettere* di Mantova del 1768, l'*Accademia di Scienze, lettere e Arti* di Padova del 1779, la *Reale Accademia delle Scienze e delle Belle Lettere* di Napoli del 1780 e infine la *Società Italiana delle Scienze*, detta dei XL, fondata a Verona da

verrà parzialmente risolta in epoca napoleonica, quando nell'insieme delle riforme del sistema scolastico, verranno istituite delle scuole di ingegneria e di architettura che, pur seguendo il particolarismo regionale, si ispiravano al modello dell'*École Polytechnique* e, rispettivamente, della rinnovata *École des Beaux Arts*. L'affermazione di questo modello culturale si concretizzerà anche nella diffusione della pubblicistica tecnica francese nelle scuole di recente istituzione, prima attraverso le edizioni originali e successivamente, a partire dagli anni '30 del XIX secolo, con le prime traduzioni dei principali manuali e trattati¹⁸⁰. Successivamente la loro influenza si manifesterà anche sul lungo periodo attraverso il perdurare dell'impostazione metodologica e degli scopi pratici all'interno dei manuali editi in Italia.

Fino al 1830 la manualistica architettonica italiana si pone in una generale continuità con la trattatistica, sia perché i grandi autori classici, Vitruvio, Alberti, Serlio, Palladio, Scamozzi e Vignola, che continuano ad essere stampati, rimangono in uso per la didattica architettonica negli aspetti compositivi e di definizione dello stile fino alla metà del XIX secolo, sia perché i nuovi trattati ne seguono fedelmente l'impostazione. I volumi pubblicati sono per lo più "Trattati", "Compendi" e "Istruzioni", che riguardano i principali settori – architettura civile, architettura militare e architettura idraulica – secondo una distinzione che deriva ancora dalla trattatistica rinascimentale. Si tratta di opere di carattere universale nel senso che espongono tutte le conoscenze nel campo dell'architettura, soprattutto per quanto riguarda le nozioni di tipo superiore relative a geometria, algebra, teorie estetiche e notazioni sugli edifici antichi, sugli ordini architettonici e sulla teoria delle ombre, mentre dal punto di vista delle tecniche costruttive non presentano la profondità dell'analisi e la ricchezza dei disegni presenti ad esempio nei coevi manuali francesi, segnale di una difficoltà di classificare tipologie che sono riconducibili alle più diverse culture costruttive e il cui unico punto di contatto sembra essere la tradizione vitruviana letta attraverso l'esperienza rinascimentale.¹⁸¹

A.M.Lorgna nel 1782, che aveva come scopo quello di unificare le scienze italiane, superando le divisioni statali e la frammentazione culturale della penisola, proiettando le ricerche in una dimensione europea.

¹⁸⁰ A partire dal 1832 compaiono le traduzioni dei più importanti manuali francesi: B.Belidor, *La scienza degli ingegneri nella direzione delle opere di fortificazione e d'architettura civile*, F.Ili Negretti, Mantova, 1832 [edizione a cura di L.Masieri, traduzione di quella in francese del 1813 con le note di Navier], G.Rondelet, *Trattato teorico e pratico dell'arte di edificare*, F.Ili Negretti, Mantova, 1832 [edizione a cura di B.Soresina]; J.M.Sganzi, *Programma o sunti delle lezioni di un corso di Costruzione*, Truffi, Milano, 1832 [edizione a cura di G.Cedolini].

¹⁸¹ Le uniche descrizioni di tecniche murarie nei manuali del XVIII secolo sono quelle presenti nelle varie edizioni dell'opera di Vitruvio o in quelle di Palladio, Scamozzi. Queste riportano le diverse tessiture dell'antichità greca e romana così come sono descritte nell'opera di Vitruvio fin dalle prime edizioni cinquecentesche. Le tecniche murarie partono principalmente dalla descrizione dei materiali (calce, sabbia, pietre, mattoni e legnami) per poi passare alla descrizione delle diverse tipologie di murature. Anche i *Principij di Architettura Civile* (1781) di Milizia, benché influenzati dal funzionalismo di Lodoli, e fondati sullo studio della trattatistica e della saggistica francese, riportano ancora nel terzo tomo «Sulla solidità dei muri» le tipologie costruttive dell'antichità greco-romana. È da notare come le questioni tecniche del dimensionamento vengano regolate unicamente dalle proporzioni, mentre non v'è traccia sui diversi modi di connessione degli elementi costruttivi; questa impostazione continuerà fino all'introduzione dei primi manuali francesi a partire dagli anni '30 del XIX secolo. Uno dei primi procedimenti per il proporzionamento dello spessore delle murature è presente nelle opere di

La prima edizione italiana del Rondelet, traduzione della sesta francese, viene pubblicata a Mantova nel 1832 e segna l'inizio di un'importante attività editoriale che si inserisce in un'attività sui nuovi testi tecnico-scientifici italiani¹⁸². Questa vivacità in un settore che era ancora largamente impegnato alla ristampa dei trattati classici e rinascimentali, evidenzia l'inizio – anche negli stati italiani – di un processo di revisione della disciplina architettonica secondo la nuova razionalità scientifica di chiara derivazione francese. Il libro appare in un momento significativo per l'evoluzione delle tecniche costruttive in quanto è proprio a partire dal 1830 che si iniziano a manifestare anche nella penisola italiana quelle trasformazioni di ordine politico, economico e culturale che avranno grandi conseguenze sulla produzione dell'architettura. Sono infatti gli anni del positivismo che si afferma come compimento di quel percorso che dal secolo dei Lumi vede una progressiva affermazione della ragione come fondamento della verità, anche nel campo dell'architettura, e su cui vengono gettate le basi del suo futuro sviluppo tecnologico.

Nel caso della cultura italiana tuttavia l'eredità del mondo antico era un passaggio obbligato e la cui autorità non poteva essere facilmente messa in discussione, dal momento che riguardava sia lo stile degli edifici e quindi il linguaggio, che la loro costruzione. Lo stile classico era di sua natura razionale in quanto fondato su rapporti proporzionali numerici di matrice geometrica attraverso i quali si esprimeva la *venustas* degli edifici. Dal punto di vista della costruzione invece le tecniche murarie si ponevano come naturale evoluzione di quelle romane di cui si rivendicava l'intrinseca razionalità¹⁸³, fino a rendere la costruzione muraria un insieme completo e sicuro di tecniche artigianali che, nelle sue diverse declinazioni locali, era alla base dell'architettura italiana indipendente dallo stile. L'edizione italiana del trattato di Rondelet segnò la rottura con la tradizionale interpretazione del classicismo, che agli inizi del XIX secolo aveva già iniziato a trasformarsi con il contributo di architetti e studiosi stranieri legati al Gran Tour¹⁸⁴. Lo studio dell'antichità greco-romana attraverso l'archeologia ridiede vita ad un'eredità che sembrava aver perso il contatto diretto con la realtà

Guarini (B.Vittone Architettura Civile, 1737), che propone un metodo lineare per stabilire lo spessore delle murature portanti in proporzione all'altezza dell'edificio.

¹⁸² Insieme alle opere di Belidor, Rondelet e Sganziin viene pubblicata nel 1831, sempre a Mantova, la ristampa dell'opera di Cavalieri San-Bertolo, *Istituzioni di Architettura, Statica e Idraulica*, del 1827. N.Cavalieri San-Bertolo, *Istituzioni di Architettura, Statica e Idraulica*, F.lli Negretti, Mantova, 1831.

¹⁸³ Alla metà del '700 Piranesi aveva difeso il primato dell'architettura Romana in un momento in cui si andava affermando la visione di Winckelmann e la superiorità del mondo greco a quello romano. Questa difesa era stata portata avanti attraverso un'indagine archeologica che aveva evidenziato la superiorità dei Romani proprio attraverso l'analisi delle tecniche costruttive romane. Piranesi oppose dunque ad una razionalità idealizzata ed epidermica dell'arte greca, la razionalità concreta dei monumenti di Roma. G.B.Piranesi, *Della Magnificenza ed architettura de' Romani*, Roma, 1761, G.B.Piranesi, *Parere sull'architettura*, Roma, 1765.

¹⁸⁴ Il soggiorno in Italia di artisti e architetti stranieri, soprattutto francesi, tedeschi e inglesi, impegnati a partire dalla seconda metà del XVIII secolo nel Gran Tour, aveva permesso alla cultura architettonica italiana di entrare in contatto con le correnti più avanzate dell'architettura europea, determinando un graduale cambiamento nello studio dell'antichità: ad una sua tradizionale visione filtrata soprattutto attraverso la trattatistica rinascimentale, si sostituì una nuova interpretazione fondata sull'archeologia e su di un rilievo scientifico delle rovine, non solo di Roma ma anche della Magna Grecia.

concreta degli edifici dell'antichità e che si era si era chiusa nel dibattito settecentesco sugli ordini e sugli stili. Ora il rinnovato contatto diretto con le rovine scardinava i dogmi sulla composizione dedotti dalla tradizione vitruviana e dalla trattatistica rinascimentale, mentre le proposte progettuali iniziavano ad essere fatte sulla base di rilievi scientifici degli edifici antichi. Anche gli aspetti costruttivi vennero investiti da questo processo, come testimonia il trattato di Rondelet, dove non a caso è spesso sottolineata l'intrinseca razionalità delle pratiche costruttive romane, dove il rigore tecnico era sinonimo di virtù civile¹⁸⁵. L'impatto del nuovo metodo scientifico fu notevole soprattutto dal punto di vista della teoria, dal momento che spostò l'interesse per le proporzioni geometriche, all'importanza della scienza nella definizione del 'bello', permettendo anche nella cultura italiana quel passaggio da una razionalità geometrica ad una razionalità analitica¹⁸⁶, attraverso un metodo che poneva la questione della costruzione nei seguenti termini

[...]L'Arte di Edificare consiste in una felice applicazione delle scienze esatte alle proprietà della materia. La costruzione diviene un'arte allorquando le conoscenze teoriche, unite a quelle della pratica, presiedono egualmente a tutte le sue operazioni. Si chiama teoria il risultato dell'esperienza e del raziocinio fondato nei principi fisici e matematici applicati alle diverse combinazioni dell'arte. Ed è per mezzo della teoria che un abile costruttore giunge a determinare le forme e le giuste dimensioni che deve dare a ciascuna parte di un edificio in ragione della situazione di esse e degli effetti che possono sostenere, onde ne risulti proporzione, solidità ed economia: è per mezzo di essa che si può dar ragione di tutti i processi che propone all'eseguimento, ed è pure la sua guida nei casi difficili e straordinari. Ma siccome non si può ragionar rettamente se non sulle cose che si conoscono a fondo, ne risulta che un teorico deve unire alla conoscenza dei principi e della esperienza, quella delle operazioni pratiche e della natura dei materiali che mette in opera. Queste sono le diverse cognizioni che l'autore ha tentato di unire nell'opera sua onde formarne un trattato che contenga ciò che essenzialmente è utile ad un Architetto ed in generale a tutti coloro che sono incaricati di far eseguire lavori di costruzioni.¹⁸⁷

¹⁸⁵ Da questo punto di vista il trattato di Rondelet superò il vivace dibattito sulla superiorità dell'architettura Greca su quella Romana, che aveva infiammato i circoli culturali della seconda metà del Settecento. Alle disquisizioni sullo stile viene preferita infatti un'indagine razionale del dato archeologico, fondata su di un'analisi tecnica delle qualità e delle proprietà degli edifici antichi. Questo principio di razionalità associato alla costruzione romana sarà fondamentale nella questione del rivestimento e nella sua identificazione come sistema costruttivo razionale perché economico.

¹⁸⁶ Questo passaggio significava l'evoluzione di un fare architettura organizzato sull'ordine e sulla proporzione, quindi sostanzialmente statico, verso un metodo fondato sul metodo scientifico e strettamente connesso all'idea di progresso tecnico e di efficienza economica. A.Picon, *Verso una storia del Pensiero tecnologico*, in *Tra Utopia e Ruggine. Paesaggi dell'ingegneria dal Settecento a oggi*, Allemandi, Torino, 2006, p.27.

¹⁸⁷ G.Rondelet, *Trattato teorico e pratico dell'arte di edificare*, F.lli Negretti, Mantova, 1832, p.10. Nell'introduzione il Soresina aveva anticipato tale posizione descrivendo il metodo che intendeva «quelle leggi fisiche della materia come le sole regolatrici delle forme e delle combinazioni

Tale revisione di ordine metodologico tuttavia non si tradusse nel caso italiano in un sostanziale aggiornamento delle tecniche costruttive murarie, ancora ampiamente legate ad un tessuto artigianale di primissimo ordine che non era neppure stato messo in crisi dalla timida industrializzazione degli stati regionali preunitari¹⁸⁸. A questo va aggiunta la difficoltà di analizzare e classificare secondo l'esempio di Rondelet la grande varietà di materiali e di tecniche murarie propria della realtà italiana, ben diversa dalla sostanziale omogeneità delle tecniche e dei materiali presentati nel Trattato e riconducibile principalmente all'uso generalizzato della pietra. Gli aspetti in cui si manifesta maggiormente la sua influenza nella cultura costruttiva italiana sono quelli di ordine metodologico, in particolar modo per la precisione tecnica e scientifica delle valutazioni inerenti la realizzazione complessiva dell'edificio, l'organizzazione del cantiere e la determinazione delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali e il loro comportamento nel tempo. In questo modo, oltre al generale ritardo industriale del paese anche dopo l'Unità, si venne a definire il carattere eminentemente sperimentale del cantiere, che rimase a lungo il luogo principale nel quale venivano messe a punto le nuove tecniche costruttive, anche quando inizierà ad essere impiegato il cemento armato, rendendo difficile l'industrializzazione del settore delle costruzioni, fino agli anni '30 del Novecento.

Il testo di Rondelet tuttavia si inserisce in una revisione dello studio delle pratiche costruttive che anche in Italia aveva avuto luogo, seguendo quanto era avvenuto nella cultura francese. A questo proposito è utile confrontarlo con le *Istituzioni di Architettura, Statica e Idraulica* di Nicola Cavalieri San-Bertolo, la cui ristampa apparve, significativamente, nel 1831 per i tipi Negretti¹⁸⁹. L'opera, che è ampiamente debitrice della manualistica francese tardo-settecentesca, ha un intento specificatamente didattico, essendo destinata alle scuole di architettura e di ingegneria e svolgendo da questo punto di vista il ruolo di collegamento tra la teoria e la pratica professionale come si può leggere nell'introduzione dell'editore e dell'autore

Da gran tempo desiderava l'Italia un trattato facile in uno e profondo, con la scorta del quale il giovine Ingegnere, dopo le teoriche delle scienze apprese nelle scuole dell'Università, potesse sicuramente avviarsi nell'esercizio pratico della sua professione. [...] un grandissimo servizio ai nostri giovani Ingegneri e Architetti, i quali potranno così con assai maggiore facilità, e minore dispendio, fare acquisto di un libro tanto necessario ad indirizzarli

costituenti il bello, che non è mai tale se non in quanto è parto legittimo del vero», riproponendo dunque l'equivalenza tra il bello e il vero.

¹⁸⁸ Negli anni '30 del XIX secolo iniziava un processo di industrializzazione soprattutto nel Regno di Sardegna, culturalmente e politicamente vicino alla Francia e nel Lombardo-Veneto da poco entrato a far parte dell'Impero Asburgico. Gli effetti di questo processo si faranno sentire maggiormente a seguito della Rivoluzione del 1848, un evento che segnò l'ascesa economica e politica della borghesia liberale.

¹⁸⁹ La prima edizione era stata pubblicata a Bologna nel 1827 e sviluppava il contenuto delle «Istituzioni di Architettura» fatte dall'Autore per la Scuola di Applicazione di Roma dell'Archiginnasio della Sapienza.

con sicure norme nella pratica della lor professione. Essendoché troveranno in questo non solo descritti i modi e gli esempi delle pubbliche e private costruzioni, e le applicazioni dei teoremi e delle formole meccaniche, insiem con i progressi fatti dalle Scienze fino ai nostri giorni [...].¹⁹⁰

[...] Tali materie non giungono nuove ai giovani Ingegneri, l'istruzione dei quali è l'unico scopo di questo mio lavoro. Dessi sono anzi teoricamente versati a fondo nelle medesime mercè i premissi studj delle matematiche pure e miste, e della civile architettura. Per la qual cosa gli insegnamenti raccolti nella presente opera non debbono riguardarsi se non come una continuazione dei menzionati studj diretta a mostrare in qual modo possa approfittarsi delle scientifiche cognizioni accoppiate con le regole di una sana pratica nell'arte delle costruzioni architettoniche.¹⁹¹

Il principale pregio dell'opera di Cavalieri rimane la capacità di mediare tra gli aspetti generali della teoria e il caso particolare quanto emblematico, tra tradizioni costruttive diffuse e realizzazioni d'eccezione che vengono codificate e ricondotte a principi strutturali e a principi costruttivi permanenti. Nell'esposizione della materia l'autore si scosta decisamente dalla precedente trattatistica tecnica di cui abbandona il riferimento retorico alla classicità per spostarsi verso una lettura più lucida: la tradizione costruttiva romana e quella rinascimentale, in particolar modo l'eredità palladiana, vengono prese ad esempio per la loro razionalità costruttiva ancor prima che stilistica. Si nota dunque una convergenza verso la cultura scientifica francese, di cui l'autore dimostra un'aggiornata conoscenza, e che esplicitamente richiamata, in particolar modo nell'introduzione dove Cavalieri sembra riprendere le parole di Rondelet

L'arte di edificare consiste in una felice applicazione delle scienze esatte alla proprietà delle materie [...] le conoscenze teoriche unite a quelle della pratica, presiedono ugualmente a tutte le sue operazioni. Si chiama Teoria il risultato delle esperienze e del raziocinio, fondato nei principi fisici e matematici applicati alle diverse combinazioni dell'arte.¹⁹²

Rispetto alle opere di Lodoli e di Milizia, dove era ancora presente il tentativo di ricomporre le questioni estetiche, l'interpretazione di Vitruvio e le questioni tipologiche con quelle costruttive, statiche ed economiche, nel testo di Cavalieri è presente una separazione netta tra la pratica del costruire e la teoria della composizione. Questo testimonia l'adesione dell'autore alla fede ottimistica nella conoscenza scientifica, che si tradurrà in una originale documentazione che investe tutti i settori della costruzione, dai nuovi criteri di calcolo alle macchine di cantiere, dai nuovi materiali industriali a quelli tradizionali. Anche qui, come nei manuali francesi le tipologie costruttive dedotte dall'antichità greca e romana

¹⁹⁰ N.Cavalieri San-Bertolo, *di Architettura, Statica e Idraulica*, F.lli Negretti, Mantova, 1831, pp.I-II.

¹⁹¹ *Ibidem.*, p.IV.

¹⁹² *Ibidem.*, p.VI.

**ISTITUZIONI
DI
ARCHITETTURA**

STATICA E IDRAULICA

DI
**NICOLA CAVALIERI
SAN-BERTOLO**

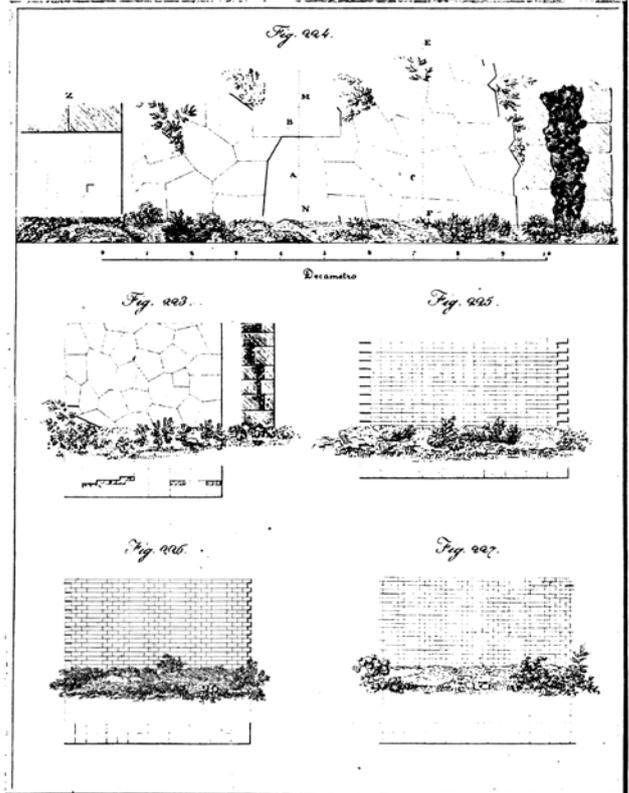
INGEGNERE SUPERIORE NEL CORPO DI ACQUE E STRADE
E PROFESSORE NELL'ARCHIGIONASIO ROMANO DELLA SAPIENZA

VOLUME SECONDO

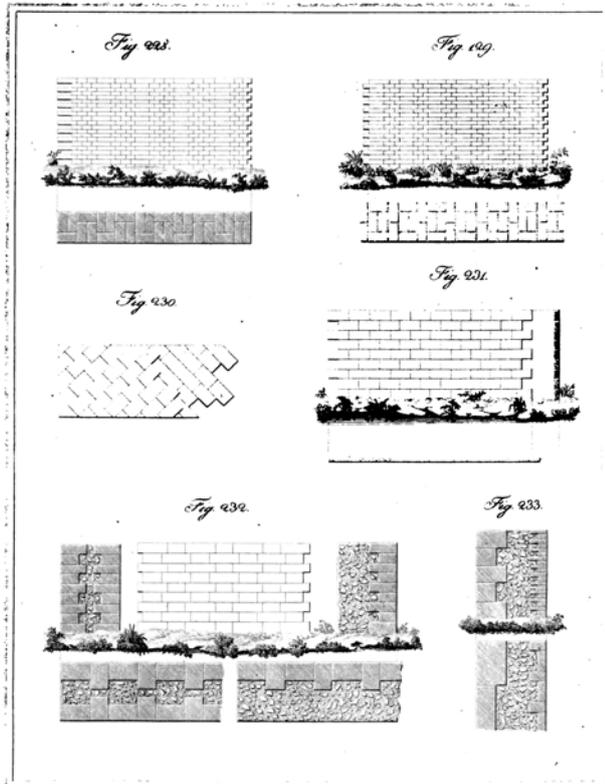
MANTOVA
PRESSO I FRATELLI NEGRETTI

M.DCCC.XXXI

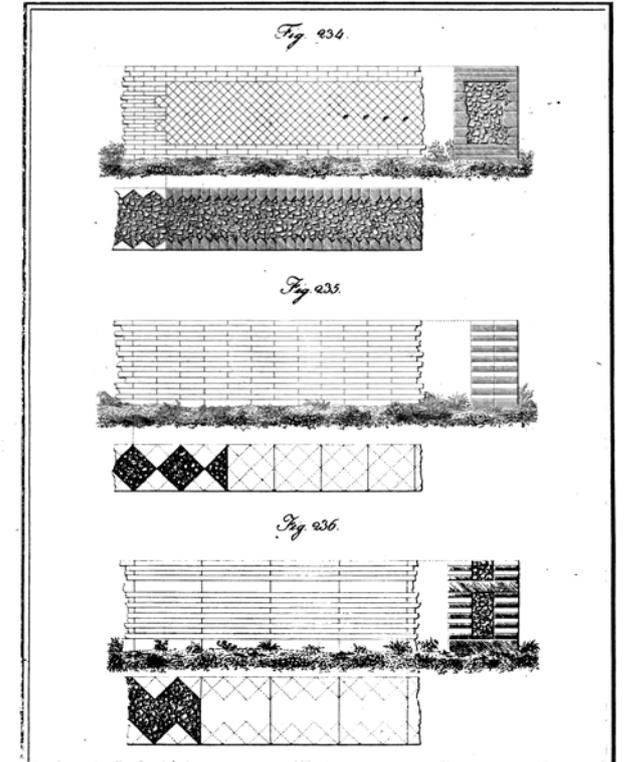
[80]



[81]



[82]



[83]

Allgemeine
Bau-Constructio~~n~~s-Lehre,

mit besonderer Beziehung

auf das

Hochbauwesen.

Ein Leitfaden zu Vorlesungen und zum Selbstunterrichte

von

G. H. Brehmann,

Lehrer der Baukunst an der Königl. Polytechnischen Schule in Stuttgart.

I. Theil

mit 66 Figurentafeln.

Constructio~~n~~en in Stein.

Stuttgart.

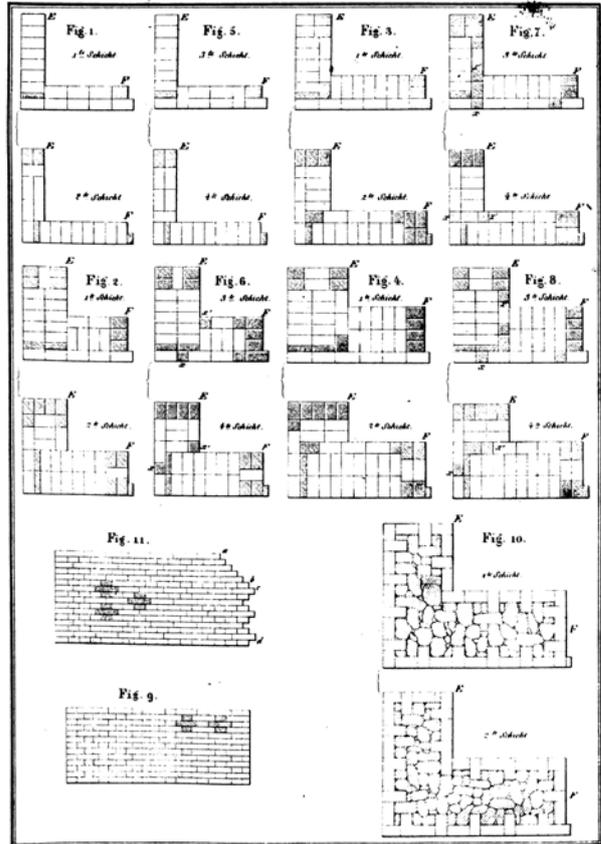
Börsmann'sche Verlags-Buchhandlung.

1849.

vsl

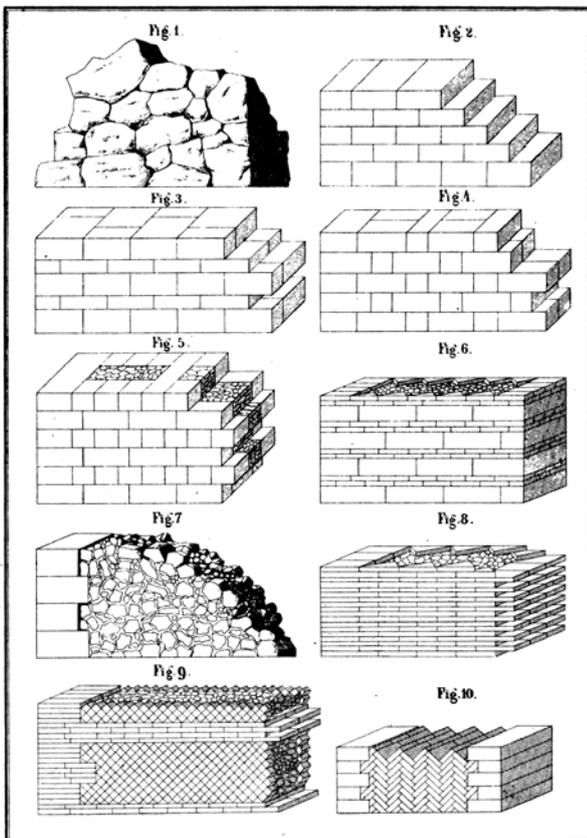
[84]

Taf. 2.



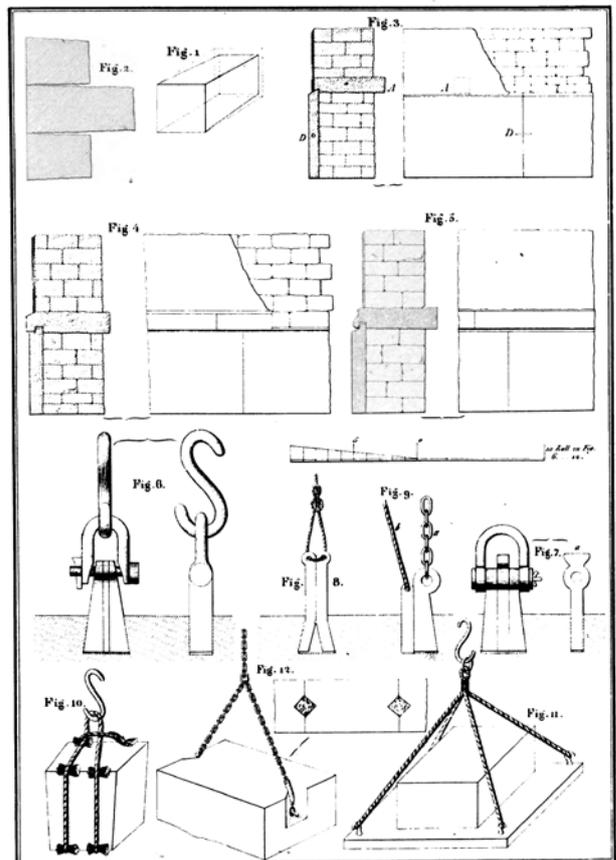
[85]

Taf. 10.



[86]

Taf. 8.



[87]

sono sottoposte al vaglio della ragione, liberandoli dalla soggezione vitruviana e rendendo possibili le trasformazioni di carattere costruttivo che interessarono a breve la costruzione delle murature.

Dopo l'edizione del *Trattato* di Rondelet del 1832, il successivo contributo estero alla costruzione italiana da parte di culture straniere si concretizzò con il *Trattato generale sulle costruzioni* di Gustav Adolf Breymann¹⁹³, edito a Stoccarda nel 1849, ma tradotto in italiano solo nel 1885. L'opera, sia nell'edizione originale tedesca che in quella italiana, è articolata in quattro parti: la prima è dedicata alle costruzioni in pietra e alle strutture murali parti, la seconda alle costruzioni in legno, la terza a quelle in metallo, mentre la quarta, intitolata "Costruzioni diverse" assume il ruolo di un'appendice incentrata sulla scienza delle costruzioni e costituisce l'apporto più innovativa dal punto di vista metodologico, che testimonia l'apertura alle innovazioni metodologiche e tecnologiche sviluppatasi nella seconda metà del XIX secolo.

Il generale successo editoriale del testo di Breymann, che in Italia si tradusse in diverse edizioni¹⁹⁴, è dovuto principalmente alla sua impostazione aperta e flessibile che lo rese capace di seguire il rapido processo tecnologico che alla metà del XIX secolo conobbe un'accelerazione. Rispetto al trattato di Rondelet infatti l'attenzione viene spostata dal manufatto completo e dalle tecniche per produrlo, ai "componenti" cioè alle parti dell'organismo architettonico. In questo modo il trattato ritornò ad essere uno strumento universale di conoscenza, capace di superare sistemi ed usi locali e il suo carattere generale consentì di non limitarne la validità con indicazioni che ben presto sarebbero state superate da innovazioni tecnologiche sempre più incalzanti. Questo è direttamente riconducibile al nuovo indirizzo didattico di Breymann: la costruzione degli edifici era infatti intesa come l'assemblaggio logico ed organicamente corretto dei diversi elementi costruttivi studiati a partire dal materiale, mentre la progettazione architettonica aveva raggiunto una tale complessità che non poteva più essere considerata una disciplina accademica – e quindi essere insegnata come tale – a differenza della scienza delle costruzioni e della tecnologia dei materiali. Queste infatti dovevano fornire delle conoscenze di base sugli elementi e i sistemi costruttivi, che successivamente dovranno essere connesse organicamente attraverso l'esperienza. Secondo Breymann infatti

La progettazione implica la conformità allo scopo di un edificio e questa dipende dallo scopo speciale per cui ogni edificio è innalzato; e poiché questo può essere assai svariato, ne deriva che in merito alle disposizioni per la conformità allo scopo di un edificio, si possono stabilire norme affatto

¹⁹³ Gustav Adolf Breymann (1807-1859) fu professore presso la Scuola Politecnica Reale di Württemberg. La sua pubblicazione *Allgemeine bau Constructions Lehre* (Trattato generale sulle costruzioni) edita nel 1849, era stata pensata inizialmente come strumento didattico ad uso degli allievi. Il testo conobbe una grande fortuna editoriale anche dopo la morte di Breymann e le successive edizioni vennero sviluppate e curate da Heinrich Lang, Otto Warth, Otto Koeniger e Ugo Scholtz.

¹⁹⁴ Dopo l'edizione del 1885 il *Trattato generale di costruzioni civili* di Breymann venne ristampato, sempre da Vallardi, nel 1889, nel 1925 e nel 1931, dimostrando una notevole longevità.

generali le quali nei singoli casi speciali, devono subire maggiore o minore modificazione. [...]¹⁹⁵

Per questo motivo nel trattato assumono un ruolo di primo piano le tavole grafiche, dove ai disegni schematici delle murature classificate da Rondelet sono sostituite dettagliate rappresentazioni di sistemi costruttivi analizzati singolarmente e all'interno dell'organismo architettonico attraverso disegni eseguiti per l'occasione, a cui si vanno ad aggiungere rappresentazioni di edifici reali che assumono il ruolo di esempio metodologico, più che di modello da seguire¹⁹⁶. Questo atteggiamento si manifesta anche nei confronti dell'utilizzo della scienza delle costruzioni, oggetto della quarta parte, riguardo alla quale Breyman sosteneva che

[...] la scienza generale delle costruzioni contiene i singoli elementi dalla cui combinazione risultano i diversi manufatti, e questi debbono e possono venire insegnati all'allievo ingegnere in una serie che si possa abbracciare con un solo sguardo. Lo stesso non si può dire della combinazione di questi elementi in un intero manufatto. Il modo di effettuare questa combinazione si può imparare, è vero, ma non insegnare, nello stretto senso della parola. Appunto perciò è un'arte quella del costruire. Oltracciò, un problema può anche ammettere diverse soluzioni, e tanto più sono famigliari all'Architetto i diversi elementi delle costruzioni, tanto più facilmente egli troverà la soluzione che fa al caso. Uno studio particolare della scienza generale delle costruzioni, concepita come io mi sono qui sforzato di rappresentarla, ha anche il vantaggio che lo studioso impara a considerare come parti indipendenti di un manufatto quelle singole costruzioni, che sono d'ordinario soltanto mezzi per raggiungere lo scopo, ma che stanno però da sé e possono servire a diversi fini. Questo modo di vedere va facilmente perduto, quando si trattino le singole costruzioni soltanto occasionalmente nella descrizione di quel dato manufatto nel quale esse appunto trovano impiego.¹⁹⁷

Un altro motivo di successo in Italia sia dal punto di vista didattico che operativo è stata la precisa analisi delle strutture murarie, soprattutto quelle realizzate in mattoni, che come abbiamo già potuto osservare costituivano la base della realtà materiale dell'architettura italiana. Rispetto infatti al trattato di Rondelet, che tratta in particolar modo della costruzione in pietra da taglio, il testo del Breyman presenta un attento studio delle diverse tipologie murarie in mattoni, sia per quanto riguarda le murature che le volte, gli archi o le piattabande¹⁹⁸. La

¹⁹⁵ G.A.Breyman, *Trattato generale di costruzioni civili*, 5vv., Vallardi, Milano, 1885, vol.1, p.II.

¹⁹⁶ L'edizione italiana si arricchì di un quinto volume dal titolo «Distribuzione degli edifici in conformità allo scopo» che raccoglie progetti di edifici realizzati in tutto il mondo, ordinati per tipologie.

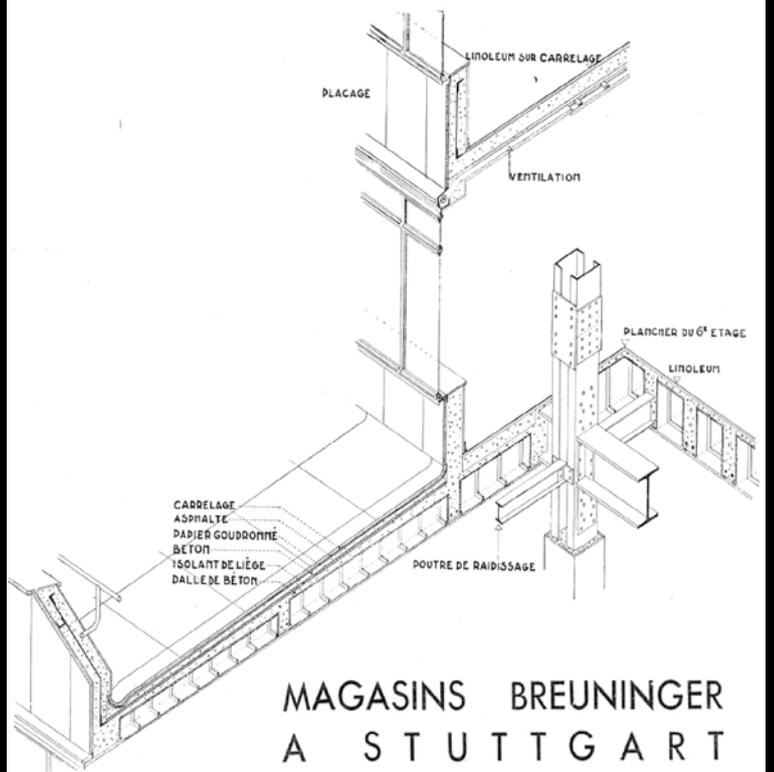
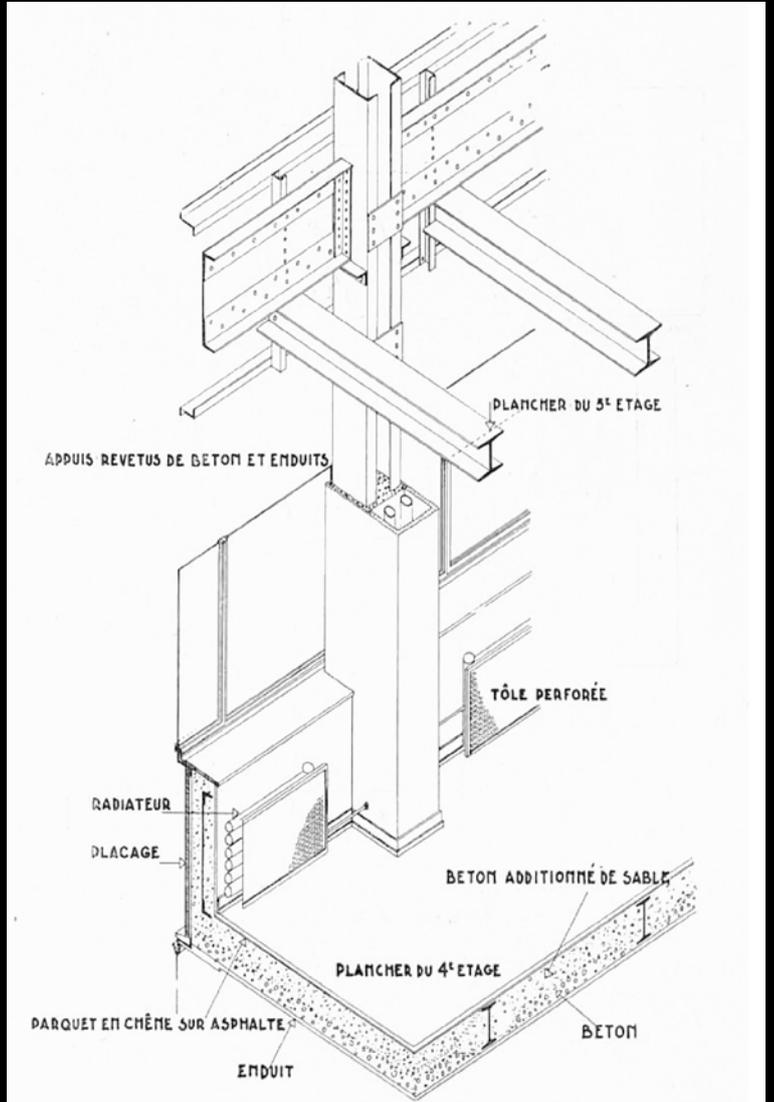
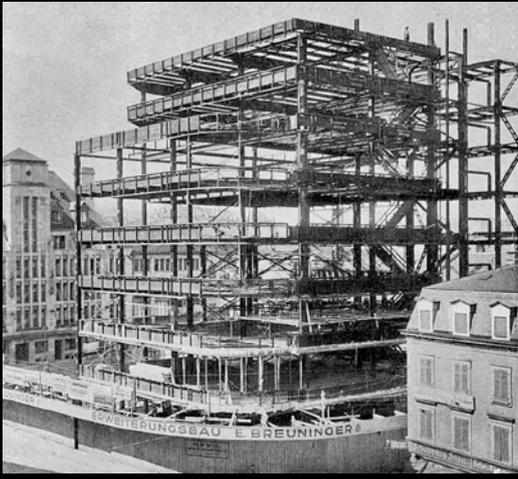
¹⁹⁷ G.A.Breyman, *Trattato generale di costruzioni civili*, op.cit., vol.4, p.VI.

¹⁹⁸ Da questo punto di vista il trattato del Breyman costituisce un importante punto di osservazione per studiare l'evoluzione delle tecniche legate al laterizio, che in quel periodo vedevano affermarsi i laterizi forati, con i quali era possibile realizzare muri vuoti più economici,

costruzione in mattoni viene presentata in tutta la sua ampiezza, mentre vengono definite tutte quelle complesse strutture murarie che insieme al nascente telaio in cemento armato costituivano il supporto materiale per gli altrettanto complessi rivestimenti in pietra che contribuivano sempre di più a definire l'immagine e lo stile dell'edificio. Sono descritte infatti nelle tavole della prima parte le murature rivestite secondo la tradizione italiana: murature di forte spessore a cui viene addossato un rivestimento di lastre relativamente sottili. I sistemi di connessione sono costituiti per lo più da complessi sistemi di riseghe realizzate nella muratura e di elementi lapidei che funzionano come catene, mentre più rari sono gli elementi metallici di ancoraggio delle lastre.

Il trattato del Breymann rappresentò la base metodologica per l'impostazione dei manuali italiani editi nella seconda metà dell'Ottocento che ne ripresero la trattazione organica di tutti gli aspetti dell'industria edilizia integrandone le nozioni operative in base alle consuetudini e alle normative italiane. L'edizione italiana, che seguì di molti anni quella tedesca, testimonia l'interesse per la cultura costruttiva tedesca che nel corso della seconda metà dell'Ottocento stava vivendo una rapida evoluzione tecnologica, caratterizzata dal perfezionamento della costruzione muraria abbinata all'impiego generalizzato dei nuovi materiali industriali.

rivestimenti di muri per protezione contro l'umidità, tavolati e volte a vela sempre più leggere, condotti di drenaggio. E.Trivellini, *Storia della tecnica edilizia in Italia dall'Unità ad oggi*, Alinea Editrice Firenze, 1998, pp.54-56.



MAGASINS BREUNINGER
A STUTTGART
ARCH. EISENLOHR ET PFENNIG
DETAILS DE CONSTRUCTION

2.1- MODERNITÀ LITICHE

Il rivestimento in pietra nell'architettura moderna.

La diretta partecipazione dei protagonisti del Movimento Moderno al suo processo di storicizzazione determinò – come ha rilevato Vittorio Magnago Lampugnani¹⁹⁹ – la caratteristica essenziale dei principali testi di riferimento, sia quelli programmatici della Nuova Architettura che di quelli a carattere più propriamente ‘storiografico’, dal momento che in entrambi i casi la pubblicazione di libri e di articoli era concepita come strumento di battaglia a sostegno dell'avanguardia²⁰⁰. La fortuna della monolitica codificazione dell'architettura moderna spesso ridotta alla sola esperienza del Movimento Moderno, è dovuta anche alle vicende politiche del secondo dopoguerra, che hanno visto la sovrapposizione della trasparenza e della leggerezza dell'architettura razionalista con la libertà politica del mondo occidentale, a cui si contrapponeva la corposità della retorica classicista che aveva caratterizzato i fascismi degli anni '40, per poi trasferirsi al realismo sovietico degli anni '50. Questa contrapposizione ideologica ha idealizzato il Movimento Moderno a tal punto che ne ha impedito una sua completa e obbiettiva analisi, soprattutto alla fine degli anni '60, quando si manifestarono i primi sintomi della crisi dei suoi valori. Solo a partire dagli ultimi due decenni del XX secolo si è iniziata un'articolata indagine sull'architettura moderna che ha visto approfondire sia quelle correnti

¹⁹⁹ «Il “movimento moderno” nell'architettura deve portata, continuità e durata del suo successo in non piccola misura alla sua storiografia. Questa è già notevole per le sue dimensioni, ma ancora più notevole la rende il suo contenuto. La storia dell'architettura dell'avanguardia degli anni Venti e Trenta fu scritta in buona parte dai suoi stessi protagonisti, che, com'è comprensibile, non trascurarono di porsi in una luce favorevole» V.M.Lampugnani, *Una storia della storia dell'Architettura del XX secolo*, in *Sigfried Giedion: un progetto storico* (a cura di V.M.Lampugnani), «Rassegna» n°25 - marzo 1986, p.18.

²⁰⁰ Tra i primi possiamo ricordare soprattutto i testi legati alla diffusione dei manifesti contenenti i motivi conduttori del Movimento Moderno: *Internationale Arhitektur* (1925) di Gropius, *Vers une Architecture* (1925) di Le Corbusier, *Großstadtbauten* (1927), *Internationale neue Baukunst* (1929), *Großstadt-Architektur* (1932) di Hilberseimer, *Die neue Baukunst in Europa und Amerika* (1930) di Bruno Taut, *Gli elementi dell'Architettura Funzionale* (1932) di Sartoris; tra i secondi invece ci sono invece quei testi che si focalizzano sull'indagine sul processo di formazione del Movimento Moderno: *Die Baukunst der neusten Zeit* (1927) di Platz, *Der Sieg des neuen Baustils* (1927) di Behrendt, *Bauen in Frankreich. Eisen, Eisenbeton* (1928) di Giedion, *Modern Architecture – Romanticism and Reintegration* (1929) di Hitchcock, *The International Style. Architecture since 1922* (1932) di Hitchcock e Johnson, *Von Ledoux bis Le Corbusier* (1933) di Kaufmann, *Pioneers of Modern Movement from William Morris to Walter Gropius* (1936) di Pevsner, *Modern Buildings – Its Nature, Problems, and Forms* (1937) di Behrendt, *Space, Time, Architecture: The Growth of a New Tradition* (1941) di Giedion. Il carattere profondamente militante e la contemporaneità di questi ultimi testi con i primi, tendono a ridurre le distanze culturali, rendendo difficile operare una separazione metodologica tra progetto e storia nel Movimento Moderno.

precedentemente ignorate, come il classicismo degli anni '30 e '40, soprattutto in rapporto con la politica, sia degli aspetti inediti come quelli legati alla costruzione e all'evoluzione delle tecniche edilizie della prima modernità²⁰¹.

Tra i miti che si sono radicati fino alla fine degli anni '60 c'è stato innanzitutto il radicarsi di una struttura narrativa, il cui punto di partenza è l'antitesi tra la Nuova Architettura e la precedente tradizione ottocentesca nella sua duplice veste accademica ed eclettica. La prima occasione per uscire dalla falsità architettonica degli stili era stata offerta dai gradi progressi dell'ingegneria, le cui costruzioni si fondavano sul calcolo scientifico e sulla razionale economia della struttura e dei materiali, che inevitabilmente aveva condotto ad un'economia della forma capace di evadere dal canone decorativo dell'eclettismo. La 'liberazione' dal gioco accademico e la messa in evidenza delle nuove potenzialità formali delle strutture era stata condotta da 'pionieri' che con il loro lavoro avevano portato all'affermazione della Nuova Architettura. In questo modo si consolidò una visione della storia fatta per grandi eventi generalmente in rottura con il passato, nella quale giocarono un ruolo fondamentale le scoperte scientifiche e le loro applicazioni, che si trasformarono poi nei nuovi miti della Modernità: l'industria, la struttura intelaiata e i nuovi materiali come l'acciaio il cemento e il vetro.

Un ruolo di primo piano nella formazione di questa metodologia e nell'identificazione dei nuovi archetipi del *Neues Bauen* fu svolto da Sigfried Giedion²⁰², che inaugurò la visione teleologica della storia condotta attraverso una precisa selezione delle sue principali tappe, costituite sia dai progettisti che dalle loro opere. Egli riuscì inoltre a fissare i motivi conduttori del Movimento Moderno, quali la moralità e il valore sociale dell'architettura, l'incarnazione dello *Zeitgeist* attraverso i nuovi materiali, che si intrecciano con i suoi fondamenti metodologici, come la costruzione della forma a partire dalla natura dei materiali, la messa in evidenza del processo costruttivo ed il principio di costruzione dell'architettura come coincidenza tra esterno ed interno. In questa visione il telaio in acciaio o in cemento armato non assume più il solo valore materiale, come costruzione razionale che aveva per Viollet-le-Duc, ma diventa anche un fatto spirituale con cui raggiungere la forma ideale. Tale concezione ha posto in secondo piano il rivestimento dall'indagine storiografica di Giedion, come è stato evidenziato da Fanelli e Gargiani²⁰³, che sottolineano invece il

²⁰¹ Il primo passo fu il testo di Cesare de Seta, *La cultura architettonica in Italia tra le due guerre* (1972), a cui seguì la Mostra della Biennale di Venezia del 1976 *Il Razionalismo e l'architettura in Italia durante il Fascismo*, curata da Silvia Danesi e Luciano Patetta. Per quanto riguarda invece l'indagine degli aspetti costruttivi, questa è stata iniziata da Sergio Poretti nel testo *Progetti e costruzione dei Palazzi delle poste a Roma 1933-1935* (1990), ed è strettamente legata alle esigenze del restauro dell'architettura moderna.

²⁰² Il pensiero di Giedion sull'architettura moderna è portato avanti nelle sue tre principali opere *Bauen in Frankreich. Eisen, Eisenbeton* (1928), *Space, Time, Architecture: The Growth of a New Tradition* (1941) e *Mechanization Takes Command. A Contribution to Anonymous History* (1948).

²⁰³ G.Fanelli, R.Gargiani, *Il principio del rivestimento. Prolegomena a una storia dell'architettura contemporanea*, Laterza, Roma-Bari, 1994, pp.261-293; G.Fanelli, R.Gargiani, *Storia dell'architettura contemporanea. Spazio, struttura, involucro*, Laterza, Roma-Bari, 1998, soprattutto il cap. VI *Perret, Le Corbusier, Mies van der Rohe: nuovi ordini architettonici*, e il cap. VII «*International Style*» e «*New Traditionalism*», dove vengono evidenziate le relazioni tra telaio e rivestimento nella determinazione dell'immagine dell'architettura Moderna, nella molteplicità delle sue declinazioni.

processo di astrazione della parete come superficie ideale non tettonica, recuperando il pensiero di Wagner, Loos e Berlage

Nella storiografia delle avanguardie artistiche e architettoniche non è stato colto come il passaggio del tema della parete come superficie astratta non tettonica sia avvenuto anche attraverso una sublimazione di quell'originario mito tessile semperiano, il quale ha offerto un fondamento poetico essenziale alla ricerca di quell'ideale leggerezza che nella *Neue Sachlichkeit* si identifica non più con la cultura tessile, ma con i nuovi materiali e in primo luogo il vetro²⁰⁴.

Se dunque il rivestimento consente di allargare l'indagine sulla complessità del periodo in esame, quello in pietra permette di approfondire i punti di contatto tra la cultura d'avanguardia e quella in continuità con la precedente tradizione 'razionalista' dell'Ottocento. La pietra infatti, materiale della tradizione per eccellenza, non solo si afferma come elemento di continuità con la tradizione proprio nella sua nuova veste di rivestimento sottile, ma l'origine della sua trasformazione è da ricercarsi nel medesimo processo di razionalizzazione della costruzione e della forma che, a partire dalla metà del XIX secolo, condusse all'affermazione dei materiali moderni e alla struttura intelaiata. Quanto è avvenuto in Francia e Germania, in ambiti che risultano marginali per la storiografia 'ufficiale' di Giedion, è stato invece messo in evidenza da Hitchcock e Johnson nella mostra *The International Style. Architecture since 1922*, dove la distanza geografica sembra aver attenuato il coinvolgimento ideologico proprio degli storici europei. Qui infatti non solo viene dedicato un intero capitolo al rivestimento quale elemento identificativo dello Stile Internazionale, ma la pietra affiancata agli altri materiali industriali caratterizza diversi esempi pubblicati, tutti accomunati solo dall'aderenza ai principi formali individuati per il nuovo Stile.

Nelle prime opere di storiografia del Movimento Moderno non c'è traccia dell'esperienza italiana e nemmeno delle opere dei suoi più importanti autori²⁰⁵. Questa mancanza è probabilmente dovuta da un lato al legame tra architettura e Fascismo, così forte nell'Italia del Ventennio che ha reso difficile la sua analisi critica, dall'altro alla complessità stessa dell'architettura italiana tra le due guerre, che difficilmente avrebbe potuto essere inquadrata nella costruzione storiografica del Movimento Moderno. Prova tangibile di questo è la costante presenza della pietra nell'architettura moderna italiana che attraversa tutte le differenti esperienze anche nelle architetture delle avanguardie. L'utilizzo della pietra, pur nelle sue diverse tipologie costruttive, costituì infatti il comune denominatore della cultura architettonica italiana e sarà proprio attraverso le scelte costruttive che si evidenzieranno le differenti posizioni nei confronti della Modernità. La

²⁰⁴ G.Fanelli, R.Gargiani, *Il principio del rivestimento.*, op.cit. p.261.

²⁰⁵ Nelle opere di Giedion non rimane traccia del Razionalismo italiano, nemmeno delle opere più significative di Terragni, Pagano, Figini e Pollini. Russel-Hitchcock e Johnson inseriranno in *International Style* solo la Casa Elettrica di Figini e Pollini, della Triennale del 1930. Naturalmente fa eccezione Sartoris che, vicino agli ambienti dell'avanguardia comasca e milanese, ha dato ampio spazio al panorama italiano nel suo *Gli elementi dell'Architettura Funzionale* e nelle successive edizioni.

pietra risultò essere sia un elemento con cui riaffermare la continuità con la storia e la tradizione, sia un materiale “moderno e funzionale” capace insieme agli altri materiali industriali di ricondurre l’architettura alla matrice razionale dell’architettura classica.

In Italia si formò nella cultura architettonica degli anni '20 e '30 una pluralità di approcci alla modernità che ne allontanava ancora una volta l’immagine monolitica stereotipata, da cui emerge anche il difficile rapporto tra politica e architettura, che si esprimeva anche nel comune utilizzo della pietra nell’architettura moderna. Nell’ambito della cultura progettuale italiana il repertorio delle soluzioni del rivestimento in pietra si distingue per la peculiare ricercatezza grafica della superficie attraverso il disegno delle commettiture e delle venature, dove l’impiego del telaio all’interno della muratura mantiene la sua unità formale e il valore archetipico del muro, contribuendo a sottolineare la massa dell’edificio più che il volume, come testimoniano le opere di Terragni, di Libera o di Vaccaro.

Un ruolo importante nella diffusione dell’architettura moderna degli anni '20 e '30 è stato svolto dalle riviste di architettura, sulle cui pagine vennero raccolte le principali tematiche che animarono il dibattito in quegli anni. Tra queste un ruolo di primo piano venne svolto dalla funzione dei materiali e della costruzione moderna. Sulle pagine delle riviste si possono seguire le polemiche sia sull’architettura, sulla modernità, sul suo rapporto con la tradizione, sia in merito alle tecniche costruttive, che spesso divennero l’argomento di aspre battaglie tra coloro che promuovevano un’architettura in aperta rottura con la tradizione e chi invece ne difendeva la continuità²⁰⁶. Da questo punto di vista il tema dell’utilizzo della pietra nell’architettura moderna polarizza queste posizioni, consentendo di evidenziarne quei punti di contatto che la storiografia del Movimento Moderno aveva deliberatamente occultato, concentrandosi esclusivamente sull’utilizzo dei materiali dichiaratamente industriali (acciaio, vetro e cemento armato). In realtà anche i altri materiali più tradizionali, come la pietra e il legno, hanno subito una trasformazione di tipo industriale che li ha resi ‘moderni’ in quanto capaci di interagire dal punto di vista formale e costruttivo nell’architettura moderna, incentrata sull’interazione tra il rivestimento e il telaio. Gli articoli e le rubriche tecniche che apparvero sulle principali riviste svolsero l’importante ruolo di diffondere in un pubblico sempre più vasto un sapere tecnico in rapido progresso e dunque sempre più complesso e articolato, affiancando e sostituendo gradualmente i manuali del secolo precedente: questo fenomeno consentì la formazione di una cultura costruttiva comune e condivisa, che è alla base di alcuni aspetti formali ‘internazionali’ dell’architettura moderna²⁰⁷.

²⁰⁶ Le principali riviste inaugurarono delle rubriche nelle quali, oltre a fornire un’informazione di tipo tecnico, si ospitavano anche dibattiti sulla modernità in rapporto all’utilizzo delle nuove tecnologie e dei materiali industriali. Questo riguardò soprattutto le riviste d’avanguardia: quando la redazione di «Casabella» venne affidata a Persico e Pagano, iniziarono ad essere pubblicate sulle pagine della principale rivista italiana degli approfondimenti sulla tecnica e i materiali moderna. Allo stesso modo «L’Architecture d’Aujourd’hui» esordì nel 1930 con un’inchiesta sulle tecniche costruttive moderne, condotta attraverso una serie di interviste ai principali protagonisti dell’architettura francese. Rapidamente tali approfondimenti apparvero anche sulle altre pubblicazioni dell’epoca.

²⁰⁷ Sul ruolo svolto dalle riviste nella formazione della nuova cultura architettonica e costruttiva: *Riviste, manuali di architettura, strumenti del sapere tecnico in Europa, 1910-1930*, (a cura di

2.1.1- La storiografia di Sigfried Giedion e la tradizione moderna.

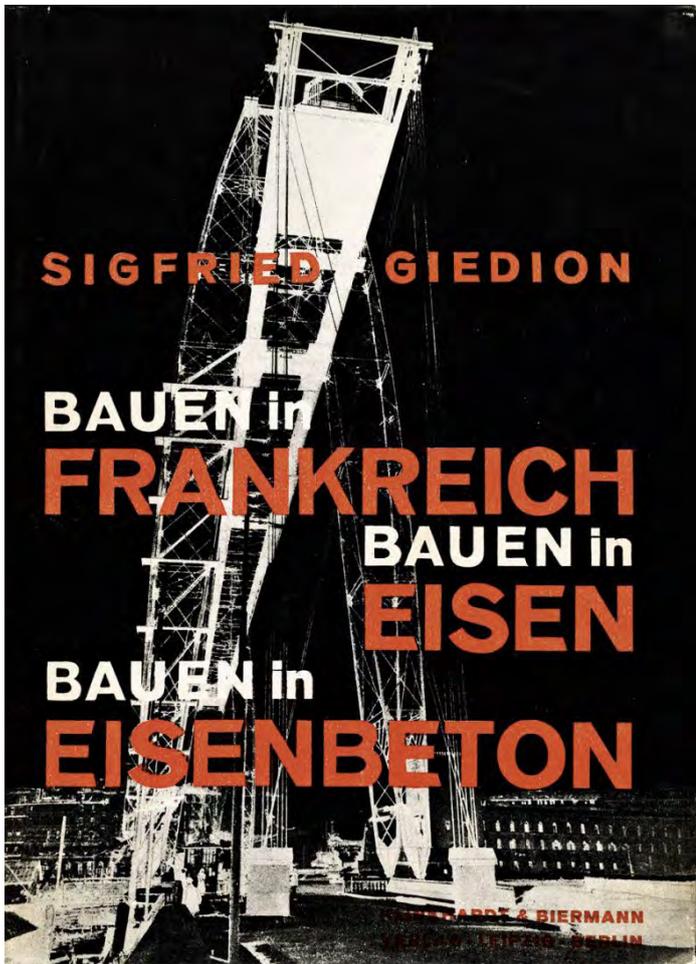
La definizione formale del Moderno, inteso sia come Movimento che come idea complessiva di modernità, risente profondamente della precoce costruzione storiografica operata da Sigfried Giedion. La messa in primo piano dell'internazionalità del Movimento Moderno da parte dei suoi stessi protagonisti (Gropius, Hilbersheimer, Le Corbusier e lo stesso Giedion) ha determinato la sua apparente monolitica compattezza, facendo passare in secondo piano sia la sua intrinseca varietà, sia il resto del panorama architettonico, fortemente condizionato dai criteri dell'individualità e dei caratteri nazionali. L'approccio analitico della storiografia di Giedion si concentra soprattutto sui risultati formali indotti dalle moderne tecniche e dai nuovi materiali. Anche la tecnica viene letta in funzione della 'rivoluzione' operata a livello artistico dalle avanguardie e supportata dall'utilizzo dei nuovi materiali industriali. Se da un lato questo ha consentito di mostrare come il calcestruzzo, l'acciaio e il vetro fossero diventati degli strumenti per raggiungere la nuova estetica secondo una consapevole volontà artistica e un preciso intento sociale, dall'altro ha messo in secondo piano il fatto che questa 'rivoluzione' formale si fondava su di una 'rivoluzione' materiale che aveva interessato l'intera disciplina architettonica, a prescindere dallo stile²⁰⁸.

L'indagine di Giedion si articola attraverso le sue due principali pubblicazioni degli anni '20 e '30, che costituiscono anche gli estremi della presente ricerca: *Bauen in Frankreich. Eisen, Eisenbeton* (1928), e *Space, Time, Architecture: The Growth of a New Tradition* (1941)²⁰⁹. Il primo è un libro che sostiene la tesi della relazione tra industrializzazione e forma architettonica, dove viene posto l'accento sulla continuità tra l'architettura moderna e la razionalizzazione costruttiva operata dall'ingegneria del XIX secolo. Il secondo invece non è una storia dell'architettura, ma si presenta piuttosto come un 'manifesto' del Movimento Moderno costruito con materiale storico, dove si consolida ulteriormente la struttura di un processo lineare che procede per tappe fino

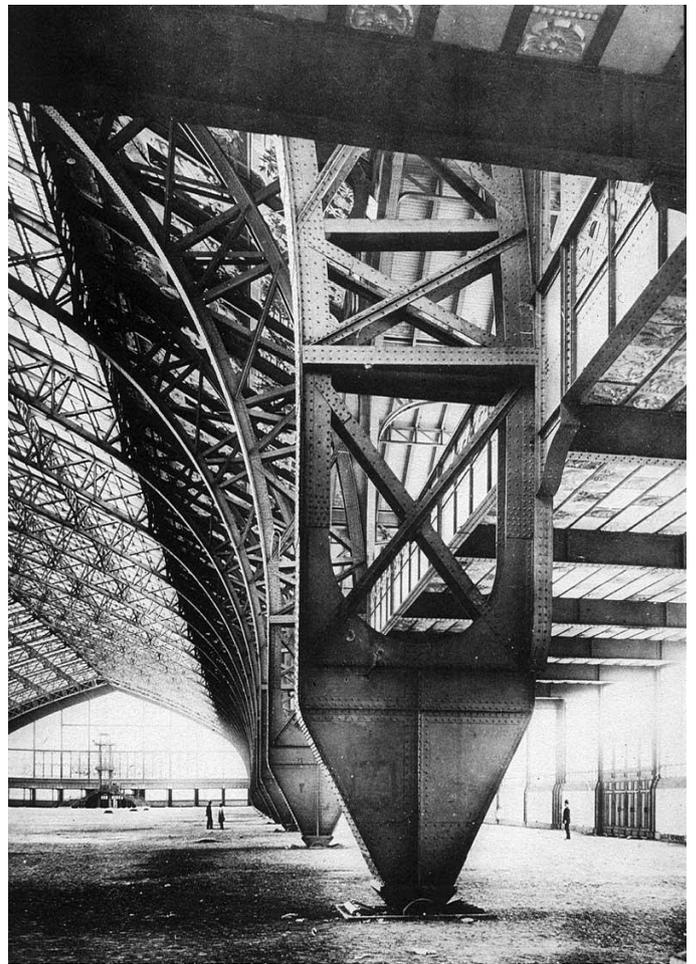
L.Scarpa), «Rassegna» n°5 - gennaio 1981; J.-M. Leniaud, B.Bouvier (a cura di), *Les périodiques d'architecture. XVIII^e-XX^e siècle. Recherche d'une méthode critique d'analyse*, École Nationale des Chartes, Chartes, 2001; Sulle riviste d'avanguardia italiane e francesi: H.Jannière, *Politiques éditoriales et architecture "moderne". L'émergence de nouvelles revues en France et en Italie (1923-1939)*, éd. Arguments, Paris, 2002.

²⁰⁸ La nozione di 'stile' che contraddistingue in generale la ricerca formale del Movimento Moderno, nel caso di Giedion si salda con la scuola svizzera della storiografia artistica, che analizzava l'evoluzione dell'architettura attraverso le modificazioni di segni esterni formalmente riconoscibili e ricorrenti nel tempo. Tale relazione è enunciata esplicitamente dallo stesso Giedion nell'introduzione di *Space, Time, Architecture*. Su questo: J.Rykwert, *Giedion e la nozione di stile*, in *Sigfried Giedion: un progetto storico*, op.cit., pp.82-88.

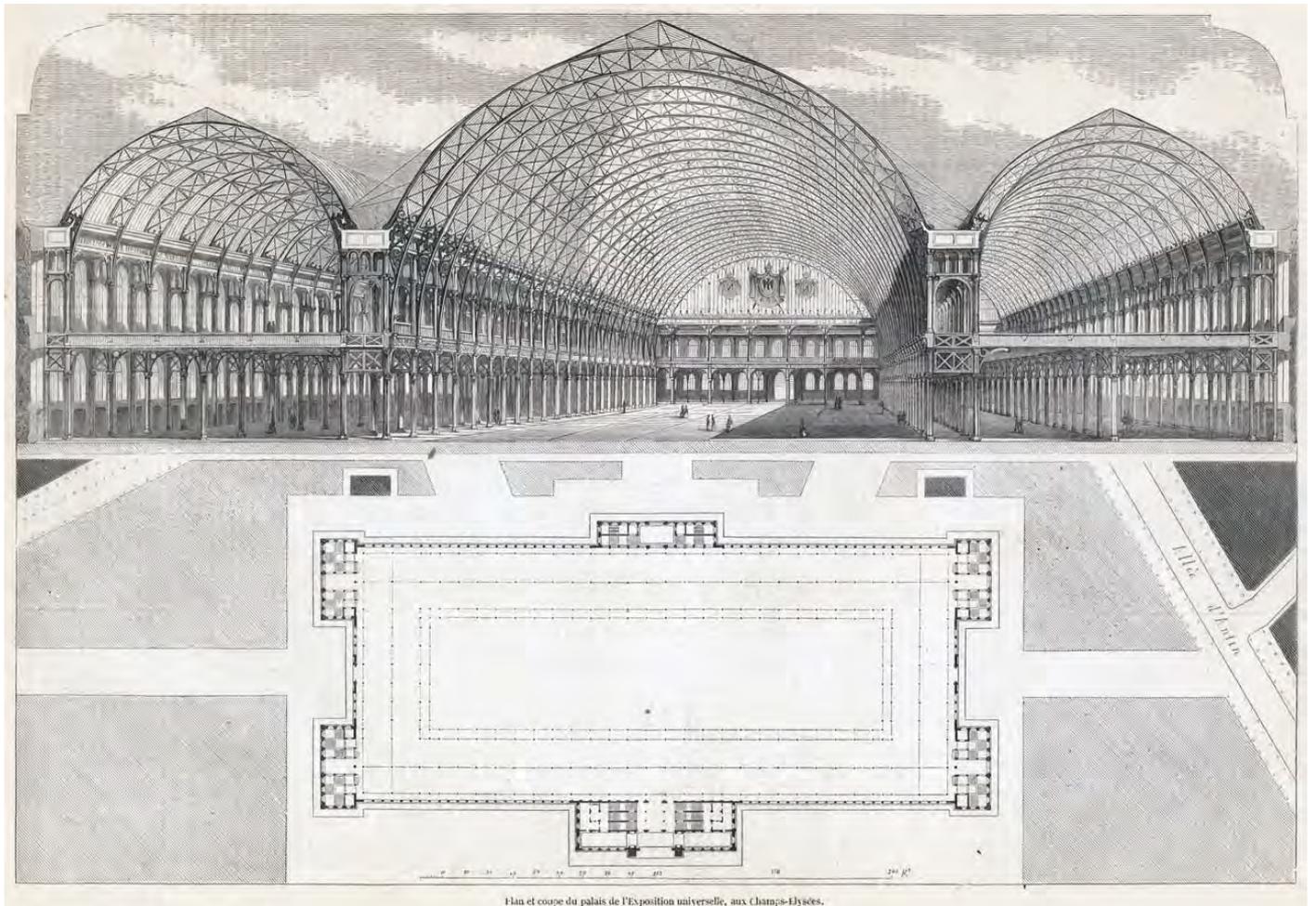
²⁰⁹ Nel testo si farà riferimento alle seguenti edizioni: S.Giedion, *Construire en France, Construire en Fer, Construire en Béton*, Editions de la Villette, Paris, 2000 (a cura di J.L.Cohen); S.Giedion, *Spazio, Tempo ed Architettura. Lo sviluppo di una nuova tradizione*, Hoepli, Milano, 1954, (ed. a cura di Enrica e Mario Labó).



[01]



[02]



Plan et coupe du palais de l'Exposition universelle, aux Champs-Élysées.

[03]

all'affermazione della Nuova Architettura. Rispetto al primo testo la ricerca si arricchisce di esempi americani, mentre i suoi limiti cronologici vengono ampliati consentendo di legare il Movimento Moderno alla grande architettura del passato prima del XVIII secolo.

La metodologia di Giedion risente della visione della storia propria di Burckhardt e di Wölfflin²¹⁰, secondo cui essa non è una compilazione dei fatti, ma la comprensione di uno sviluppo in atto, a cui si giunge isolando ed analizzando alcuni fatti specifici e non attraverso un'indagine complessiva. La scelta consapevole di questi esempi adeguatamente illustrati consentirebbe poi di ottenere una visione generale del fenomeno culturale nella sua continuità. Per cogliere lo *Zeitgeist*, nel quale si cristallizzano gli esempi selezionati²¹¹, è necessario che lo storico entri in contatto con le idee del suo tempo e, solo quando avrà penetrato lo spirito del suo tempo, sarà in grado di avvertire gli elementi di continuità tra il presente e il passato. In questo modo si delineano sia il rapporto con l'arte figurativa contemporanea, esplicitamente ricercato da Giedion, sia la concezione di una storia a ritroso, tesa ad individuare quegli elementi capaci di spiegare il presente: egli ricerca tutte quelle anticipazioni del Movimento Moderno, anche nelle arti figurative, che illustrino l'origine del suo principio formale, ovvero il telaio strutturale, ritenuto l'elemento caratterizzante della Nuova Architettura. A questa visione selettiva si aggiunsero sia un'istanza di carattere morale, che si rifaceva direttamente alla sincerità costruttiva dell'insegnamento di Viollet-le-Duc, sia una nuova etica che vedeva nel telaio strutturale, nei nuovi materiali industriali e nella riproducibilità dell'architettura tramite la sua standardizzazione, i presupposti di un'eguaglianza sociale che superasse le divisioni di classe²¹².

La critica all'ecllettismo stilistico ottocentesco nasce quindi da motivazioni di carattere teorico e metodologico, in quanto gli architetti del XIX secolo avevano imitato gli stili di altri periodi, adottandone soprattutto le forme. Essi nella speranza di sottrarre l'opera alle mode e di realizzare una perfezione fuori dal tempo, «avevano trasformato gli edifici in masse di pietra inanimate»²¹³. A questo si aggiunse una motivazione di carattere sociale, in quanto la pratica di mascherare gli edifici non solo tradiva la verità e quindi la razionalità

²¹⁰ L'impostazione metodologica e il debito culturale nei confronti di Wölfflin, suo maestro e relatore della tesi di dottorato, e della scuola di Burckhardt, viene messo in evidenza nelle introduzioni dei due libri. S.Giedion, *Construire en France*, op.cit. pp.1-2; S.Giedion, *Spazio, Tempo ed Architettura*, op.cit., p. IX.

²¹¹ L'analisi, inizialmente concentrata soprattutto sull'ingegneria francese del XIX secolo, in *Space, Time, Architecture* viene allargata anche ad altre esperienze estere: insieme a Horta, Wagner, Aalto, e Mies van der Rohe, viene dato grande rilievo alla Scuola di Chicago e a Sullivan. Nel 1938 Giedion venne invitato alla Harvard University (dove già insegnava Gropius) e questo probabilmente consentì di superare il clima nazionalistico che animava *Bauen in Frankreich*, come è stato evidenziato da J.L.Cohen in S.Giedion, *Construire en France*, op.cit., pp.VII-XV.

²¹² Il grande impegno sociale dell'architettura negli anni '20 e '30 si spiega con il forte legame che si instaura in quel periodo tra architettura e politica. La rappresentazione dell'uguaglianza sociale attraverso il telaio in cemento armato, trova una perfetta analogia con i modelli insediativi proposti dal Movimento Moderno: dove la rigida griglia ortogonale che regola l'insediamento e l'ossessiva ripetizione della medesima tipologia variata unicamente secondo moduli standardizzati, esprimono un'architettura al servizio della società e una città che nelle sue forme manifesta l'uguaglianza sociale.

²¹³ S.Giedion, *Spazio, Tempo ed Architettura*, op.cit., p. 6.

dell'architettura, ma esprimeva la disuguaglianza sociale della società borghese del XIX secolo.

L'analisi delle opere di Giedion, per quanto parziali perché direttamente impegnate nella diffusione delle idee estetiche e sociali del Movimento Moderno europeo, risulta tuttavia fondamentale in relazione alla concezione della pietra nell'architettura e al suo possibile utilizzo nella definizione della modernità, in quanto mette in evidenza, quasi per contrasto, il panorama teorico e quello delle soluzioni tecniche connesse al rivestimento in pietra agli inizi del XX secolo. Nell'introduzione di *Bauen in Frankreich* Giedion scrive

Il XIX secolo ha travestito tutte le nuove creazioni con maschere storicizzanti, indifferentemente in ogni ambito. Nell'architettura così come nell'industria e nella società. Si crearono nuove possibilità costruttive, ma se ne ebbe in un certo qual modo paura, le si soffocò – con incertezza – sotto quinte di pietra. Si creò l'enorme macchina collettiva dell'industria, ma si cercò di stravolgerne completamente il senso, lasciando che i vantaggi del processo di produzione andassero a beneficio di un gruppo ristretto di persone.

Questa immagine storicizzante è inscindibilmente legata all'immagine del XIX secolo. Non lo si può negare. Non va d'altra parte dimenticato, a questo proposito, lo slancio in avanti del quale il XIX secolo è pieno.

Se si scrostano dal secolo quegli elementi che vivono in noi e sono vitali, ci si rende conto con sorpresa di aver dimenticato il nostro sviluppo specifico – se si vuole la nostra TRADIZIONE²¹⁴.

Successivamente, nel paragrafo *Architettura*, viene data invece la seguente definizione

Il concetto di architettura è legato al materiale pietra. Gravità e monumentalità stanno nell'essenza di questo materiale, così come la chiara distinzione tra parti portanti e portate.

Le grandi dimensioni, che la pietra come materiale permette di raggiungere, sono per noi ancora oggi, istintivamente, legate a ogni edificio. È quindi comprensibile che le prime costruzioni in materiale elastico, con le loro piccole dimensioni affatto usuali, suscitassero ogni volta nei contemporanei la preoccupazione che gli edifici potessero crollare.

L'architettura è legata al concetto di “monumentalità”. Laddove i nuovi materiali costruttivi – ferro e cemento armato – assumono la forma della gravità e della “monumentalità”, viene fatto un cattivo uso del loro significato.²¹⁵

Queste parole rivelano una serie di questioni di natura teorica e pratica che articolano il pensiero di Giedion. In primo luogo la pietra è il metro di paragone dell'architettura, su cui si fonda la tradizione occidentale. Tuttavia il carattere “monumentale” proprio dell'architettura antica è associato all'idea di massa e di pesantezza non è più applicabile alle nuove costruzioni a telaio, in quanto la loro caratteristica è la leggerezza e il senso di volume, e sarebbe un errore tradire tali

²¹⁴ S.Giedion, *Construire en France*, op.cit, pp. 1-2.

²¹⁵ *Ibidem*, p.6.

proprietà. Tale tradimento viene perpetrato con la pratica di rivestire la struttura con le pesanti “maschere” che imitano gli stili del passato: si viene così a delineare la comune pratica costruttiva di chiudere l’edificio con paramenti lapidei, che si erano progressivamente alleggeriti man mano che la retrostante struttura a telaio aumentava sempre di più le proprie luci acquistando una maggiore sicurezza tecnica²¹⁶.

Questa tendenza a ‘mascherare’ le sempre più ardite strutture metalliche con pesanti involucri lapidei storicizzanti viene ampiamente ribadita in *Space, Time, Architecture*, dove viene passata in rassegna l’evoluzione delle tecniche costruttive attraverso le opere di ingegneria civile, come i ponti, e gli edifici più rappresentativi delle Esposizioni Universali, tra cui il Palais de l’Industrie dell’Esposizione di Parigi del 1855, dove

In questa esposizione si tentò la combinazione di una luce ampia e di una costruzione leggera, prima che fossero stati scoperti sistemi appropriati. Ma si rileva anche un pericoloso regresso dal punto avanzato che il Palazzo di Cristallo rappresenta. L’edificio principale, il Palais de l’Industrie, fu completamente racchiuso entro massicci muri di pietra, e comprendeva un immenso arco trionfale, Questo monumentale rivestimento in pietra fu disgraziatamente preso a modello per le esposizioni successive: a Londra (1862) ed a Chicago (1893)²¹⁷.

L’atteggiamento critico nei confronti del passato eclettico sembra tuttavia attenuarsi, così come si riduce il tono perentorio e programmatico di *Bauen in Frankreich*. Giedion sembra più interessato ora a spiegare l’evoluzione formale e tecnica che ha condotto al Movimento Moderno, piuttosto che scriverne il manifesto. Vengono infatti ricercate le ragioni che hanno impedito la messa in evidenza delle ardite strutture del XIX secolo. La logica del loro rivestimento era da ricercare in primo luogo nel mancato riconoscimento del loro valore espressivo, da parte di una cultura che ricercava il decoro nell’aspetto esteriore dell’edificio come delle persone²¹⁸. Tale necessità, soddisfatta con rivestimenti storicizzanti in pietra o in materiali che la dissimulavano, era anche dovuta alla mancanza di modelli classici di riferimento, per cui gli elementi costruttivi in pietra venivano riproposti con i nuovi materiali industriali, come nei primi ponti in ferro. In secondo luogo esisteva anche un problema concreto di sicurezza di

²¹⁶ Nel testo *Bauen in Frankreich* Giedion mostra quali esempi di questa tendenza del XIX secolo gli edifici delle esposizioni universali e i grandi magazzini Printemps, Bon Marché e Samaritaine, dove alla grande struttura metallica veniva sovrapposto un paramento lapideo. Questi esempi sono posti in netto contrasto con l’essenziale ‘funzionalità’ e ‘artisticità’ della struttura della Tour Eiffel, della Galerie des Machines e del telaio del Pont Transbordeur di Marsiglia.

²¹⁷ S.Giedion, *Spazio, Tempo ed Architettura*, op.cit, p.249. Analogo sistema costruttivo era stato impiegato da Labrousse nella Biblioteca di Sainte-Geneviève (1843-1850), dove però era perfettamente leggibile la struttura metallica della copertura rispetto all’involucro in pietra.

²¹⁸ Si ripresenta, a questo punto, la comune associazione del rivestimento al ‘vestito’ del corpo umano e quindi alla decorazione. Non solo viene così ripreso un tema già affrontato da Violle-le-Duc, ma questo parallelismo tra l’architettura e il vestito che diventerà lo strumento con cui Adolf Loos condurrà la sua battaglia contro la decorazione. Allo stesso tempo con questa metafora si riprende il mito tessile dell’architettura, come hanno sottolineato Fanelli e Gargiani, e successivamente Oechslin. G.Fanelli, R.Gargiani. *Il principio del rivestimento.*, op.cit. pp.263-264; W.Oechslin, *Wagner, Loos e l’evoluzione dell’architettura moderna*, Skira, Ginevra-Milano, 2004, pp.125-137.

tenuta al fuoco, in quanto le strutture metalliche andavano spesso a sostituire le complesse coperture lignee di grandi spazi che le tradizionali costruzioni voltate in murature non riuscivano più a coprire.

Con il tempo aumentò sia la consapevolezza formale di queste strutture, sia la sicurezza tecnica con cui venivano costruite: inizialmente i rivestimenti erano possenti involucri lapidei su cui era appoggiata la copertura metallica, ma con il progresso della tecnica e del calcolo, cioè dell'ottimizzazione del materiale, le pesanti pareti iniziarono ad essere sostituite con strutture metalliche sempre più complesse, a cui era applicato un rivestimento i cui elementi diventavano sempre più sottili per le analoghe esigenze di economia²¹⁹. Giedion evidenzia a questo punto come il processo di ottimizzazione delle strutture e del rivestimento portò sia al passaggio dal telaio in ghisa e in ferro, a quello in acciaio e poi in cemento armato, sia alla sostituzione, nel rivestimento, della pietra con nuovi materiali industriali, come il mattone di clinker, la piastrella in ceramica ed infine il vetro. La linearità con cui viene illustrata questa evoluzione non è priva però di ambiguità, sia per quanto riguarda il rivestimento e quindi il nascondere la verità della struttura, sia per quanto riguarda l'uso della pietra, cioè il materiale della tradizione per eccellenza.

L'inserimento della casa di rue Franklin di Perret, riconosciuta da Giedion come opera precorritrice del Movimento Moderno, sottolinea l'impiego della «struttura in cemento armato che invece di essere mascherata è messa in evidenza». Tale assunto non tiene però conto che l'esile telaio è rivestito con piastrelle in maiolica finemente decorata, in quanto lo stesso Perret non era sicuro delle prestazioni in termini di durabilità del calcestruzzo impiegato con spessori così ridotti²²⁰. L'utilizzo del rivestimento, in questo caso in pietra, come protezione della retrostante struttura viene riportato anche da Giedion quando spiega la nascita del grattacielo americano, 'inventato' da Leroy Buffington, il quale

[...] si vanta di aver inventato il grattacielo nel 1880, prendendone l'ispirazione dalle Conferenze sull'architettura di Viollet-le-Duc [...]. Il passo che destò il suo interesse si trova nel volume II delle Conferenze, a pag.1-2, dove Viollet-le-Duc osserva che “un architetto capace potrebbe non illogicamente concepire l'idea di erigere un vasto edificio con una struttura tutta in ferro [...] proteggendola con un involucro di pietra”.²²¹

L'abbinamento di una struttura interamente metallica con uno spesso rivestimento in pietra resistente al fuoco è tipico dell'architettura americana della fine del XIX

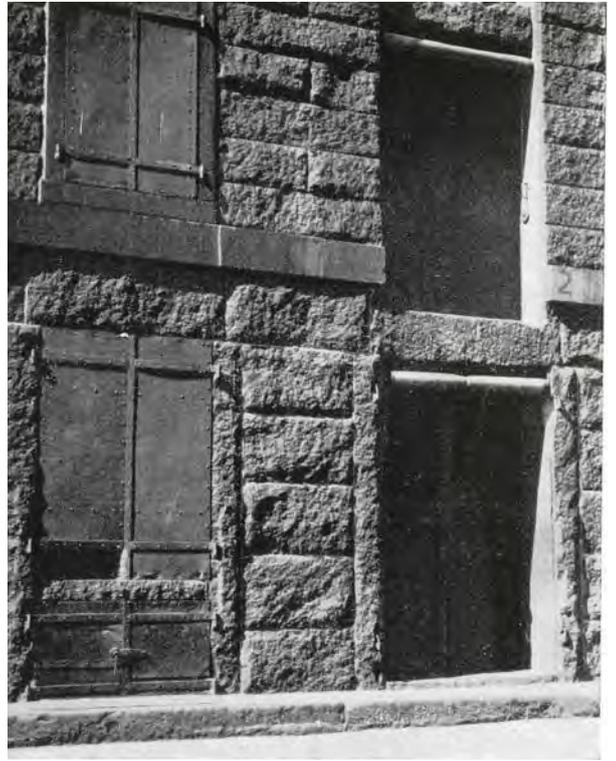
²¹⁹ S.Giedion, *Spazio, Tempo ed Architettura*, op.cit, pp.167-168.

²²⁰ Sull'impiego funzionale del rivestimento della casa di Rue Franklin: A.Perret, *L'Architecture*, conferenza tenuta il 31 maggio 1933 all'Institut d'Art et d'Archéologie, pubblicata nella *Revue d'Art et d'Esthétique*, Parigi, giugno 1935, ora in J.Abram, *Auguste e Gustave Perret: un classicismo d'avanguardia*, in *Perret, 25bis rue Franklin*, (a cura di L.Lotti), «Rassegna» n°28 - dicembre 1986, pp.8-15. Nello stesso numero, sulla costruzione dell'edificio e sull'utilizzo del rivestimento: P.Poitevin, *La tecnica del progetto*, pp.32-41 e H.Guéné, *Facciata in ceramica per un edificio in calcestruzzo*, pp. 42-47.

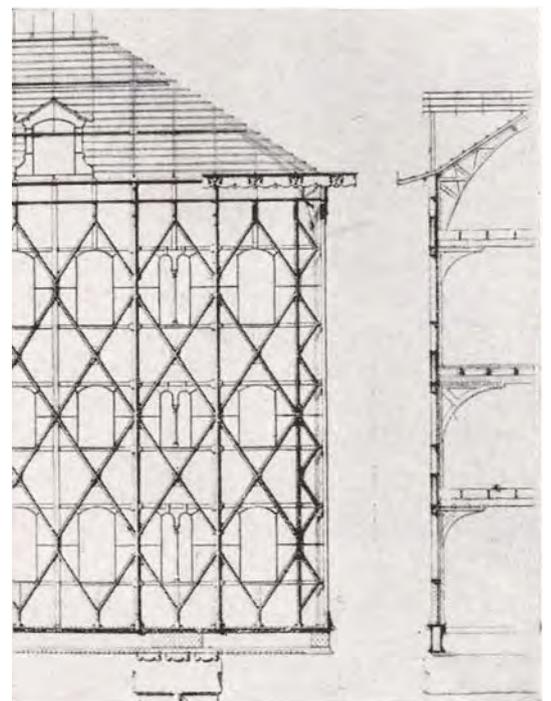
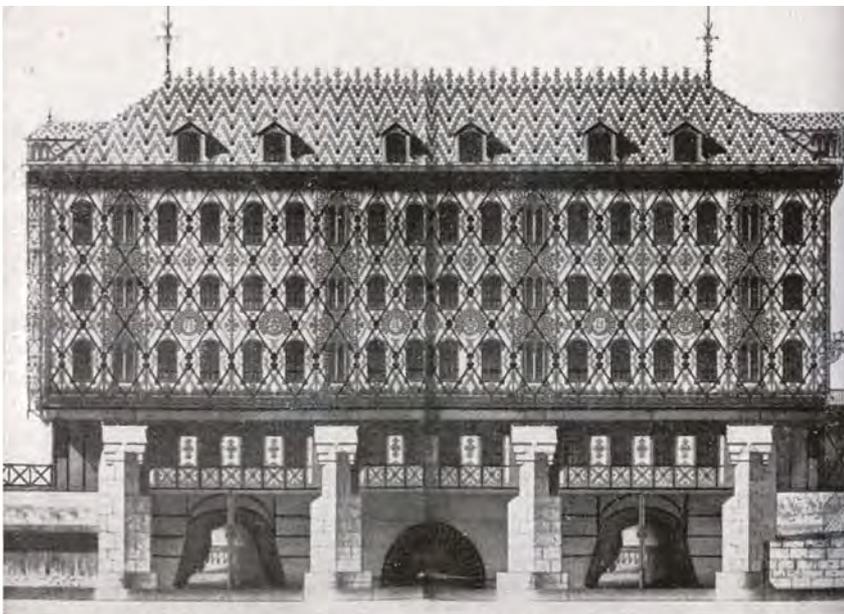
²²¹ S.Giedion, *Spazio, Tempo ed Architettura*, op.cit, p.197.



[04]



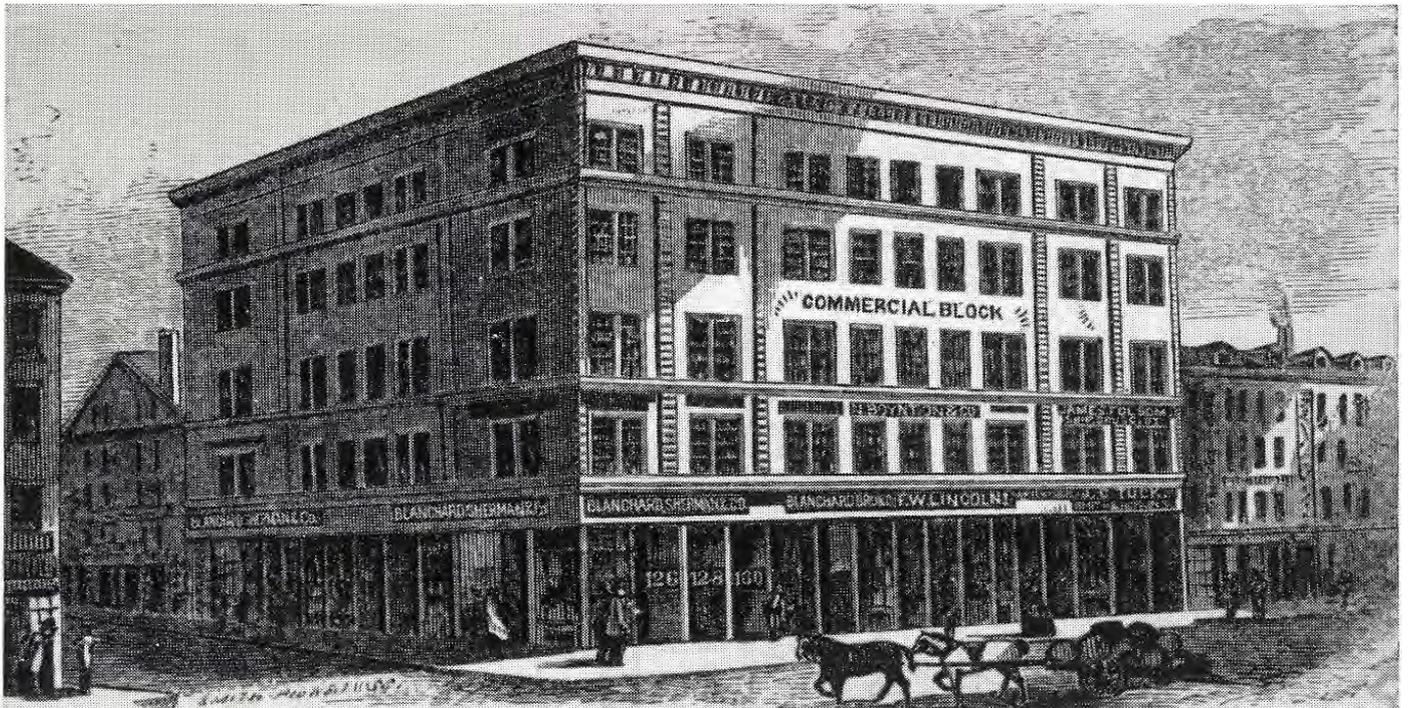
[06]



[05]



[07]



[08]

secolo.²²² Ne viene ricercata l'origine quando sulle pagine di *Space, Time, Architecture* viene spiegata la costruzione delle superfici piane negli Stati Uniti. La sua nascita è individuata nelle costruzioni 'funzionali' erette a partire dalla metà dell'Ottocento nel New England

Le *facciate in pietra* erano trattate con la stessa semplicità negli stati in cui la pietra serviva quale materiale edilizio. Un'eccellente lavorazione faceva mostra di sé nei territori del New England: nelle facciate piane di granito delle sedi delle comunità degli Shakers, nei magazzini in granito lungo gli scali di Boston, e negli edifici commerciali di Boston del 1850 e 60.

Questi edifici commerciali, con le loro facciate a bozze, mettono in mostra tipiche superfici piane, e semplicità di dettagli. Magazzini più antichi, che datano dal 1840, sono costruiti di grandi e semplici blocchi di granito appena squadrati, ma senza reminescenze fiorentine. La loro imponente semplicità si spiega facilmente: il granito proveniva dalle vicine cave di Quincy; e si realizzava un'economia di mano d'opera tagliando sul posto, in un sol pezzo, gli stipiti delle finestre e delle porte.²²³

La diversa considerazione dei pesanti involucri eclettici rispetto ai sobri rivestimenti delle architetture industriali risiede nella scelta fatta da Giedion di eleggere queste come modello etico ed estetico della Nuova Architettura per la loro essenzialità formale e la loro razionalità costruttiva. La preferenza invece per superfici lisce e sobrie risale allo stretto legame di Giedion con le avanguardie artistiche, in quanto il valore dell'architettura come volume, piuttosto che come massa, è riconducibile alla scomposizione per piani effettuata sia dal cubismo, che sostituisce alla prospettiva lineare tradizionale quella spazio-temporale, sia da quelle architettoniche, dove la continuità della scatola muraria viene scomposta per piani quasi adimensionali. Il processo di smaterializzazione delle pareti viene portato avanti sia con l'omogeneità cromatica dei materiali industriali, sia attraverso il costante processo di riduzione degli spessori degli elementi del rivestimento, fino alla loro sostituzione con i nuovi materiali, entrambe questi fattori conducono alla trasformazione della parete in superficie astratta.

Questo processo di elisione formale e materiale, reso possibile dal progresso tecnologico, ha riguardato tuttavia anche la pietra che impiegata ora come elemento portato, rimane il principale elemento primario di definizione spaziale, come testimonia il Padiglione di Barcellona di Mies van der Rohe, un'opera che compare sulle pagine di *Space, Time, Architecture*. Qui non solo viene sperimentata la reale scissione tra egli elementi strutturali e i piani che definiscono lo spazio al punto che la presenza del telaio metallico consente di rinunciare al ruolo portante delle pareti, ma la varietà delle pietre impiegata consente di esaltare il valore materico dei piani, anche se solo a livello di texture,

²²² Sull'origine del rivestimento massivo in muratura o in pietra abbinato ad un telaio di acciaio, specifico della ricerca architettonica e costruttiva nella Chicago di fine '800: G.Fanelli, R.Gargiani, *Storia dell'Architettura contemporanea*, op.cit., pp.3-20; M.D.Lewis, *Modern Stone Cladding*, ASTM International, 1995, pp.11-16.

²²³ S.Giedion, *Spazio, Tempo ed Architettura*, op.cit., pp.345-347.

rinunciando ad ogni allusione alla tettonica antica²²⁴. Tale trattamento delle superfici attraverso la materia litica segnerà anche alcune esperienze del Razionalismo italiano e dell'architettura francese degli anni '20 e '30, insieme alla 'funzione' di proteggere sia la retrostante struttura che lo spazio interno.

È necessario sottolineare che la tendenza a definire la modernità attraverso l'associazione dei nuovi materiali alle nuove forme architettoniche non è un tratto esclusivo del Movimento Moderno, così come è stato focalizzato da Giedion. Un interessante esempio di questo è rintracciabile ad esempio nel *Rapport Général* dell'«Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels modernes»²²⁵. In questa ponderosa opera in dodici volumi, che non si pone certo come manifesto di architettura ma come cronaca dell'evento, viene analizzato il ruolo svolto dai materiali nella definizione della modernità attraverso le Esposizioni Universali, secondo un processo evolutivo che ricorda quello individuato da Giedion, ma al quale viene dato un valore diverso.

L'Esposizione di Parigi del 1925 è stata spesso ricordata dalla storiografia come l'inizio del rinnovamento dell'architettura europea grazie all'impiego generalizzato del cemento armato. Questa fama è legata soprattutto alla presenza del Padiglione dell'Esprit Nouveau di Le Corbusier e Pierre Jeanneret, manifesto del Movimento Moderno che utilizzava una struttura a telaio in cemento armato ed altri elementi prefabbricati, e il Padiglione sovietico di Konstantin Melnik, che con l'utilizzo dell'acciaio, del vetro e del cemento armato dimostrava i risultati raggiunti della rivoluzione politica e figurativa compiuta nel paese dei Soviet. Tuttavia, accanto a queste opere d'avanguardia, se ne affiancavano molte altre, costruite sempre in cemento armato o in altri materiali industriali, e realizzate da Perret, Sauvage, Patout, Tony Garnier, Roux-Spitz, Chareau, Horta, Behrens, Hoffmann, cioè da quella cultura architettonica progressista ma che non si riconosceva nelle avanguardie e nei suoi apodittici manifesti. Benché la maggior parte delle opere fosse realizzata in cemento armato, più o meno a vista, al punto da far descrivere al curatore del *Rapport* l'esposizione del 1925 come il «trionfo del cemento armato, quasi fino all'ossessione»²²⁶, questa non viene considerata dalla storiografia del Movimento Moderno, in quanto relegata a semplice manifestazione dell'arte decorativa, fatta eccezione per l'eroica partecipazione di Le Corbusier.

²²⁴ «Le pareti sono costituite da una struttura in metallo rivestita con lastre lapidee spesse 3 centimetri (travertino romano, marmo verde antico di Tinos e delle Alpi, onice dorato), lucidate e di grandi dimensioni, tagliate e montate per ottenere un ricercato disegno delle venature. Le loro testate sono realizzate con blocchi di marmo in modo da far sembrare la parete costituita da monoliti accostati. La dimensione delle lastre e le linee di commettitura non sfalsate confermano che la parete non è altro che una preziosa delimitazione. In tale senso le cortine di marmo e le cortine di vetro si equivalgono». G.Fanelli, R.Gargiani, *Il principio del rivestimento*, op.cit., p.292.

²²⁵ «*Rapport Général de l'Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels modernes, Paris, 1925, présenté par P.Léon, Commissaire général de l'Exposition*», 12 vv., Librairie Larousse, Paris, 1928. La relazione tra le nuove forme architettoniche e i nuovi materiali nella cultura architettonica francese, non necessariamente legata alle avanguardie è stato affrontato da R.Legault, *L'appareil de l'architecture moderne. Notes sur la question du matériaux (1900-1925)*, in *Culture Constructive* (a cura di P.Potié e C.Simonet), «Les Cahiers de la Recherche Architecturale» n°29, Editions Parenthèses, Marsiglia, 1992, pp.53-66.

²²⁶ «*Rapport Général*», op.cit.,vol.2 «Architecture», p.23.



[10]



[11]



[12]



[08]



[13]

La lettura retrospettiva del secondo volume del *Rapport*, dal titolo “Architecture”, suggerisce invece la definizione della modernità che associa i materiali nuovi alle nuove possibilità formali: non tanto nella messa in evidenza dei materiali, quanto nella loro messa in opera secondo criteri di razionalità ed economia costruttiva, secondo il pensiero di Viollet-le-Duc, e della scuola razionalista, che insegnava come «la forma e la decorazione dovesse esprimere la struttura, determinata a sua volta dalla sua destinazione e dal materiale con cui veniva costruita».²²⁷ Questo evidenzia come l’identificazione del rapporto tra nuove forme e nuovi materiali e il suo sviluppo storico secondo un processo razionale di affinamento tecnologico, non fosse propria delle sole avanguardie, come descritto da Giedion in *Bauen in Frankreich*. Illustrando infatti il passaggio dal ferro al cemento armato, dettato da ragioni pratiche²²⁸, viene sottolineata una concezione ‘evolutiva’ dei materiali, in cui il cemento armato è la naturale evoluzione dei materiali metallici²²⁹, per cui ad ogni epoca corrisponde l’impiego di un materiale diverso che ne esprima il carattere. L’Autore del *Rapport* si sofferma anche sul ruolo svolto dalla scienza e dall’ingegneria, in questo processo che con la messa a punto dei materiali ha consentito di raggiungere un loro impiego razionale, che è alla base della bellezza. Per questo vengono citate le opere di Perret in quanto testimoni della nuova estetica del cemento armato e di come

[...] un edificio unicamente regolato dall’impiego razionale del cemento armato, con la maggiore economia possibile del materiale e della mano d’opera, possa avere una sua bellezza intrinseca e, malgrado l’assenza di tutto l’ornamento superfluo, possa essere un’opera d’arte.²³⁰

Allo stesso tempo l’Autore pone invece l’attenzione sul fatto che i muri degli edifici in cemento armato non offrano altro che delle superfici nude da proteggere, sottolineando come queste si prestino bene ad essere rivestite in lastre di marmo, piastrelle di grés, mosaici e bassorilievi. Si presenta quindi oltre allo scopo funzionale ‘di protezione’ anche quello di rappresentanza dell’edificio, affidato in questo caso al rivestimento inteso come preziosa incrostazione delle pareti, dove si può «ottenere un’alleanza tra il cemento armato e un impiego giudizioso dei materiali tradizionali»²³¹. A partire dai primi decenni del XX secolo la necessità di rappresentare il ruolo, più che la funzione, dell’edificio veniva affidata sempre più spesso a sofisticati rivestimenti applicati a strutture in cemento armato sempre più complesse. Secondo l’Autore del *Rapport* la necessità

²²⁷ Non a caso il titolo del capitolo è “l’Architecture moderne. Matériaux nouveaux, Formes Nouvelles”. «*Rapport Général*», op.cit., vol.2 “Architecture”, p.11.

²²⁸ «il ferro possiede dei difetti da tempo segnalati. Si ossida e non è possibile proteggerlo con l’intonaco. Esso necessita di attenzioni continue e di trattamenti costosi». Ibidem, p.15.

²²⁹ Questo è direttamente riconducibile a quanto aveva affermato una decina d’anni prima Anatole de Baudot, allievo di Viollet-le-Duc: «il ferro non è che un avvicinamento verso una trasformazione, più precisamente verso il suo derivato, il cemento armato, il quale ne possiede tutti i vantaggi e si presenta senza dubbio capace di colmare le lacune dell’impiego diretto del metallo.» A.de Baudot, *L’Architecture, le passé, le présent*, Henri Laurens Ed., Paris, 1916, p.171.

²³⁰ «*Rapport Général*», op.cit., vol.2 “Architecture”, p.18.

²³¹ Ibidem, p.19.

di rappresentare l'edificio attraverso il disegno del rivestimento non doveva venir meno, dal momento che il cemento faccia vista non solo non riusciva ad esprimere il carattere, ma poneva anche problemi della durabilità dell'architettura. In questo modo si viene a definire una visione della modernità non attraverso l'esibizione della struttura intelaiata, ma con il disegno delle facciate, dove il grado di modernità è determinato dalle possibilità di aprire luci e finestre sempre più ampie, e da un impiego dei materiali moderni che non è solo programmatico. I riferimenti illustrati in *Bauen in Frankreich* e, successivamente, in *Space, Time, Architecture*, non appartengono solo alla visione del Moderno proposta da Gideon, ma sono comuni a tutta una cultura architettonica che riconosce la modernità negli edifici delle Esposizioni Universali, nelle opere di Eiffel, di Perret, di Sauvage. Quello che cambia è l'interpretazione che ne viene data in rapporto ai materiali e alle tecniche costruttive: da parte delle avanguardie che cercano di superare la dicotomia tra Architettura e Ingegneria attraverso l'esibizione programmatica della struttura. Dall'altra la cultura architettonica più legata alla tradizione che cerca di conciliare questi due opposti preferendo rendere visibile il telaio attraverso l'uso del rivestimento, il cui utilizzo o meno diventerà il terreno di confronto tra le diverse posizioni nei confronti della Modernità.

2.1.2- La pietra e l'International Style: la Mostra di New York di Hitchcock e Johnson.

Alla codificazione formale, ma soprattutto metodologica, del Movimento Moderno si sovrappone – quasi contemporaneamente – quella stilistica condotta da Henry-Russell Hitchcock e Philip Johnson, che evidenzia invece la tendenza a trasformare gli stimoli dell'architettura moderna in un fenomeno stilistico globale, dove il criterio di studio è quello di esaminare l'architettura attraverso dei segni formali riconoscibili e ricorrenti, secondo la nozione di stile propria della storia dell'arte ottocentesca.

Le ragioni che portarono nel 1932 alla realizzazione della mostra del MoMA *International Style: Architecture since 1922* sono molto differenti da quelle che avevano animato la diffusione delle idee del Movimento Moderno nella cultura architettonica europea. L'iniziativa, promossa dal direttore Alfred H. Barr, si inseriva nei progetti del Museo per aprire la cultura artistica e architettonica americana alle più recenti esperienze europee, attuando così il programma che aveva portato alla sua fondazione nel 1929, cioè quello di sviluppare il gusto per il Modernismo, secondo un principio per il quale la struttura espositiva «doveva essere internazionale nel suo approccio alle arti visive della nostra epoca».

Alla fine degli anni '20 benché gli edifici industriali e lo sviluppo verticale delle città americane fossero diventati il punto di riferimento delle avanguardie europee, gran parte della cultura architettonica d'oltre oceano seguiva la tradizione accademica, in particolar modo quella francese, sia come un modello per l'insegnamento, sia come linguaggio consono per gli edifici pubblici o di rappresentanza. A questo si contrapponeva una costruzione nella quale l'impiego dei nuovi materiali, in particolar modo quelli metallici, era diventato una pratica comune, soprattutto a seguito del grande sviluppo industriale che aveva

interessato gli Stati Uniti tra la fine del XIX e gli inizi del XX secolo. Tale situazione aveva condotto ad una costruzione nella quale conviveva un'articolata struttura intelaiata, per lo più in acciaio, a cui era applicato un massivo rivestimento in muratura modulato sull'impiego degli elementi classici, spesso uniti ai motivi floreali dell'Art Nouveau²³².

L'intento divulgativo della Nuova Architettura all'interno la cultura americana è dunque alla base delle principali scelte metodologiche che rendono il lavoro di Russel-Hitchcock e Johnson un testo di critica piuttosto che un libro di storia.

Il riferimento ad una concezione stilistica dell'architettura contenuto nel titolo della mostra rivela la principale preoccupazione degli autori: evidenziare gli elementi lessicali che rendessero possibile l'individuazione di uno stile moderno unitario, da affiancare a quelli del passato. In questo modo si sarebbe potuta realizzare un'architettura come pura espressione dello *Zeitgeist*, cosa che non era riuscita nel XIX secolo quando il problema era stato posto in termini di revival alternativi. I principi generali attraverso cui avviene la codificazione dell'architettura moderna sono: la concezione dell'architettura come volume piuttosto che come massa, la regolarità piuttosto che la simmetria assiale come mezzo principale per dare ordine al progetto e l'abolizione dell'uso arbitrario della decorazione²³³.

L'attenzione per gli aspetti formali dell'architettura piuttosto che per quelli sociali denuncia la principale differenza rispetto alle esperienze europee. L'uso dell'aggettivo 'Internazionale' si richiama esplicitamente al libro di Gropius, *Internationale Architektur* pubblicato nel 1925, dove esso costituiva un preciso riferimento ideologico alla possibilità della creazione di una Internazionale, sovranazionale e antinazionalistica, dove l'uso dei materiali industriali e delle nuove tecnologie nelle moderne tecniche rendesse possibile sia la realizzazione dello *Zeitgeist* del XX secolo, sia la trasformazione della società secondo principi di uguaglianza. Hitchcock e Johnson, per rendere invece accessibile l'architettura europea al pubblico americano, dovettero decontestualizzare il Movimento Moderno dalle sue motivazioni politiche, che difficilmente si sarebbero conciliate con il liberismo economico e l'individualismo della società americana. Per questo motivo il riferimento all'internazionalità del nuovo stile rimane abbastanza ambiguo: è generale in quanto si rifà a dei principi estetici comuni, mentre l'insieme di queste regole rimane relativamente flessibile, in modo da permetterne l'interpretazione personale²³⁴.

²³² Questa dicotomia venne rilevata da Le Corbusier già in *Vers un'Architecture* (1925), ma soprattutto nel successivo *Quand les cathédrales étaient blanches. Voyage dans le pays des timides* (1936), dove l'autore critica come l'arditezza delle tecniche costruttive impiegate nel telaio venisse celata e negata da un rivestimento linguisticamente improntato al decorativismo eclettico. La confusione stilistica imperante nell'architettura statunitense viene sottolineata anche nella prefazione di Alfred Barr, dove viene spiegato lo scopo divulgativo della mostra e del catalogo. H. Russel-Hitchcock, P. Johnson, *Lo Stile Internazionale*, Zanichelli, Bologna, 1982, pp.25-30.

²³³ Ibidem, p.34.

²³⁴ « Oggi è nato un nuovo stile individuale [...]. Questo stile contemporaneo, che esiste in tutto il mondo, è unitario e comprensivo, non frammentario e contraddittorio come tanta parte della prima generazione di architetti moderni. Nel corso dell'ultimo decennio esso ha prodotto un numero di monumenti importanti sufficiente ad illustrare la sua validità e vitalità. [...] Ora esiste un unico corpo di regole abbastanza stabile da presentare lo stile contemporaneo come una realtà, eppure

Era dunque necessario inventare una ‘logica estetica’ che riconducesse l’architettura ad elementi linguistici ben definiti e che minimizzasse l’intera base idealistica del Movimento Moderno²³⁵: l’appartenenza al nuovo stile è dovuta solo all’adeguamento formale del nuovo canone, mentre viene lasciata ampia libertà sui materiali e alle tecniche costruttive. È significativo ad esempio che tra le opere selezionate per la mostra compaiano alcuni edifici²³⁶ la cui immagine, pur rispondendo ai nuovi ‘canoni estetici internazionali’, risulta definita attraverso un rivestimento lapideo sottile, che sembra negare la lecorbuseriana “legge della biacca”. Questo scostamento dal canone del razionalismo ortodosso viene sottolineato in maniera esemplare dall’inserimento del Padiglione Tedesco di Barcellona del 1929 di Mies van der Rohe, oramai accettato come uno dei manifesti del Movimento Moderno insieme al Padiglione dell’Esprit Nouveau (1925) di Le Corbusier, ma che affermava il valore del telaio, dei materiali moderni e della riduzione dei volumi a pure superfici, attraverso l’impiego di marmi e pietre lavorati e montati con un innovativo sistema a secco su telai metallici.

Sintomo di questo processo di formalizzazione e dello svuotamento dei contenuti sociali del Movimento Moderno è anche la numerosità degli esempi pubblicati e fatti rientrare nel nuovo stile: alle Siedlungen Razionaliste di Gropius, di Haesler e di Scharoun, agli edifici sociali tedeschi, francesi, cecoslovacchi e olandesi, si aggiungono infatti nuove tipologie, quali i grandi magazzini Schoken a Chemnitz (1928-30) di Mendelsohn e quelli Breuninger di Stoccarda (1931) di Eisenlohr e Pfennig, che dichiarano la loro modernità attraverso un innovativo rivestimento lapideo. Allo stesso tempo compaiono anche i primi esempi di edifici modernisti negli Stati Uniti, quali il McGraw-Hill Building a New York²³⁷, il Philadelphia Saving Found Building a Philadelphia oppure la Casa Harrison a Long Island di Lawrence Kocker e Albert Fry o Casa Lowell di Richard Neutra a Los Angeles.

In questo diverso atteggiamento nei confronti della modernità il rivestimento acquisisce una sua centralità, in quanto rende possibile la delimitazione dello spazio attraverso piani e superfici, che è uno dei principi estetici dell’International Style. Per questo motivo al rivestimento è accordato ampio spazio nella trattazione delle superfici architettoniche e nei mezzi tecnici con cui articularle, soprattutto per quanto riguarda i materiali. L’ampliamento delle possibilità di scelta dei materiali vede l’impiego di quelli più ‘tradizionali’ come il legno, il

abbastanza elastico da permettere l’interpretazione personale e da incoraggiare la crescita generale». Ibidem, p.33.

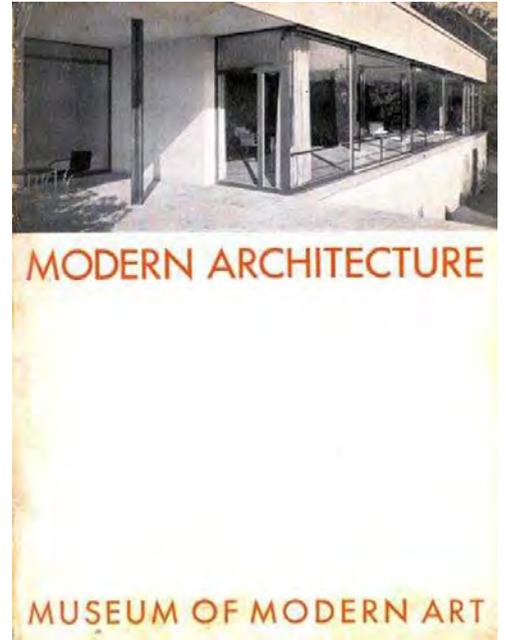
²³⁵ Allo stesso modo viene ridotta al minimo l’importanza della corrente funzionalista: il ruolo di Hannes Meyer nella formazione del linguaggio moderno quale direttore del Bauhaus, viene messo in secondo piano rispetto a quello, cronologicamente più limitato, di Mies van der Rohe.

²³⁶ Si tratta dei Magazzini Schoken a Chemnitz (1928-30) di Erich Mendelsohn e del Grande Magazzino Breuninger di Stoccarda (1931) di Ludwig Eisenlohr e Oscar Pfennig. Entrambi gli edifici avevano goduto di una larga pubblicità sulle riviste dell’epoca in Germania e Francia proprio per il loro alto contenuto di modernità, espresso dal telaio in acciaio e dalle finestre a nastro alternate a fasce di pietra, secondo uno schema compositivo e una tecnica costruttiva messe a punto dallo stesso Mendelsohn alla fine degli anni ’20.

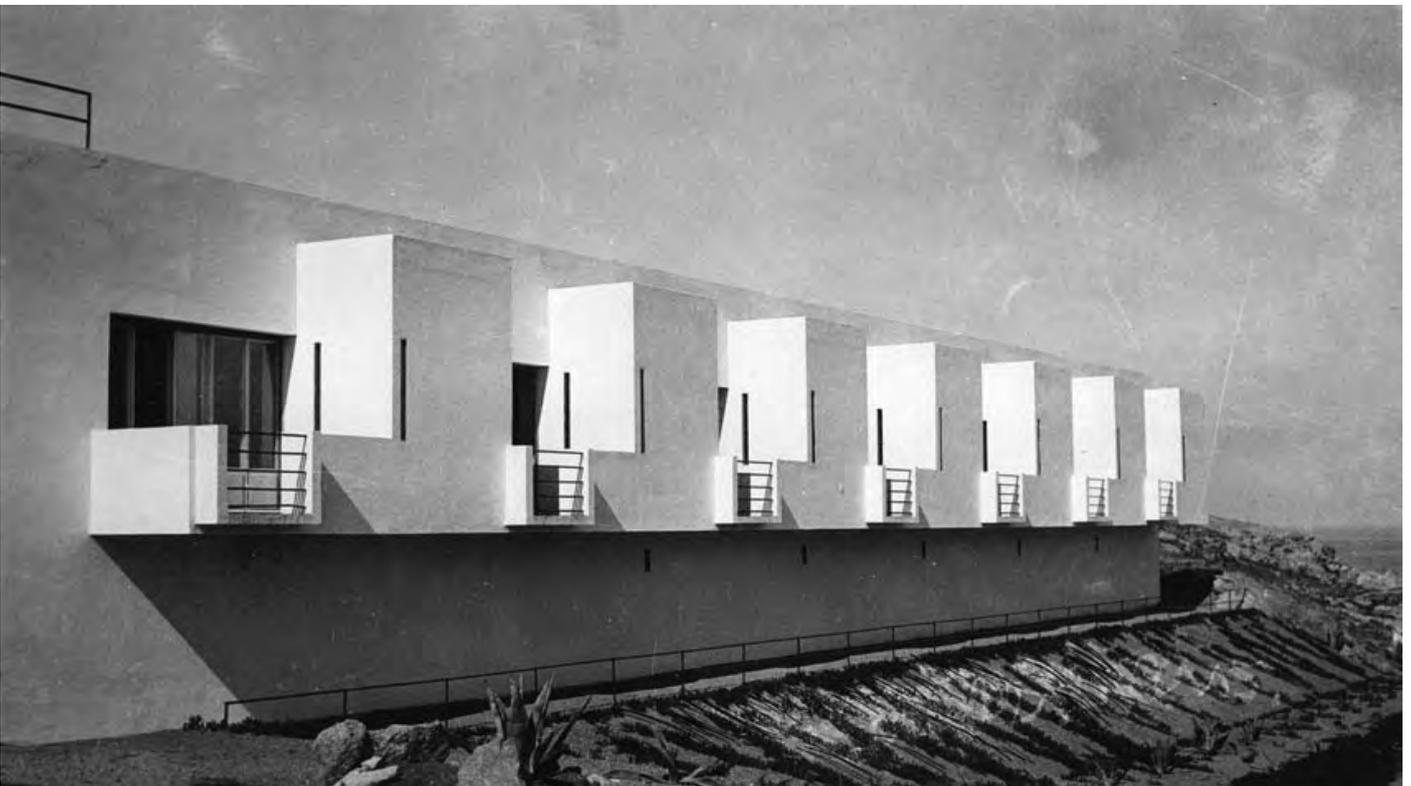
²³⁷ Il McGraw-Hill Building, ultimato nel 1931, costituisce uno dei primi grattacieli americani che rompe con la tradizione eclettica e anche con il modernismo futurista del Chrysler Building, facendo uso di un linguaggio ‘moderno’: finestre a nastro alternate a fasce rivestite in materiale ceramico, la cui leggerezza e semplicità mettono in evidenza il verticalismo dell’edificio.



[14]



[15]



[16]



[17]



[18]

laterizio e la pietra, cogliendo il cruciale passaggio dal rivestimento ad intonaco a quello in pannelli o lastre di materiali più durevoli, con cui si vuole raggiungere una superficie ideale e continua senza suture, la stessa che il razionalismo aveva cercato di ottenere attraverso l'intonaco, icona riconosciuta dell'Architettura Internazionale²³⁸

In un edificio moderno il carattere di superficie e volume non è espresso solo dal disegno generale: i materiali che rivestono la superficie esterna sono della massima importanza. L'onnipresente intonaco, che ancora funge da contrassegno dello stile contemporaneo, ha il vantaggio estetico di formare un rivestimento continuo ed uniforme. Ma se l'intonaco è scabro, la nitidezza della forma, che rende più facile la percezione del volume dell'edificio, è ridotta. Per la sua trama e perché evoca gli edifici del passato, l'intonaco scabro tende a creare l'impressione di massa. Tutto l'intonaco, liscio e scabro, è soggetto a fessurazioni e striature; una volta dipinto conserva ancor meno facilmente la superficie e colore originali. L'intonaco, come il cemento a vista, deve essere considerato inferiore ad un rivestimento più consistente [...].²³⁹

In questa ampia scelta di materiali la pietra, anche se materiale della tradizione, sembra essere 'riabilitata' all'interno dell'architettura moderna nel suo nuovo ruolo di sottile involucro, purché segua i nuovi canoni estetici. Questa riabilitazione tuttavia non è tanto il frutto di una scelta programmatica, quanto la presa di coscienza di un dato di fatto: nelle pagine delle riviste dei primi anni '30 sono stati pubblicati infatti numerosi edifici che ricorrono ad un rivestimento sottile in pietra, trattato come un 'intonaco' e spesso abbinato ai materiali moderni, secondo le modalità contenute in *International Style*

Come nell'architettura del passato, i più bei materiali per il rivestimento dei muri sono i vari tipi di pietra, i graniti ed i marmi. Tuttavia, a meno che non abbiano un'ampia superficie, i singoli elementi possono sembrare facce di blocchi di laterizi, suggerendo peso e massa. Come nell'architettura bizantina è possibile usare delle lastre, cosicché la loro vera natura di rivestimento risulti evidente. I ricchi materiali naturali sono costosi e perciò più adatti per costruzioni di carattere monumentale o lussuoso che per edifici ordinari. Delle placcature artificiali di vario tipo o lamine di metallo lasciate a vista o dipinte, offrono vantaggi simili e saranno senza dubbio sempre più usate. In qualsiasi tipo di rivestimento a lastre è importante che quest'ultime siano unite in maniera tale che la superficie sia interrotta il meno possibile. Inoltre, la grana dovrebbe essere disposta in modo da accentuare la continuità dell'intera parete e non, come nel passato, per produrre disegni simmetrici. È anche importante che la superficie rimanga un piano, senza convessità e concavità. Altrimenti l'effetto diventa pittoresco, ed è distrutta l'idea di ugual tensione in tutte le direzioni.

Il rivestimento a lastre ha lo specifico vantaggio di essere simile, in scala e struttura, ai pannelli di vetro delle finestre. La compattezza delle pareti del passato era accresciuta dal contrasto tra le superfici murarie e le finestre. I muri sembravano ancor più solidi perché erano visibilmente penetrati da vari fori. Oggi

²³⁸ G.Fanelli, R.Gargiani. *Il principio del rivestimento.*, op.cit. pp.265-266.

²³⁹ H.Russel-Hitchcock, P.Johnson, *Lo Stile Internazionale*, op.cit., p.60.

la coerenza generale del design ed il senso di continuità della superficie sono aumentati, riducendo così il contrasto tra le parti trasparenti e quelle opache dell'involucro delle pareti. Le finestre dovrebbero avere un carattere indipendente, ma non dovrebbero costituire un elemento di rottura nella generale coerenza della superficie.²⁴⁰

I legami tra la nuova estetica dell'architettura proposta da Russel-Hitchcock e Johnson, vanno oltre questo recupero della pietra: la forma 'moderna' dell'architettura nasce infatti, per gli autori di *International Style*, dall'interazione tra la struttura e l'involucro, cioè tra quelle componenti che Viollet-le-Duc aveva individuato sessant'anni prima: *structure ed enveloppe*

Le tecniche costruttive contemporanee prevedono una gabbia o scheletro di sostegno. Questo scheletro, così come esso appare prima che l'edificio sia ultimato, è familiare a tutti. Sia che gli elementi di sostegno siano di ferro o di cemento armato, da lontano l'effetto è quello di una griglia di elementi verticali ed orizzontali. Per la protezione contro le intemperie è necessario che questo scheletro sia in qualche modo racchiuso da pareti. Nell'edilizia tradizionale i muri funzionavano da elementi di sostegno. Ora i muri sono semplici elementi subordinati, inseriti quasi come schermi tra i supporti o appoggiati esternamente a questi a costituire un guscio. Perciò l'edificio è un po' come una barca o un ombrello, con forti sostegni interni e una copertura esterna continua. Negli edifici del passato, una medesima struttura muraria forniva sostegno e protezione.²⁴¹

La scomposizione dell'edificio in due componenti formalmente e costruttivamente distinte – la struttura e il rivestimento – non è tuttavia un tratto distintivo e particolare della concezione del Movimento Moderno, ma si ritrova anche nella cultura architettonica lontana dalle avanguardie e che è riconducibile tuttavia allo stesso pensiero razionalista di Viollet-le-Duc. Sulle pagine de *La Construction Moderne* apparve infatti alla fine del 1929 un articolo – dal titolo *Évolutions de la technique du bâtiment* – firmato da uno dei redattori della rivista, dove viene condotta un'analisi della costruzione moderna. Nel testo si legge

In una costruzione moderna, ad uso abitativo, amministrativo o commerciale, si trovano questi tre elementi costruttivi: gli elementi portanti (muri, pilastri, solai e coperture), i quali devono essere, di conseguenza, resistenti dal momento che essi sono chiamati a sopportare tutti gli sforzi meccanici, quali pesi propri, i carichi accidentali e la pressione del vento; ci sono poi gli elementi di tamponamento (pareti, chiusure, parquet e coperture), i quali devono essere prodotti e messi in opera in modo da resistere perfettamente agli agenti atmosferici, al caldo, al freddo e all'umidità. Infine ci sono gli elementi accessori che completano l'insieme (rivestimenti decorativi o protettivi, impianti di smaltimento dei fumi e le

²⁴⁰ Ibidem, p.61. L'associazione del rivestimento in pietra all'intonaco diventa un elemento comune nel corso degli anni '30. Da più parti la pietra, nella sua nuova veste di involucro sottile, assume un ruolo di strato qualificante l'immagine dell'edificio e protettivo dello spazio racchiuso. A questo proposito: Ch.-Ed. Séé, *Enduits & Revêtements*, in «La Construction Moderne», 3/08/1930; G.Terragni, *Relazione sulla Casa del Fascio. I Marmi*, in «Quadrante» n°35-36, ottobre 1936.

²⁴¹ H.Russel-Hitchcock, P.Johnson, *Lo Stile Internazionale*, op.cit., p.51.

condutture dell'acqua). Questa suddivisione è sicuramente semplice, ma ha il grande merito di mostrare di illustrare come razionalmente ed economicamente debbano essere costruiti gli edifici.²⁴²

Questa analisi viene condotta non in modo programmatico ed ideologico, come quelle condotte sulle riviste d'avanguardia, ma seguendo quel processo di razionalizzazione economica della costruzione iniziata verso la metà del secolo precedente. L'Autore infatti, proseguendo l'esposizione, indica anche le ragioni che avevano portato a tali soluzioni, ragioni che non erano di natura ideologica o stilistica, bensì economiche. L'affermazione del telaio strutturale e il suo perfezionamento viene ricondotto ad un processo di ottimizzazione delle strutture murarie, minimizzando la parte resistente e quindi i costi, secondo quel processo che già nel corso del XIX secolo aveva visto, ad esempio, la scomparsa di strutture voltate e la semplificazione delle piattabande. Questo processo aveva riguardato inizialmente la costruzione in pietra, che in Francia era la più diffusa; inoltre, sempre ragioni di economia costruttiva aveva visto l'introduzione delle strutture metalliche e successivamente di quelle in cemento armato, soprattutto perché queste ultime sono in grado di resistere a più sollecitazioni, come compressione, flessione ed urto. Il telaio in cemento armato inoltre consentiva di risolvere contemporaneamente due problemi comuni nella Francia del primo dopoguerra: la penuria di legno di buona qualità e il costo alto dei materiali ferrosi²⁴³. La costruzione in cemento armato, utilizzata con successo già dalla fine del XIX secolo, consentiva invece da un lato il risparmio dell'acciaio delle armature e dall'altro la possibilità di riutilizzare più volte il legname delle casseforme. In questo modo si presentava come una soluzione estremamente economica e razionale, che non solo consentiva di mediare tra la gracilità delle strutture metalliche e la potenza massiva della pietra, ma si prestava anche ad una grande libertà formale in virtù della sua grande resistenza. Dal punto di vista formale, cioè del decoro dell'architettura, era invece necessario rivestirlo con pietre naturali o artificiali, con piastrelle ceramiche, per renderlo più gradevole alla vista. Tale rivestimento avrebbe poi garantito una maggiore resistenza del materiale agli agenti atmosferici, proteggendo allo stesso tempo l'interno dalle intemperie e dall'umidità.

La lettura di questo articolo permette di riconoscere dunque gli elementi costitutivi della modernità non come tratto distintivo del *Neues Bauen*, ma di tutta la cultura architettonica, anche quella che in modo più o meno esplicito si poneva in continuità con il XIX secolo, non solo da un punto dello 'stile' e del 'decoro', ma altresì si riconosceva pienamente in quel al processo di razionalizzazione della costruzione che portò all'affermazione del telaio strutturale, ritenendo naturale il celarlo per ragioni estetiche e funzionali dietro un moderno rivestimento lapideo.

²⁴² M.Bosquet, *Évolutions de la technique du bâtiment*, in «La Construction Moderne» 10/11/1929, pp.771-775.

²⁴³ Le distruzioni belliche nella zona delle Fiandre, dei bacini dell'Oise, della Marna e della Somme, avevano ridotto sensibilmente la disponibilità di legname da costruzione, mentre le esigenze dell'industria bellica avevano reso l'acciaio e le leghe ferrose di difficile reperibilità nel mercato almeno fino alla fine degli anni '20.

2.1.3- Architettura e Arti Figurative in Italia: la pietra, la modernità, la tradizione.

La visione proposta dalla storiografia, a partire da Giedion, dell'eroica lotta per l'affermazione dei valori della modernità, tra le giovani avanguardie architettoniche e la vecchia cultura accademica, non è altrettanto lineare nel caso dell'architettura italiana tra le due guerre. Se da un lato è vero che anche in Italia ci fu una forte contrapposizione tra la generazione dei giovani, usciti dalle Università alla metà degli anni '20, e quella precedente più legata all'accademia e al professionismo; dall'altro è anche vero che tale antitesi ha avuto non pochi elementi in comune. In primo luogo la diretta partecipazione alle vicende politiche del paese: entrambi gli schieramenti hanno infatti avuto un ruolo attivo nella ricerca di un'Arte di Stato, cioè di un'architettura che fosse capace di rappresentare ed esaltare la rivoluzione fascista. In secondo luogo l'architettura italiana ha trovato come principale fattore unificante la ricerca di una modernità in continuità con la tradizione classica. Le modalità con cui è stato espresso questo rapporto con la storia, di sottile allusione o di letterale continuità, hanno definito le differenti posizioni culturali, dove i termini quali 'razionale' e 'moderno' sono sempre stati impiegati con l'esplicito riferimento all'ideale classico della tradizione italiana. Queste posizioni tuttavia non sono state così nette, ma attraverso ripensamenti, avvicinamenti ed allontanamenti reciproci, ci hanno consegnato un panorama complesso e variegato che è caratteristico della cultura architettonica italiana tra le due guerre²⁴⁴.

Qui infatti, diversamente dal resto dell'Europa si verificò una situazione per certi versi anomala, che ha visto da un lato il fronte tradizionalista mostrare un interesse molto più forte nei confronti dei temi della modernità; dall'altro invece le avanguardie rivelarono una sensibilità verso la storia e un'attitudine al dialogo con essa che le ha distinte dalle coeve esperienze europee²⁴⁵.

Questi fattori si sono condensati attorno ad una assoluta centralità della pietra nella costruzione italiana, che è trasversale ai diversi schieramenti che animarono il dibattito in quegli anni. A differenza delle esperienze europee degli stessi anni, soprattutto quelle francesi e tedesche, dove l'uso della pietra è risultato spesso la

²⁴⁴ Per seguire le complesse e varieguate vicende dell'architettura italiana tra le due guerre: C.De Seta, *La cultura architettonica in Italia tra le due guerre*, Laterza, Bari, 1972; L.Patetta, *L'Architettura in Italia 1919-1943. Le polemiche*, Cleup, Milano, 1973; M.Cennamo, *Materiali per l'analisi dell'architettura moderna. La prima Esposizione italiana per l'Architettura Razionale*, Società Editrice Napoletana, Napoli, 1976; *Il Razionalismo e l'architettura in Italia durante il Fascismo* (a cura di S.Danesi e L.Patetta), Electa, Milano, 1976; E.Mantero, *Il razionalismo italiano*, Zanichelli, Bologna, 1985; G.Ciucci, *Gli architetti e il Fascismo: Architettura e città 1922-1944*, Einaudi, Torino, 1989; *Architettura Italiana del Novecento* (a cura di G.Ciucci, F.Dal Co), Electa, Milano, 1990; *Storia dell'Architettura italiana. Il primo Novecento* (a cura di G.Ciucci, G.Muratore), Electa, Milano, 2004; R.De Simone, *Il Razionalismo e l'architettura italiana del primo Novecento*, Laterza, Bari, 2011. A questi lavori di carattere generale e sintetico sono da aggiungersi lavori di carattere monografico, sia quelli riguardanti i principali protagonisti dell'architettura italiana, sia quelli che sottolineano aspetti particolari, come quelli relativi agli costruzioni moderna o al rapporto tra politica e architetti.

²⁴⁵ La ragioni di questo sono molteplici e riguardano anche questioni sia di natura politica e culturale, sia quelle legate ad un certo ritardo economico del Paese. Sugli aspetti legati alla politica e allo sviluppo industriale si vedano i cap. 3.1. e 3.2.

L'ARCHITETTURA FUTURISTA

Manifesto

Dopo il 700 non è più esistita nessuna architettura. Un borbuto miscuglio dei più vari elementi di stile, usato a mascherare lo scheletro della casa moderna, è chiamato architettura moderna. La bellezza nuova del cemento e del ferro vien profanata con la sovrapposizione di carnevalesche incrostazioni decorative, che non sono giustificate né dalle necessità costruttive, né dal nostro gusto, e traggono origine dalle antichità egiziana, indiana o bizantina, e da quello sbalorditivo fiorire di idiozie e di impotenza che prese il nome di neo-classicismo.

In Italia si accolgono queste ruffanerie architettoniche, e si gabella la rapace incapacità straniera per geniale invenzione, per architettura nuovissima. I giovani architetti italiani (quelli che attingono originalità dalla clandestina compulsazione di pubblicazioni d'arte) sfoggiano i loro talenti nei quartieri nuovi delle nostre città, ove una gioconda insalata di colonnine ogivali, di fogliame seicentesche, di archi gotici, di pilastri egiziani, di volute rococò, di putti quattrocenteschi, di cariatidi rigonfie, tien luogo, seriatamente, di stile, ed arieggia con presunzione al monumentale. Il caleidoscopico apparire e riapparire di forme, il moltiplicarsi delle macchine, l'accroccarsi quotidiani dei bisogni imposti dalla rapidità delle comunicazioni, dall'agglomeramento degli uomini, dall'igiene e da cento altri fenomeni della vita moderna, non danno alcuna perplessità a codesti sedicenti rinnovatori dell'architettura. Essi perseverano cocciuti con le regole di Vitruvio, del Vignola e del Sansovino e con qualche pubblicazione di architettura tedesca alla mano, a ristampare l'immagine dell'imbecillità secolare sulle nostre città, che dovrebbero essere l'immediata e fedele proiezione di noi stessi.

Così quest'arte espressiva e sintetica è diventata nelle loro mani una vacua esercitazione stilistica, un rimuginamento di formule italmamente accozzate a camuffare da edificio moderno il solito buscolotto passatista di mattone e di pietra. Come se noi, accumulatori e generatori di movimento, coi nostri prolungamenti meccanici, col rumore e colla velocità della nostra vita, potessimo vivere nelle stesse case, nelle stesse strade costruite per i loro bisogni dagli uomini di quattro, cinque, sei, secoli fa.

Questa è la suprema imbecillità dell'architettura moderna che si ripete per la complicità mercantile delle accademie, domicili coatti dell'intelligenza, ove si costringono i giovani all'omonistica ricopiatura di modelli classici, invece di spalancare la loro mente alla ricerca dei limiti e alla soluzione del nuovo e imperioso problema: **la casa o la città futurista**. La casa e la città spiritualmente e materialmente nostre, nelle quali il nostro tumulto possa svolgersi senza parere un grottesco anacronismo.

Il problema dell'architettura futurista non è un problema di rimangiamento lineare. Non si tratta di trovare nuove sagome, nuove marginature di finestre e di porte, di sostituire colonne, pilastri, mensole con cariatidi, mosconi, rane; non si tratta di lasciare la facciata a mattone nudo, o di rivestirla di pietra, né di determinare differenze formali tra l'edificio nuovo e quello vecchio; ma di creare di sana pianta la casa futurista, di costruirla con ogni risorsa della scienza e della tecnica, appagando signorilmente ogni esigenza del nostro costume e del nostro spirito, calpestando quanto è grottesco, pesante e antitetico con noi (tradizione, stile, estetica, proporzione) determinando nuove forme, nuove linee, una nuova armonia di profili e di volumi, un'architettura che abbia la sua ragione d'essere solo nelle condizioni speciali della vita moderna, e la sua rispondenza come valore estetico nella nostra sensibilità. Quest'architettura non può essere soggetta a nessuna legge di continuità storica. Deve essere nuova come è nuovo il nostro stato d'animo.

L'arte di costruire ha potuto evolversi nel tempo e passare da uno stile all'altro mantenendo inalterati i caratteri generali dell'architettura, perché nella storia sono frequenti i mutamenti di moda e quelli determinati dall'avvicinarsi dei convincimenti religiosi e degli ordinamenti politici; ma sono rarissime quelle cause di profondo mutamento nelle condizioni dell'ambiente che scardano e rinnovano, come la scoperta di leggi naturali, il perfezionamento dei mezzi meccanici, l'uso razionale e scientifico del materiale.



[19]

[20]



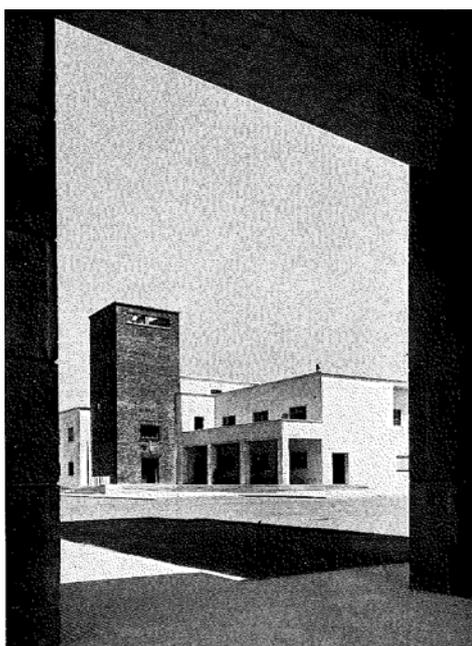
[21]



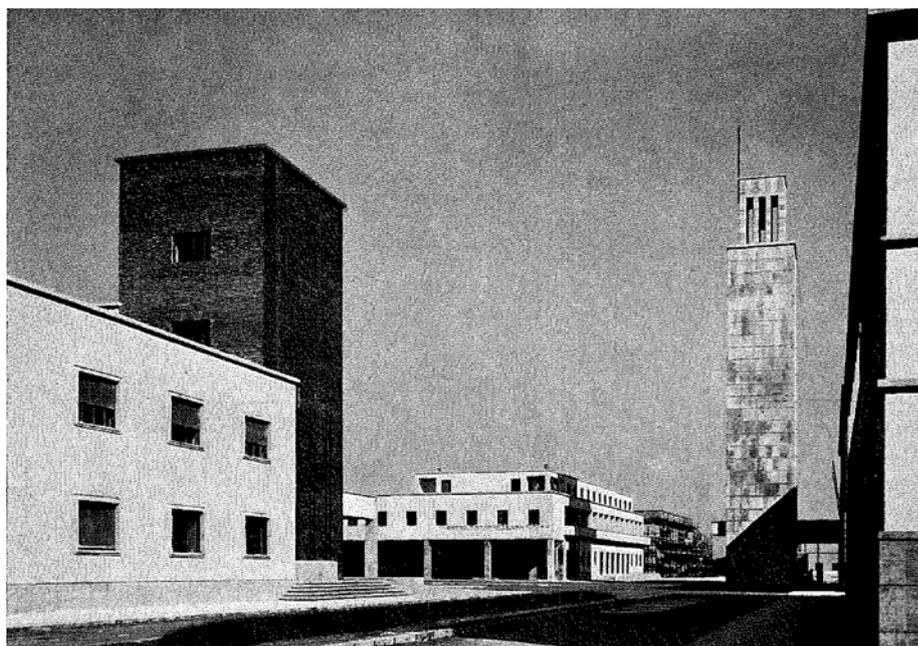
[22]



[23]



[24]



[25]

linea di demarcazione tra i due opposti schieramenti, in Italia invece essa ha costituito la base comune su cui è stato portato avanti il confronto sui temi della modernità in relazione con la tradizione. Questa ricerca, che ha avuto come scopo ultimo la definizione di 'stile moderno', può essere vista come una continuazione di quella che aveva occupato la cultura italiana ottocentesca, rivolta verso l'individuazione dello 'Stile Nazionale', simbolo della ritrovata unità nazionale all'insegna di un equilibrio tra il futuro del progresso ed il passato della classicità. Diversamente da quanto avvenuto in Francia o in Germania, dove il dibattito sulla modernità si era svolto a partire dalle riflessioni dei grandi teorici del XIX secolo sui nuovi materiali industriali e sugli effetti che questi avevano prodotto sulla costruzione, il tema della razionalità in termini costruttivi aveva interessato solo marginalmente la cultura italiana, dove gli aspetti pratici e tecnici erano da sempre divisi da quelli formali e artistici.

Questo ha determinato tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento la mancanza in Italia di importanti figure, come Berlage, Behrens, Perret o Wagner, che sono stati gli anelli di congiunzione tra la tradizione ottocentesca e la nuova architettura, introducendo molti temi che saranno propri della Modernità degli anni '20 e '30, e che sarebbero poi diventate figure di riferimento per il Movimento Moderno europeo. Questa mancanza, che si manifestò quando gli effetti dei nuovi materiali sull'architettura divennero sempre più evidenti, venne colmata in Italia dalle avanguardie artistiche, che agli inizi del Novecento hanno svolto un ruolo importante nella definizione delle coordinate culturali entro cui si muoverà la cultura architettonica italiana, soprattutto negli ambienti del Razionalismo, più aperti nei confronti di quanto accadeva nel resto dell'Europa.²⁴⁶

Il punto di partenza è stato il Futurismo, che costituì il primo elemento di rottura con la tradizione dell'Ottocento e che fece uscire da un certo provincialismo la cultura artistica italiana, portandola ad un livello Europeo. Nato nel 1909 come movimento artistico interessato a trasformare tutti gli aspetti della società, non tralasciò quelli legati all'architettura, e nel 1914 ebbe il suo *Manifesto dell'Architettura Futurista* firmato da Antonio Sant'Elia. Qui, come in tutte le dichiarazioni futuriste, c'è l'esaltazione della tecnologia, della velocità e della città industriale, come principi fondativi della nuova estetica del moderno. Anche se il Futurismo in architettura è legato più alle audaci visioni urbane di Sant'Elia e Chiattoni che ad una concreta esperienza costruttiva, ha tuttavia svolto un importante ruolo di apertura del dibattito architettonico sui principali temi della modernità, diventando poi il riferimento culturale più o meno esplicito di quanti in Italia si riconossero nel Movimento Moderno. Il Futurismo infatti ha costituito il primo momento di rottura con la tradizione borghese identificata dai futuristi

²⁴⁶ Durante le sue lezioni di Storia dell'Architettura Moderna, tenute presso l'ETH di Zurigo negli anni '50, Sigfried Giedion insegnava che non si poteva diventare architetti senza «passare prima dalla cruna dell'arte moderna», secondo un'interpretazione del rapporto tra Arte e Architettura avuta in *Space, Time, Architecture*, che vedeva l'architettura degli anni '20 e '30 come parte integrante della 'rivoluzione figurativa' portata avanti nelle arti figurative dalle avanguardie del Novecento.

con l'architettura eclettica ed il liberty, quindi con un passato identificato più con la tradizione accademica che come categoria storica assoluta²⁴⁷.

Il motivo conduttore del Manifesto è la presa di coscienza che la rivoluzione estetica è conseguenza della rivoluzione delle tecniche costruttive e dei nuovi materiali industriali. La forma architettonica come pura creazione artistica non è più fondata sull'autorità degli stili classici, ma sull'oggettività del dato tecnico, mentre i nuovi canoni estetici non scaturiscono più dai materiali tradizionali e dove

[...] alla curva pesante dell'arco e all'aspetto massiccio del marmo preferivano la leggerezza e la snellezza della putrella e del telaio in cemento armato [...] la decorazione non deve più essere qualcosa di sovrapposto all'architettura, ma deriva dall'uso e dalla disposizione originale del materiale greggio o nudo, o violentemente colorato²⁴⁸.

Con questa affermazione si comprende come il Futurismo sia stato l'elemento di rottura con una tradizione stilistica dell'architettura, principale eredità del XIX secolo, che si concretizzava nell'impiego di un rivestimento lapideo. Il Futurismo rifiutava l'utilizzo della pietra come materiale da costruzione in quanto è un riferimento esplicito, come il laterizio, al passatismo della tradizione accademica. Ma il rifiuto non è tanto nel materiale in sé, superato dai nuovi materiali e quindi non coerente con lo *Zeitgeist*, ma nell'uso insincero che se faceva come rivestimento, epidermide stilistica che nascondeva l'organismo architettonico. In questa posizione è presente un'esplicita accusa nei confronti della cultura di area tedesca che faceva del rivestimento una maschera dell'edificio.²⁴⁹ Superando la semperiana scissione tra nucleo e rivestimento, Sant'Elia trasformò l'edificio in una forma di metalinguaggio, in veicolo pubblicitario, che comunica la rottura con il passato attraverso i nuovi valori decorativi, quali il colore, la lavorazione e la tessitura del materiale, dove «la bellezza congenita alle sue linee e ai suoi rilievi devono essere espressione dello *Zeitgeist*». Il tema della sincerità nell'impiego dei materiali, industriali o meno, ritornerà prepotentemente quando il Razionalismo italiano si impegnerà nella battaglia per l'architettura moderna nella definizione di un'Arte di Stato in vista dell'Esposizione Universale di Roma del 1942, trovandosi contrapposto ancora una volta alla tradizione accademica. Con Metafisica si attuò invece il passaggio dai valori contingenti e fluttuanti della vorticoso modernità futurista a quelli necessari e stabili, 'plasticamente

²⁴⁷ Da questo punto di vista il Futurismo ha anticipato quella rottura con la tradizione borghese che in Europa verrà portato avanti in Europa dal Movimento Moderno nel corso degli anni '20. C.De Seta, *La cultura architettonica in Italia*, op.cit., pp.3-16.

²⁴⁸ A.Sant'Elia, *Manifesto dell'Architettura Futurista* (1914), in *Architettura Italiana del Novecento* (a cura di G.Ciucci, F.Dal Co), op.cit., pp.82-85.

²⁴⁹ «[...] non si tratta di lasciare la facciata a mattone nudo, o di intonacarla, o di rivestirla in pietra, né di determinare differenze formali tra l'edificio nuovo e quello vecchio [...]. Io combatto e disprezzo: tutta la pseudo-architettura d'avanguardia, austriaca, ungherese, tedesca [...].», in A.Sant'Elia, *Manifesto*, op.cit., p.85.

All'interno del Manifesto, le questioni di carattere artistico si mescolano con quelle politiche: la condanna dell'architettura mitteleuropea è un chiaro riferimento alle motivazioni che spingeranno Sant'Elia ad arruolarsi nella Grande Guerra, evidenziando la vicinanza culturale tra le avanguardie italiane e la Parigi degli anni '20.

trascendenti' e senza tempo, della storia e delle radici classiche²⁵⁰. Anche se non esiste un manifesto dedicato all'architettura, Metafisica rappresentò un punto di riferimento per tutta la cultura architettonica, le cui conseguenze furono di portata maggiore rispetto a quelle del Futurismo. Essa infatti non solo anticipò quel *rappel à l'ordre* che ha attraversato gran parte della cultura europea negli anni '20, ma ha costituito anche quel serbatoio di idee e di riferimenti a cui attingeranno sia la cultura tradizionalista e il classicismo degli anni '30, in maniera più letterale, sia il Razionalismo, in modo più allusivo e profondo. Forte della sua autonomia dalla politica, Metafisica è stato il momento per una riflessione sulle tradizioni culturali italiane²⁵¹. In questo è stata la tendenza figurativa più valida per esprimere, in forme inedite e non più accademiche, il recupero dei valori di ordine e di equilibrio dell'arte del passato, che viene sottoposta ad un processo di astrazione figurativa e di ricomposizione formale, ponendola oltre le precedenti categorie stilistiche. Questo processo di astrazione mette al centro della ricerca l'individuazione degli archetipi formali figurativi della classicità, come l'arco e la colonna, che sono però astratti e decontestualizzati dalle loro coordinate temporali, ma dove tuttavia viene attribuita grande importanza alla materia e alla sua rappresentazione plastica e cromatica²⁵². L'influenza di Metafisica è stata importante anche per quanto riguarda l'impiego della pietra in architettura, dal momento che attraverso la sua materialità e la sua gravità vengono cercati valori quali quiete, staticità, equilibrio, che vanno a sostituire quelli del Futurismo, come moto, velocità e dinamismo.

Tale rapporto tra Arte e Architettura ha determinato un intenso scambio di forme e riferimenti culturali, che ha avuto importanti risvolti nella concezione dell'edificio in relazione alla costruzione formale e all'impiego dei materiali, in particolar modo la pietra, diventata elemento di una continuità allusiva o letterale con la classicità. Nella definizione di questo rapporto esiste una differenza precisa tra la cultura francese e quella italiana: nel primo caso infatti la ricerca della modernità da parte delle avanguardie viene concretizzata attraverso l'uso dei materiali industriali, che esclude di fatto quello della pietra, per cui l'accostamento della Nieuport Delage al Partenone viene effettuato da Le Corbusier mantenendo i due ambiti ben separati, dove la relazione è unicamente

²⁵⁰ Sugli aspetti che legano la pittura di Metafisica con gli aspetti culturali dell'architettura italiana: AA.VV., *Il Novecento e l'Architettura Moderna in Italia*, (numero monografico), «Edilizia Moderna» n°81, 12/1963; M.Fagiolo, *Fonti dell'architettura moderna: Sartoris e la matrice metafisica del Razionalismo*, in «Casabella» n°395, 1974; F.Poli, *La Metafisica*, Laterza, Bari, 2004, pp.50-72.

²⁵¹ «Non dobbiamo mai dimenticare che chi si astiene dallo studio dei grandi autori per tema di perdere la sensibilità nativa, non creerà che una forma d'arte senza radice e senza reale eccellenza, perché l'arte e la poesia sono cose che si realizzano soltanto quando si ha conoscenza degli sviluppi storici e della legge informativa dell'espressione», C.Carrà *Pittura Metafisica* (1919), in F.Poli, *La Metafisica*, op.cit., p.54.

²⁵² Il riferimento a valori materiali plastici e cromatici precisi, che evocano ad un classicismo atemporale, astilistico e lapideo, viene confermato da Giorgio de Chirico «Il fatto del classicismo è un problema di sfrondata e di potatura. Ridurre il fenomeno, la prima apparizione, al suo scheletro, al suo segno, al simbolo della sua innegabile esistenza». Queste posizioni prepararono la strada ad un rinnovato interesse per l'architettura di pietra, inteso quindi come strumento capace di affermare la continuità con la tradizione italiana. F.Poli, *La Metafisica*, op.cit., p.56.

di carattere logico. Solo quando la poetica della macchina entrerà in crisi dopo il 1929, la pietra diventerà anche in Francia uno strumento di riflessione sulla modernità e sulla tradizione, che condurrà il fronte delle avanguardie ad una riscoperta dell'arte preclassica, e parallelamente ad un recupero della classicità in senso più letterale e in continuità con la tradizione accademica, come testimoniano gli edifici dell'Expo di Parigi del 1937²⁵³.

Nel caso dell'Italia invece la pietra è rimasta una costante nella ricerca della modernità, sia da parte di coloro che si identificavano con la tradizione accademica, sia da parte degli architetti che aderirono al Movimento Moderno. Soprattutto questi ultimi dimostrarono una maggiore attitudine al dialogo con la storia, ricercato attraverso l'impiego del rivestimento lapideo. Spesso accusato di provincialismo dalla storiografia europea, il Razionalismo italiano ha invece messo al centro della sua ricerca valori e tematiche che solo la reazione post-moderna è riuscita a mettere in evidenza nel secondo dopoguerra, quali il rapporto tra modernità e tradizione e il dialogo della nuova architettura con la città storica.²⁵⁴

La pietra, in quanto materiale plastico e duraturo, è diventato dunque lo strumento con cui l'architettura ha potuto esprimere sia la rinnovata continuità con i valori assoluti della tradizione, sia il dialogo con la modernità portato avanti attraverso il suo impiego con il cemento armato e il vetro, alcune delle icone della Nuova Architettura. Dal punto di vista figurativo e del linguaggio architettonico questa ricerca ha portato ad una accentuazione del processo di definizione formale e plastica dell'edificio, fondato ora su di una estrema 'razionalità', intendendo con questo termine il recupero delle regole compositive e di costruzione geometricamente perfetta classiche. Dal punto di vista costruttivo invece ha determinato la diffusione del rivestimento lapido sottile, nel quale l'astrazione nel disegno delle superfici ha cercato di dare nuova figurazione all'ideale classico, con la messa in evidenza della comune base razionale tra il Classico e la Modernità.

²⁵³ Nel corso degli anni '30 la pietra ritorna ad essere centrale nell'architettura francese: sia da parte delle avanguardie, come testimoniano gli edifici di Le Corbusier realizzati in muratura di *moellons* (la Villa de Mandrot del 1930, la Maison de Week-end e la Villa le Sextant del 1935), sia da parte della cultura più vicina alla tradizione Beaux-Arts, come testimoniano gli edifici per l'Expo del 1937 e i numerosi *immeubles de rapport* di Michel Roux-Spitz o di Albert Laprade, che rivelano uno scambio tra gli elementi lessicali della modernità e della tradizione francese del XIX secolo.

²⁵⁴ Questa particolarità è riconducibile anche all'insegnamento dell'architettura nelle Università italiane. La creazione delle Facoltà di Architettura nel primissimo dopoguerra, ad esempio al Politecnico di Milano, dove si formò gran parte dei razionalisti italiani, risentiva ancora degli insegnamenti di Boito e dell'impostazione culturale data da Giovannoni. Questa, anche se meno rigorosa di quella dell'École des Beaux Arts, aveva consentito di mantenere una profonda e diretta conoscenza del passato, in un momento in cui l'insegnamento della storia veniva eliminato dalle scuole, come nel caso del Bauhaus, o comunque risultava subordinato rispetto ad altre discipline. Sulla formazione delle Facoltà di Architettura in Italia: P.Nicoloso, *Gli architetti di Mussolini*, Franco Angeli, Milano, 1999.

2.1.4. Terragni, il Razionalismo e la pietra.

Significativa, e forse unica, è stata in questo senso l'esperienza progettuale e costruttiva di Giuseppe Terragni, che per certi versi riassume gli aspetti fondamentali e l'evolversi della ricerca di un equilibrio tra la tradizione e la modernità. Anche se la sua opera e la sua personalità sono state oggetto di importanti studi ed approfondimenti²⁵⁵, è importante sottolineare la centralità che la pietra ha avuto nella sua riflessione teorica e progettuale, volta a ricercare gli elementi di continuità tra la tradizione classica e la Nuova Architettura.

L'opera di Terragni è profondamente radicata nelle esperienze figurative delle avanguardie artistiche italiane, dal momento che egli stesso le ha vissute in prima persona, promuovendo il reciproco scambio tra Arte e Architettura e cercando di portare i risultati nella quotidianità della realtà professionale. Tale esperienza è stata influenzata sia dal Futurismo che da Metafisica e si è articolata attraverso la partecipazione all'astrattismo comasco di Mario Radice e di Manlio Rho, oltre che all'adesione a Novecento concretizzatosi nel lungo rapporto di collaborazione con Mario Sironi²⁵⁶. Se con i primi condivideva l'utilizzo della geometria come base formale dell'architettura, che si è tradotta nell'impiego del telaio come griglia compositiva e costruttiva dell'edificio, con il secondo partecipò alla profonda riflessione sulle radici classiche dell'arte italiana. Questa eterogenea base culturale consentì a Terragni di impiegare la pietra secondo modalità inedite, figurative e costruttive, quando le condizioni esterne – soprattutto quelle politiche – consigliavano o imponevano tale scelta. Questo si tradusse in un impiego della pietra come strumento pittorico e plastico dove la decorazione non è una sovrastruttura posticcia, ma il completamento indispensabile della nuova architettura, soprattutto negli edifici ad elevato contenuto simbolico.²⁵⁷

²⁵⁵ M.Labò, *Giuseppe Terragni*, il Balcone, Milano, 1947, E.Mantero, *Giuseppe Terragni e la città del Razionalismo italiano*, Dedalo, Bari, 1969; T.Schumacher, *Terragni e il Danteum*, Officina, Roma, 1980; B.Zevi, *Giuseppe Terragni*, Bologna, Zanichelli, 1980; T.Schumacher, *Giuseppe Terragni 1904-1943*, Electa Milano, 1993; *Giuseppe Terragni. Opera Completa* (a cura di G.Ciucci), Electa, Milano, 1996; S.Poretti, *la Casa del Fascio di Como*, NiS, Roma, 1998; A.Terragni, D.Libeskind, P.Rosselli, *Atlante Terragni*, Skira, Milano, 2004. Numerosi sono stati anche gli articoli apparsi sulle riviste a partire dagli anni '60: P.Koulermos, *The work of Terragni, Lingeri and Italian Rationalism*, in «Architectural Design», vol. 23, 03/1963; AA.VV., *Omaggio a Terragni*, (numero monografico), «L'architettura, cronaca e storia», 14/1968, AA.VV., *La figura e l'opera di Giuseppe Terragni*, (numero monografico), «L'architettura, cronaca e storia», 15/1969, P.Eisenmann, *Dall'Oggetto alla Razionalità: la Casa del Fascio di Terragni*, in «Casabella» n°344, 1970; M.Tafari, *Il soggetto e la maschera*, in «Lotus» n°20, 1978; *Giuseppe Terragni*, (a cura di D.Vitale), «Rassegna» n°11 - settembre 1982.

²⁵⁶ Novecento, a cui aderirono Carrà, Sironi, Campigli, Martini e Morandi, si presentò inizialmente come un movimento europeista che si dedicava a portare ad un livello di maggiore condivisione della poetica di Metafisica, attenuando quel sentimento di magia e mistero e virando decisamente verso quel realismo corposo che ne diventerà il tratto distintivo, prima di perdersi nel tentativo di diventare 'arte di stato'. Sulla partecipazione di Terragni alle avanguardie artistiche italiane degli anni '20 e '30: L.Caramel, *Terragni e gli astrattisti comaschi*, in «Quadrante lariano» n°5, settembre-ottobre 1968, pp.43-53; F.Benzi, *Sironi e l'architettura. La collaborazione con Giuseppe Terragni*, in E.Pontiggia (a cura di), *Sironi e il mito dell'Architettura*, Mazzotta, Milano, 1990; A.Dal Fabbro, *Il progetto razionalista. Indagine sulle procedure compositive nelle grandi architetture di Terragni*, Mucchi Editore, Modena, 1994.

²⁵⁷ Tale visione, comune a Sironi e Terragni, si manifestò compiutamente nei progetti del Palazzo del Littorio (1934) e del Danteum (1940), dove venne ricercata l'integrazione delle arti attraverso

Per comprendere l'apparente contraddizione tra la modernità dichiarata da Terragni, ad esempio nei progetti per la Prima Mostra di Architettura Razionale del 1928 o nel Novocomun e l'uso, assolutamente consapevole, della pietra nella sua successiva architettura, è necessario riflettere sulle modalità di adesione di Terragni al Movimento Moderno, espresse nel 1926 nel *Manifesto del Gruppo 7*²⁵⁸.

Il Manifesto rimane, pur nelle sue contraddizioni²⁵⁹, un importante strumento per comprendere sia l'architettura di Terragni, sia le coordinate culturali entro cui si mosse in generale il Razionalismo italiano e dunque le ragioni e le modalità che portarono all'impiego della pietra anche da parte delle avanguardie, nel momento in cui si fece più forte il controllo della politica sull'architettura e l'indirizzo dato dal Fascismo circa l'uso della pietra divenne un imperativo, sia per ragioni celebrative che di opportunità economica.

L'argomento centrale del programma è il rapporto tra la Modernità e la Tradizione, dove il passato continua ad essere un serbatoio di valori simbolici e spirituali e continua fonte di ispirazione

Il desiderio dunque di uno spirito nuovo nei giovani è basato su una sicura conoscenza del passato, non è fondato sul vuoto. [...] Tra il passato nostro e il nostro presente non esiste incompatibilità. Noi non vogliamo rompere con la tradizione: è la tradizione che si trasforma, assume aspetti, nuovi, sotto i quali pochi la riconoscono. [...]

Da noi in particolare, esiste un tale substrato classico, lo spirito (non le forme, il che è ben diverso) della tradizione è così profondo, che evidentemente e quasi meccanicamente la nuova architettura non potrà non conservare una impronta tipicamente *nostra*. E questa è già una grande forza; poiché la tradizione, come si è detto, non scompare, ma cambia aspetto.²⁶⁰

Proprio in questa continuità risiede la specificità dell'esperienza razionalista italiana, in particolare quella di Terragni, che portò a vedere l'architettura Razionale come una naturale evoluzione di quella classica. Tale pensiero non implicava, almeno in un primo tempo, un esplicito impiego della pietra quale espressione di questo legame, ma piuttosto un ritorno ai suoi valori spirituali. Dal punto di vista stilistico questo si tradusse in un'allusione ai principi compositivi e costruttivi della classicità, più che ad una citazione letterale degli stili storici; mentre il linguaggio classico basato sulla grammatica degli ordini e sulla

l'utilizzo del bassorilievo direttamente scolpito sulle superfici di pietra dell'edificio, realizzando così non una semplice sovrapposizione, ma la compenetrazione tra pittura, scultura e architettura.

²⁵⁸ Il Manifesto venne pubblicato su diversi numeri di «Rassegna Italiana»: "Architettura", 12/1926, "Gli stranieri", 02/1927, "Impreparazione, incomprendione, pregiudizi" 03/1927, "Una nuova epoca arcaica" 05/1927. Gli articoli furono successivamente ristampati nel 1935 sui numeri 23 e 24 di «Quadrante».

²⁵⁹ Sulle ingenuità ed aporie di alcuni passaggi della formazione del Razionalismo in Italia: C.De Seta, *La cultura architettonica in Italia*, op.cit., pp.177-196.

²⁶⁰ Il *Manifesto del Gruppo 7*, in «Quadrante» n°23, marzo 1935, p.23.

simmetria, venne sostituito con uno nuovo, fondato su diversi valori formali, quali ritmo, proporzione ed equilibrio²⁶¹.

Questa posizione è all'origine di un primo scostamento dai principi del Movimento Moderno: se da un lato viene condiviso il ruolo del telaio in cemento armato nella definizione formale dell'architettura, dall'altro è presente un atteggiamento critico nei confronti del rapporto forma/funzione. Sul superamento della dicotomia struttura/rivestimento della tradizione ottocentesca viene enunciato che

[...] l'architettura, trovandosi da poco in possesso di un mezzo meraviglioso, il *cemento armato*, che veramente si può considerare *nuovo*, poiché l'uso che se ne è fatto finora, credendo necessario nascondere la sincerità del materiale sotto rivestimenti fittizi, e forzandolo entro schemi tipicamente stilistici, ha fatto sì se ne ignorino ancora le straordinarie possibilità estetiche, tali, come abbiamo detto, da capovolgere alla sua stessa base la ricerca architettonica.²⁶²

Questo pose per Terragni il problema della monumentalità del telaio in cemento armato e quindi della rappresentatività dell'edificio, che negava la posizione anti-monumentale e anti-retorica del Movimento Moderno

[...] da tutti, o quasi, in Italia è negata al cemento armato la possibilità di arrivare a valori monumentali. Ora, nulla di più erroneo: se c'è materiale suscettibile di raggiungere una monumentalità classica, è proprio il cemento armato, ed esso deriverà precisamente dal razionalismo.²⁶³

Questa ricerca era strettamente legata a quella del 'monumento' moderno che ha caratterizzato la cultura italiana degli anni '20 e '30, cioè di architetture che fossero in grado di misurarsi il Partenone, il Colosseo o Santa Sofia, non da un punto di vista teorico e puramente logico, come le 'macchine' di Le Corbusier, bensì su di un piano reale e concreto. Questo poteva essere raggiunto impiegando il telaio in cemento armato secondo un nuovo ordine, direttamente dedotto dalle sue leggi interne

La pietra ed il mattone hanno per tradizione secolare un'estetica loro, nata dalle possibilità costruttive e divenuta ormai istintiva per noi. Il significato dell'architettura antica, sta nello sforzo di vincere il valore di pesantezza del

²⁶¹ Questo predisposizione a vedere la tradizione come fonte inesauribile di valori spirituali, è chiaramente riconducibile all'esperienza di Metafisica e alla sua visione evolutiva del processo creativo artistico: la continuità con la storia e la tradizione, entro la quale è possibile innovare i meccanismi che portano alla creazione dell'opera d'arte senza l'elemento stilistico, senza dover ripetere le forme della storia, individuando piuttosto gli elementi atemporali del classicismo, i meccanismi che portano alla creazione dell'opera d'arte senza l'elemento stilistico. F.Poli, *La Metafisica*, op.cit., p.61.

²⁶² Il *Manifesto del Gruppo 7*, in «Quadrante» n°24, aprile 1935, p.23.

²⁶³ Ibidem, p.23. La questione della monumentalità nell'architettura moderna e degli edifici in cemento armato e delle strutture metalliche venne affrontata anche da Giuseppe Pagano, che vi si dedicò soprattutto a partire dal 1937, quando tramontò definitivamente la possibilità di trasformare il Razionalismo in "Arte di Stato", in vista dell'E42, l'Esposizione Universale di Roma che avrebbe dovuto affermare il primato culturale dell'Italia.

materiale, che lo farebbe tendere verso terra. Dal superamento di questa difficoltà statica nasceva il ritmo: l'occhio era appagato da un elemento o da una composizione di elementi, quando questo o questi apparivano per forma e collocamento, avere raggiunto il perfetto riposo statico. È chiaro, come dalla ricerca di esso, siano nate le proporzioni, gli oggetti, le dimensioni, tradizionali. Ora, questa scala di valori, col cemento armato perde ogni senso e ogni ragione di essere: dalle sue nuove possibilità (enormi aggetti; grandi aperture e conseguente intervento del vetro, come valore di superficie; stratificazione orizzontale; pilasti sottili), esso deriva necessariamente una nuova estetica, completamente diversa da quella tradizionale, e lo scheletro generale della costruzione, la spartizione ritmica dei pieni e dei vuoti, assumono forme del tutto nuove.²⁶⁴

Esisteva poi una profonda differenza tra l'International Style e l'architettura di Terragni circa l'utilizzo del telaio. Nel primo caso, infatti, esso assunse una autonomia formale che, associata ad un rivestimento quanto più astratto, serviva a sottolineare l'aspetto volumetrico dell'edificio. Per Terragni invece la struttura a telaio doveva diventare l'archetipo della nuova architettura razionale da porre a fianco del sistema trilitico greco e del *fornix* romano. Tuttavia il telaio non era un elemento autonomo, ma faceva parte di una costruzione muraria dove era impiegato compositivamente come un sistema architravato per piani modulato secondo un nuovo rapporto di pieni e di vuoti; le sue potenzialità strutturali determinavano principalmente l'ampliamento delle aperture e l'assottigliamento di travi e pilastri.

Il legame con questo substrato classico determinò anche lo svincolamento dell'equazione forma/funzione e il richiamo ai valori spirituali dell'arte, affermato da Terragni in una visione del funzionalismo condivisa con Sironi

[...] il funzionalismo, che non è sempre arte ma pratica, diviene arte quando, alla indubbiamente benemerita fatica ordinatrice aggiunge un valore di creazione, di grafia, un ritmo e un equilibrio particolare. Il funzionalismo è spesso lo scheletro sul quale la natura provvida deve disporre l'incanto della carnagione e lo splendore delle forme. Non ci lasceremo dunque impressionare dai principi puramente utilitari dell'architettura, né dalla retorica degli anti-retorici. Come ci opponemmo in anni lontani alla velocità della riflessione del gusto in nome della fermezza e del giudizio, ci opponiamo ora a questa sorta di industrializzazione del pensiero e della sensibilità²⁶⁵.

Il confronto tra la spiritualità e il pragmatismo dei valori razionali, all'interno della definizione di una nuova monumentalità moderna, diventò di estrema attualità nel 1934, nella scelta di rivestire in marmo di Botticino le facciate della

²⁶⁴ Ibidem, p.23.

²⁶⁵ Il *Manifesto del Gruppo 7*, in «Quadrante» n°24, p.25; F.Benzi, *Sironi e l'architettura*, op.cit., pp.119-124. Il superamento del meccanicismo funzionalista e la rinnovata attenzione per la tradizione, in particolar modo quella vernacolare, diventerà nel corso degli anni '30 un tema centrale per tutto il razionalismo europeo, impegnato, proprio sull'esempio italiano, a ricercare le proprie radici culturali, identificate nell'architettura spontanea mediterranea, vista come archetipo funzionale della moderna architettura razionale.

Casa del Fascio di Como, considerato da Terragni come un caso esemplare di architettura «fascista e moderna»²⁶⁶.

La decisione nacque da una critica da parte delle gerarchie locali di «scarsa monumentalità» dell'edificio, la cui costruzione era già iniziata da oltre sei mesi, ma che allo stesso tempo si allineava con le linee del governo di autosufficienza economica del paese, che prevedevano il largo impiego di pietre e marmi italiani nei nuovi edifici pubblici. Per superare quella che Terragni riteneva un'indebita ingerenza nella sua visione del regime come "Casa di vetro" da parte di politici ottusi legati alla tradizione, egli ricorse ad un rivestimento sottile concepito come omogenea e continua placcatura. Questa scelta che sarebbe potuta sembrare estranea ai principi del Razionalismo, venne giustificata invece proprio attraverso la sua funzionalità: la pietra ha il duplice compito di proteggere l'edificio come un intonaco duraturo, ed allo stesso tempo di rappresentare i valori politici del fascismo attraverso il nuovo rivestimento lapideo, allusione alla tradizione muraria italiana

Questo rivestimento non va inteso come un fatto decorativistico, ma come una necessità pratica, e come un 'problema risolto'. L'Italia, ricchissima di pietre naturali (calcari, saccaroidi, gneiss, brecce, graniti) è nella fortunata situazione di poter fornire ai suoi architetti moderni la soluzione conveniente (se confrontata al costo di certi rivestimenti in graniglia, praticati all'estero) del problema delle grandi e nude pareti che la rigorosa esegesi della moderna architettura pretende alle nostre costruzioni.

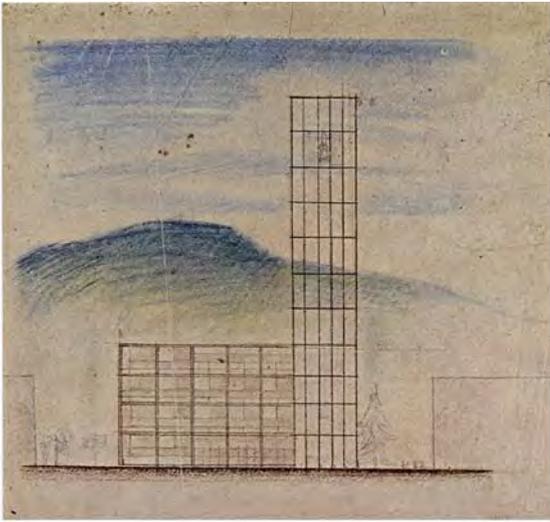
E' pertanto necessario opporre alla azione disgregante degli agenti atmosferici – acqua, sole, vento, nebbia, gelo – che il clima del nostro Paese riunisce o alterna con frequenza nei loro massimi, una superficie che resista nelle migliori condizioni. Dopo varie esperienze, ritengo esaurientemente risolto il problema col rivestimento in marmo. [...] Architetti stranieri in visita alle nostre costruzioni razionaliste hanno più volte notato il largo impiego che noi Italiani facciamo del marmo; edotti, poi, dei costi del materiale e confrontandoli con quelli dei 'surrogati' esteri, essi si rendono perfettamente conto della posizione di vantaggio che noi abbiamo di poter usufruire di così ottimo ed elegante 'intonaco'. Analogo criterio mi ha assistito nella scelta e nell'impiego del marmo nella Casa del Fascio²⁶⁷.

Nella definizione di questa sottile epidermide, giocò un ruolo di primo piano la scelta di utilizzare delle lastre di grandi dimensioni e di annullare i giunti con una sigillatura a base di polvere di marmo. In questo si ottenne la percezione dell'edificio come un unico blocco lapideo, dove il Calcare di Botticino viene trattato alla pari degli altri materiali industriali, «spinto al massimo delle sue doti e delle sue possibilità: nessun oggetto, nessuna gronda, la massima cura però nello studio delle parti orizzontali [...]»²⁶⁸ secondo una precisa trasposizione alla costruzione in pietra del principio dell'architettura razionale, che voleva

²⁶⁶ Sulla storia del progetto e del cantiere della Casa del Fascio: S. Poretti, *La casa del fascio di Como*, in G. Ciucci (a cura di), *Giuseppe Terragni. Opera completa*, Milano 1996, pp.391-407; S. Poretti, *La Casa del Fascio di Como*, Nis, Roma 1998.

²⁶⁷ G.Terragni, *I marmi*, dalla Relazione della Casa del Fascio di Como, in «Quadrante» n°35-36, ottobre 1936, ora in A.Terragni, D.Libeskind, P.Rosselli, *Atlante Terragni*, op.cit., p.28.

²⁶⁸ Ibidem, op.cit., p.9



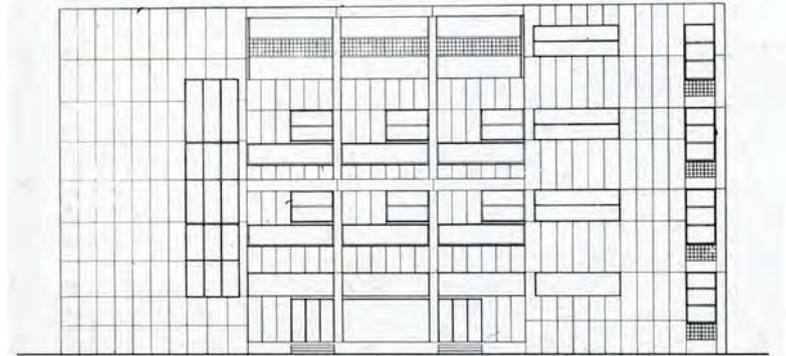
[26]



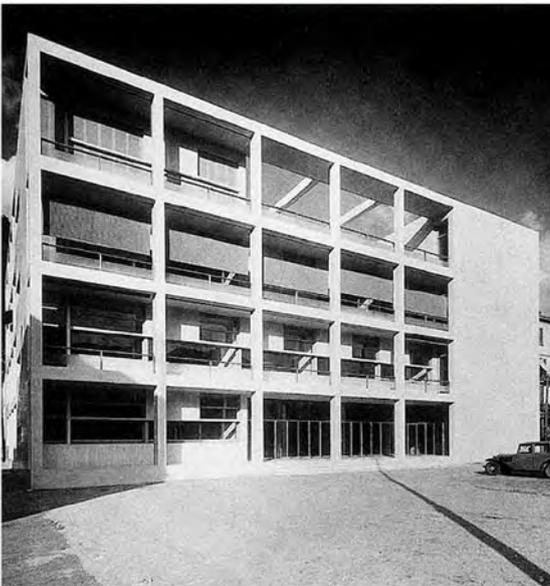
Facciata su piazza dell'Impero



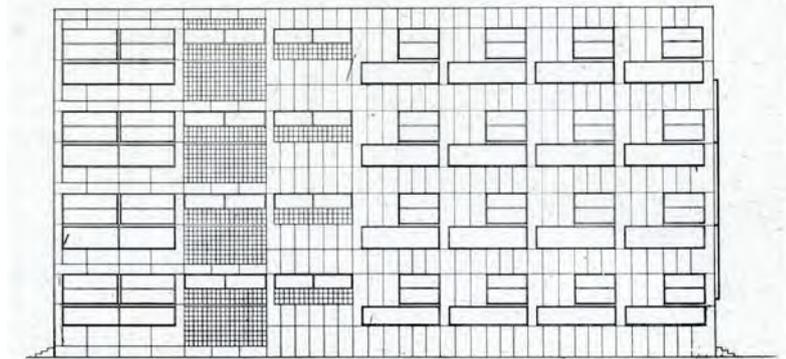
[27]



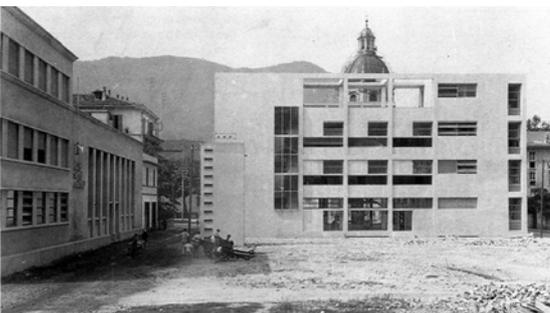
Facciata posteriore



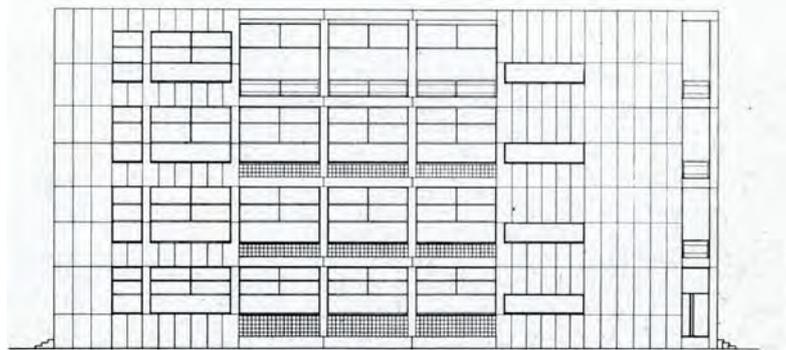
[28]



Facciata su via M. Bianchi

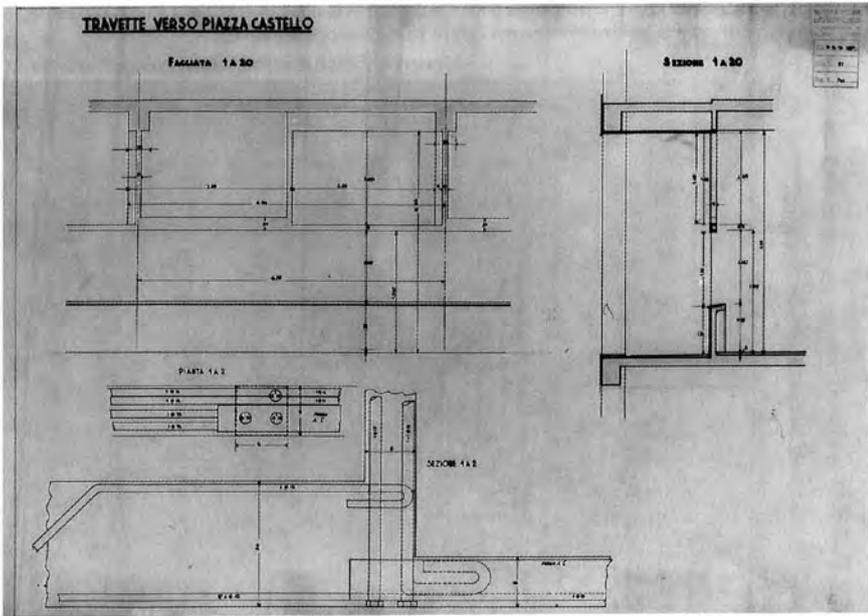


[29]



[30]

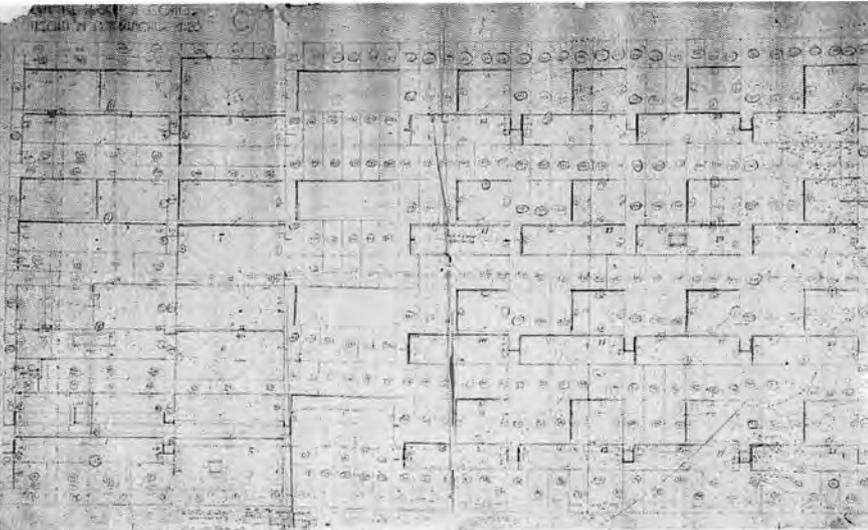
Facciata su via Pessina



[31]



[34]



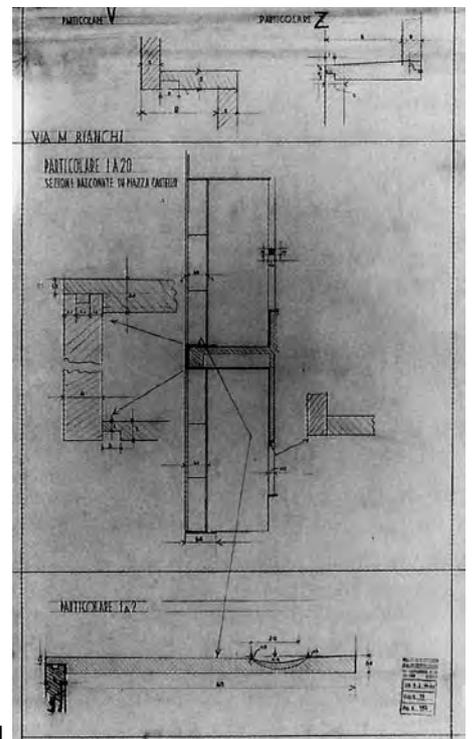
[32]



[35]



[33]



[36]

l'impiego di pareti lisce e monocrome. Questo si avvicinava anche ad una comune visione del rivestimento sottile come intonaco duraturo, che si era diffusa a partire dalla metà degli anni '20 di fronte alla deperibilità degli intonaci di cemento usati all'esterno²⁶⁹. Per Terragni costituì soprattutto il segno di una ritrovata continuità del Razionalismo italiano con le sue radici classiche, assolutamente coerente con l'utilizzo da parte di Terragni di una struttura che non costituisce un sistema indipendente (come impongono i principi razionalisti della pianta e della facciata libera), ma che si integra con le pareti esterne ed interne.

Nel corso degli anni '30 vennero indetti una serie di concorsi nazionali per la realizzazione importanti edifici con cui celebrare il progresso raggiunto dal Paese con il Fascismo, e dei monumenti con cui il Regime voleva affermare la sua politica di potenza in continuità con il passato imperiale romano.

Nel Concorso per il Palazzo del Littorio (1934-1937)²⁷⁰, in quello per il Palazzo dei ricevimenti e dei congressi all'E42²⁷¹ (1937-1938) e nel progetto per il Danteum²⁷² (1938-1940), Terragni si confrontò con architetture ad elevato contenuto simbolico, le cui esigenze andavano oltre quelle semplicemente funzionali e dove l'impiego della pietra assumeva un preciso e importante ruolo di rappresentazione del potere politico.

In tutti questi progetti, mai realizzati, Terragni rispose agli stimoli e agli indirizzi culturali della committenza politica, in maniera sempre innovativa e coerente con la sua ricerca architettonica. Il punto di partenza era sempre la riflessione sulla natura muraria dell'architettura italiana e l'individuazione dei suoi archetipi formali e costruttivi (muro, pilastro, colonna), oltre alle sue possibili

²⁶⁹ Inizialmente anche il Padiglione Svizzero alla Città Universitaria (1929-1933) di Le Corbusier doveva essere realizzato in lastre di pietra a giunti sfalsati, ma successivamente si ripiegò su pannelli in cemento. Nel 1936, di fronte al degrado degli intonaci esterni di Villa Stein a Garches, Le Corbusier ipotizzò un suo rivestimento con sottili lastre di calcare duro. G.Fanelli, R.Gargiani. *Il principio del rivestimento.*, op.cit. p.264.

²⁷⁰ Il concorso per il Palazzo del Littorio venne indetto alla fine del 1933 e si concluse con la mostra dei settantadue progetti selezionati tra gli oltre cento presentati, inaugurata il 23 settembre 1934. Il concorso ottenne grande visibilità sulle riviste dell'epoca: G.Pagano, *Per il Palazzo del Littorio. L'opinione di «Casabella»*, in «Casabella» n°73, gennaio 1934; G.Pagano, *Palazzo del Littorio: Atto primo, scena prima*, in «Casabella» n°72, luglio 1934; G.Pagano, *Il concorso del Palazzo del Littorio*, in «Casabella» n°82, ottobre 1934; P.M.Bardi, *Il concorso del Palazzo su via dell'Impero*, in «Quadrante» n°18, ottobre 1934; M.Piacentini, *Concorso per il Palazzo del Littorio*, (numero monografico) di «Architettura», 12/1934. Successivamente ci fu una seconda competizione nel 1937 e, successivamente, una terza nel 1940. Sulle vicende specifiche del concorso: M.Zammerini, *Concorso per il Palazzo Littorio*, Idea&Immagine, Torino, 2002.

²⁷¹ Il concorso per il Palazzo dei ricevimenti e dei congressi all'E42 venne bandito nel giugno del 1937. Dopo alterne vicende vinse il progetto di Adalberto Libera, modificato da Piacentini in fase esecutiva. Sul concorso: *Concorso per il Palazzo dei Ricevimenti e dei Congressi*, (numero monografico) di «Architettura», 12/1938; Palazzo dei Ricevimenti e dei Congressi (architetti Lingeri, Terragni e Cattaneo), in «Costruzioni-Casabella» n°158, febbraio 1941.

²⁷² Il progetto del Danteum venne commissionato a Terragni e Lingeri nel 1938, per interessamento di Rino Valdameri, direttore dell'Accademia di Brera e presidente della Società Dantesca Italiana, e dell'industriale milanese Alessandro Poss che avrebbe sostenuto economicamente l'impresa. Il progetto, che avrebbe occupato l'area dei Fori Imperiali prevista per il Palazzo del Littorio nel 1934, era la celebrazione della Divina Commedia e allo stesso tempo del Fascismo e di Mussolini, il cui Imperium era stato predetto dal Poeta; l'edificio non venne mai iniziato a causa dello scoppio della guerra. T.Schumacher, *Quando Terragni parlava con Dante (inediti sul progetto per il Danteum di Roma)*, in «Parametro» n°46, maggio 1976; T.Schumacher, *From Gruppo 7 to the Danteum. A critical introduction to Terragni's Relazione sul Danteum*, in «Oppositions» n°9, estate 1977; T.Schumacher, *Terragni e il Danteum*, Officina, Roma, 1980.

combinazioni (trilite, portico). Questi elementi venivano poi resi formalmente autonomi e sottolineati attraverso l'ideazione di soluzioni costruttive nelle quali la tecnica moderna era strumentale al conseguimento della nuova monumentalità. In questo processo di forte astrazione tecnica e formale, dove convergevano le reminiscenze costruttiviste, futuriste e metafisiche, la pietra veniva forzata nei suoi limiti tecnologici, che le facevano perdere ogni riferimento con l'antichità, facendola diventare il mezzo privilegiato per rafforzare il legame concettuale tra l'antico e il nuovo.

Nelle due soluzioni presentate in collaborazione con Carminati, Lingeri, Saliva, Vietti, Nizzoli e Sironi) per il Concorso di primo grado per il Palazzo del Littorio, il tema è quello del muro: elemento compositivamente e costruttivamente dominante, sul quale si accumulava la tensione del dialogo con l'antico.

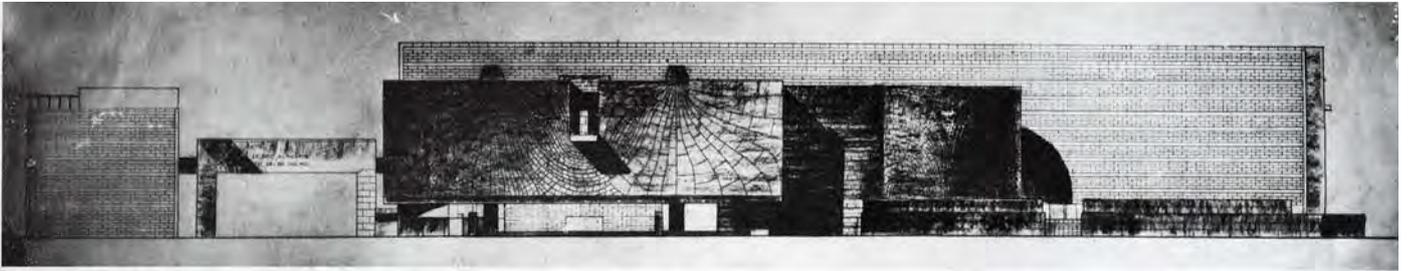
Nella soluzione A questo ruolo era svolto da una monumentale facciata lunga 80 metri, una grande massa di porfido rosso sollevata da terra da due travature reticolari in acciaio e sostenute da quattro pilastri di granito armati. Il rivestimento in pietra privo di ogni riferimento alla tettonica muraria tradizionale, sarebbe stato applicato su di una grande lastra di ferro galvanizzato e avrebbe riportato sulla superficie le linee che indicavano le sollecitazioni di tensione e di compressione del muro sospeso. Il progetto esprime la visione assoluta di un monumentalismo atemporale, sorretto da una tecnica avanzatissima, che trasformava la grande superficie animata dalle linee isostatiche nella nuova visione della 'romanità'

Sarà un magnifico e raro esempio di costruzione dovuto alla intima collaborazione della scienza statica e della virtù architettonica: scienza che mostra al popolo le sue possibilità di realizzare con un esempio che continua l'antica tradizione statica dei Romani. [...] il concetto fondamentale che ha informato la costruzione è stato il concetto di universalità, di unità, di potenza di sapienza, di diretto collegamento colle tradizioni imperiali del Foro Romano. L'universalità è determinata dalla cristallizzazione di forme assolute; l'unità dalla concezione del palazzo della Rivoluzione come tempio; la potenza scaturisce dall'organismo della costruzione, dal materiale impiegato, dalla semplicità lineare dell'architettura e dal senso di energia e di grandezza che ne emerge; la sapienza risulta sia dallo studio del perfetto funzionamento quanto dai concetti statici coi quali si realizza l'opera.[...] ²⁷³

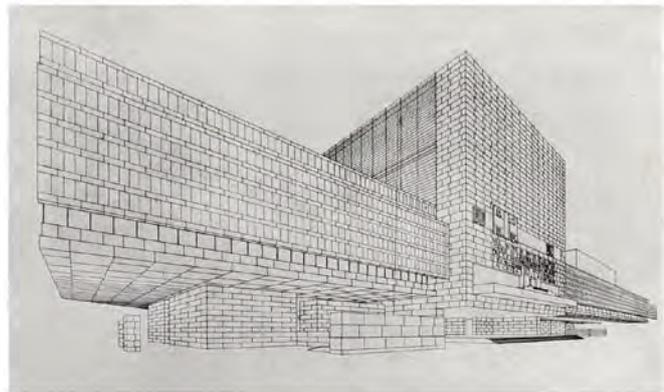
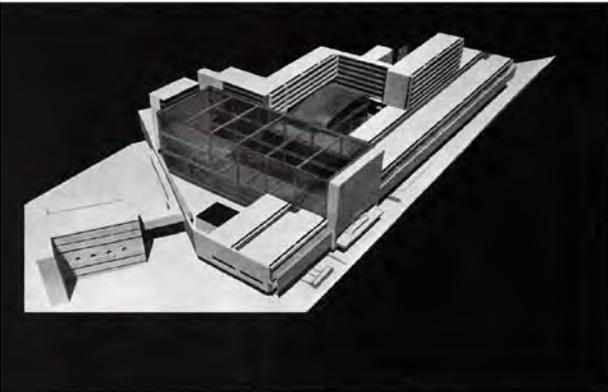
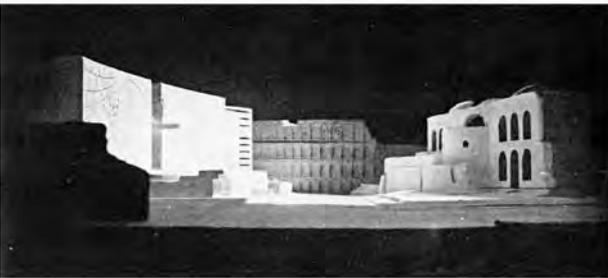
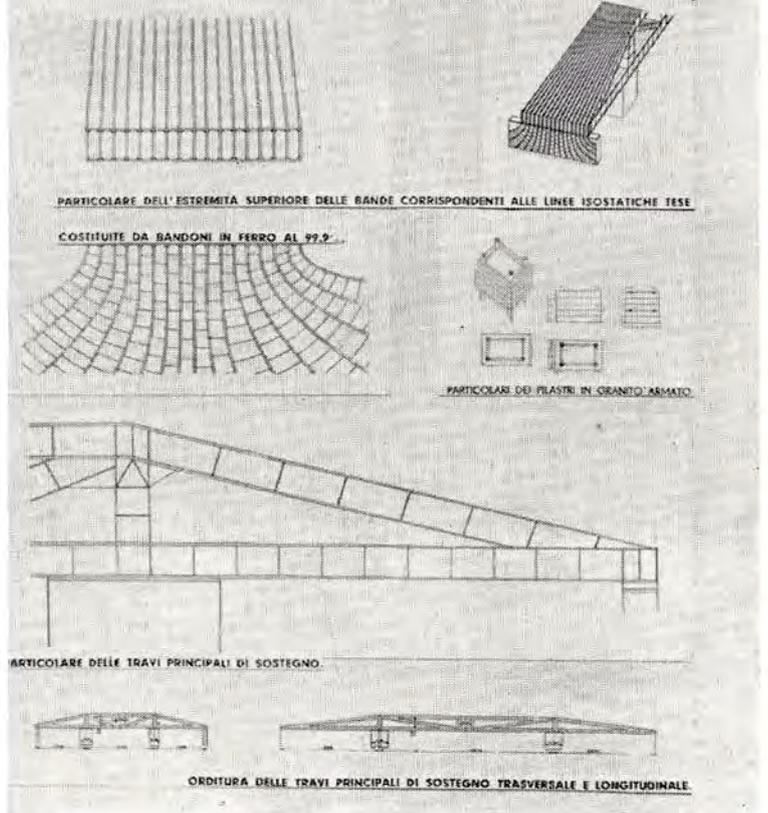
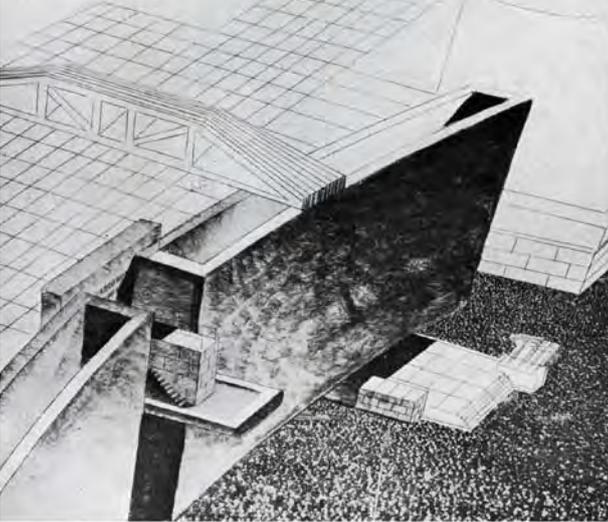
Analogamente, nella soluzione B, il dialogo con l'antico si sarebbe realizzato attraverso un grande muro sospeso. In questo caso però il rapporto con il contesto venne affidato non tanto all'esibizione della tecnica, quanto ai principi geometrici²⁷⁴ e proporzionali dedotti dall'arte ellenica e combinati con quelli della simmetria dinamica. In questo modo il muro isodomo, costituito da

²⁷³ Tratto dalla relazione di progetto per il concorso di primo grado del Palazzo del Littorio e Museo della Rivoluzione, in A. Dal Fabbro, *Il progetto razionalista*, op.cit., pp.134-135.

²⁷⁴ Terragni, con l'aiuto di Cattaneo, mise in atto la teoria della simmetria dinamica fondata sui rapporti tra la sezione aurea e il rettangolo greco a base cinque, proposta da Hambridge e Ghyka tra il 1927 e il 1931, con cui cercava di realizzare la continuità tra la civiltà antica e l'epoca moderna.

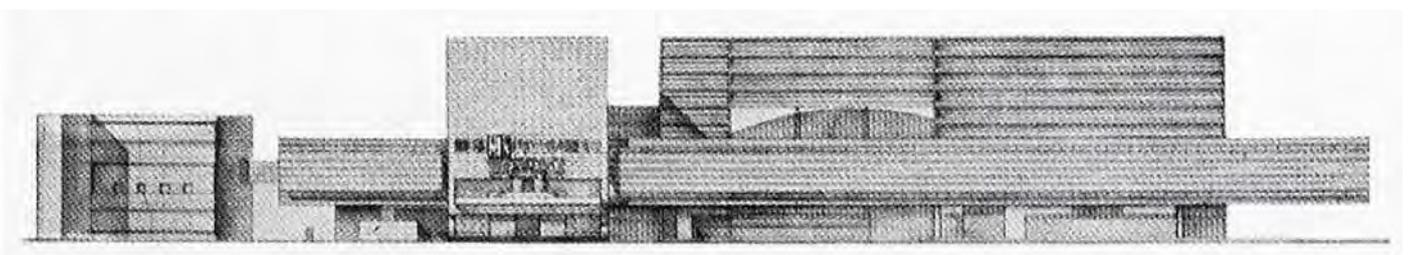


[37]



[41]

[42]

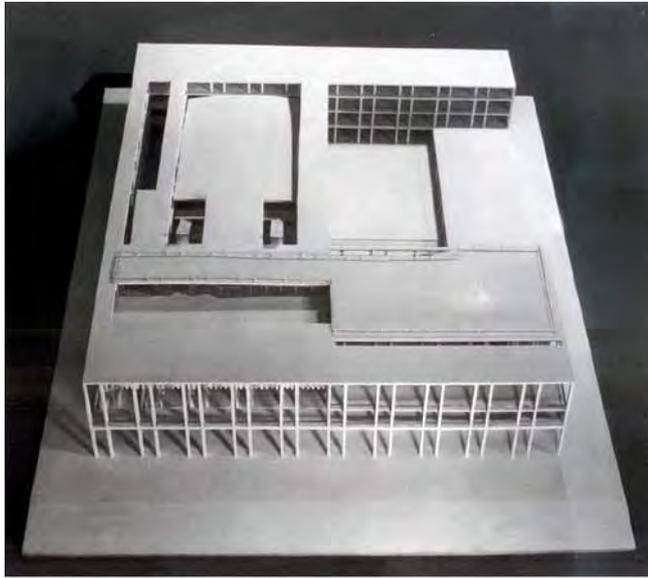


[38]

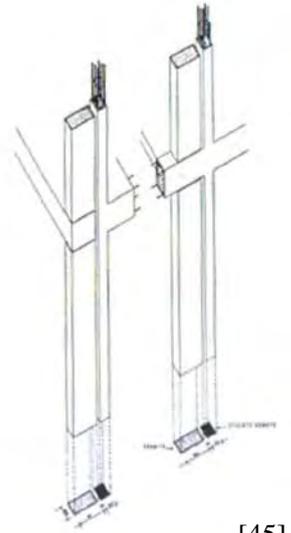
[39]

[40]

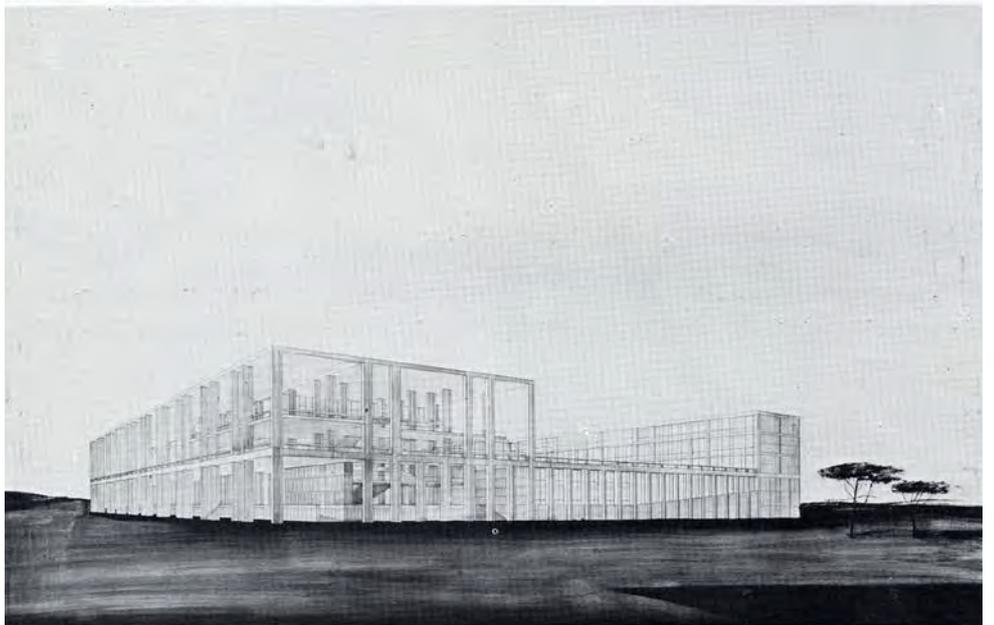
[43]



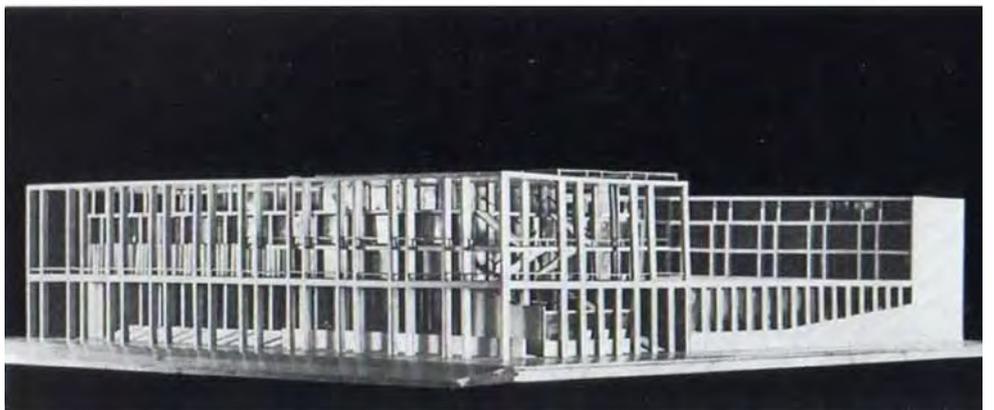
[44]



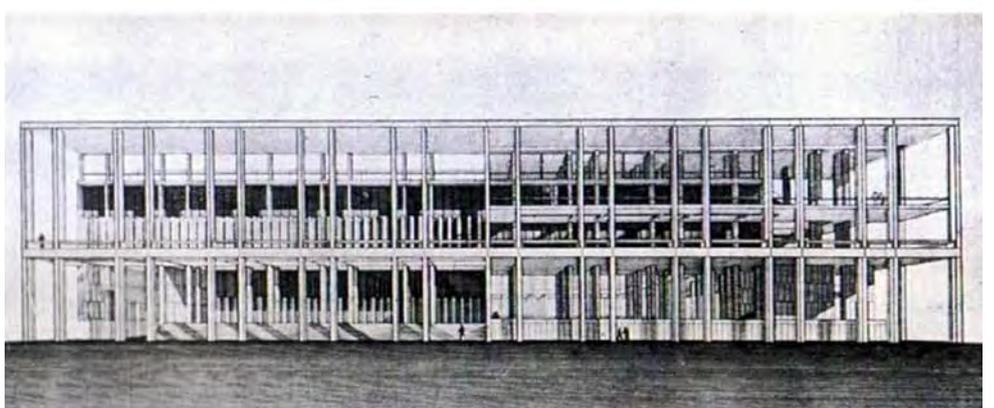
[45]



[46]



[47]



[48]

blocchetti in granito chiaro e armato con tondini metallici, diventava un fregio continuo lungo 230 metri e alto 8, sorretto da sette mensoloni collegati alla struttura portante che serviva anche per proteggere l'edificio retrostante in vetro dai raggi solari. In questo caso il dialogo tra la tradizione e la modernità sarebbe stato enfatizzato dal contrasto tra la trasparenza del vetro e l'opacità dei muri in pietra, come nel caso della Mostra della Rivoluzione, una scatola di cristallo armato protetta sui due fronti da possenti e ciechi muri di granito.

Il concorso per il Palazzo dei ricevimenti e dei congressi all'E42 venne indetto nel giugno del 1937, sulla base di un piano urbanistico inizialmente redatto da Giuseppe Pagano e successivamente rimaneggiato da Marcello Piacentini. Rispetto al Concorso per il Palazzo del Littorio, dove era stata lasciata una certa libertà nelle scelte stilistiche, in questo caso vennero definiti degli indirizzi più specifici in direzione di un linguaggio più aulico e celebrativo, con cui «esprimere nelle masse e nelle linee ardite e grandiose le caratteristiche essenziali dell'arte architettonica romana e italiana».

Il ruolo urbano dell'edificio, posto al termine di uno dei due decumani previsti per il quartiere, suggeriva una composizione adeguatamente monumentale il cui linguaggio doveva essere improntato ad un sentimento classico da intendersi «quale atteggiamento dello spirito». Il Bando prevedeva un salone per i ricevimenti, una grande sala congressi da 3000 posti ed altre sale più piccole con i relativi servizi, ristoranti e uffici. Il tutto doveva essere raccordato da un grande portico. Tale complessità funzionale venne risolta da Terragni, Cattaneo e Lingeri racchiudendo i diversi corpi, mantenuti funzionalmente e formalmente divisi, all'interno di un gigantesco portico, una parete-telaio, che avrebbe dato l'unità e la monumentalità richieste all'edificio. Il rapporto tra l'antico e il moderno si fondava sull'utilizzo di un telaio modulato attraverso precisi rapporti geometrici basato su di un nuovo pilastro binato, risposta di Terragni all'Autarchia imposta dal Regime²⁷⁵. Il pilastro infatti era stato pensato metà di granito, nella parte compressa, e metà di cemento armato, in quella tesa, diventando, attraverso la sua ripetizione modulare, la griglia strutturale e figurativa dell'edificio che, come una moderna stoà, lo avrebbe ricondotto all'unità. L'architrave, anch'esso modulare, sarebbe stato invece in granito puro e avrebbe chiuso il sistema trilitico. L'impiego di questo sistema costruttivo abbandonava il rivestimento lapideo e si riconduceva al principio di sincerità dei materiali del Movimento Moderno, portandolo alle estreme conseguenze formali e costruttive

L'impiego del materiale duraturo è già per se stesso elemento determinante le soluzioni statiche e le proporzioni degli spazi, quando tale impiego è fatto astraendo da un concetto di arricchimento decorativo, e seguendo invece i suggerimenti della logica costruttiva, e della qualità ed importanza dei materiali stessi (granito, marmo, bronzo, alluminio, vetro, ceramica, ecc.). Non possiamo credere che il rivestire anche di grossi spessori di materiale, un pilastro di cemento

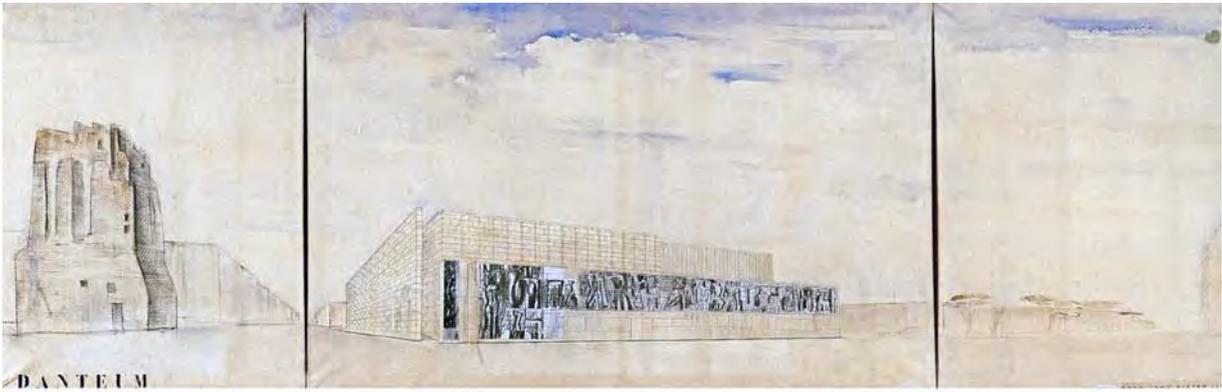
²⁷⁵ Questa soluzione caratterizza il progetto di secondo grado, dove, rispetto alla precedente soluzione più leggera e trasparente, l'edificio vide aumentare una progressiva materializzazione dei suoi corpi, a causa delle critiche da parte della commissione in termini di autarchia della costruzione e della monumentalità dell'insieme.

o di muratura di mattoni, anche se tali rivestimenti imitano nella suddivisione delle pietre il carattere di un'architettura a blocchi, per questo solo fatto costituisce un'affermazione stilistica, o di un superamento di un'architettura già definita da trent'anni di conquiste. L'impiego dei materiali tradizionali è in funzione di un'attrezzatura moderna della lavorazione e soprattutto dalla valutazione di un rendimento estetico che solo noi moderni possiamo apprezzare²⁷⁶.

La personale ricerca di Terragni verso l'astrazione formale degli archetipi classici e l'utilizzo della pietra come associazione ideale alla storia, culminò nel progetto per il Danteum, elaborato insieme a Lingeri. Il progetto, che avrebbe dovuto ospitare anche un centro studi, una biblioteca e una raccolta con tutte le pubblicazioni sull'opera di Dante, venne promosso nell'ambito delle celebrazioni per il ventennale del Fascismo ed era l'esplicito omaggio alla Divina Commedia. In questo edificio l'approccio di Terragni è radicale sotto ogni aspetto. Dal punto di vista formale si presentava come un blocco chiuso e introverso, la cui concezione architettonica era priva di qualsiasi riferimento tipologico. Gli unici riferimenti riportati sulla planimetria di progetto erano i templi egiziani di Luxor ed il Palazzo di Sargon: segno che il legame ricercato non era più con il mondo romano, ma con l'arcaismo pre-ellenico delle antiche civiltà mediterranee, nel quale era racchiuso il germe di quel «nuovo periodo arcaico nella storia dell'architettura» invocato nel Manifesto del Gruppo 7²⁷⁷. Anche dal punto di vista costruttivo l'edificio era stato pensato per cogliere il rapporto tra arcaicità e astrazione. La pietra infatti, Marmo di Carrara e Travertino, sarebbe stata impiegata al suo stato primordiale: blocchi squadrati posti in opera a secco e stabilizzati unicamente con grappe di bronzo, sarebbero stati disposti secondo rapporti aurei fino a formare i muri. Le colonne monolitiche ed i pilastri in Travertino, che avevano perso ogni riferimento temporale della loro origine, erano diventati semplici sostegni che dialogavano con quelle assolutamente attoniche realizzate in vetro, fornendo una chiara replica al classicismo imposto da Piacentini per l'E42. In questo progetto la pietra divenne dunque lo strumento per riaffermare quel legame, astratto quanto esplicito, anticipato nel Manifesto del Gruppo 7: un materiale antico e moderno per eccellenza, la cui razionalità risiedeva nell'allusione alla classicità e nella possibilità di esprimere valori spirituali capaci di superare la rigida visione funzionalista dell'architettura e ribadire allo stesso tempo i caratteri nazionali dell'architettura.

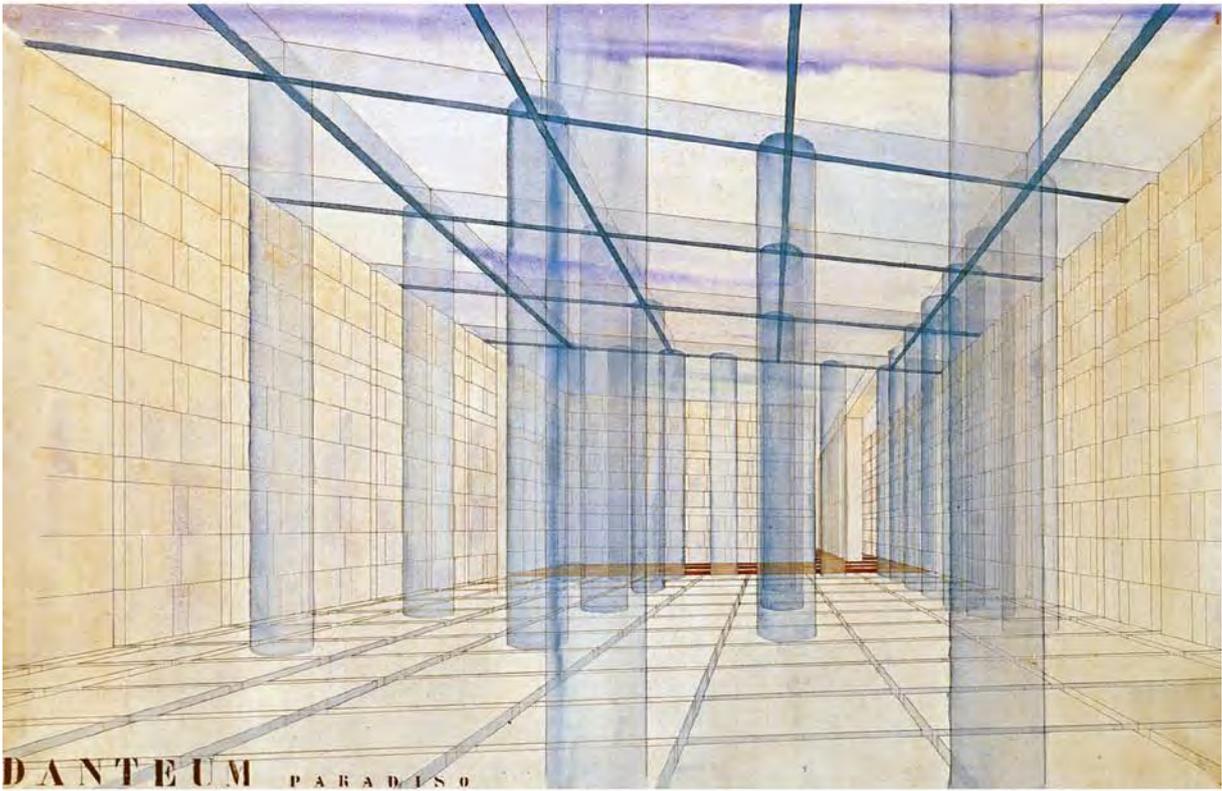
²⁷⁶ Tratto dalla relazione di progetto per il concorso di secondo grado del Palazzo dei ricevimenti e delle feste all'E42, in A. Dal Fabbro, *Il progetto razionalista*, op.cit., pp.146-147.

²⁷⁷ Sulla particolare propensione di Terragni per la pietra è utile riportare quanto ricordava Luigi Zuccoli, suo collaboratore per quindici anni: «[...] il classicismo era per Terragni vitale conoscenza e esperienza, non pedissequa imitazione. Ammirava l'impianto di certi edifici greci ed egizi, certe piante impostate su muri rettilinei e forti spessori, in grandi blocchi di pietra [...]. Appena poteva usava il granito, che lo affascinava, inserendolo in vasti blocchi.» *La figura e l'opera di Giuseppe Terragni*, op.cit., p.78.



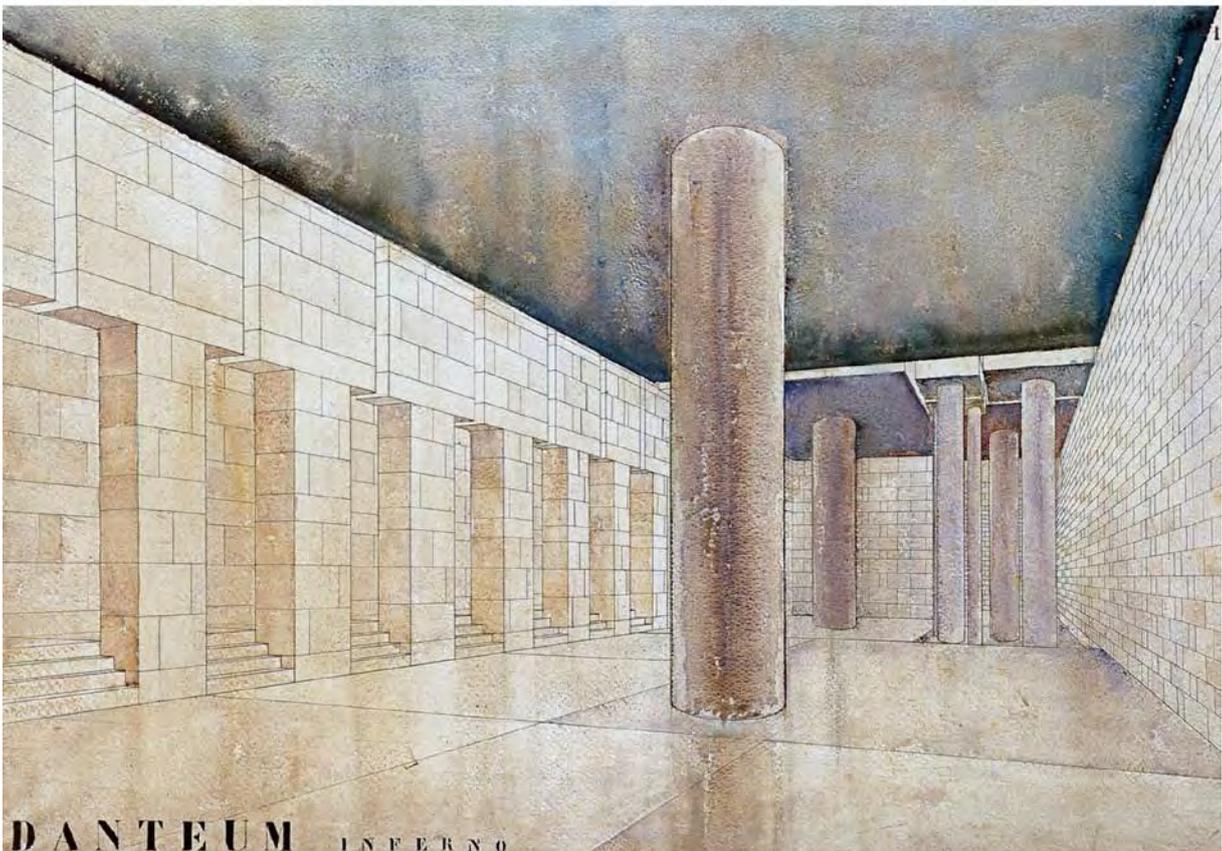
DANTEUM

[49]



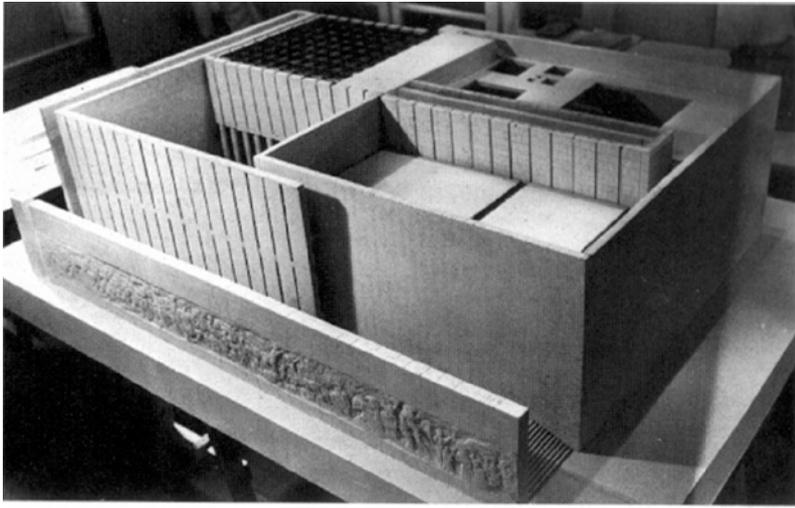
DANTEUM PARADISO

[50]

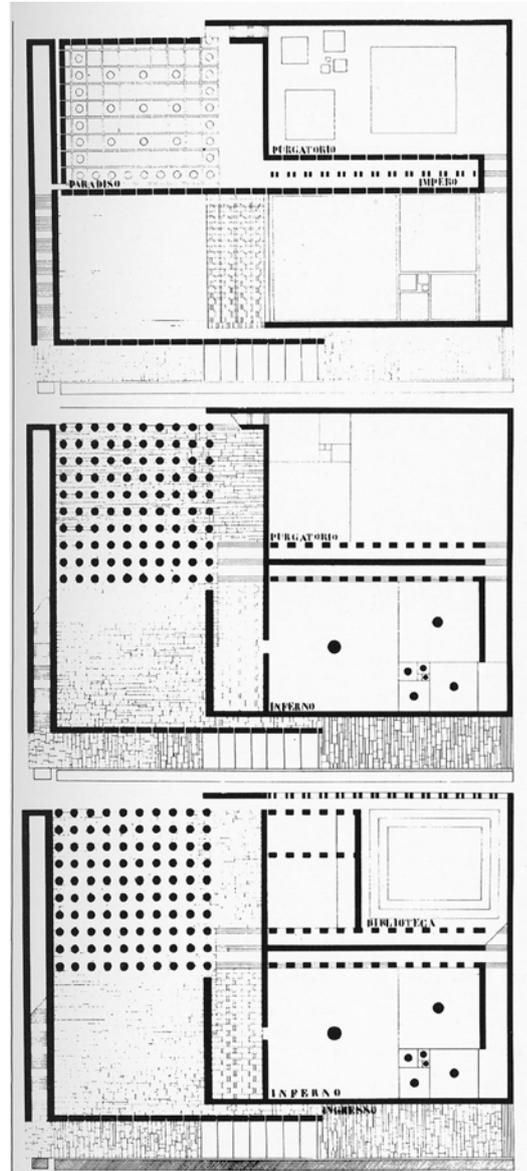


DANTEUM INFERNO

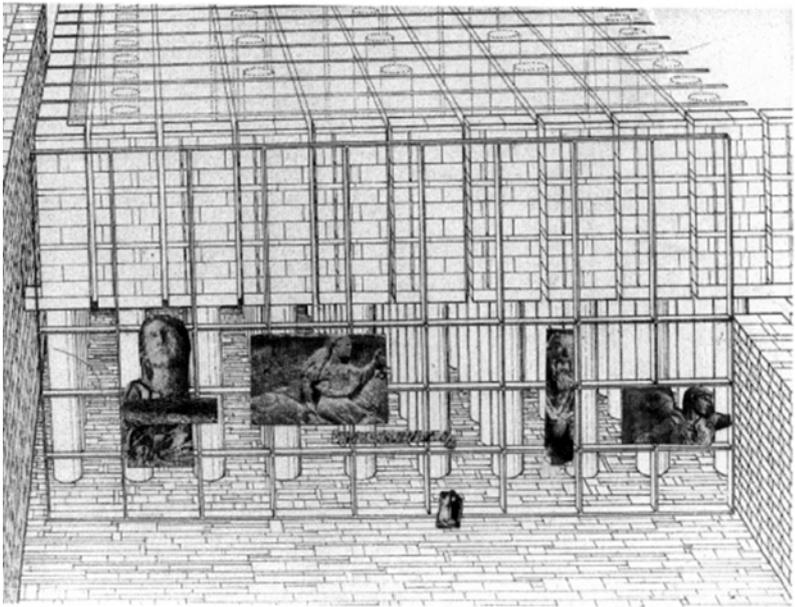
[51]



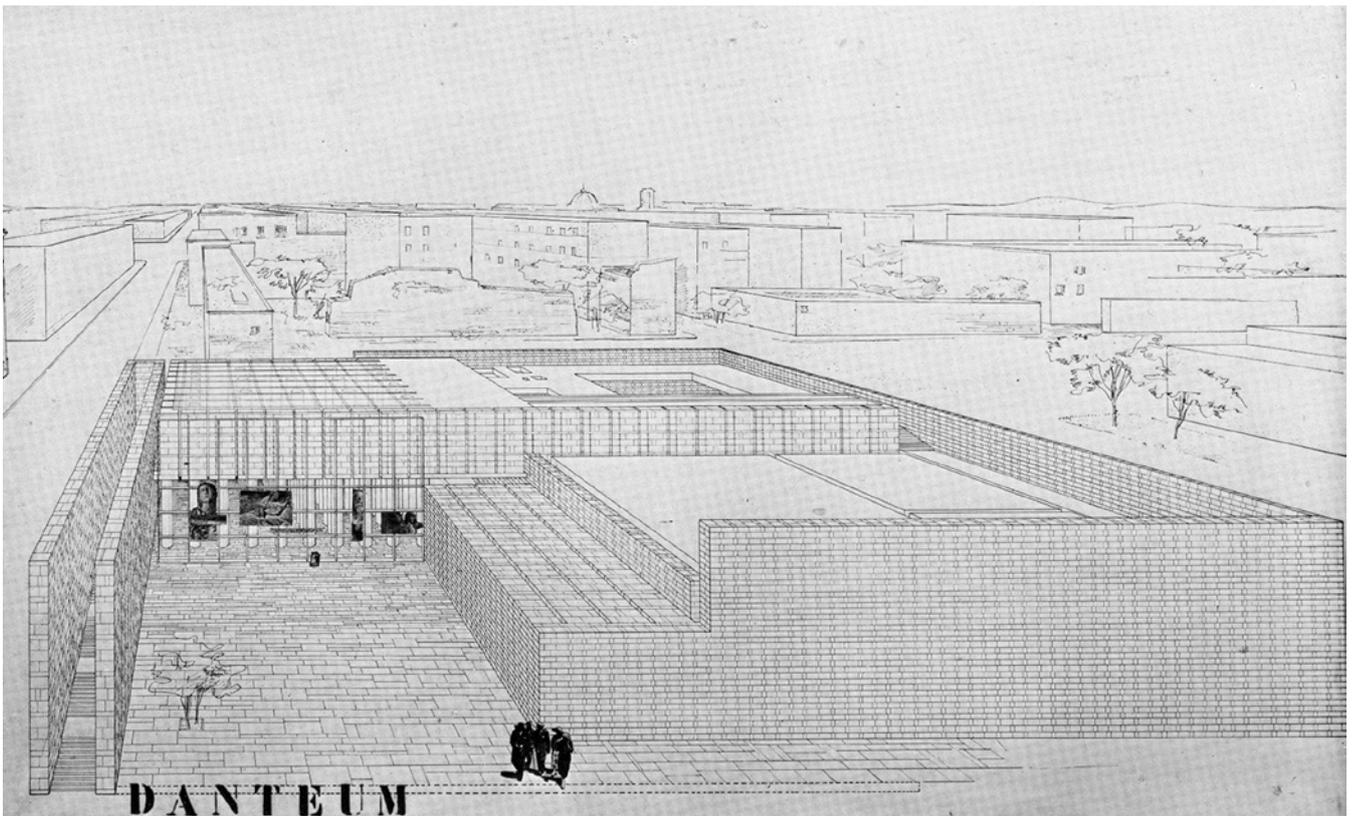
[52]



[53]



[54]



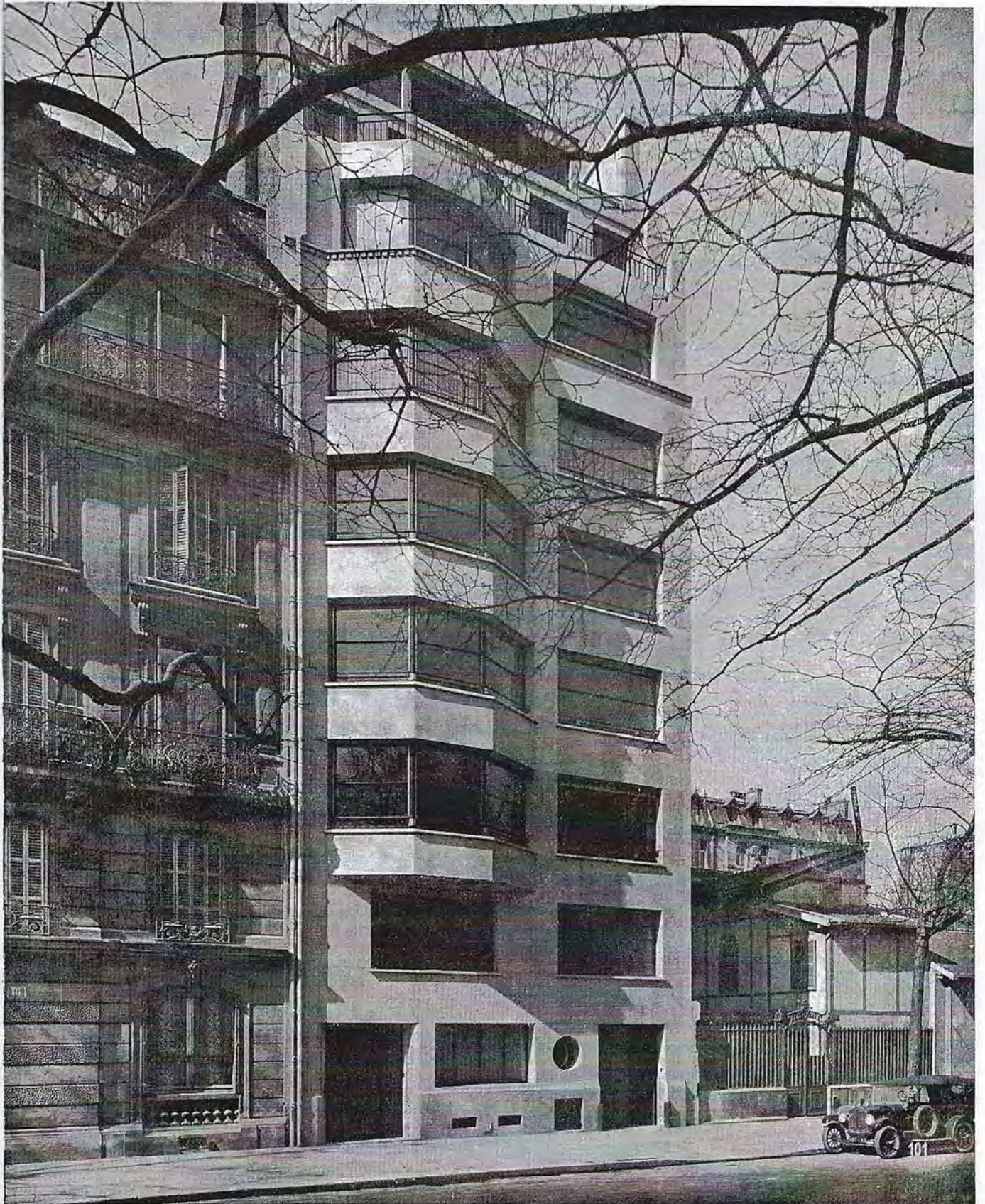
[55]

DANTEUM

L'Architecture

3

MICHEL ROUX-SPITZ, ARCHITECTE
UN IMMEUBLE, 14, RUE GUYNEMER



FAÇADE, SUR LE LUXEMBOURG

Photo Albin Salaün

2.2 ARCHITETTURA E INDUSTRIA

La nuova costruzione in pietra in Francia (1920-1940).

Le tecniche costruttive in pietra riportate nei manuali francesi pubblicati tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento costituiscono il punto d'arrivo di un lento ma costante affinamento tecnologico protrattosi per tutto il XIX secolo. Alla base di questo processo c'è stato un progresso tecnico e scientifico che ha permesso una prima messa a punto degli elementi costruttivi lapidei in termini di efficienza meccanica, fino alla progettazione di tali elementi, riducendo e ottimizzando le sezioni resistenti e gli spessori minimi. L'attività edificatoria si trasformò rapidamente da una pratica convenzionale, legata cioè alla tradizione e ai mestieri, verso una cultura tecnologica prescrittiva, nella quale le operazioni erano classificate e poste in una sequenza logica in vista di una loro ripetibilità²⁷⁸.

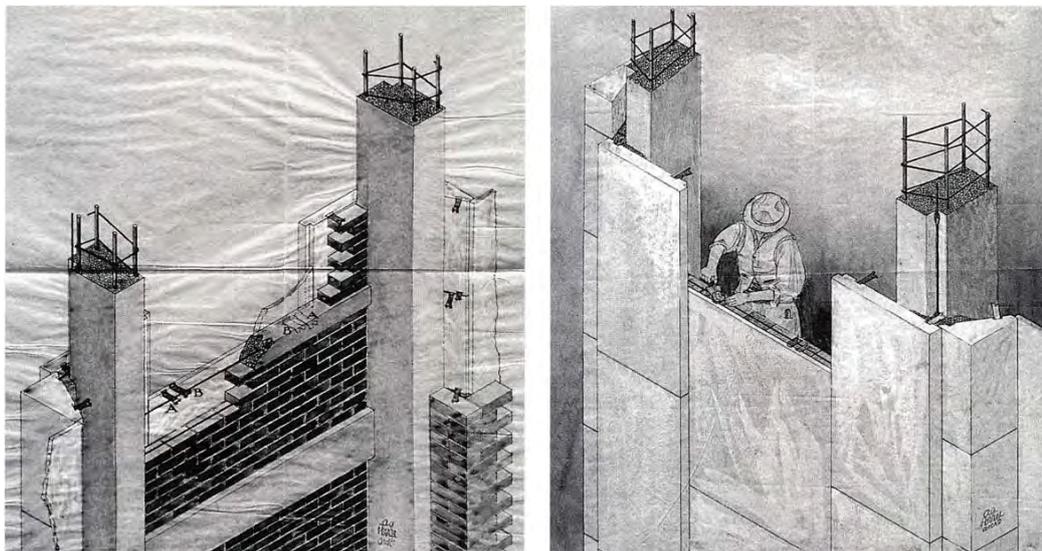
Parallelamente a questo si verificò un sempre maggiore e rapido inserimento dei nuovi materiali industriali (profilati metallici e prefabbricati in laterizio o in cemento) e di tecniche provenienti dall'ingegneria meccanica (chiodature e saldature) e dalla chimica (additivi, vernici e surrogati dei materiali naturali). Tuttavia l'elemento che maggiormente ha influito sulla costruzione fu l'affermarsi e il diffondersi del calcestruzzo, inizialmente impiegato come 'pietra artificiale', economico ripiego di quella naturale, e successivamente sfruttato come principale materiale per elementi strutturali, in questo caso armato con barre metalliche²⁷⁹.

L'impiego di questo nuovo materiale consentiva, attraverso un controllo progettuale degli elementi costruttivi sia dal punto di vista della forma che della composizione, di raggiungere, con l'ottimizzazione delle le sezioni resistenti, un risparmio ancora maggiore del materiale; cosa che non era più possibile con la

²⁷⁸ Sull'evoluzione delle tecniche costruttive, sull'industrializzazione del settore edile e dei cantieri nella Francia tra Ottocento e Novecento: H. Poupée, *Le Progrès technique dans le bâtiment au XIXème siècle*, Institut National de la Propriété Industrielle, Paris, 1958; J.-B. Ache, *Les techniques de construction des bâtiments*, in M. Daumas (a cura di), *Histoire générale des techniques. Tome V: Les techniques de la civilisation industrielle*, Presses Universitaires de France, Parigi, 1979, pp. 234-49; G. Ribeill, *Aperçu sommaire sur la rationalisation et l'industrialisation du bâtiment dans l'entre-deux-guerres*, in *Le travail en chantiers*, PCH, Parigi, 1985; F. Monterrat, *Les entreprises du Bâtiment face à la rationalisation du travail des ouvriers de chantier dans l'entre-deux-guerres: une présentation critique*, in *Histoire des Métiers du Bâtiment aux XIXème et XXème siècles*, Atti del Congresso Plan Construction et Architecture, Parigi, 1989; A. Beltran, P. Griset, *Histoire des techniques aux XIXème et XXème siècles*, A. Colin Ed., Paris, 1990; A. Guillerme, *Les matériaux de construction*, in *La revue du Musée des arts et métiers*, n° 17, dicembre 1996, pp. 4-11; D. Woronoff, *La France industrielle. Gens d'ateliers et des usines*, Ed. Du Chéné, Parigi, 2003.

²⁷⁹ Sulla nascita e l'affermazione del cemento armato: P. Collins, *La visione di una nuova architettura: saggio su Auguste Perret e i suoi precursori*, Il Saggiatore, Milano, 1965. Nel testo, pur secondo una visione teleologica volta a spiegare l'opera di Auguste Perret, ripercorre analiticamente le fasi che hanno visto lo sviluppo del cemento armato, con particolare riferimento alla Francia e all'Inghilterra.

pietra naturale. Questo tuttavia non determinò la scomparsa della costruzione di elementi strutturali in pietra, ma una lunga coesistenza con il cemento, che ha visto un progressivo spostamento della costruzione muraria verso ruoli secondari dal punto di vista statico, mantenendo invece un ruolo di primo piano nella definizione formale dell'architettura, almeno fino agli anni '20 del Novecento, quando si iniziarono ad accettare le qualità estetiche del calcestruzzo a vista²⁸⁰.



[56]

Il comune denominatore di queste trasformazioni in termini di materiali e di tecniche è il processo di razionalizzazione economica della costruzione che, iniziata verso la metà dell'Ottocento, crescerà di intensità e di rapidità sul finire del secolo. Questo fenomeno è strettamente legato alle trasformazioni politiche e sociali del XIX secolo, che hanno visto l'ascesa economica della borghesia; quest'ultima diventò rapidamente il principale committente dell'architettura, anche in qualità di promotore economico, soprattutto nel settore dell'edilizia residenziale. Quello delle costruzioni edili diventò dunque il settore nel quale vennero applicati in maniera più diffusa i principi dell'economia capitalista. L'innovazione tecnologica ed il processo di razionalizzazione sono infatti strettamente connessi alla legge del profitto: l'economia dei tempi e dei materiali ottenibile attraverso un processo di ottimizzazione delle diverse fasi di lavorazione dei materiali e della posa in opera è infatti alla base dell'aumento del margine di profitto dell'iniziativa. Nel 1909 Gilbreth e Taylor, nel saggio *Bricklaying System*, sostennero che la razionalizzazione del processo costruttivo, sia in termini di impiego e lavorazione dei materiali, che di direzione scientifica dell'impresa, è l'unica via per abbassare i costi di costruzione²⁸¹. Su questo

²⁸⁰ Lo stesso Perret, grande sostenitore dell'impiego del nuovo materiale, nella costruzione del Théâtre des Champs-Élysées (1911), uno dei primi edifici che facevano uso del telaio in cemento armato, rivestì i prospetti con sottili lastre di marmo di Borgogna, impiegando una tecnica costruttiva che prevedeva la realizzazione contemporanea della struttura muraria retrostante e del paramento esterno. P.Collins, *La visione di una nuova architettura*, op.cit., pp.166-170; G.Fanelli, R.Gargiani, *Il principio del rivestimento*, op.cit., pp.201-203.

²⁸¹ Taylor e Gilbreth proponevano un'organizzazione del lavoro tale che tutti i movimenti degli operai si susseguissero in funzione di piani predisposti, secondo il principio che "non i movimenti

aspetto il sociologo Sigfried Kracauer scrisse nel 1929 «Da quando esiste il capitalismo all'interno dei suoi confini c'è sempre stata razionalizzazione, intesa come l'applicazione di tutti i mezzi offerti dalla tecnica e dalla pianificazione per elevare il livello dell'attività economica, e quindi per incrementare la produzione dei beni, diminuire il loro prezzo e migliorarne anche la loro qualità»²⁸². Questa tendenza al controllo scientifico del processo produttivo in vista di una sua ottimizzazione economica, caratterizzò la ricostruzione delle regioni devastate dalla guerra in Francia, nel corso degli anni '20, ma si rese ancora più necessaria quando, a seguito della crisi del 1929, le difficoltà economiche imposero la necessità trovare un modo di produzione quanto più veloce ed economico.

Queste trasformazioni di ordine economico possono essere chiaramente lette nell'evoluzione e nella diffusione delle tipologie edilizie durante il Secondo Impero e la Terza Repubblica. Se da un lato la costruzione, nel corso del XIX secolo, dei grandi edifici pubblici e delle strutture erette per le Esposizioni Universali ha rappresentato l'occasione per sperimentare soluzioni tecnologiche inedite, soprattutto nell'impiego dei nuovi materiali industriali, dimostrando così il progresso raggiunto dalla Francia, dall'altro lato è stata la costruzione di un gran numero di edifici commerciali, per uffici e di immobili d'affitto costruiti negli stessi anni, che ha permesso sia la razionalizzazione degli elementi lapidei che una rapida messa a punto della tecnologia del cemento armato, consentendone la loro rapida diffusione.

La costruzione dei grandi edifici commerciali, per uffici e, soprattutto per numero, delle case d'affitto, ha costituito il settore di maggiore investimento per la borghesia imprenditoriale e quindi il principale terreno di applicazione delle teorie economiche capitaliste. Benché la casa d'affitto non fosse una novità assoluta, l'*immeuble de rapport*²⁸³ si diffuse soprattutto a partire dalla metà del XIX secolo, raggiungendo una conformazione tipologica – dettata dalle esigenze speculative e regolata dalle rigide norme urbane del Piano Haussmann – che rimarrà pressoché immutata per circa un secolo. Con il rapido progresso delle tecnologie questa tipologia mutò la sua fisionomia, soprattutto a seguito dell'introduzione generalizzata del telaio in cemento armato, che rese possibile una differente articolazione e apertura della facciata su strada e una nuova suddivisione tra elementi portanti ed elementi portati.

Ad un livello più generale queste trasformazioni determinarono una profonda variazione nella concezione dell'edificio e nella classificazione dei suoi principali elementi costruttivi. A partire dalla fine dell'Ottocento si iniziò ad affermare una nuova suddivisione di natura 'funzionale', secondo cui l'edificio viene scomposto in elementi portanti (muri di sostegno, strutture a telaio), in elementi di chiusura

più veloci, ma i meno numerosi fanno lavoratori di prima classe". Questo processo volto ad una progressiva definizione scientifica di tutte le fasi costruttive è alla base dell'industrializzazione del cantiere edile negli anni '20 e '30. Questo processo interessò gran parte dei paesi europei e gli Stati Uniti, ma fu in Germania che raggiunse i livelli più alti, nelle grandi opere residenziali pubbliche promosse dalla Repubblica di Weimar.

²⁸² S.Kracauer, *Gli impiegati*, Einaudi, Torino, 1980, p.27. Tale definizione diventò in seguito quella ufficiale della Commissione Nazionale di Vigilanza sull'economia (Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit).

²⁸³ W.Szambien, P.Céleste, J.-J.Treuttel, *L'Immeuble*, Editions Parenthèses, Marsiglia, 1988.

(muri di tamponamento, rivestimenti interni ed esterni) e nella componente tecnologica (illuminazione, riscaldamento, impianti sanitari). Questa si affiancò alla tradizionale suddivisione, comunemente riportata nei manuali del XIX secolo, in elementi costruttivi (muri, solai, coperture), elementi decorativi (marcapiani, cornici) ed elementi di finitura (i primi impianti igienico sanitari, finestre, porte), nella quale i diversi materiali avevano un ruolo di primo piano nella definizione formale di questi elementi.

A partire dagli anni '20 del Novecento, all'interno di questa nuova classificazione troverà modo di attuarsi compiutamente la separazione materiale tra struttura e rivestimento, portando a compimento quanto era stato individuato sul piano teorico alla metà del XIX secolo. La separazione funzionale tra elementi portanti ed elementi di chiusura, cioè tra struttura ed involucro, costituisce il principale risultato dell'ottimizzazione dei materiali in vista di una razionalizzazione economica della costruzione.

Il rapido progresso e la diversificazione di materiali e tecniche che ha interessato il settore edile a partire dalla fine dell'Ottocento determinò anche l'impossibilità di aggiornare rapidamente i manuali, raccogliendo i risultati di tale processo. L'impostazione sistematica e chiusa dei manuali non era dunque più sufficiente a trasmettere i contenuti di una materia che difficilmente poteva essere trattata ancora in maniera omnicomprensiva e sintetica. Il ruolo di aggiornamento professionale venne raccolto dalle riviste, uno strumento che, comparso alla metà del XIX secolo²⁸⁴, si diffuse rapidamente in tutta Europa a partire dai paesi più progrediti, come la Francia, l'Inghilterra e la Germania. Il panorama delle riviste si diversificò sempre di più, dalle pubblicazioni settimanali e mensili ai bollettini professionali, mentre gli argomenti trattati andavano dall'aggiornamento tecnico al dibattito culturale, dalla giurisprudenza alla cronaca professionale. Insieme alle riviste si diffusero sempre di più dei manuali specialistici, che affrontavano aspetti particolari, soprattutto quelli maggiormente innovativi, quali la costruzione in cemento armato o quella metallica, la determinazione delle proprietà fisico-meccaniche dei materiali, i nuovi impianti termici, idraulici e l'illuminazione.

La costruzione in pietra invece, un settore la cui innovazione procedeva a ritmo più lento, rimase quella contenuta all'interno dei manuali ottocenteschi, la cui validità rimase fino agli anni '20 del Novecento, fino a quando si verificò quell'accelerazione tecnologica, dovuta alla decisa industrializzazione di tutto il settore delle costruzioni, che condusse all'affermazione del rivestimento sottile in

²⁸⁴ Una delle prime e più importanti riviste di architettura è stata la «Revue générale de l'architecture et des travaux publics», fondata da César Daly e pubblicata tra il 1840 e il 1890. P.Saboya, *Presse et Architecture au XIXème Siècle*, Picard, Parigi, 1991. Sulle riviste apparse in Francia nel XX secolo: J.-P.Epron, *L'argomento tecnico*, in *Riviste, manuali di architettura*, op.cit., pp.51-63, P.-A.Croiset, *Le riviste tecniche della costruzione: un bibliografia ragionata. La Francia*, ibidem, pp.82-85; G.Ragot, *Pierre Vago et les débuts de «l'Architecture d'Aujourd'hui» 1930-1940*, in *La Revue de l'Art*, n°89, 1990, pp. 77-81; A.Guillermé, *Transcrire la modernité: les teste techniques dans la première moitié du XXème siècle*, in J.P.Garric, V.Nègre, A.Thomine (a cura di), *La construction savante. Les avatars de la littérature technique*, Picard, Paris, 2008, pp.339-346; H.Jannièrè, *Instruments professionnel ou instrumentation doctrinale: la diffusion des savoirs techniques dans les revues d'architecture de l'entre deux-guerres*, ibidem, pp.383-394; N.Simmonot, *Les tentatives de création d'une revue à forte identité technique au travers de l'Architecture d'Aujourd'hui, puis de techniques et Architecture (1930-1945)*, ibidem, pp.395-402.

pietra, il cui impiego è testimoniato dalle riviste, dove vennero pubblicati edifici ritenuti esemplari proprio per la modernità espressa dal nuovo sistema costruttivo. Proprio sull'impiego della pietra si polarizzarono i differenti schieramenti nel dibattito sull'impiego dei diversi materiali, quelli industriali e quelli tradizionali, proprio in relazione alla modernità dell'architettura²⁸⁵.

2.2.1- La costruzione moderna in pietra in Francia agli inizi del XX secolo.

L'insieme delle tecniche costruttive²⁸⁶ in pietra illustrate nei manuali e nei trattati francesi della fine del XIX secolo si presenta come un sistema costruttivo che aveva raggiunto un equilibrio tra l'esperienza, la scienza e le prime normative. Esso era stato reso sempre più efficiente ed economico da un razionale impiego del materiale, mentre la padronanza delle proprietà fisiche e meccaniche delle pietre e dei marmi si basava su di un'ottima conoscenza della geologia e su di un continuo miglioramento delle prove sperimentali necessarie per determinarle²⁸⁷. La comprensione di queste proprietà consentiva un impiego dei differenti litotipi e delle varie apparecchiature murarie in funzione del ruolo che assumevano nelle parti dell'edificio. Per realizzare le differenti tipologie murarie le caratteristiche determinate sperimentalmente venivano organizzate in tabelle sempre più dettagliate e complesse, nelle quali venivano riportati gli spessori e le dimensioni dei differenti elementi in funzione delle proprietà fisiche e meccaniche delle diverse qualità lapidee. Tali tabelle erano completate da informazioni circa il costo del materiale in funzione della lavorabilità, della distanza del cantiere, dalle cave e della successiva posa in opera. Tutto questo era necessario per stimare l'incidenza delle murature sul costo dell'intero edificio, in una costruzione che era ancora essenzialmente muraria e fondata sul largo impiego della pietra. La principale differenza tra le murature rimaneva ancora quella tra murature omogenee (in pietra e in laterizio) e le murature non omogenee, realizzate per lo

²⁸⁵ Sull'architettura moderna in Francia: C.Loupiac, C.Mengine, *L'architecture moderne en France*, Picard, Paris, 1990; G.Monnier, *L'Architecture en France, une histoire critique 1918-1950: Architecture, Culture, Modernité*, P. Sers, Paris, 1990.

²⁸⁶ Le tecniche costruttive delle murature sono state dedotte analizzando i seguenti manuali: L.Lanck, *Traité pratique de la construction moderne. Maçonnerie*, Hetzel, Parigi, 1877; J.Denfer, *Architectures e Constructions Civiles: Maçonnerie* (voll. I-II), Parigi-Liegi, 1891 [i volumi fanno parte della *Encyclopédie des Travaux*, fondata da M.-C.Lachalas, professore dell'École des Ponts et Chaussées]; Em.Baudson, *Connaissance, Recherche, Choix et Essais des Matériaux de construction et de Ballastage*, Parigi-Liegi, 1908; L.Cloquet, *Traité d'Architecture* (Tome I-II), Parigi-Liegi, 1911; Ch.-Ed.Sée, *Manuel pratique de construction moderne. Aide-Mémoire de l'Architecte et de l'Ingénieur. Constructeur pour le calcul simplifié des constructions*, Libr. Bernard Tignol, Paris, 1912; Ch.-Ed.Sée, *Traité pratique de la Construction Moderne*, (voll. I-II), Librairie de la Construction Moderne, Parigi, 1926; Ch.-Ed.Sée, *Le Mémac, mémento et actualités de l'architecte moderne*, Librairie de la Construction Moderne, Parigi, 1932. Inoltre, per la terminologia tecnica: P.Chabat, *Dictionnaire des termes employés dans la construction et concernant la connaissance et l'emploi des matériaux*, (4 voll), Vve Morel et Cie, Parigi, 1875-1881.

²⁸⁷ Del primo gruppo fanno parte: densità [densité], durezza [dureté], coerenza [cohérence], resistenza all'urto [résistance au choc], conducibilità termica [conductibilité pour la chaleur] e coefficiente di dilatazione [coefficient de dilatation], mentre nel secondo gruppo abbiamo: omogeneità [homogénéité], lucidabilità [poli], gelività [gélivité], resistenza al fuoco [action de chaleur], resistenza allo schiacciamento [résistance à l'écrasement]. Em.Baudson, *Connaissance, Recherche*, op.cit.,pp.198-199.

più con il cemento come legante di un impasto di pietrame e sabbia; le murature realizzate completamente in conglomerato cementizio, derivate dalla tecnica del pisè, erano invece considerate come una tipologia a parte, ma che iniziava allora a diffondersi rapidamente in virtù della loro economia.

All'interno di quelle omogenee, le murature in pietra ricoprivano un ruolo fondamentale sia dal punto di vista materiale che da quello della definizione formale, ancora fortemente improntata ai principi dell'*ordonnance*. Tuttavia la progressiva sicurezza nella realizzazione di strutture in cemento armato consentì una libertà espressiva ed un maggiore movimento nelle facciate, con la realizzazione di aggetti, di superfici curve e di aperture delle finestre di maggiori dimensioni.

La principale suddivisione nelle murature rimaneva tra quelle in pietra da taglio e quelle in blocchi irregolari (*moellons*). L'ottimizzazione tecnica di queste si era accompagnata con una semplificazione nelle tessiture murarie che, dalle numerose tipologie dedotte dall'archeologia presenti nei manuali della prima metà dell'Ottocento, vide ridursi l'opzione a questi due tipi di murature, mentre quelle 'storiche' venivano richiamate solo come riferimento culturale più che per la loro attualità. I criteri principali della classificazione delle pietre rimangono quelli relativi al taglio, cioè riguardanti la lavorazione, che è ancora principalmente manuale, e quelli 'funzionali', cioè relativi alla destinazione all'interno della costruzione [Tab.1 e Tab.2].

Tab.1: MAÇONNERIE EN MOELLONS²⁸⁸	
Definizione: I <i>moellons</i> sono piccoli blocchi di dimensioni tali che un uomo è in grado di manovrarli.	
Classificazione dei <i>moellons</i> (dal punto di vista del taglio)	Classificazione dei <i>moellons</i> (dal punto di vista dell'utilizzo)
Bruts: quando i <i>moellons</i> hanno un paramento solo.	Durs: sono i <i>moellons</i> che vengono impiegati per le fondazioni, i piani interrati e in genere quelle parti che sono sottoposte ai carichi verticali.
Smillé: quando i <i>moellons</i> hanno le loro facce tagliate.	Traitables ou demi-durs: sono i <i>moellons</i> che formano il corpo delle murature ordinarie.
Piqués: quando i <i>moellons</i> hanno il loro paramento ben lavorato e gli spigoli perpendicolari.	
Appareillés: quando i <i>moellons</i> sono lavorati come le pietre da taglio con gli spigoli rettificati, le facce perpendicolari e le superfici ripassate dopo la posa.	Tendres: sono i <i>moellons</i> impiegati nelle parti alte della costruzione, cioè a vista.

²⁸⁸ «A Parigi i *moellons* sono di pietra calcarea e si impiegano in grande quantità nella costruzione. I *moellons* hanno le proprietà dei calcari che li compongono. È necessario per il loro impiego fare attenzione alla gelività e alla resistenza della pietra, e prima della loro posa in opera bisogna verificare che abbiano perso la parte di calcare priva di consistenza (*bousin*). La principale esigenza per una buona qualità della costruzione è la complanarità dei paramenti.» in J.Denfer, *Architectures e Constructions Civiles*, vol.1, op.cit.,p.42.

Tab.2 : MAÇONNERIE DE PIERRE DE TAILLE²⁸⁹	
Definizione: Le pietre da taglio sono tutti quei blocchi che un uomo non è in grado di manovrare da solo.	
Classificazione (<i>dal punto di vista del taglio</i>)	Classificazione (<i>dal punto di vista dell'utilizzo</i>)
Libages: quando le pietre da taglio hanno le loro facce appena sbazzate o sgrossate.	I <i>libages</i> si impiegano talvolta nelle fondazioni degli edifici.
Pierres de tailles: le pietre da taglio propriamente dette sono quelle lavorate al taglio su tutte le sei facce.	

Le caratteristiche meccaniche di questi due tipi di costruzione non erano molto diverse, in quanto erano realizzati principalmente con pietre calcaree che lavoravano per compressione, mentre era generalmente previsto l'impiego di malta per assicurare loro una migliore aderenza²⁹⁰. Una prima differenza tra le due tipologie era invece relativa al loro impiego: la muratura in pietra da taglio veniva usata principalmente per murature a vista, soprattutto in facciata, in quanto le veniva ancora riconosciuto un primato estetico. La muratura di *moellons* invece veniva utilizzata per tutte quelle murature non a vista, come i muri divisorii interni, quelli degli interrati e i muri tagliafuoco interposti tra due diversi edifici. Questo tipo era considerato meno pregiato dal punto di vista formale, ma molto più economico, tanto più che con una buona scelta del tipo di calcare e della malta era possibile ottenere la stessa resistenza meccanica. Nell'ottica dell'economia del materiale e di posa in opera si diffuse sempre di più la pratica di erigere il muro con blocchi irregolari ma squadriati – chiamati *moellons appareillés* – e, una volta ultimato, di scolpire una trama regolare di fughe, per simulare l'opera isodoma. Dal punto di vista della movimentazione in cantiere e della posa in opera è interessante notare come con *moellons* vengano definiti tutti quei blocchi le cui dimensioni sono tali che un uomo può manovrarli da solo, mentre con pietre da taglio quelli che un uomo non riesce a posarli in opera da solo. Questa suddivisione risulta molto importante per l'organizzazione del cantiere e per la stima del costo finale della costruzione che, come abbiamo visto, assunse un ruolo sempre più rilevante. Per questo motivo si diffuse l'impiego dei *moellons* in tutte quelle murature che non erano a vista e la conseguente diversificazione della

²⁸⁹ «Le facce di posa devono avere la stessa direzione delle venature di cava (*lits de carrière*) per far lavorare la pietra, quando è soggetta a carichi, nella direzione di maggiore resistenza. I giunti verticali di due filari non devono mai corrispondere ma devono sovrapporsi di almeno 20 cm. Oggi le facce orizzontali non sono più così lisce da consentire che le pietre siano semplicemente giustapposte, per cui è necessario legarle tra loro con la malta. Il modo di porre le pietre da taglio è molto importante, soprattutto quando si incontrano due muri, e la solidità dell'opera dipende dall'apparecchiatura». Ibidem, p.44.

²⁹⁰ «Presso i Greci e i Romani, dove l'apparecchiatura per corsi orizzontali era molto impiegata, la precisione dei giunti tra le pietre era tale che esse erano semplicemente giustapposte senza bisogno di interporre la malta. Il collegamento tra le pietre era realizzato con particolari lavorazioni ad incastro dei blocchi stessi, oppure con delle grappe metalliche. Al giorno d'oggi le facce non sono più così lisce per ottenere una perfetta giustapposizione per tutta la lunghezza del giunto; per questo le si legano insieme con della malta.» Ibidem, p.46.

lavorazione delle loro superfici²⁹¹, lasciando alla pietra da taglio il ruolo di definire il decoro della facciata.

Oltre alle caratteristiche fisiche e meccaniche delle qualità lapidee e alla loro lavorazione, i manuali contengono numerose indicazioni e prescrizioni circa la loro posa in opera, come la realizzazione delle catene interne alla muratura, delle soluzioni d'angolo e dell'incrocio delle differenti murature²⁹². La posa in opera doveva seguire anche una serie di precauzioni per evitare che gli spigoli si rompessero e per garantire la regolarità dei corsi, da cui dipendeva la solidità del muro. Nel caso della muratura in pietra da taglio, grande importanza viene data alla scelta dei blocchi, tagliati secondo le venature di cava (*lit de carrière*), ed alla loro posa in modo da realizzare un ammorsamento a giunti verticali sfalsati²⁹³; mentre i giunti orizzontali devono essere assolutamente complanari e continui, in modo da ottenere filari (*assises*) il più regolari possibili. Nel caso della muratura di *moellons*, invece, sempre per aumentare la resistenza ai carichi verticali e alla stabilità, viene posta l'attenzione sul legante, che deve essere a presa rapida e tale da riempire gli spazi vuoti lasciati dalle irregolarità delle superfici orizzontali. Per l'ammorsamento dei paramenti murari viene invece prescritto l'uso di diatoni (*perpaing*), che servono a realizzare il collegamento tra il paramento esteriore e quello interiore. Analogamente erano forniti alcuni suggerimenti per garantire la complanarità del muro, requisito fondamentale per la sua stabilità, ottenibile con un'accurata lavorazione delle facce orizzontali dei blocchi e con un assiduo controllo dei corsi con bolle. Infine erano previste una serie di lavorazioni di finitura come il *ravalement* e il *rejointoiment*, eseguite da operai specializzati una volta che l'edificio era terminato²⁹⁴.

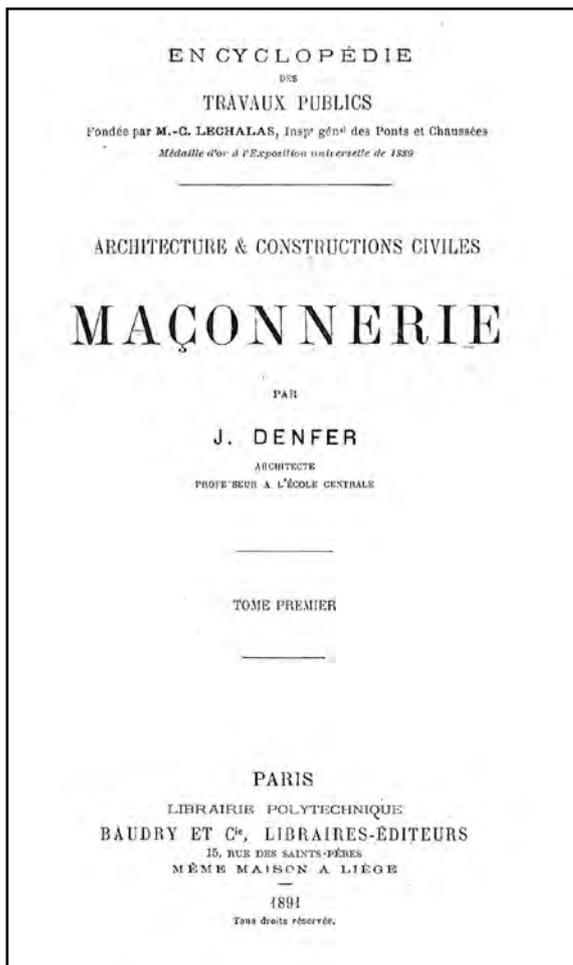
Le murature non omogenee erano invece impiegate soprattutto in costruzioni a cui non era richiesta una grande qualità estetica, soprattutto quelle non a vista. Si trattava di opere economiche in quanto veniva utilizzato un impasto di cemento che legava materiale di diversa pezzatura fino a formare una muratura di elevata resistenza, ma di scarsa qualità formale. Veniva prescritta una grande attenzione

²⁹¹ I *moellons*, che si potevano assimilare ai mattoni di laterizio la loro manovrabilità in cantiere, si dividevano in base alla loro lavorazione con strumenti manuali, in grossolani [*bruts*], sbazzati [*smillés*], sgrossati [*piqués*] e squadriati [*appareillés*].

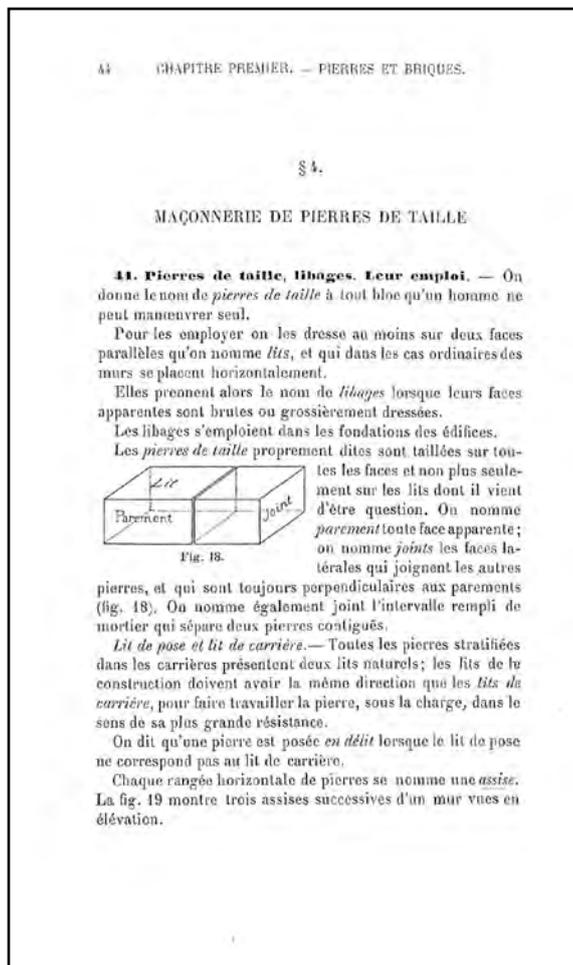
²⁹² Tali modalità di connessione sono tipiche della costruzione muraria scatolare e derivano sia dalla secolare esperienza maturata nei cantieri, sia dalle prime applicazioni dei principi della scienza delle costruzioni, che avevano dimostrato che le tensioni dovute ai carichi verticali si concentravano negli angoli degli edifici. J. Denfer, *Architectures e Constructions Civiles*, vol. I, op.cit., p. 47-48.

²⁹³ «I giunti verticali di due filari non devono mai corrispondere, ma intersecarsi ad almeno 20 centimetri.», *Ibidem*, p. 45.

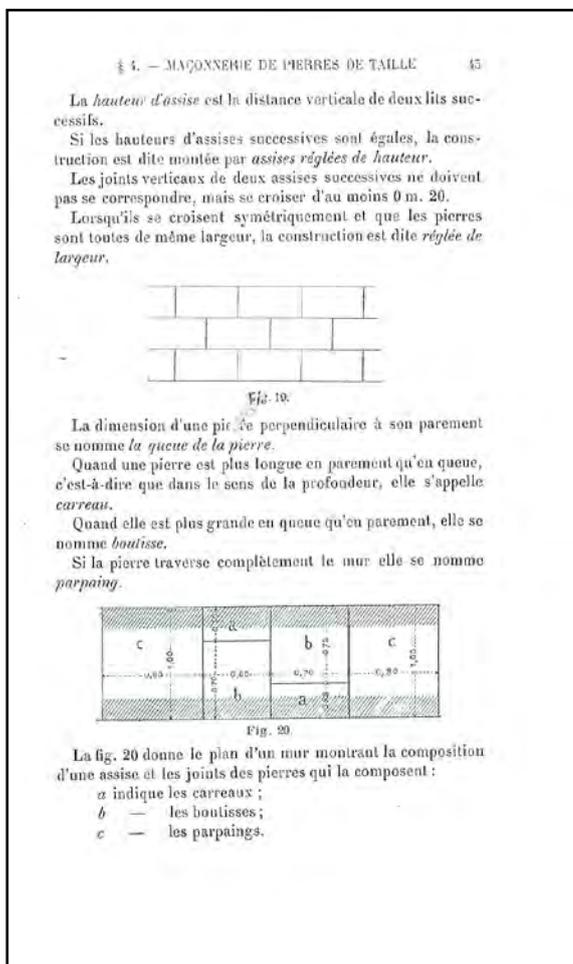
²⁹⁴ La pulizia della facciata o *ravalement* era un'operazione che serviva a rettificare le facce esterne dei blocchi e a ritoccare le modanature in modo che scomparissero i giunti tra i vari blocchi, evidenziando i dettagli e mantenendo gli allineamenti. Eventuali errori potevano essere ritoccati o corretti con una pasta di malta e polvere di pietra. La stilatura dei giunti o *rejointoiment* serviva invece a riempire gli spazi vuoti tra i giunti verticali e quelli orizzontali, in modo da assicurare la tenuta all'acqua del muro e per ottenere l'effetto di un paramento continuo. *Ibidem*, p. 56-57.



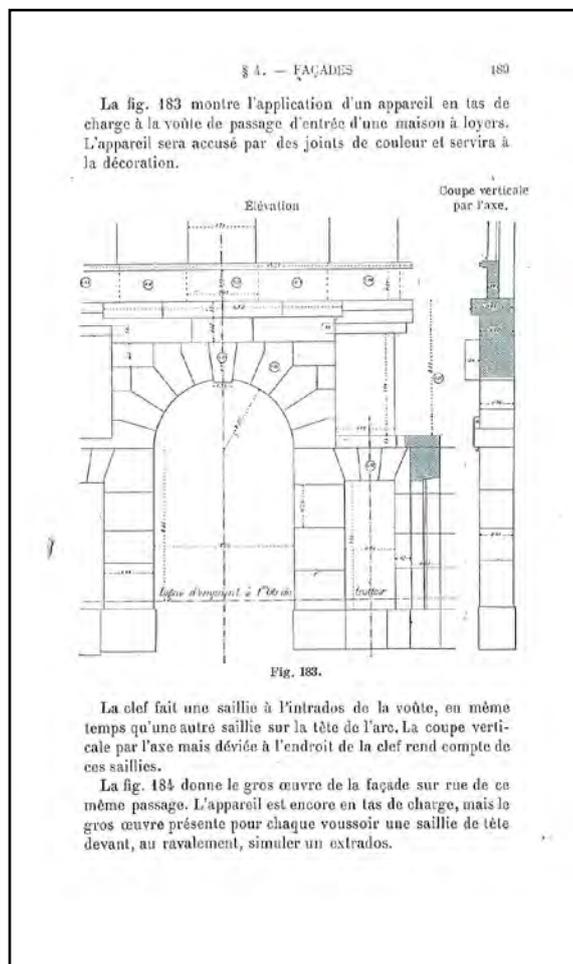
[57]



[58]



[59]



[60]

TRAITÉ D'ARCHITECTURE

ÉLÉMENTS DE L'ARCHITECTURE
TYPES D'ÉDIFICES. — ESTHÉTIQUE, COMPOSITION
ET PRATIQUE DE L'ARCHITECTURE

PAR

L. CLOUET

ARCHITECTE,
INGÉNIEUR HONORAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES,
PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE GAND.

TOME PREMIER

MURS, VOÛTES ARCADES

AVEC 930 FIGURES DANS LE TEXTE.

DEUXIÈME ÉDITION
revue et augmentée

PARIS ET LIÈGE
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE, CH. BÉRANGER, ÉDITEUR

À PARIS, 15, RUE DES SAINTS-PÈRES
À LIÈGE, 21, RUE DE LA RÉGENCE.

1911.

Tous droits réservés.

[61]

ont parfois mis en évidence à l'aide de refends et même de bossages.

100. Les Romains employaient plusieurs appareils homogènes

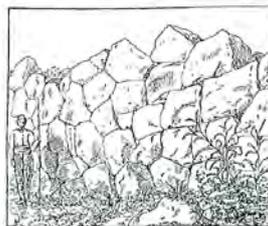


Fig. 182.
Acropole d'Eretria. Appareil polygonal.

L'appareil irrégulier (*opus incertum*) consiste dans une construction faite à l'aide de pierres de forme et dimensions variées, posées en lit, mais sans ordre ni rang d'assise.

L'appareil réticulé (*opus reticulatum*, que Vitruve appelle *hexastrotum*) est formé de pierres, nommées *tufoles*, en forme régulière, taillées en carrés ou losanges, et disposées de manière, que les lignes des joints imitent les mailles d'un réseau.

Elles sont terminées, à l'intérieur, en queues démaigrées (fig. 183), de profondeurs inégales, ce qui leur permettait de s'enchevêtrer parfaitement avec les menus matériaux formant le noyau du mur, et de former avec eux-ci une très étroite liai-

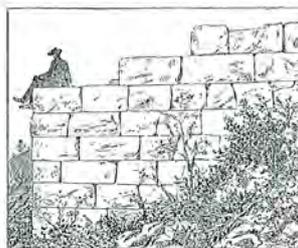


Fig. 183.
Acropole d'Eretria. Appareil régulier.



Fig. 184.



Fig. 185.

son (fig. 185). On les posait souvent sur l'angle, en forme de losanges, avec leurs joints inclinés à 45° (fig. 186). Ces pierres n'avaient qu'environ huit centimètres de côté. Dans ces petites dimensions, elles

[62]

peuvent offrir à l'œil un effet saisissant; plus grandes, elles auraient été d'un aspect choquant, car

ce système aurait paru trop

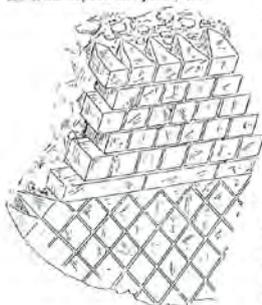


Fig. 186. — Appareil réticulé.

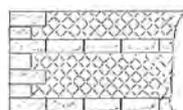


Fig. 187. — Appareil réticulé.

peu solide, chacune de ces pierres paraissant faire l'office d'un coin (fig. 187). En réalité, réunies dans un bain de bon mortier, elles ne forment, en quelque sorte, qu'une seule masse. Les murs ainsi construits offraient nécessairement à leurs angles des chaînes appareillées en joints horizontaux, et d'intervalle en intervalle, des assises horizontales continues.

101. L'appareil en épi (*opus spicatum*, fig. 189), est celui où les pierres sont couchées l'une sur l'autre, par assises et dans un sens différent d'une



Fig. 189. — Appareil en épi.

assise à l'autre, de manière à produire le dessin de la feuille

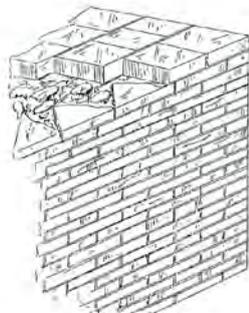


Fig. 188. — Appareil mixte, parement en briques.

de fougère, ou ce qu'on appelle la disposition en arête de poisson

[63]

galvanisé, disséminés dans le mur. Enfin, il est bon de ménager dans le creux du mur une circulation d'air.

Ces deux systèmes constituent une sorte de revêtement de mur isolé. Souvent aussi on adopte des épaisseurs de mur assez grandes, pour ménager dans leur masse des vides d'une brique de largeur.

Il est recommandé d'imperméabiliser la face interne du contremur.

Murs en briques creuses. —

On fait aussi usage de briques creuses, soit pour combattre l'humidité, soit pour rendre plus légères les cloisons et les voûtes. Les creux peuvent traverser les briques soit dans le sens horizontal (fig. 227) soit dans le sens vertical (fig. 228).



Fig. 227.



Fig. 228. — Mur en briques creuses.

117. Murs en maçonnerie mixte. — Parfois on n'utilise les matériaux de choix que pour les parements de murs; ou bien l'on mélange les pierres de grandes dimensions avec de menus matériaux, de manière que les uns et les autres paraissent dans le parement.

L'inconvénient de ces maçonneries mixtes est d'offrir difficilement une résistance assez uniforme, à cause de l'inégalité des tassements résultant du nombre de joints, beaucoup moins grand dans les parties en grand appareil que dans celles en petit appareil.

Il faut atténuer ce défaut, autant que possible, en serrant fortement les joints de la maçonnerie en petits matériaux, et au besoin en faisant usage de mortier à prise rapide.

118. Revêtement des murs en dalles de pierre. — Disons d'abord un mot des revêtements de murs indépendants de leur appareil, comme ceux que l'on emploie trop souvent dans les soubassements, et qui sont formés de dalles de pierre, rattachées au mur par des agrafes en fer *a, a* (fig. 229), et entr'elles par des pions *b, b*. Ces placages, loin de faire partie de la structure du mur, ne font que le cacher, et par conséquent sont désavantageux au point de vue de l'aspect. Ils protègent le mur, mais cette protection est ordinairement inutile si le mur est bien construit.



Fig. 229.

[64]

nella loro realizzazione per evitare che si formassero dei vuoti, i quali avrebbero diminuito la resistenza complessiva²⁹⁵.

In questo periodo iniziò anche ad affermarsi una tipologia costruttiva che era a metà tra la muratura omogenea in pietra da taglio e *moellons*, e quella non omogenea: la muratura mista (*maçonnerie mixte*)²⁹⁶. Questa veniva realizzata costruendo un muro interno con materiale di seconda scelta impastato con cemento, a cui veniva addossato esternamente un muro realizzato invece con materiale di prima scelta. Questo consentiva di ottenere una muratura economica, ma che poteva essere impiegata anche in quelle costruzioni funzionali che rimanevano generalmente a vista. Il paramento esterno era realizzato sia con blocchi regolari (*maçonnerie à parements uniformes*) che consentivano una distribuzione uniforme dei carichi, sia con lastre di pietra (*revêtements en dalles de pierre*). Quest'ultima tipologia presentava degli svantaggi dal punto di vista tecnico²⁹⁷ e da quello etico, ma era allo stesso tempo funzionale ed economico

[...] parliamo infine dei rivestimenti dei muri indipendenti dalla muratura retrostanti, come quelli che troppo spesso si vedono impiegare nella parti basse degli edifici. Essi sono quelli formati da lastre di pietra, collegati al muro con grappe metalliche e tra di loro con incastri. Queste placcature sono molto economiche ma, lontane da far parte della struttura muraria, non fanno che nascondere e sono quindi svantaggiose dal punto di vista dell'aspetto. Esse proteggono il muro. Ma questa protezione è inutile, se il muro è ben fatto.²⁹⁸

Si inizia ad affermare quindi una concezione del muro rivestito come una tipologia economica, in quanto il materiale di prima scelta è ridotto a circa un quarto rispetto a quello di un muro omogeneo in pietra, ed allo stesso tempo funzionale, in quanto protegge la retrostante costruzione muraria. Saranno proprio l'economia e la funzionalità che consentiranno anche in ambito francese l'affermarsi delle murature rivestite, superando le riserve estetiche ed etiche del loro impiego.

La muratura in pietra massiva entrerà definitivamente in crisi dopo la Prima Guerra mondiale, quando trasformazioni sociali e ragioni economiche legate alla ricostruzione determineranno una veloce industrializzazione di tutti i settori delle costruzioni, anche di quello lapideo. Tracce evidenti di questo possono essere ricavate dai manuali editi negli anni '20, come il *Traité pratique de la*

²⁹⁵ Tra la fine del XIX e gli inizi del XX secolo inizia anche a diffondersi la costruzione di murature in *pierre meulière*, una pietra silicea molto resistente e dura, che sarà molto usata nelle massicciate ferroviarie e nelle costruzioni rurali.

²⁹⁶ L. Cloquet, *Traité d'Architecture* (Tome I^{er}), op.cit., p.109.

²⁹⁷ «L'inconveniente di queste murature miste è quello che difficilmente offrono un resistenza molto uniforme, a causa dell'irregolarità degli assestamenti (*tassements*) risultante dal diverso numero di giunti: molto meno numerosi sul paramento esterno che nella muratura interna, formata di blocchi di piccole dimensioni. è necessario ridurre questo inconveniente il più possibile, chiudendo i giunti della muratura interna e usando malta a presa rapida.», Ibidem, p.119.

²⁹⁸ Ibidem, p.120.

Construction Moderne, di Charles-Edmont Sée²⁹⁹, del 1926. In questo, come in altre pubblicazioni dello stesso periodo, è possibile leggere una serie di trasformazioni sostanziali della costruzione, sia dal punto di vista della concezione dell'edificio che della lavorazione del materiale lapideo. Il manuale era l'edizione aggiornata della precedente opera pubblicata nel 1912, di cui ne riprendeva sia lo scopo didattico che la struttura editoriale.

L'uso didattico del manuale, strettamente legato al suo ruolo di professore all'*École Centrale de Paris*³⁰⁰, era stato indicato chiaramente nella prefazione del *Manual Pratique* e tale rimase anche nelle successive pubblicazioni di Sée. Lo scopo del Corso di Costruzioni³⁰¹ era infatti quello di fornire all'allievo una serie di conoscenze tecniche e pratiche che lo mettessero in grado sia di dimensionare e verificare le strutture, che di organizzare il cantiere e di gestire la successione delle diverse lavorazioni. Questo obiettivo veniva raggiunto con un insegnamento delle discipline tecniche, non più come applicazione della scienza delle costruzioni, ma come un metodo atto a risolvere i problemi tecnici, nel quale l'organizzazione del lavoro era indipendente dal progetto ma collegata direttamente con la razionalità tecnica. Lo scopo era quello di formare l'*ingénieur-constructeur*³⁰², la cui autorità risiedeva nel fatto di possedere una visione generale e di saper analizzare al momento opportuno la situazione, ponendo correttamente il problema ed inventando la soluzione in grado di risolverlo. Tali abilità si erano rese ancora più necessarie per il progresso di un'arte, quella del costruire, che aveva compiuto enormi progressi anche in termini dei tempi di costruzione.

²⁹⁹ Charles-Edmont Sée, professore all'École Centrale de Paris, è stato autore di diversi manuali, opere dedicate sia allo studente che al professionista: il *Manuel pratique de construction moderne. Aide-Mémoire de l'Architecte et de l'Ingénieur. Constructeur pour le calcul simplifié des constructions* (1912), il *Traité pratique de la Construction Moderne* (1926) e il *Le Mémac, mémento et actualités de l'architecte moderne* (1932). Egli collaborò inoltre con la rivista «La Construction Moderne» tra il 1911 e il 1934, pubblicando numerosi articoli di approfondimento, in particolar modo l'utilizzo della pietra, e sull'organizzazione professionale in Francia.

³⁰⁰ L'*École Centrale de Paris* è stata creata nel 1829 come *École Centrale des Arts et Manufactures* per iniziativa di Alphonse Lavallée, Jean-Baptiste Dumas, Théodore Olivier e Eugène Péclot, con un ruolo principalmente applicativo. Essa svolse un ruolo fondamentale nel processo di industrializzazione della Francia, trasferendo alla nascente industria tutte le recenti scoperte nel campo scientifico, attraverso un processo di razionalizzazione delle pratiche industriali.

³⁰¹ Il Corso di Costruzioni s'inseriva nella formazione dell'ingegnere civile soprattutto per quanto riguardava gli aspetti di razionalizzazione del cantiere e dei sistemi costruttivi e della loro industrializzazione, piuttosto che sul progetto degli elementi strutturali. Il corso venne fondato da Marie e nel 1865 venne sdoppiato in "elementi d'architettura" ed "elementi di costruzioni civili", poi riuniti nel 1909 da Arnaud collaboratore di Denfer. J.-P.Epron, *L'argomento tecnica*, in *Riviste, manuali di architettura*, op.cit., p.55.

³⁰² La figura del *Constructeur* è centrale nella cultura francese ed è legata al sorprendente sviluppo industriale della Francia nel corso del XIX secolo. A lui era affidato il compito di ricomporre la frattura tra Architettura e Ingegneria, attraverso l'utilizzo quasi demiurgico della Tecnica. Negli anni '20, quando all'interno della cultura francese tale necessità divenne ancora più urgente, Giedion assegnò tale ruolo a Le Corbusier e al suo lavoro fondato sulla rielaborazione formale ottenuta attraverso i materiali moderni. Paul Valéry, invece, nel suo *Eupalinos* (1923), identificò in Perret le caratteristiche del *Constructeur*, che attraverso la sua architettura aveva risolto la dualità tra arte e scienza. Sul rapporto tra la figura dell'ingegnere e la storiografia del Movimento Moderno: A.Maglio, *Il Constructeur: la tradizione ingegneristica francese del XIX secolo nella storiografia architettonica del Novecento*, in S.D'Agostino (a cura di), *Atti de secondo convegno nazionale di Storia dell'Ingegneria*, Napoli, 2008, pp.829-838.

La struttura del manuale è quella tradizionale, così come il modo di esporre la materia dal generale al particolare, ma esistono allo stesso tempo delle profonde differenze rispetto alle pubblicazioni degli inizi del Novecento. In primo luogo ci sono i capitoli dedicati al calcolo delle strutture ed alla costruzione in cemento armato (impasti e cassetture), oltre che alla carpenteria metallica, che in quegli anni aveva segnato un deciso progresso. Minor peso viene invece dato ai materiali industriali di finitura, quali vernici, e materiali artificiali per simulare rivestimenti lignei, per i quali tuttavia è riportato un ampio riferimento bibliografico. In secondo luogo è posta grande attenzione agli aspetti igienico sanitari, alla salubrità degli ambienti ed a tutti quegli accorgimenti tecnici per garantirla³⁰³.

Dal punto di vista dell'uso della pietra, una prima differenza si ritrova nella nuova classificazione delle qualità lapidee, che sostituisce quella precedente basata sulle classi di resistenza allo schiacciamento. Il nuovo sistema riportato da Sée prevedeva invece la costituzione di classi di resistenza al taglio, cioè prendendo come parametro di riferimento la durezza di una pietra omogenea (*dureté*)³⁰⁴.

Questa nuova classificazione dimostra come da un lato l'aspetto economico fosse diventato molto importante nella determinazione delle tipologie, delle qualità da impiegare e nelle dimensioni degli elementi. Il 'numero di taglio' infatti consentiva di ottenere il prezzo per unità di taglio semplicemente moltiplicando il numero di ore necessario per il salario all'ora dell'opera del *tailleur de pierre*³⁰⁵. Dall'altro la durezza era diventata la proprietà più importante nella realizzazione di lastre di diversa pezzatura e di spessore sempre più ridotto, che iniziavano a sostituire i tradizionali blocchi parallelepipedi.

Un'altra differenza rispetto ai precedenti manuali, meglio definita soprattutto nella successiva opera, *Le Mémac, mémento et actualités de l'architecte moderne*, è la nuova suddivisione delle differenti tipologie costruttive. Oltre a quelle tradizionali, in pietra da taglio e *moellons*, viene dato grande spazio alle murature rivestite, il più delle volte associate ad una struttura intelaiata in cemento armato o più raramente in acciaio. La principale suddivisione è quella tra rivestimenti in lastre di marmo o di pietre dure e i rivestimenti in pietra ordinaria, a cui si aggiungono i rivestimenti in pietra artificiale.

Nel caso di rivestimenti in marmo le lastre venivano applicate sulle facciate di edifici con struttura a telaio in cemento armato attraverso l'impiego di ancoraggi metallici in ferro parkerizzato o, più raramente, in bronzo. Le lastre impiegate di solito erano di grandi dimensioni (1.5x1x0.02-0.04 m), in modo da realizzare una superficie liscia e omogenea. Era consigliabile lasciare un vuoto d'aria di 3-4 cm tra la parete e il rivestimento, in modo che l'umidità delle murature non affiorasse

³⁰³ L'attenzione agli aspetti di salubrità degli ambienti, frutto dei progressi della medicina e del ruolo degli igienisti, è stato uno dei motivi conduttori del Movimento Moderno, soprattutto nella realizzazione di complessi residenziali per le classi meno agiate.

³⁰⁴ La durezza era definita come il tempo impiegato a tagliare un metro quadro di paramento, secondo una scala i cui estremi, entro cui si posizionavano le diverse qualità, erano due ore e mezza per le pietre considerate tenere e ventidue ore per quelle più dure. Da questo venivano definite nove classi o categorie, a partire da quelle più dure di categoria 1 [vedi tab3]. Ch.-Ed.Sée, *Traité pratique*, op.cit., pp.202-203.

³⁰⁵ In base a questa cifra unitaria venivano valutate a metro quadro le diverse finiture destinate a conferire l'aspetto finale alla pietra (*ravalement*), secondo una tabella in uso a Parigi che riportava le stesse nove categorie di taglio.

sulla superficie esterna. Questo tipo di rivestimento inizialmente impiegato solo per alcune parti dell'edificio, come il basamento di edifici commerciali, si rivelò ben presto efficiente per rivestire rapidamente tutta la facciata dell'edificio, economizzando un materiale costoso come il marmo.

Classificazione delle pietre secondo la loro durezza (numero di taglio)					
N°	Tempo	Definizione	Qualità lapidea	Densità [kg/mc]	Carico di rottura [kg/cmq]
1	18h 30m	Pietre compatte e lucidabili	Château Laudon (Seine-Marne)	2600-2500	1600-1500
			Lias di Gorgolon e Villard (Côte d'Or)	2480	1250
2	16h	Pietre compatte e lucidabili	Roche Jaune e Liais (Ancy-le-Franc, Yonne)	2600	1143-1367
			Roche Comblanchien (Côte d'Or)	2700-2600	1200-800
			Roche d'Hautville (Ain)	2700	1100
			Roche Villebois (Ain)	2700-2600	900
			Roche Belvoye (Jura)	2600	812
			Lias di Grimault (Yonne)	2600	720
3	13h	Rocce e Lias molto duri	Roche les Abrots (Yonne)	2600	1000
			Roche Massangis (Yonne)	2700	650
			Lias de Cry (Yonne)	2600	350
4	11h	Rocce e Lias duri	Roche Vaurion (Yonne)	2700-2600	650
			Lias Mereul (Yonne)	2600	600
			Roche Messangis (Yonne)	2700	650
			Lias Lignerolles (Côte d'Or)	2600	500
			Roche Cassignolles (Yonne)	2400	600
			Lias Lezinnes (Yonne)	2400	400
5	10h	Rocce e Lias semiduri	Roche Euville (Meuse)	2700	350
			Roche Chauvigny (Vienne)	2600	460
			Lias Deffroi (Meuse)	2500	350-340
			Roche Courville (Marne)	2500	350
			Roche Larrys-du-Bief (Yonne)	2400	300
			Roche Anstrudes (Yonne)	2160	325
6	7-8h	Rocce tenere e Banc Franc	Roche Lerouville (Meuse)	2700-2600	490
			Roche Megrine (Meuse)	2700-2600	480
			Roche Le Serté-Milon (Aisne)	2400	300
			Roche Tercé (Vienne)	2400	290
			Roche Lavoux (Vienne)	2400	250
			Banc Charentenay (Yonne)	2300	200
7	4-5h	Rocce tenere, Banc Franc	Roche Saint-Maxim (Oise)	2500	500-250
			Roche Saint-Vaast (Oise)	2500	350
			Banc Villiere-Adam (Seine)	2100	100
			Banc Savoinnières (Meuse)	2000	100
			Banc Rauviliers (Meuse)	2000	100
8	3h 30m	Banc Royal	Banc Saint-Maxime (Oise)	2200	80-70
			Banc Saint-Vaast (Oise)	2000	80
			Banc Clercy (Aisen)	1800	70
			Banc Vaissen (Aisne)	1800	50
9	2h 30m	Pietre tenere e vergelées	Vergelé Saint-Denis (Seine)	1800	50
			Vergelé Saint Leu	1500	50

Tab.3

L'utilizzo di pietre ordinarie invece consentiva un risparmio del materiale. Tuttavia, per la loro minor durezza e resistenza all'urto, era necessario impiegarle con spessori maggiori, di circa 10 cm. Gli elementi andavano così a formare un paramento murario nel quale era possibile realizzare marcapiani, modanature e riseghe, che consentiva la composizione della facciata attraverso gli elementi della tradizione classica. Il muro esterno era collaborante con la muratura in quanto veniva stabilizzato da elementi metallici annegati nella retrostante muratura; per migliorare l'aderenza era previsto l'impiego di una malta a base di gesso.

Si può notare come il punto di partenza del moderno rivestimento in pietra sia stata la ricerca di un intonaco 'perfetto', che era stato uno dei tratti distintivi del Movimento Moderno, ma che allo stesso tempo aveva occupato la ricerca di ingegneri e costruttori nel corso degli anni '20. L'applicazione di intonaci di cemento sulle superfici esterne in calcestruzzo o laterizio aveva mostrato i suoi limiti in termini di durabilità e di decoro dell'edificio: l'impiego di una placcatura in lastre di pietra naturale avrebbe risolto allo stesso tempo il problema estetico e funzionale³⁰⁶. In questo modo si può notare come tutta la cultura architettonica sia stata percorsa dalle medesime riflessioni di natura tecnica e funzionale, come risposta alla rapidissima industrializzazione del settore delle costruzioni, mentre assai diversi sono stati gli esiti progettuali, di ricerca tesa a far rientrare le nuove tecnologie in un decoro generale o di elevare le stesse a principio formale assoluto attraverso la loro esibizione.

2.2.2- Modernità e tradizione. Le rubriche de «La Construction Moderne».

Alla fine dell'Ottocento i manuali costituivano il principale strumento di diffusione del sapere costruttivo ed erano caratterizzati da precise esigenze che li rendevano strumenti operativi: la riduzione della teoria ai soli elementi essenziali, l'eshaustività della documentazione sui materiali e sui procedimenti costruttivi e la facilità di consultazione che permetteva l'allargamento dell'utenza a settori non professionali. Tuttavia proprio questa accentuazione dell'aspetto pratico dell'arte del costruire poneva anche in evidenza il carattere di rapida obsolescenza tecnologica, dal momento che la letteratura manualistica registrava solo quello che era confermato dalla prassi e dalla consuetudine, mentre raramente riportava gli aspetti più innovativi³⁰⁷.

Questo fenomeno iniziò a manifestarsi all'inizio del Novecento, ma divenne evidente negli anni '20, quando si riversarono sull'industria delle costruzioni tutte quelle innovazioni tecnologiche apportate dal recente sforzo bellico, come effetto della riconversione della produzione connessa alle esigenze militari. L'introduzione della razionalizzazione del processo industriale determinò una rapida innovazione sia delle tecniche costruttive che dei materiali, soggetti ora ad

³⁰⁶ Questa ricerca si sovrappose a quella della parete come superficie ideale condotta dal Movimento Moderno. G.Fanelli, R.Gargiani. *Il principio del rivestimento.*, op.cit. pp.265-266.

³⁰⁷ Su questo aspetto circa le difficoltà dell'aggiornamento dei manuali e l'affermazione delle riviste come mezzo di divulgazione del sapere tecnico, L.Ramazzotti, *L'Edilizia e la Regola*, op.cit., p.136.

un processo di innovazione che avveniva senza alterare i caratteri di produzione industriale.

Divenne così sempre più difficile per la manualistica tenere il passo con i nuovi prodotti e materiali che l'industria immetteva sul mercato, mentre la mobilità della produzione e la rapidità del consumo richiedevano tempi di comunicazione più rapidi e forme di diffusione delle informazioni più flessibili. Tale ruolo venne assunto dalle riviste di architettura e di ingegneria, che diventarono rapidamente il principale veicolo di informazione e di aggiornamento tecnico. Il loro successo dipese principalmente da due fattori: in primo luogo le modalità stesse di tale aggiornamento, che si fecero più puntuali e legate ad aspetti specifici della costruzione che, abbandonando la visione sintetica che era stata dei manuali, erano più adatte alle esigenze di rapidità di adeguamento al progresso tecnico. In secondo luogo l'affermazione delle riviste è riconducibile anche alla nascita di associazioni di categoria, che condurranno ad una progressiva affermazione degli ordini professionali e delle associazioni, di cui spesso esse erano anche l'organo informativo³⁰⁸. Questo comportò un'ulteriore specializzazione delle riviste e delle tematiche affrontate, per cui gli aspetti tecnici ed i nuovi materiali erano affrontati quasi esclusivamente dalle riviste degli ingegneri, mentre in quelle degli architetti erano discussi per lo più aspetti culturali ed artistici.

Gli anni del primo dopoguerra furono contrassegnati da un rapido processo di industrializzazione, che determinò un rapido progresso nel settore delle costruzioni; questo fenomeno si concretizzò nell'immissione sul mercato di numerosi prodotti industriali e di nuovi materiali per l'edilizia, oltre che nella rapida affermazione del telaio strutturale in acciaio o più frequentemente in cemento armato³⁰⁹. Parallelamente si sviluppò il rivestimento come completamento dell'edificio e di cui si possono riconoscere due tipologie principali: quello a *curtain-wall*, un involucro leggero che era fisicamente e funzionalmente separato dalla struttura e che delimitava spazialmente l'edificio; l'altro invece era una sottile epidermide applicata come un intonaco ad una muratura stratificata che non era fisicamente separata dalla struttura.³¹⁰ In questi anni anche la pietra si trasformò secondo i medesimi principi di razionalizzazione e di economia che guidarono le trasformazioni industriali. Queste condussero ad una rapida obsolescenza delle tecniche tradizionali, prima affiancate e poi sostituite da nuove metodologie di lavorazione e di posa, dove giocò un ruolo

³⁰⁸ Ad esempio «Le Constructeur du ciment armé», edita dal 1919 al 1939, era l'organo della Camera Sindacale dei Costruttori in Cemento Armato, mentre la rivista «Le béton armé» era stata fondata nel 1898 dall'associazione degli agenti concessionari del sistema Hennebique e la rivista «Acier» era stata fondata nel 1929 dall'associazione degli industriali siderurgici francesi. La rivista «l'Architecture» invece era un bimestrale pubblicato dalla Société des Architectes Diplômés par le Gouvernement a partire dal 1920.

³⁰⁹ Il rapido sviluppo del telaio in cemento armato è stato più volte ricondotto all'opera di ricostruzione delle regioni colpite dalla guerra. Lo stesso sistema *Domino* di Le Corbusier era stato pensato proprio per questa situazione di emergenza, in virtù della sua rapidità di costruzione e della sua economia.

³¹⁰ La prima rispecchiava uno dei cinque punti dell'architettura moderna di Le Corbusier e caratterizzava spesso l'architettura del Movimento Moderno. La seconda invece era una 'naturale' evoluzione del rivestimento ed era propria degli edifici più tradizionali. Quest'ultima tipologia caratterizzò, sia nell'uso della pietra che di altri materiali anche la costruzione italiana tra le due guerre.

sempre più importante il rivestimento a lastre sottili applicato alla retrostante muratura o direttamente al telaio strutturale.

Sulle riviste del periodo venne dato grande spazio ai nuovi materiali, alle nuove tecniche costruttive ed agli impianti tecnologici degli edifici, in quanto strumenti preferenziali con cui dichiarare la modernità dell'architettura, non solo quella identificata nel Movimento Moderno. La diffusione invece dei progressi delle tecniche costruttive in pietra non ha goduto della stessa visibilità accordata ai materiali moderni o all'impiego del legno, sia perché era un materiale spesso associato alla tradizione, sia perché la sua evoluzione era sempre stata legata soprattutto alle trasformazioni nella cavatura e nella posa del materiale. Tuttavia è possibile seguire sulle riviste l'evoluzione che ha condotto al rivestimento, attraverso una serie di edifici che vennero pubblicati proprio perché esemplari nell'utilizzo della pietra.

Tra il 1925 e il 1933 vennero pubblicati sulle pagine de «La Construction Moderne»³¹¹ una serie di articoli firmati da Ch.-Ed. Sée sull'impiego del rivestimento in pietra. Dalla loro lettura³¹² è possibile comprendere la logica che ha sotteso l'impiego del rivestimento nelle sue differenti tipologie. Questa seguiva i medesimi criteri di razionalità e funzionalità che guidavano l'impiego del cemento armato, dell'acciaio o dei nuovi prodotti sintetici. Alle motivazioni di carattere tecnico si aggiungevano, tuttavia, quelle legate alla definizione formale dell'edificio: gran parte della cultura architettonica francese non riconosceva ancora le potenzialità estetiche del telaio o del cemento faccia a vista, in quanto legata all'immagine in pietra del classicismo francese e alla sua natura muraria

Ciascuno si rende conto dell'influenza dei materiali sulla concezione di un edificio. È così che le forme attuali mostrate nella recente esposizione sono dovute all'impiego del cemento armato. Tuttavia l'ossatura in cemento armato è stata volgarizzata allo stesso modo in cui la parete a graticcio è stata alla base delle abitazioni medievali. [...] Si può dire invece che tutta l'architettura antica è stata influenzata dai materiali locali. La presenza delle nostre cave di calcare più o meno teneri, è stata all'origine della nostra architettura monumentale e dei nostri stili successivi, dove la scultura ha giocato un ruolo molto importante.³¹³

³¹¹ La rivista «La Construction Moderne» venne fondata da P. Planat nel 1855, che ne rimase il direttore fino al 1912. Si trattava di una pubblicazione settimanale nella quale venivano pubblicati bollettini professionali, cronache sindacali, recensioni di importanti eventi e progetti di architettura. L'aggiornamento tecnico era affidato ad una "rubrica di consulenza tecnica" nella quale erano esposti aspetti particolari legati al calcolo, ai nuovi materiali e all'innovazione tecnologica, come l'elettricità, il riscaldamento e tutta l'impiantistica sanitaria. La sua pubblicazione cessò nel 1939. Pur non essendo una rivista tecnica, testimonia fedelmente le trasformazioni che hanno interessato la costruzione in Francia, all'interno di una concezione che vede il sapere costruttivo dell'architetto come normale adattamento all'evoluzione naturale delle tecniche, per ottenere un'architettura sempre più affidabile ed economica, secondo una visione erede del positivismo ottocentesco e comune al liberalismo di fine secolo.

³¹² Ch.-Ed. Sée, *Sur l'emploi des matériaux*, in «La Construction Moderne» 28/03/1926; *Enduits et Revêtements*, in «La Construction Moderne» 03/08/1930, 05/10/1930 e 08/02/1931; *Exemple d'un revêtement en Plaques de Pierre Polie: le Palais Berlitz à Paris*, in «La Construction Moderne» 02/11/1930; *La Nouvelle Samaritaine*, in «La Construction Moderne» 01/01/1933.

³¹³ Ch.-Ed. Sée, *Sur l'emploi des matériaux*, op.cit., pp.308-309.

A questo esplicito riferimento culturale si aggiungeva una consapevolezza del progresso della tecnica e la necessità di conoscere le proprietà dei nuovi materiali e delle nuove tecniche che andavano a sostituire quelle tradizionali.

Il punto di partenza per Sée, come per gran parte della cultura tecnica e architettonica dell'epoca, era la questione del comfort e della salubrità degli ambienti, ottenibili dal progettista con un corretto impiego dei materiali secondo i principi del buon costruire e dell'igiene. Il principale fattore che rendeva malsane le abitazioni era l'umidità di condensa delle murature causata dall'escursione termica tra interno ed esterno. Per evitare tale inconveniente veniva proposto di sostituire alla tradizionale muratura esclusivamente in pietra da taglio una nuova successione di strati: alla muratura di tamponamento ancora realizzata in *moellons* o in laterizi forati veniva applicato uno strato interno di calce, mentre un rivestimento esterno in calcare duro o in marmo avrebbe impedito l'ingresso dell'acqua grazie alla sua impermeabilità. L'impiego di lastre sottili avrebbe consentito un risparmio di peso e di materiale, mentre la loro conducibilità termica sarebbe stata ridotta lasciando un'intercapedine d'aria.³¹⁴

Questa logica di tipo funzionale che è molto vicina a quella professata dal Movimento Moderno, fu il supporto per analoghi ragionamenti sul tema dell'intonaco. Nell'articolo "Enduits & Revêtements", apparso su diversi numeri della rivista, viene affrontata la nuova tipologia del rivestimento in tutte le sue varianti e i suoi aspetti tecnici. Un elemento che accomuna il suo utilizzo è la sua capacità di conferire un decoro all'edificio con struttura a telaio, che il solo cemento armato non è in grado di donare. La disamina delle differenti tipologie parte da quella più elementare: l'intonaco a base di cemento, sabbia e di pietra frantumata, che costituiva un'economica alternativa all'impiego della pietra soprattutto quando era necessario realizzare ampie superfici³¹⁵. Questi intonaci in *simil-pierre* avevano solitamente uno spessore di 2 centimetri e pertanto non sempre erano in grado di assicurare la tenuta alle acque meteoriche. La comune pratica di aumentare il dosaggio di cemento fino a 600-800 kg per metro cubo, per aumentare la sua resistenza e la sua impermeabilità, poneva tuttavia il problema di renderlo più rigido e quindi facile a fessurarsi con le escursioni termiche. Proprio per superare le difficoltà tecniche di ottenere un 'intonaco perfetto' ad elevate prestazioni in termini di resistenza e di durata, anche in relazione all'aumento dell'inquinamento delle grandi città, si consigliava l'impiego di un rivestimento in pietra naturale:

Un altro mezzo che appare come il più raccomandabile di tutti è quello – che attualmente si sta affermando – dei rivestimenti in pietra di un certo

³¹⁴ Un altro sistema proposto da Sée era l'impiego della *pierre meulière*, la cui porosità avrebbe garantito la riduzione dell'umidità, soprattutto nelle murature dei piani interrati. Tuttavia il suo impiego avrebbe richiesto murature di forte spessore, almeno 40-50 cm, mentre con nuovi prodotti industriali come i blocchi forati e i materiali isolanti si sarebbero riusciti a contenere gli spessori.

³¹⁵ Nell'articolo Sée riporta come esempio un cemento chiamato *ciment-pierre Chausson*, ottenuto mescolando un impasto di cemento bianco mescolato a pietra macinata e che andava applicato su di un sottintonaco a base di cemento Portland. Alternativamente si poteva utilizzare un intonaco ottenuto per macinazione di pietre artificiali. Ch.-Ed. Sée, *Enduits et Revêtements*, op.cit., p.506.

spessore, posati sulle facciate come una omogenea placcatura. Questo procedimento è particolarmente indicato sulle costruzioni a telaio, alle quali dona le qualità della vera pietra. Inoltre, grazie ai suoi spessori ridotti esso permette un impiego economico delle pietre di prima scelta e lucidabili. [...] In questo sistema costruttivo si prevede un corpo murario realizzato per lo più in laterizi ed è consigliabile l'impiego di un telaio in cemento armato in quanto più rigida e meglio concatenata, in modo da poter impiegare grandi superfici di marmo. Il fissaggio delle lastre avviene attraverso ancoraggi metallici che permettano di mantenere un'intercapedine d'aria di 6-7 centimetri. È consigliabile di lasciare aperti i giunti tra le lastre, in modo da permettere i movimenti reciproci dovuti alle escursioni termiche e gli assestamenti della costruzione retrostante. [...] Le lastre del rivestimento, grazie al loro spessore ridotto, sono di facile manutenzione. Il taglio, la finitura delle superfici lucidate o meno possono essere eseguite in officina con mezzi meccanici prima della spedizione al cantiere. A breve questo sistema mostrerà i numerosi vantaggi.³¹⁶

Le potenzialità di questo sistema e la sua flessibilità alle diverse situazioni richieste dal cantiere vengono poi illustrate attraverso esempi che in quegli anni erano stati realizzati a Parigi, a cui corrispondono le diverse tipologie riportate anche nei suoi manuali. Il rivestimento sottile in pietra, moderna placcatura della struttura che consente di seguire la libertà espressiva del telaio, viene presentato attraverso il Palais Berlitz (1928-1930), mentre l'edificio della Nouvelle Samaritaine (1927-29) testimonia la possibilità di ottenere rapidità di esecuzione attraverso l'impiego di lastre modulari, una sorta di prefabbricazione naturale, in questo caso applicate alla struttura in ferro con un inedito sistema costruttivo. Infine la Stazione Maine-Montparnasse³¹⁷ (1929) esemplifica l'impiego della pietra artificiale come sistema economico che consente di ottenere risultati migliori rispetto agli intonaci di *simil-pierre*, ma capace di conferire un certo decoro anche agli edifici funzionali.

Il Palais Berlitz³¹⁸ è costituito da una struttura in cemento armato di grandi dimensioni, con interasse dei pilastri di 6.00 m, che lasciano una luce netta di 4.80 m. Per il rivestimento sono state impiegate grandi lastre di Rocheret Jaune lucidate, di dimensioni 1.00x1.34 m e spesse 0.02-0.04 m a seconda dei piani. La scelta della grandezza è stata dettata dalla necessità di eseguire il tamponamento

³¹⁶ Descrivendo le proprietà e i benefici di questo sistema costruttivo, Séé porta ad esempio il Palais Stoclet (1905-1911), costruito da Josef Hoffman a Bruxelles. L'edificio era stato realizzato con una struttura in cemento armato successivamente rivestito con grandi lastre di Marmo Bianco Norvegese. Séé evidenzia, pur non condividendola, la scelta delle modanature di bronzo che inquadrano le grandi superfici delle facciate annullando l'effetto della massa dell'edificio. Ch.-Ed. Séé, *Enduits et Revêtements*, op.cit., p.469.

³¹⁷ La Stazione di Maine Mountparnasse, progettata da Henry Pacon nel 1929 e ora demolita, costituiva un ampliamento della stazione principale. Sull'edificio e in particolare sull'impiego della pietra artificiale si veda il capitolo 3.1.3.

³¹⁸ Il Palais Berlitz venne progettato Charles Lemaesquier come edificio per uffici e successivamente della Scuola di lingua inglese Berlitz. Al suo interno era situato anche una sala da 200 posti per la proiezione dei cine-giornali, sostituita negli anni '50 da un cinema più grande, che occupò tutto il piano terra e il primo mezzanino.

con il minor numero possibile di lastre in modo da ridurre i problemi degli ancoraggi. Questi sono stati realizzati in ferro parkerizzato, in modo da resistere all'ossidazione, e sono disposti in modo da lasciare un'intercapedine di 0.03-0.05 m tra la lastra e la muratura di tamponamento. La distanza è mantenuta con pacchetti di stoppa impastate di gesso (*polochons*) per assorbire le vibrazioni dovute al traffico veicolare del boulevard. Precauzione questa che non era necessaria nel caso di rivestimenti in pietra calcarea, dove lo spazio vuoto era solitamente riempito con un'imbottitura di malta. Dalla descrizione dell'edificio emerge una costruzione sofisticata, nella quale la pietra trova una sua ragione d'essere proprio nelle soluzioni moderne con cui viene posta in opera. Nell'articolo viene dato grande rilievo all'aspetto economico, in quanto l'utilizzo di lastre sottili di grandi dimensioni ha consentito di mantenere i costi di costruzione ed allo stesso tempo di utilizzare per il rivestimento esterno marmi pregiati come il Marmo Rocheret Jaune e l'Onice Rosso della Serbia.

Nel caso dell'ampliamento del grande magazzino della Nouvelle Samaritaine³¹⁹, invece, l'impiego di un telaio metallico e di un rivestimento in lastre sottili consentì un'economia in termini di tempo, date le particolari esigenze dettate dalla committenza. In questo caso infatti il fattore tempo era basilare, dal momento che l'ampliamento doveva essere compiuto senza che si interrompessero le attività commerciali al piano terra. La preferenza della struttura in acciaio, assemblata in officina con profili ed elementi standardizzati e successivamente montata in cantiere, permetteva un notevole risparmio di tempo. Analogamente, la scelta di compiere una sorta di prefabbricazione del rivestimento riuscì a soddisfare le medesime esigenze di rapidità del cantiere. La possibilità ora di lavorare in officina il materiale consentiva di ottenere una sorta di prefabbricazione degli elementi lapidei, soprattutto quelli di piccole dimensioni, raggiungendo parametri di standardizzazione molto vicini a quelli dei nuovi materiali industriali. La soluzione tecnologica impiegata alla Nouvelle Samaritaine consiste nell'applicazione diretta sulla struttura in ferro di casseri prefabbricati in cemento, su cui sono state preventivamente fissate le lastre di marmo Rose Liseron spesse 0.03 m. Nello spazio libero viene poi colata della malta cementizia, dopo aver protetto dalla corrosione il metallo, per rendere il pilastro un tutt'uno monolitico. La porzione interna del pilastro viene invece rivestita in legno di frassino e coibentata con pannelli di sughero e l'intercapedine serve ad ospitare i pluviali e le canalizzazioni per l'impianto di riscaldamento.

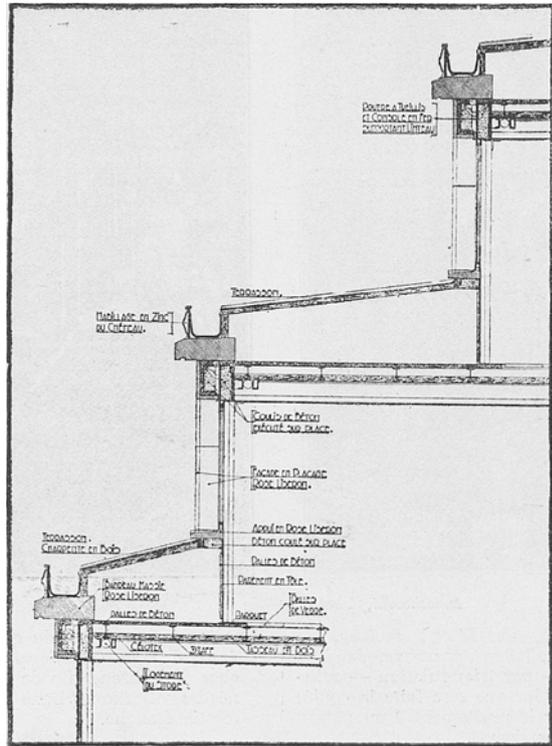
³¹⁹ L'edificio venne progettato Henry Sauvage come ricostruzione del magazzino numero 3 della Nouvelle Samaritaine insieme alla estensione del magazzino numero 2, ma venne completato da Frantz Jourdain. Sulle tecniche costruttive impiegate da Sauvage e Jourdain si veda: *Une formule intéressante de construction rapide. L'architecte Henri Sauvage et la fabrication des maisons en usine ou à l'atelier*, in «Art et bâtiment», aprile 1928, pp. 147-153; L.Escande, *Les Grands Travaux de la Samaritaine*, in «La Technique des Travaux», dicembre 1933; J.-B.Minnaert, *Henri Sauvage, les brevets et la construction rapide*, in «Revue de l'Art», n° 118, dicembre 1997, pp. 41-55.



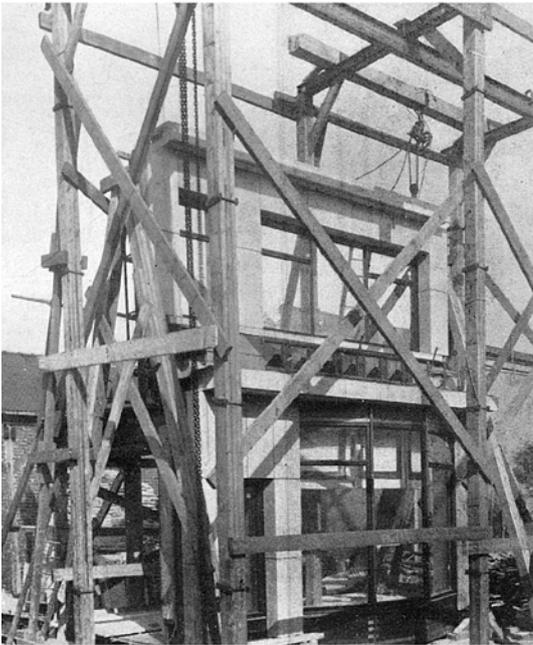
Les nouveaux Magasins de la Samaritaine. — Installation du nettoyage des glaces.
(Voir page 116).

18^e Année. — N° 14.

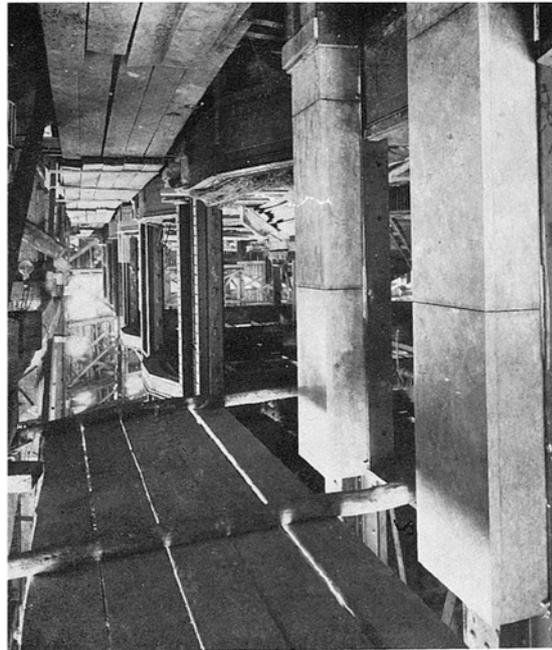
[69]



[72]



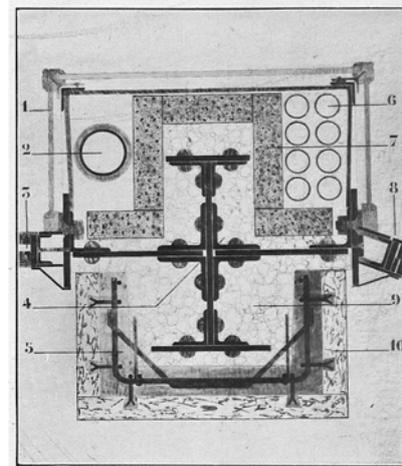
[70]



[73]



[71]



[74]

Coupe horizontale donnant le détail de la composition et de l'habillage d'un poteau de façade :

1. Caisson d'habillage, en frêne ramageux.
2. Descentes d'eaux pluviales.
3. Pare-close des menuiseries métalliques.
4. Cornières d'assemblage des âmes des poteaux.
5. Coffrage moulé de béton portant la pierre.
6. Conduites de chauffage.
7. Revêtement isolant en plaques de liège.
8. Assemblage des baies en pan coupé.
9. Remplissage de béton, coulé entre le coffrage extérieur et les fers portants.
10. Revêtement de rose-Liseron.

Un aspetto comune, al di là delle differenti scelte tecniche dettate da specifiche condizioni, è che sono tutti edifici, questi, nei quali l'aspetto economico, in termini di tempi e di costi, era fondamentale per la riuscita dell'investimento, aspetto che è sempre stato sottolineato da Sée, sia nei suoi manuali che nei suoi articoli su «La Construction Moderne». Questo rientra nella comune tendenza ad una razionalizzazione della costruzione in termini economici, di cui la diffusione dei materiali moderni, del telaio strutturale, e l'industrializzazione del processo costruttivo, costituiscono i diversi aspetti del processo avviatosi alla metà del XIX secolo e di cui ne fa pienamente parte l'affermazione del rivestimento in pietra.

Gli effetti di questo rapporto tra industria delle costruzioni ed interessi economici si possono chiaramente individuare nell'evoluzione di quella che è forse la principale tipologia 'da investimento', l'*immeuble de rapport* parigino. La costruzione di case da affitto incrementò notevolmente a partire dalla metà dell'Ottocento, soprattutto a causa della grande espansione di Parigi e quindi della crescente domanda di abitazioni. In breve l'investimento in immobili residenziali da affittare divenne un'attività molto redditizia per la borghesia imprenditoriale del Secondo Impero e più tardi della Terza Repubblica. Questo aumentò la natura speculativa dell'investimento e di conseguenza l'esigenza di mettere a punto un sistema costruttivo che fosse economico ed efficiente, in modo da garantire margini di profitto sempre più alti. La possibilità di replicare rapidamente questa tipologia consentì di ridurre i costi, ottimizzando sempre di più tutti gli elementi costruttivi e l'uso del materiale. In questa direzione vanno lette tutte le innovazioni tecnologiche che hanno interessato la costruzione dell'*immeuble de rapport* dalla fine dell'Ottocento fino agli anni '40 del Novecento: la riduzione degli elementi in pietra da taglio impiegati unicamente per la facciata, la loro sostituzione con elementi in pietra artificiale o in cemento, la progressiva ottimizzazione delle strutture murarie fino alla loro sostituzione con un telaio in cemento armato e la graduale riduzione dello spessore delle lastre del rivestimento. Anche il crescente impiego di macchine per il taglio e la lavorazione degli elementi lapidei – e quindi una loro progressiva industrializzazione – seguivano questa tendenza alla razionalizzazione delle procedure in vista di un risparmio in termini di tempo e di materiale.

2.2.3- La nuova costruzione in pietra. Le inchieste e i “Cahiers techniques” de «l'Architecture d'Aujourd'hui» (1935-1938).

Nel corso degli anni '20 e '30 la 'tecnica' è stato sicuramente uno dei motivi centrali del dibattito che ha interessato l'affermazione della modernità in generale e non solo quella proposta dal Movimento Moderno. In questi anni si moltiplicarono gli articoli e gli approfondimenti riguardanti gli aspetti tecnologici dell'architettura, sia quelli riguardanti i nuovi materiali industriali e le loro applicazioni, sia gli aspetti scientifici e ingegneristici. Questa apertura all'innovazione dei processi costruttivi caratterizzò le riviste professionali, le pubblicazioni specialistiche e le riviste di architettura, in particolar modo quelle legate alle avanguardie. Benché le modalità fossero abbastanza simili, esiste tuttavia una profonda differenza circa lo scopo con cui venivano presentati gli

aspetti tecnici dell'architettura³²⁰. Le prime si ponevano il preciso obiettivo formativo di dare uno strumento sicuro per l'aggiornamento professionale, assumendo quindi un atteggiamento fondamentalmente neutro e di cauta apertura alla tecnologia. Quelle legate alle esperienze d'avanguardia invece erano soprattutto strumenti culturali per diffondere la Nuova Architettura, dove anche l'aspetto tecnico assumeva un ruolo di militanza ideologica al pari della pianificazione o della ricerca delle nuove tipologie residenziali di massa³²¹.

Anche in Francia si verificò tale separazione, soprattutto per quanto riguarda la trattazione del cemento armato, un materiale che rappresentava nella sua applicazione al telaio la naturale evoluzione del razionalismo francese e la sintesi dialettica tra la tradizione costruttiva in pietra e la più recente costruzione metallica. Esiste quindi una profonda differenza tra le riviste specializzate sul cemento armato, come «Le Constructeur du ciment armé» o «Le béton armé», e l'ampio spazio dato alle realizzazioni cemento armato sulle pagine di «l'Architecture Vivante»³²², dove gli aspetti tecnici proposti attraverso immagini e disegni di dettaglio non servivano a formare una cultura tecnica, ma avevano un valore documentario per dimostrare come la Nuova Architettura fosse una realtà costruita e non una vana profezia.

In una posizione intermedia si inserì «l'Architecture Aujourd'hui», il cui ambizioso progetto editoriale³²³ la collocava come un periodico a metà tra la rivista culturale, attenta agli aspetti innovativi dell'architettura, e quella professionale, di cui cercava invece di raggiungere la medesima diffusione. Un obiettivo, altrettanto ambizioso, era anche quello di essere l'alternativa alle riviste più tradizionali senza essere una rivista d'avanguardia, diventando il portavoce privilegiato della tendenza razionalista francese, rappresentata in quegli anni da Perret. Questa posizione di equilibrio tra i caratteri propri dell'architettura francese e gli aspetti più innovativi delle nuove tecnologie determinò una visione della modernità fortemente ancorata ai caratteri nazionali, la quale non mancò di porre l'attenzione sull'impiego della pietra insieme ai materiali più innovativi.

³²⁰ H.Jannièrè, *Instruments professionnel ou instrumentation doctrinale*, op.cit., p.384.

³²¹ Ad esempio in «SA Sovremennaja Arhitektura», una rivista del costruttivismo sovietico, pubblicata tra il 1926 e il 1930, i temi della pianificazione, della ricerca formale e spaziale, e dei materiali erano tutti strumenti per la creazione della nuova società socialista, secondo una visione ideologica dell'architettura. Analogamente in «Das Neue Frankfurt», fondata Ernst May e pubblicata tra il 1926 e il 1931, gli aspetti tecnici erano parte integrante del tentativo di raggiungere una sintesi tra le utopie dell'avanguardia e realistica realizzazione per mezzo della gestione democratica dei mezzi di produzione, facendo dell'architettura moderna un principio concreto di trasformazione del modello di sviluppo urbano.

³²² «l'Architecture Vivante», diretta da Jean Badovici e pubblicata tra il 1923 e 1933, costituì la sola rivista realmente impegnata nella diffusione dell'architettura moderna in Francia, attraverso anche un'apertura alle esperienze delle avanguardie europee. Accanto alle opere di Perret, Freyssinet e Le Corbusier, vennero pubblicati i progetti di Frank Lloyd Wright e delle avanguardie olandesi, russe e tedesche.

³²³ La rivista venne fondata da Marcel-Eugène Cahen e da André Bloc nel 1930. La redazione era affidata a Pierre Vago, allievo di Perret e a Julius Posener allievo di Poelzig. Il comitato di direzione abbracciava tutti gli indirizzi culturali dell'architettura francese e comprendeva: Frantz Jourdain, Auguste Perret, Henri Sauvage, Rob Mallet-Stevens, Charles Siclis, Michel Roux-Spitz., Marcel Temporal, Pierre Chareau, Alfons Agache, André Lurçat, Raymond Fischer, Marcel Hennequet, G. H. Pingusson, Gabriel Guevrekian, Frantz Jourdain. In J.-L.Cohen, *Roger Ginsberger e la costruzione della modernità in Francia (1920-1930)*, in *Neues Bauen in der Welt* (a cura di G.Tironi), «Rassegna» n°38 - giugno 1989, pp.26-35.

Per la presentazione degli aspetti tecnici, tema molto importante per una rivista che voleva porsi anche come supporto alla professione, vennero sperimentate nuove forme che fecero uscire la materia dalla tradizionale rubrica fondendola maggiormente con il corpo della rivista³²⁴. Sulle sue pagine venne dato grande risalto ai nuovi materiali industriali, soprattutto quelli con cui si identificava la modernità, come il cemento armato, l'acciaio, il vetro e i prodotti artificiali, sia con articoli specifici sia con interviste poste ai collaboratori della rivista e ad altri progettisti, anche stranieri.³²⁵

Nei primi due numeri venne pubblicata la prima "Enquête sur les matériaux de la construction", sottoforma di una serie di domande inerenti alle scelte dei materiali per la struttura, per le partizioni interne, per i solai, le preferenze tra intonaci e rivestimenti e giudizi sui nuovi prodotti artificiali come i materiali isolanti, impermeabilizzanti, coloranti artificiali e materiali decorativi. Le risposte tracciano un panorama generale che vedeva, per quanto riguarda la struttura, la predilezione per il cemento armato, visto che consentiva un'economia del materiale mentre il telaio metallico garantiva un risparmio economico in termini di tempo, grazie alla possibilità di preparare i pezzi in officina, ed una maggiore flessibilità in termini di montaggio e smontaggio. Tuttavia si trattava di un materiale costoso e che necessitava di una protezione contro la ruggine mediante vernici al minio o con processi più costosi come la parkerizzazione.

Dall'indagine emerse il problema di proteggere la struttura e la muratura di tamponamento in quanto era realizzata con laterizi forati e con i nuovi materiali coibenti. Per questo motivo ritornò in primo piano la questione degli intonaci esterni e la loro sostituzione con nuovi prodotti artificiali, a causa della loro scarsa durabilità agli agenti atmosferici. Le scelte evidenziavano come le soluzioni che garantivano maggiori probabilità di successo in termini di durata e resistenza erano i materiali ceramici (*grès cérame* lavorato ad alta temperatura) e la pietra naturale, soprattutto marmi e pietre dure, la cui possibilità di essere tagliata in lastre sottili consentiva anche un non trascurabile risparmio di materiale³²⁶. Le differenti posizioni evidenziarono come la pietra costituisse

³²⁴ Inizialmente la rivista prevedeva una parte di 20-40 pagine intitolata "Monographies" e successivamente "Études techniques" che riportava soprattutto procedimenti costruttivi brevettati e i materiali industriali. In ogni articolo che illustrava un progetto erano descritti analiticamente le strutture, i materiali e i dati di realizzazione (prezzi, tempi di costruzione), che diventavano parte integrante dell'aspetto critico dell'articolo. Nel 1933, dal momento che i contributi tecnici erano cresciuti di molto grazie alla crescente collaborazione di numerosi professionisti, soprattutto ingegneri, l'approfondimento tecnico venne raccolto in un supplemento specifico dal titolo "Chantiers", considerato l'organo tecnico della rivista, fino al 1934. Dal 1935 questi contributi vennero raccolti nei «Cahiers Techniques» su cui si soffermerà successivamente. N.Simmonot, *Les tentatives de création d'une revue à forte identité technique au travers de l'Architecture d'Aujourd'hui*, op.cit., p.396.

³²⁵ La prima "Enquête sur les matériaux de la construction" apparve sui primi due numeri de «l'Architecture d'Aujourd'hui», sottoforma di una serie di domande poste a Mallet-Stevens, Agache, Anker Lurçat, Fischer, Hennequet, Syrkus, Max Taut, Fritz Schumacher e Luck Hardt (nel primo numero) e a Guevrekian, Pingusson, Temporal, Dervaux, Bouvard e Bohassek (nel secondo numero). A parte viene riportata l'opinione di Michel Roux-Spitz, commentata dallo stesso André Bloc.

³²⁶ Ad esempio: «Non vedo l'utilità di certi surrogati del marmo quali materiali per il rivestimento. Sono cari quanto il marmo ma alquanto inferiori quanto a durata. Il *grès cérame* resta comunque il migliore materiale da rivestimento» (R.Fischer), «Come rivestimento o intonaco esteriore non

l'elemento discriminante tra una cultura più vicina alla professione, che ne vedeva l'attualità nella costruzione moderna grazie ad una sua precisa funzione protettiva e ad una sua ritrovata economicità, e quella dell'avanguardia votata alla 'legge della biacca'. Ma l'elemento che distingueva la pietra da tutti gli altri materiali era la sua capacità di conferire un'immagine dignitosa e di decoro agli edifici, senza per questo rinunciare alla sua 'modernità'. Il telaio in cemento armato era il mezzo con cui sostenere l'edificio e rendere possibile una raffinata macchina tecnologica, ma da solo non era in grado di definire l'immagine esterna dell'edificio. Il trattamento esterno non doveva lasciar trasparire quella meccanicità strutturale e tecnologica, perché ne sarebbe venuto meno quel decoro a cui l'architettura deve rispondere: la sua irrinunciabile rappresentatività doveva essere affidata ai materiali più tradizionali e collaudati.

A quest'ultimo aspetto si riconduceva l'opinione di Michel Roux-Spitz³²⁷, autore di numerosi edifici residenziali e commerciali; nelle sue opere è evidente una ricerca di un equilibrio tra le pressanti esigenze della funzione e le certezze della tradizione³²⁸

[...] M.Roux-Spitz preferisce in generale l'ossatura in cemento a quella metallica. La prima infatti risponde meglio alle sue concezioni architettoniche. Inoltre egli pensa che i materiali di tamponamento si associno meglio con il cemento armato che con la struttura metallica. Tuttavia egli non esita ad impiegare il metallo in certi casi particolari, soprattutto quando è necessario ridurre al minimo i tempi di montaggio. Egli riconosce anche alla costruzione metallica i vantaggi di un montaggio a secco. [...] M.Roux-Spitz affronta subito la delicata questione dei rivestimenti. La costruzione moderna a struttura in cemento armato o metallica con muri di tamponamento lascia un aspetto esteriore pessimo. Il razionalista si applicherà a lasciare l'ossatura a vista, ma se questa soluzione

vedo altre possibilità che una placcatura in pietra dura, o al massimo con una graniglia a base di marmo lucidata, prendendo delle opportune precauzioni. Sarà comunque preferibile lasciare il materiale a vista, cosa che è difficile con il cemento faccia a vista» (M.Hennequet); «Per l'esterno le mie preferenze vanno al rivestimento in pietra o in marmo lucidato, in quanto consente di uniformare integralmente la facciata» (G.Guevrekian); «All'esterno, nei nostri climi, gli intonaci resistono generalmente poco, la cosa migliore è dunque un rivestimento in pietra dura o in pietra artificiale, come si usa generalmente in Svizzera, in Germania o nel Nord della Francia» (R.Bouvard). In *Notre enquête sur les matériaux de la construction*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui», n°1, novembre 1930, pp.16-26 e n°2, dicembre 1930, pp.32-38.

³²⁷ Vincitore del Prix de Rome nel 1920 ed esponente di spicco della cosiddetta "Scuola di Parigi", Michel Roux-Spitz (1888-1957) rappresenta bene quella parte della cultura architettonica francese legata all'insegnamento dell'École des Beaux-Arts e quindi alla tradizione razionalista del classicismo francese, ma che allo stesso tempo era attenta alle trasformazioni materiali e tecnologiche dell'architettura, senza tuttavia condividere l'iconoclastia delle posizioni del Movimento Moderno e dei suoi manifesti. D.Laroque, M.Raynaud, S.Rémy, *Michel Roux-Spitz architecte 1888-1957*, éd. Mardaga, Bruxelles, 1984. Sulla "Scuola di Parigi" J.-C.Delorme, P.Chair, *L'Ecole de Paris: 10 architectes et leurs immeubles 1905-1937*, Editions du Moniteur, Paris, 1991.

³²⁸ Questa posizione viene condivisa da Marcello Piacentini, che pubblica due articoli di Roux-Spitz, *L'Arte decorativa in Francia*, in «Architettura e Arti decorative» III-IV, 1923, p.28; *L'Architettura moderna in Francia*, in «Architettura e Arti decorative» I/24, 1924, p.23. In G.Pigafetta, I.Abbondandolo, M.Triscioglio, *Architettura Tradizionalista. Architetti, opere e teorie*, Jaca Book, Milano, 2002.

diventa grande architettura nel caso della chiesa, non è che una pedanteria nel caso un edificio residenziale o di una villa, dove la struttura non è un mezzo per raggiungere il programma. È necessario dunque creare un'epidermide alla casa. Nel caso delle costruzioni a buon mercato conviene lasciare a vista i materiali di tamponamento e la struttura, accontentandosi di un semplice intonaco protettivo. Ogni volta che gli è possibile, M.Roux-Spitz invece, in mancanza di alternative fino ad oggi inesistenti, riveste le sue facciate in pietra dura Hauteville o Rocheret. Si tratta di un materiale di aspetto gradevole, resistente e inattaccabile agli agenti atmosferici. In Germania tali rivestimenti si realizzano con travertino tedesco o romano. [...]³²⁹

Queste posizioni erano in aperta polemica con l'estetica purista delle 'macchine da abitare' di Le Corbusier, e vennero messe in paratica da Roux-Spitz in una serie di *immeubles de rapport*, costruiti tra la metà degli anni '20 e gli inizi degli anni '30, definita come la "serie bianca"³³⁰, proprio in riferimento alla loro colorazione bianco-crema del rivestimento in pietra di Hauteville. Gli edifici sono tutti realizzati con un telaio in cemento armato che consente l'apertura delle facciate con grandi bow-window, che divennero l'elemento caratterizzante non solo degli *immeubles* realizzati da Roux-Spitz, ma anche di quelli che in vario modo si collegarono al suo indirizzo culturale. La scelta del rivestimento su tutte le facciate principali con un materiale famoso per la sua durezza e lucidabilità ha permesso di celare discretamente il telaio in cemento armato e tutte le parti tecnologiche alloggiato nello spessore del muro.

La scelta della pietra e in particolare quella di Hauteville, che alludeva alla tradizione francese, sottende una posizione che vuole essere intermedia tra la modernità e la tradizione. Roux-Spitz era moderno in quanto prestava attenzione alla funzione e all'organizzazione degli spazi e all'evoluzione tecnica, ma tale attenzione veniva ricondotta esplicitamente a Viollet-le-Duc. Allo stesso tempo rimase assolutamente fedele alla tradizionale e misurata disciplina dell'École des Beaux-Arts³³¹, che non poteva permettere che l'attenzione agli aspetti materiali mettesse in discussione l'autonomia della forma.

³²⁹ A.Bloc, *Opinions de M.Roux-Spitz*, in «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930, pp.8-9. Questa opinione di Roux-Spitz è collegata alla formazione negli anni '20 di due indirizzi relativi all'impiego del telaio in calcestruzzo, uno teso ad affermare il valore di continuità della parete senza evidenziare il telaio, mentre l'altro era interessato a sperimentare diverse soluzioni di articolazione tra struttura e tamponamento. G.Fanelli, R.Gargiani. *Il principio del rivestimento.*, op.cit. p.201.

³³⁰ Questa posizione venne espressa dallo stesso Roux-Spitz nei suoi interventi su «La Construction Moderne» e su «L'Architecture d'Aujourd'hui» e nella monumentale opera dedicata alla sua attività professionale: *Michel Roux-Spitz: réalisations*, 3 Vol., (Préfacier J.Porcher, J.Cain), éd. Vincent, Fréal, & Cie, Parigi, 1923-1945 [1959]. Gli edifici realizzati sono: l'Immeuble di Rue Montevideo (1925), l'immeuble di Rue Guynemer (1925-27) e l'immeuble del Quai d'Orsay (1928-1930). Questa serie servì di ispirazione per numerosi altri *immeubles de rapport* costruiti in quegli stessi anni. S.Textier, *Michel Roux-Spitz: les paradoxes de la série blanche*, in É.Lapierre (a cura di), *Identification d'une ville: architectures de Paris*, éd. Picard/Pavillon de l'Arsenal, Parigi, 2002, pp. 126-137.

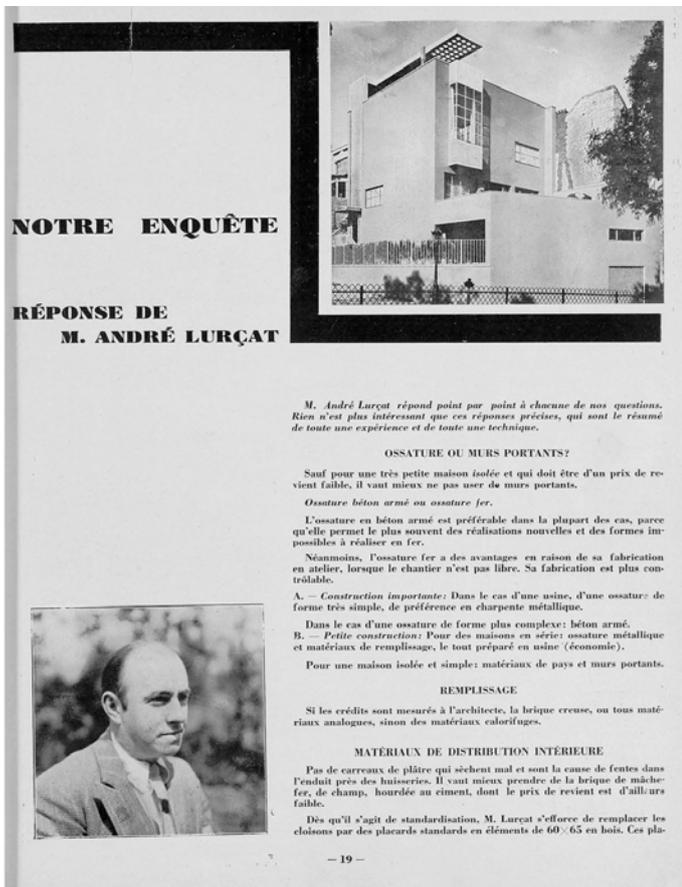
³³¹ Michel Roux-Spitz, allievo Tony Garnier all'École des Beaux-Arts di Lione, fu anche insegnante di teoria all'École Nationale Supérieure des Beaux-arts alla fine degli anni '30.



[75]



[76]



[77]



[78]

Fu proprio la scelta del rivestimento in pietra che consentì di raggiungere un raffinato equilibrio tra l'allusione alla classicità e l'affermazione della modernità, facendo in modo che il decoro ritornasse ad essere centrale rispetto alle ansie di affermazione ideologica del Movimento Moderno e rispetto alle paure di un tradizionalismo ormai privo di slancio vitale³³².

Le scelte culturali di Roux-Spitz, ampiamente condivise dalla redazione de «l'Architecture d'Aujourd'hui», sono dichiarate apertamente nella descrizione che accompagna le immagini dell'edificio sul Quai d'Orsay, dove viene ribaltata la questione sulla sincerità dei materiali, portata avanti dai razionalisti, sottolineando come

[...] abbia rinunciato ad ogni materiale poco durabile o sistemi di costruzione troppo alla moda, dal dopoguerra, che sono di effetto solo nelle fotografie, dopo i ritocchi che donano ai più miserevoli intonaci o alle fragili arricciature, la purezza di un marmo greco o l'illusione di una nitidezza tutta teorica, che inganna i loro stessi autori. [...]³³³

Allo stesso tempo la logica 'funzionale' e la sincerità dei materiali non erano rifiutate a priori in quanto

[...] Questa menzogna qui è sistematicamente evitata, dal momento che l'apparecchiatura delle facciate di questo edificio al Quai d'Orsay, come quello di rue Guynemer, è la sincera affermazione di un rivestimento che protegge la struttura e il tamponamento contro gli agenti atmosferici, allo stesso modo dell'intonaco impiegato negli edifici a basso costo. Nulla qui richiama l'apparecchiatura delle costruzioni massive.³³⁴

Questo modo di intendere l'architettura si ricollega direttamente alla tradizione razionalista del classicismo francese per il quale le facciate sono una trasposizione quasi diretta dei sistemi costruttivi impiegati e dei materiali. La facciata doveva diventare quindi una sobria composizione dove l'armonia delle proporzioni era ottenuta attraverso un ordine semplice, senza eccessi plastici o decorativi che fossero in contraddizione con le funzioni e gli impianti tecnologici adeguatamente ricomposti all'interno dell'immagine complessiva dell'edificio.

La capacità di Roux-Spitz di modificare lo stile dell'architettura a seconda della sua funzione è testimoniata dall'*Immeuble Ford* dove la struttura è in acciaio, in quanto era ritenuta più consona per un edificio commerciale, e dove alla compostezza dei prospetti dei suoi edifici residenziali viene sostituita una vivace composizione in cui le fasce orizzontali in pietra di Hautville alternate a quelle in

³³² La critica di Roux-Spitz è diretta sia contro la pesante architettura degli *immeubles de rapport*, sia verso il purismo lecorbuseriano. Nel primo caso i suoi edifici vogliono essere un'alternativa alla scarsa qualità dell'edilizia corrente che «fa violenza ai bisogni dell'abitazione, imponendo finestre strette e distanziate per il puro piacere di realizzare facciate in pietra bianca pesanti, costose e ricoperte di aggetti che non fanno altro che aumentare il peso». *Immeuble 89, Quai d'Orsay*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930, pp.23-24.

³³³ *Immeuble 89, Quai d'Orsay*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930, pp.23-24.

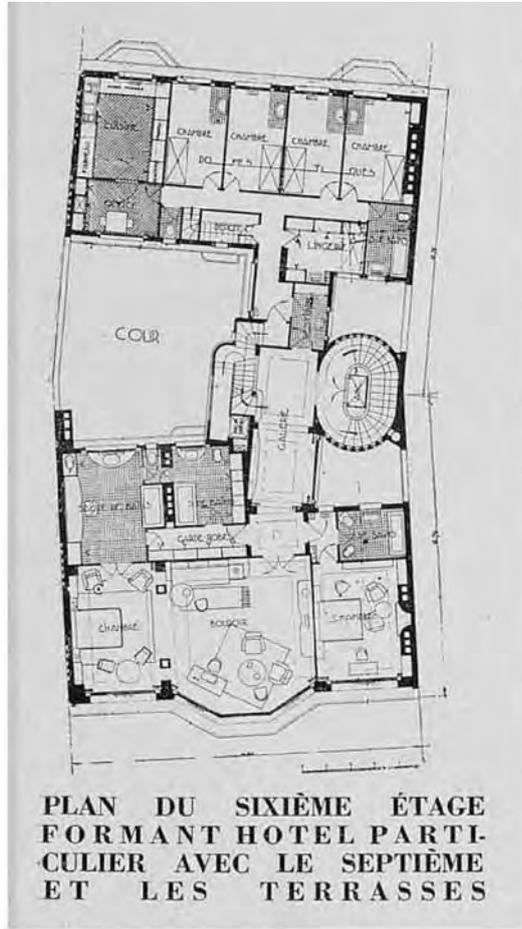
³³⁴ *Ibidem*, pp.23-24.



FAÇADE DE L'IMMEUBLE, 89, QUAI D'ORSAY

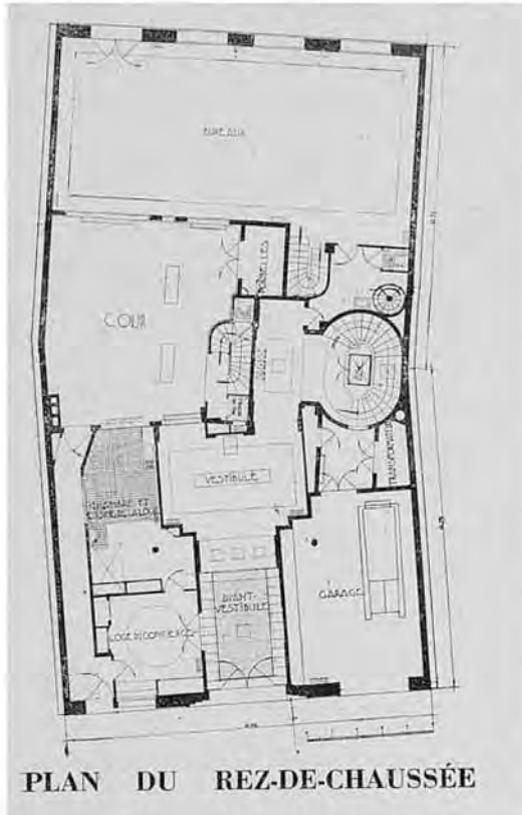


[80]



PLAN DU SIXIÈME ÉTAGE
FORMANT HOTEL PARTI-
CULIER AVEC LE SEPTIÈME
ET LES TERRASSES

[79] [81]



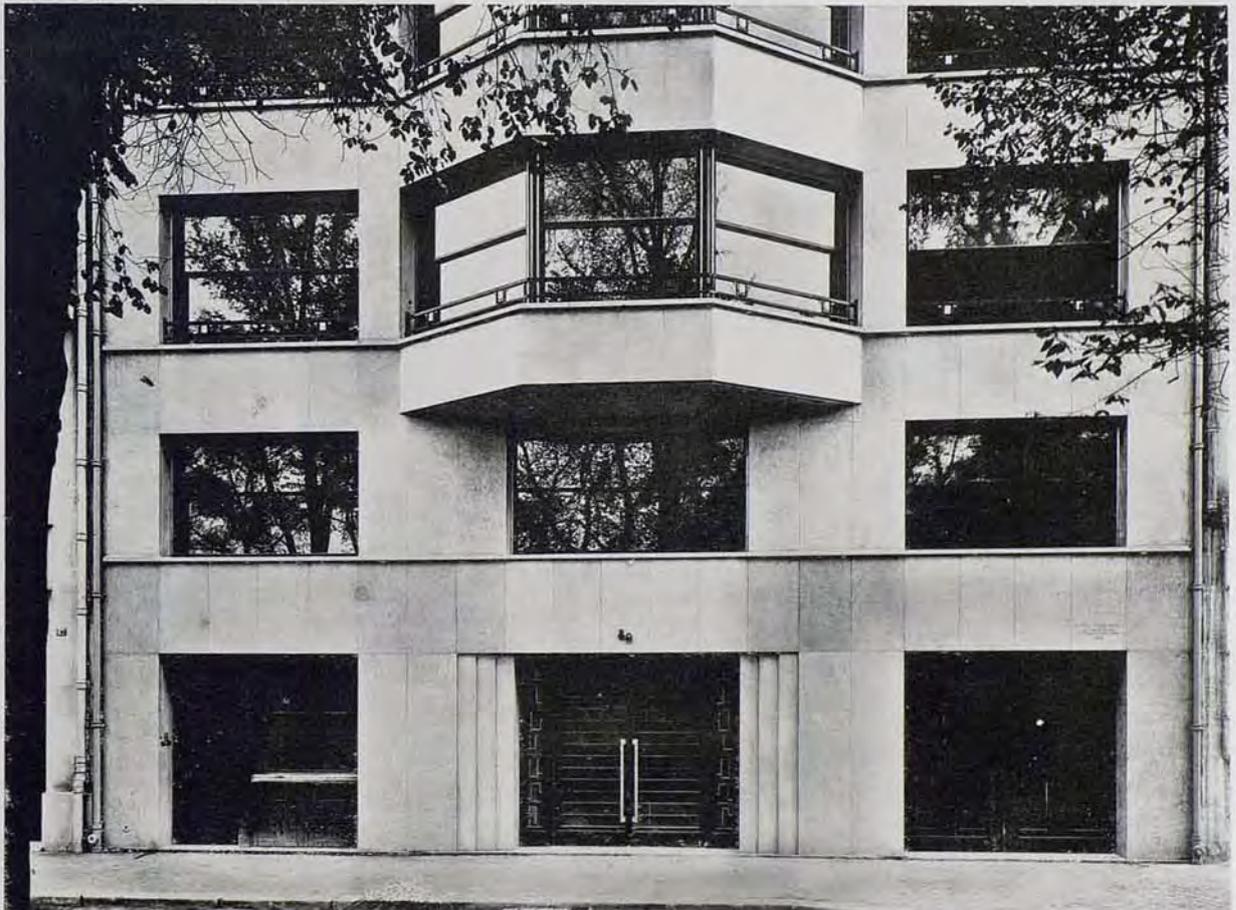
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

[82]



IMMEUBLE 89 QUAI D'ORSAY - VUE PERSPECTIVE DE LA FAÇADE

PHOTO ALBIN SALAÜN



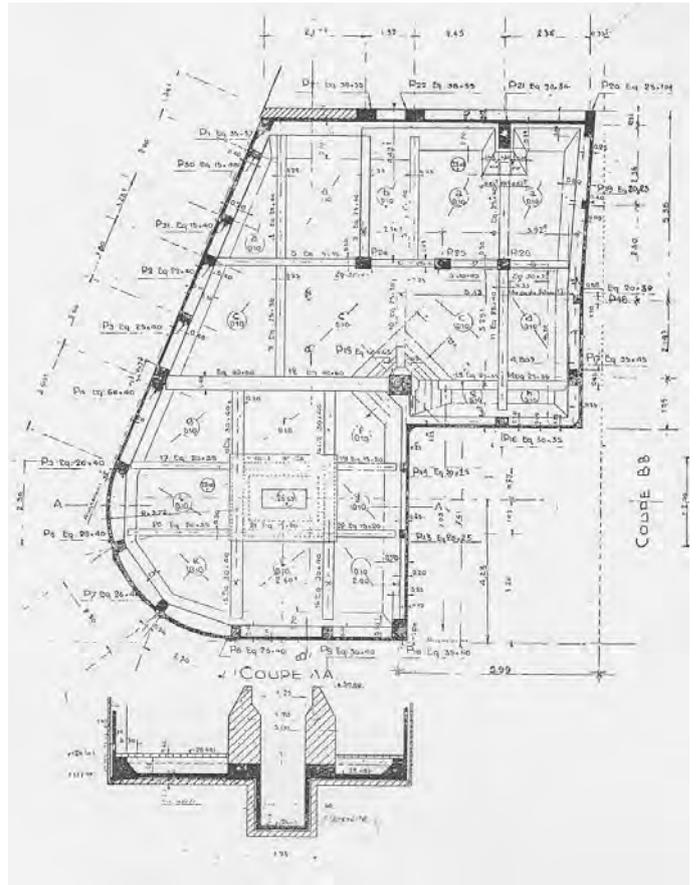
IMMEUBLE 89 QUAI D'ORSAY - VUE DE L'ENTRÉE ET DES PREMIERS ÉTAGES

MICHEL ROUX-SPITZ, ARCHITECTE D. P. L. G. & S. A. M.



Immeuble Ford, boulevard des Italiens à Paris : Michel Roux-Spitz, Architecte.
(Voir page 761).

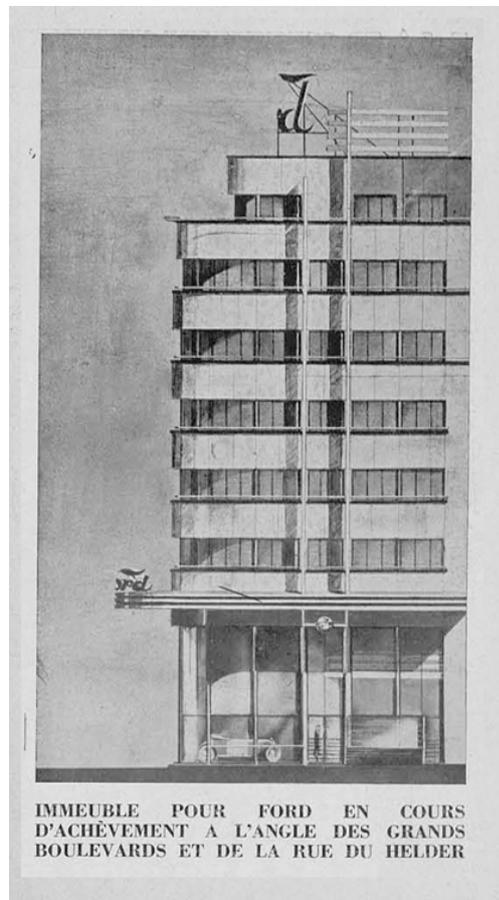
40^e ANNÉE. — N° 48.



[86]



[87]



[88]

vetro fanno da contrappunto alle fasce verticali delle insegne luminose, in una composizione dove la pietra perde ogni riferimento alla classicità e si trasforma in materiale dichiaratamente moderno, senza dover ricorrere all'estetica della macchina³³⁵.

A partire dal 1934 con la partecipazione alla redazione di Albert Laprade, la rivista iniziò a cambiare il proprio atteggiamento culturale, assumendo un indirizzo molto più vicino alla tradizione nazionale francese e riducendo l'apertura verso le esperienze estere³³⁶. A questo corrispose anche un cambiamento nel trasferimento degli aspetti tecnici: gli articoli monografici sui materiali e le inchieste sulle tecnologie, che avvicinavano la rivista ai modi di discussione propri delle avanguardie, vennero sostituite con numeri monografici dedicati agli aspetti tecnici, i «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui»³³⁷. Questi possono essere visti come una sorta di riassunto sulla costruzione moderna che fotografa il passaggio tra le certezze e consuetudini della tradizione e la modernità delle nuove tecnologie nel quale si attua la completa affermazione della suddivisione in base alla funzione degli elementi costruttivi, come viene espresso nell'Introduzione dei «Cahiers»

Per riassumere le tecniche costruttive attuali [...] noi abbiamo adottato una divisione della materia molto differente da quella a cui siamo abituati. Al posto di classificare le tecniche da un punto di vista dell'esecuzione, cioè radunando le lavorazioni eseguite dagli stessi mestieri o secondo l'ordine temporale con cui vengono eseguite in cantiere, abbiamo pensato che fosse meglio considerare i diversi settori della costruzione da un punto di vista della funzione. [...] la divisione secondo i mestieri non ha più ragione d'essere: i mezzi e sistemi costruttivi sono diventati molto più complicati e le funzioni a cui devono rispondere sempre di più. Ad esempio i nuovi rivestimenti, precedentemente compito dell'imbianchino, fanno parte ora dei compiti del vetraio, il fabbro o falegname. E contrariamente alle vecchie

³³⁵ L'edificio del concessionario della Ford di Parigi, costruito tra il 1929 e il 1930, si affaccia su boulevard des Italiens quasi di fronte al Palis Berlitz. Il suo aspetto esteriore è un'aperta citazione dei magazzini Schocken di Chemnitz realizzati nel 1928 da Mendelsohn, di cui riprende anche alcune soluzioni costruttive, come i solai a sbalzo che sorreggono l'involucro esterno a le fasce alterne in pietra e in vetro. L'edificio è stato ampiamente pubblicato sulle riviste: Ch-Ed. Séé, *L'immeuble Ford*, in «La Construction Moderne» 31/08/1931, 761-766; P.Vago, *Quelques immeubles nouveaux*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°6, agosto-settembre 1931, pp.30-33.

³³⁶ A partire dal numero di marzo del 1934 Albert Laprade pubblica una serie di articoli di carattere storico dal titolo *En relisant les vieux Auteurs*, con cui auspica un ritorno ai valori della tradizione del classicismo francese. La rivista cambia anche l'organizzazione dei numeri, che diventano a carattere monografico, su particolari tipologie o su temi specifici quali l'urbanistica e la pianificazione territoriale.

³³⁷ «I Cahiers Techniques» curati da A.Hermant, con la collaborazione di J. Demaret, R. Fleurent e I. Katel, sostituiscono anche l'inserito speciale *Chantiers* e dovevano costituire un compendio delle tecniche costruttive, una sorta di manuale dal titolo "*Tecnologie Pratique du Bâtiment*". I numeri pubblicati con un ritmo quasi semestrale fino al 1938, furono n°1 *Chauffage et Ventilation* (6/1935), n°2 *Revêtement* (12/1935), n°3 *Electricité*, 7/1936), n°4 *Plomberie Sanitaire* (12/1936), n° 5 *Remplissage et Fermetures* (11/1937) e il n°6 *Fondation et Ossature* (questo numero previsto non verrà pubblicato). A questa serie si aggiunse il numero *Le bois et ses nouvelles applications dans la construction* del novembre 1938, a cura di A. Liautey.

abitudini l'installazione degli impianti idraulici deve precedere la costruzione delle murature, secondo l'uso americano.³³⁸

L'idea della Modernità che emerge dai «Cahiers» e dai progetti pubblicati è profondamente collegata all'innovazione tecnologica ed al generalizzato impiego dei prodotti industriali, che procede parallelamente all'adeguamento ai nuovi canoni formali che richiamano i “*cinque punti della nuova architettura*” o, quelli più generali, dell'International Style. Allo stesso tempo si assiste ad un ritorno dell'architettura più vicina al classicismo³³⁹, soprattutto per gli edifici rappresentativi, dove però tutti gli aspetti innovativi sono gelosamente occultati dietro a massivi paramenti di pietra naturale.

L'architettura francese della seconda metà degli anni '30 è contraddistinta dunque da una generale riscoperta della pietra, sia negli edifici residenziali dove viene impiegata come rivestimento sempre più sottile e vicino allo Stile internazionale, sia negli edifici monumentali dove è impiegata come pesante rivestimento di una struttura in cemento armato. In entrambi i casi si trattava di un mezzo per ricondurre la Modernità nell'alveo della tradizione classicista francese, della quale la razionalità costruttiva era parte integrante. In ogni caso questi sviluppi segnarono il definitivo passaggio della pietra da materiale portante a materiale portato, secondo un processo nel quale furono maggiormente determinanti gli indirizzi culturali propri della cultura francese, più che le scelte politiche, come accadde in Italia, dove il rapporto tra modernità e tradizione venne influenzato dalla politica e dalle scelte del regime. In Francia infatti l'affermarsi della modernità fu una conseguenza delle trasformazioni dei sistemi e dei mezzi produttivi, mentre il ritorno ad un vocabolario classico, che caratterizzò ad esempio gli edifici ufficiali dell'Esposizione Universale di Parigi del 1937, fu dovuto alla ripresa di una tradizione classicista francese mai dimenticata, e che si ritenne più adatta a rappresentare lo stato all'Esposizione stessa, al pari dell'opera di Perret.

La centralità dei nuovi materiali e delle nuove tecniche di posa é sottolineata anche dal fatto che questo 'manuale' della costruzione moderna é corredato alla fine di ogni numero di un repertorio sistematico dei materiali più interessanti e delle loro ditte produttrici; repertorio che nelle intenzioni dei curatori andava di volta in volta aggiornato con le varie ristampe dei «Cahiers». La presenza di questo repertorio nasce anche dal fatto che le nuove condizioni economiche

³³⁸ Ad esempio il numero «Revêtement» corrisponde alla «protection contre les agents de destruction», mentre quello «Electricité» corrisponde all'«éclairage artificiel» o quello «Remplissage et Fermetures» tratta della funzione «isolation», in A.Hermant, *Introduction*, in «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, “*Remplissage et fermetures*”, 11/1937, p.3.

³³⁹ Agli inizi degli anni '30 si verifica un ritorno all'architettura classica, nei paesi europei, negli Stati Uniti e perfino nell'Unione Sovietica. Questa architettura è caratterizzata da un linguaggio che può essere definito un 'classicismo semplificato' nel quale convivono sia gli elementi solitamente associati alla modernità, come il telaio in cemento armato e gli impianti tecnologici, sia un pesante rivestimento in pietra che imita la tettonica delle murature antiche.

hanno obbligato sempre più l'architetto a comporre le sue costruzioni con elementi standard che, rispetto ad un tempo, cambiano con maggiore rapidità³⁴⁰. La suddivisione per elementi funzionali é chiaramente leggibile nella scelta, dichiarata apertamente, della redazione di separare la materia in due «Cahiers» diversi, il rivestimento e la muratura, in quanto rispondenti a due diverse funzioni, di resistenza fisica agli agenti atmosferici il primo e di isolamento termico e acustico la seconda. Nel «Cahier» n°2 “*Revêtement*” il rivestimento lapideo e in marmo é inserito insieme agli altri materiali (legno, laterizio, intonaco) che vanno a formare «l'epidermide delle sue superfici che resistono all'usura: murature, pavimenti e coperture»³⁴¹: si tratta dunque dell'involucro dell'edificio e di tutti gli elementi sottili capaci di resistere all'usura. Si ripropone così la visione del rivestimento lapideo sottile come intonaco duraturo, come abbiamo visto negli articoli de «*La Construction Moderne*» e nel Razionalismo italiano. Nel «Cahier» n°5 “*Remplissage et Fermetures*”, invece, l'attenzione viene posta su tutto quello che va a costituire la massa muraria retrostante. Qui la pietra é analizzata nella sua possibile funzione di riempimento collaborante con la struttura in cemento armato: ritroviamo in questo modo le tipologie di murature ‘storiche’ (*murs en pierre de taille, murs en moellons*) che hanno ora anche la nuova funzione di protezione dalle escursioni termiche, insieme agli elementi di chiusura (finestre e porte). In questo modo si attua la scissione dell'originaria unità muraria nelle due componenti funzionalmente distinte: il “*Revêtement*” e il “*Remplissage*”. Tuttavia la permanenza di tecniche chiaramente derivanti dalla tradizione costruttiva francese non solo è il segno di una loro possibile permanenza nella costruzione, ma serviva anche a ribadire come le radici del Moderno fossero da ricercare nella razionalità della tradizione classica francese e non nei valori contingenti della *Nouvelle Architecture*. La trattazione delle proprietà meccaniche e fisiche della pietra, secondo la tradizione francese, procedeva parallelamente ad una riscoperta delle radici nazionali della modernità e degli autori che avevano segnato le tappe principali del suo progresso³⁴². Nella lettura dei «Cahiers» é possibile infatti ritrovare quella conoscenza della materia lapidea, delle sue proprietà fisiche e meccaniche, che già era presente nei manuali, aggiornata ora per il mutato ruolo della pietra nella costruzione.

Il Cahier n°2 “*Revêtement*”, dopo l'usuale introduzione sulle nobili qualità della pietra, tratta il rivestimento lapideo secondo la tradizione dei manuali (origine del materiale, taglio e lavorazione della pietra, lucidatura, scelta delle varietà in base

³⁴⁰ «Le nuove condizioni economiche obbligano sempre di più gli architetti a comporre le loro costruzioni con degli elementi standardizzati. Non che questo principio sia nuovo – il mattone, la tegola e l'ardesia sono degli esempi molto antichi – ma la moltitudine degli elementi recentemente scoperti è diventata così grande, e il loro perfezionamento così rapido che l'architetto deve costantemente ricercare tra l'abbondante documentazione che riceve ogni giorno dai produttori, gli elementi che sono adatti ad ogni situazione particolare.» In A.Hermant *Introduction*, op.cit., p.4.

³⁴¹ In «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, “*Revêtement*”, 12/1935, p.5.

³⁴² Negli stessi anni vennero pubblicati su «*l'Architecture d'Aujourd'hui*» diversi articoli su Philibert de l'Orme, Durand, Viollet-le-Duc, Choisy, che venivano visti come i protagonisti di un processo che aveva visto l'affermazione della modernità in continuità e non in rottura con il passato. Si veniva a ribaltare in questo modo il punto di vista di Giedion o di Pevsner circa i ‘precursori’ del moderno. Allo stesso tempo si preferiva pubblicare l'opera di Behrens piuttosto che quella di Gropius, o quella di Perret piuttosto che quella di Le Corbusier o Lurçat.

all'uso esterno ed interno, dimensioni degli elementi e la loro posa in opera). È possibile osservare alcune importanti differenze riconducibili all'impiego della pietra come materiale da rivestimento e non più in murature massive³⁴³. Il taglio era meccanico, in modo da ottenere da un blocco di materiale più lastre dello spessore di 2-4 centimetri. Per questo motivo il taglio avveniva lungo le venature, contrariamente a quanto accadeva precedentemente, in quanto non era più la resistenza a compressione ad interessare, bensì quella all'urto e alla flessione. Dopo il taglio le lastre venivano lucidate fuori opera per sfregamento con strumenti meccanici smerigliati e limatura di piombo, dopo aver inumidito la superficie della lastra con dell'acqua contenente allume di potassio. Per quanto riguarda la posa in opera esistevano due principali tipologie, il rivestimento sottile (lastre spesse 2-6 centimetri) utilizzato soprattutto in Europa, i cui elementi erano fissati alla struttura e al tamponamento su ancoraggi metallici montati precedentemente; in America invece si usava un rivestimento più spesso (12-20 centimetri) dove le lastre si sorreggevano reciprocamente, come un muro indipendente che veniva montato mentre si procedeva alla realizzazione della struttura. La stabilizzazione del rivestimento, necessaria soprattutto per edifici alti, avveniva con elementi metallici che legavano le lastre sia tra di loro che alla struttura.

La principale differenza circa l'impiego delle pietre e dei marmi era tra quelle utilizzate per interni e quelle montate all'esterno, oltre alle dimensioni delle lastre. Nel primo caso non era necessario avere grandi proprietà di resistenza meccanica ed era sufficiente sovrapporre le lastre l'una sull'altra per evitare eventuali fuoriuscite di malta, mentre per tenerle si disponevano borchie di gesso (ogni 50 centimetri), o viti (in questo caso era necessario nascondere le teste con del mastice dello stesso colore del marmo) oppure ancoraggi in filo di ottone o di zinco di 3-8 millimetri.

Nel secondo caso era conveniente da un punto di vista dei costi utilizzare lastre di piccole e medie dimensioni (meno di due metri di lunghezza), perché questo consentiva anche l'impiego di piccoli blocchi più facilmente estraibili e lavorabili. Dal momento che i rivestimenti esterni erano i più esposti al deterioramento dovuto alla loro esposizione alle intemperie, era necessario mantenere le lastre indipendenti le une dalle altre, sostenendo ciascuna di esse con degli ancoraggi metallici, ed al contempo sigillare con mastici impermeabili a base di gesso i giunti verticali ed orizzontali. Una soluzione più radicale per assicurare l'impermeabilità era quella di riempire con del cemento lo spazio tra le lastre e il muro di tamponamento, una volta terminata la posa del rivestimento. Quest'ultimo metodo aveva però delle controindicazioni: l'umidità rilasciata dal

³⁴³ Il nuovo impiego come rivestimento esterno determinò una preferenza verso i materiali più duri e lucidabili, che precedentemente erano meno impiegati a causa del loro elevato costo dovuto alla difficoltà di estrazione e di lavorazione. Per questo motivo si diffusero materiali come la Pietra Comblanchien, o quella di Hauteville, anche grazie alla loro omogeneità che consentiva di ottenere astratte superfici omogenee, nelle quali veniva quasi annullata la texture e l'origine naturale del materiale. Inoltre queste pietre dure e compatte si mantenevano più pulite di quelle in Travertino. In «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, "Revêtement", 12/1935, p.6.

cemento poteva produrre delle sgradevoli efflorescenze sulle superfici esterne o arrugginire gli elementi metallici, mentre le sue dilatazioni dovute alle escursioni termiche potevano rompere le lastre o gli ancoraggi. Per questo era necessario prendere alcune precauzioni come proteggere gli elementi metallici con vernici antiruggine al minio, oppure usare direttamente il ferro parkerizzato o il bronzo. Per l'imbottitura era necessario invece impiegare una miscela a base di cemento Portland o di cemento Prompt, o addirittura una miscela dei due, dove il secondo consentiva di evitare la posa di gesso per tenere le lastre durante la presa del cemento. Quando le lastre erano poste in contatto tra loro era necessario tener conto delle dilatazioni, evitando quindi di ridurre eccessivamente i giunti che dovevano essere protetti da mastici impermeabili. Un sistema costruttivo che andava allora affermandosi era quello di montare le lastre, anche molto sottili, su dei telai metallici. Questo sistema era vantaggioso, in quanto i moduli erano molto leggeri, ma resistenti all'urto, e la loro fabbricazione molto rapida visto che potevano essere preparati in officina e successivamente montati a secco sul telaio, soprattutto quando questo era metallico³⁴⁴.

La nuova funzione protettiva del rivestimento non è separata da un ritrovato gusto per la decorazione astratta, ottenibile attraverso il disegno della forma delle lastre o con la scelta del colore della pietra, esaltando o riducendo il valore della sua texture naturale, come aveva fatto Mies van der Rohe nel Padiglione Tedesco di Barcellona.

Nello stesso «Cahier», nel capitolo «Enduits», vengono trattate le *simil-pierres*³⁴⁵, fino ad ora inserite nella parte della «maçonnerie», a riprova di quel processo di progressiva riduzione della muratura massiva ad epidermide esteriore, che aveva riguardato i materiali tradizionali come il laterizio e la pietra. Questi materiali erano suddivisi in agglomerati a base di cemento e polvere di pietra (*simil-pierre*), per l'utilizzo nei rivestimenti esterni e a base di polvere di marmo (*marbres artificiels*) nel caso di quelli per rivestimenti interni.

Il «Cahier» n°5 «*Remplissage et fermetures*», invece, tratta delle differenti tipologie di muratura che si possono realizzare, dietro il rivestimento, come tamponamento. In questo caso si può notare come sotto l'epidermide 'moderna' convivessero ancora, insieme ai nuovi prodotti industriali e alle nuove tecniche costruttive, materiali e tecniche tradizionali. Si veniva in questo modo a definire un tipo di costruzione ibrida, che segna il graduale passaggio dalla tradizione alla modernità. Nella trattazione del *remplissage* la pietra viene presentata nei seguenti modi: nella prima parte sui materiali e sugli elementi costruttivi delle murature, come semplice materiale da costruzione, insieme ai materiali ceramici, ai metalli, al vetro, e agli agglomerati. Nella seconda parte, che riguarda invece la

³⁴⁴ Questo sistema venne sperimentato per la prima volta sul transatlantico *Normandie*. Sistemi di prefabbricazione analoghi erano stati introdotti da Mendelsohn nei Magazzini Schoken di Chemnitz e nella Columbushaus di Berlino, dove le lastre di Calcare di Auer opportunamente sagomate erano state montate ad incastro su telai metallici, andando a formare dei pannelli posati a fascia sui solai della struttura metallica. In questo modo erano stati contenuti i costi di costruzione e lo spessore estremamente ridotto degli elementi aveva consentito il risparmio del materiale. In «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, «*Revêtement*», 12/1935, p.6.

³⁴⁵ L'impiego di questi materiali era dettato da ragioni di economia. Sulla loro origine e sviluppo in Francia e in Italia, si veda il paragrafo 3.1.3 della presente ricerca.

messa in opera dei materiali, vengono presentate le diverse tipologie delle murature, suddivise tra muri portanti, tamponamenti e chiusure, tutte caratterizzate, come i rivestimenti esterni, da una progressiva riduzione degli spessori, secondo quel processo di economia del materiale che è alla base dell'idea di leggerezza dell'architettura moderna.

All'interno della trattazione sono presenti ancora le tecniche peculiari della tradizione, come la costruzione di muri portanti in pietra da taglio o in *moellons*, le cui caratteristiche sono ancora la solidità e la relativa economia³⁴⁶, mentre le conoscenze appaiono essere ancora quelle legate alla tradizione dei *tailleurs de pierre* e alle acquisizioni scientifiche del XIX secolo, opportunamente aggiornate. Per questo motivo coesistono le usuali precauzioni circa la gelività, temporanea o permanente, la resistenza allo schiacciamento e l'ortogonalità delle tensioni rispetto alle venature della cava, con le proprietà che derivano dal nuovo impiego della pietra in lastre, come la resistenza all'usura meccanica e quella dovuta agli agenti atmosferici, mentre la durezza viene classificata sulla base di prove di taglio e non più di schiacciamento³⁴⁷.

N°	Charge d'écrasement [kg/cm ²]	Coefficient de la série de prix 1932	Type
0	1800-2000	8.94	Boisfleuri, Coireville Clair, Hauteville
1	1700-2000	8.70	Corgoloin
2	1700-2000	8.47-8.70	Comblanchien, Hydrequent, Villebois
3	700-1250	5.10-7.25	Échailion, Blanc, Larrys dur mucheté, Massangis roche, Pouillenay Colore, Vaurion, Vilhonneur
4	450-650	5.10-5.60	Chassignelles, Lignerolles, Massangis liais jaune, Mereuil, Pouillenay clair
5	350-450	4.60-5.90	Euville mb, Larrys blanc, Massangis liais blanc, Saint-Maxime roche dure, Saint Quentin roche dure
5/6	200-300	4.10-5.00	Euville construction, Lerouville, Saint Maxime roche coquilleuse
6	160-200	2.90-3.80	Lavoux, Planteries
6/7	140-150	2.33-3.40	Caen, Charentenay
7	90-130	2.33-2.80	Brauvillers, Mery banc franc, Palotte, Saint Maxim roche douce, Savonnière
8	70-85	1.71	Mery banc royal, Saint-Vaast
9	40-60	1.17-1.50	Carrière Saint Denis, Saint-Paul-Trois-Chateaux, Saint-Vaast vergelé

[Tab4.]

Per quanto riguarda i principi e i differenti sistemi costruttivi delle murature, il *Cahier* riporta una suddivisione che prevede edifici con muratura portante, quelli con struttura a telaio e quelli che presentano un sistema misto di murature perimetrali portanti e di struttura a pilastri interna. La prima tipologia seguiva la tradizione costruttiva del XIX secolo che comportava una suddivisione tra muri portanti e muri divisorii: i primi di spessore considerevole progressivamente con progressiva riduzione verso l'alto, i secondi invece, di spessore ridotto, disposti

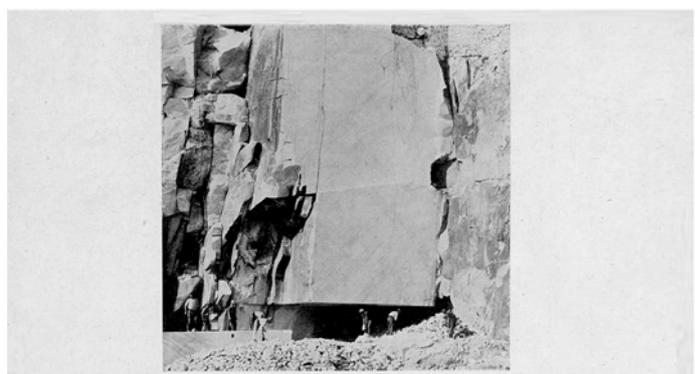
³⁴⁶ «La costruzione in pietra da taglio risulta economica quando: la cava è vicina al cantiere, l'altezza dei filari non è uniforme, la pietra scelta è tenera e i giunti sono larghi», in «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, «*Remplissage et fermetures*», 11/1937, p.6.

³⁴⁷ Per differenziare le pietre in base alla loro durezza veniva presa come base per la comparazione la durata del taglio, intesa come l'avanzamento del tratto della sega circolare o del filo elicoidale in determinate condizioni e sulla durata di un'ora. In questo modo si venivano a determinare nove categorie di taglio a partire da quelle più dure, che serviva anche per determinare il costo del materiale e della sua lavorazione [vedi tab.4].

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

MATERIAUX DE REVÈTEMENT

12



REVÊTEMENTS EN PIERRES

Parmi les matières artificielles créées par l'homme par transformation physique ou chimique des éléments naturels — même celles auxquelles le feu confère une noblesse particulière comme les céramiques, les verres et les métaux — aucune ne possède à la fois l'éclat, la force et la finesse des pierres dures.

Il ne faut pas s'en étonner: la puissance des moyens de fabrication et de la nature libre et d'une échelle infiniment supérieure à celle de l'intervention humaine! Ces matières presque vivantes, nées des vaporisations et des fusions primitives, de milliers de siècles de lents dépôts marins, de bouleversements et de pressions énormes, ont une texture inimitable, belle jusque dans son usure.

Aussi d'anciennes que les premiers blocs dans ce cahier ses marbres, ses granits et ses autres pierres que leur dureté permet de débiter en plaques minces et de polir.

insensible aux acides, imperméable, donc ingénière, très dure. Gris, jaun, olive.

Les LAVES et les GRANITS se distillent nettement par leur aspect et par leur origine volcanique ancienne et récente: ce sont des roches siliceuses cristallines par solidification. Les granits contiennent presque toujours des paillettes de MICA brillantes.

Les LAVES et les BASALTES, d'origine ignée comme les granits, résultent généralement d'une solidification plus rapide et moins ancienne. Ces lavas peuvent être émaillés au four et constituent alors des dalles extrêmement résistantes aux agents chimiques, utilisées pour les revêtements et tables de laboratoire, etc.

DÉBITAGE

Les pierres utilisées en revêtement — les seules dont nous nous occuperons ici — doivent être assez dures pour pouvoir être débitées en feuilles de 2 à 4 cm. d'épaisseur.

Ce débitage se fait par sciage au moyen de rubans d'acier et de sable mouillé. Pour certaines pierres schisteuses, naturellement feuilletées (ardoises, quartzites), le débitage s'opère par simple séparation des feuilletés. Rapetons que cette opération, appelée « fendage », n'est possible pour les ardoises que pendant un temps de temps après l'extraction et doit être faite à la carrière même.

Les propriétés et l'aspect des marbres dépendent beaucoup du sens suivant lequel on les taille. Par suite de leur formation sédimentaire (débité par couches successives) le plan horizontal de stratification (fil de carrière) est particulièrement marqué pour les marbres et pierres peu transformés (marbres à veines parallèles horizontales). C'est suivant la direction perpendiculaire à ce plan que la pierre offre la plus grande résistance à la compression. C'est parallèlement au plan de stratification que la taille est la plus facile (craie et dans la passe à voir la photographie de carrière page 6) et que les dalles ont le maximum de résistance. Mais cette taille ne met généralement pas bien en valeur les qualités décoratives des pierres, surtout lorsque les marbres sont régulièrement stratifiés: on n'aperçoit qu'une coque à la fois sur la face polie et le marbre est dit « nuageux ».

Obliquement ou perpendiculairement à ce plan de stratification existe une autre direction suivant laquelle le marbre a tendance à se rompre ou moins facilement: ce plan, appelé « défilé », correspond au plan de clivage des cristaux. Il est d'autant plus marqué que le marbre a subi un métamorphisme plus accentué. Les fractures amarrées suivant ce plan ont tendance à se raccorder au plan de stratification. Les marbres sciés parallèlement à ce plan sont dits « en contre-passes ». C'est ce sciage qui donne le maximum d'effet décoratif (marbres rubanés), sinon de résistance.

Enfin, on appelle « marbre à bois debout » le marbre scié transversalement aux deux autres directions indiquées ci-dessus.

ORIGINE ET NATURE DES PIERRES UTILISÉES EN REVÊTEMENT

Suivant l'époque géologique de leur formation, les pierres ont des origines très différentes qui expliquent leur aspect.

Il n'y a pas de différence bien marquée entre les pierres calcaires dures et les marbres, ceux-ci étant une variété à plusieurs couleurs de celles-là. Les uns et les autres proviennent de dépôt sous-marin et de l'agglomération sous pression (provoquant une cristallisation partielle) de sables calcaires plus ou moins purs (carbonate de chaux). Souvent de nombreux coquilles se sont déposées en même temps que le sable.

Les LUMACHÈLLES sont des marbres simples ou les coquilles feuilletées sont de taille différente du ciment qui les emboîte.

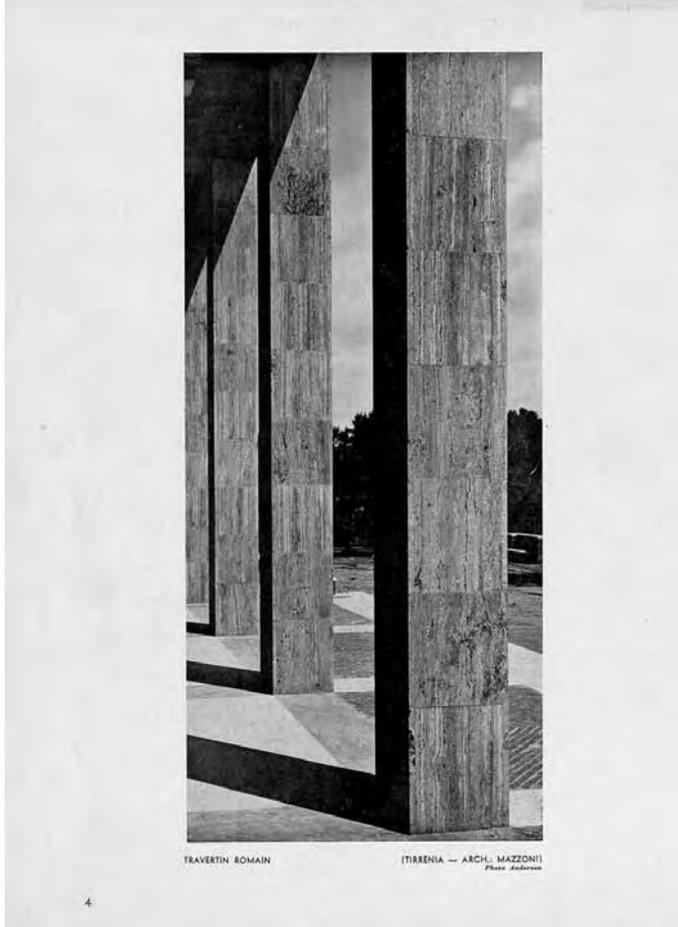
Les MARRÉS les plus purs sont les plus résistants aux agents atmosphériques. Ce sont les plus blancs et les plus denses. La dureté du marbre est directement liée à sa densité: celle-ci varie de 2,4 pour les marbres les plus tendres à 2,8 pour les plus durs. La résistance moyenne à la compression est de 700 à 1.000 kg/cm².

Certains marbres colorés et les brèches contiennent parfois des veines plus tendres de nature argileuse ou schisteuse (le terrasse). Ces défauts sont faciles à réparer pour les marbres blancs, de trippé pour les marbres rouges.

Certains marbres résultent d'une deuxième transformation des roches sédimentaires: des fragments de marbre simple, plus ou moins gros, enroulés pour les BRÈCHES, arrondis pour les FOUJINGUES, provenant de bouleversements volcaniques ou d'érosion, ont été agglomérés par un ciment de nature sédimentaire.

Les ARDOISÉS (schistes) proviennent d'une transformation analogue: la feuilletage et le durcissement d'argiles plastiques sous de hautes pressions.

Le QUARTZITE est également un schiste mais constitué par un grès (sable siliceux aggloméré en grains fins ou schistes). Ce schiste est considéré comme les ardoises. La surface reste toujours brillante et rugueuse, et



TRAVERTIN ROMAIN (TIRRENIA — ARCHT. MAZZONI) Photo Anderson

POUSSIAGE

Après sciage, la surface fine des pierres est préparée par froiement avec un grès mouillé puis avec une pierre-once ou avec une mollette de chiffon, de l'écaillé et de la limaille de plomb. Ce polissage se fait en humectant la surface avec de l'eau contenant un peu d'alun de potassium. On termine à sec avec un linge et de la pelote d'acier, de la poudre d'écaille pour les marbres blancs, de trippé pour les marbres rouges.

CHOIX DE LA PIERRE

Le choix des pierres et des marbres, surtout qu'il s'agit de travaux extérieurs ou de décoration intérieure, est une question particulièrement importante, car certains marbres, par leur nature, contiennent minuscules pour les travaux intérieurs: c'est un cas d'espèce pour lequel les architectes ont intérêt à suivre les conseils du marbrier.

DIMENSIONS DES DALLES

L'utilisation des pièces de petites et moyennes dimensions, tant en largeur qu'en hauteur, permet d'éviter les joints de grande dimension. On demande généralement des grandes mesures de plus de 2 m, ce qui, fort heureusement, n'est pas l'utilisation des petits blocs, de manière leur prix pour les grandes mesures.

MISE EN ŒUVRE

En Europe, on utilise généralement des revêtements en plaques minces (2 à 6 cm). Étant à l'assise et au remplissage servant de support et d'isolant (ciment mortier) à l'extérieur. À l'intérieur, le revêtement est le plus souvent constitué par des pierres plus épaisses (12 à 20 cm) posées sur un mortier de ciment. En Amérique, on utilise un mur indépendant monté en même temps que la carcasse (ossature et isolant) à laquelle il est simplement fixé de place en place.

Nous ne parlons ici que de premier mode de revêtement où la fonction de matériau est mieux définie.

REVÊTEMENTS INTÉRIEURS.

La résistance à l'abrasion des pierres dures étant considérable, il suffit, à l'intérieur, de poser les dalles les unes sur les autres et de les empêcher de se rompre en maintenant leur cartilage au moyen de plots en plâtre (sous les 50 cm) et par des agrafes ou des vis (dans ce dernier cas il peut être parfois nécessaire de doubler les joints par masticage). Les agrafes sont en fil de laiton ou de zinc de 3 à 8 mm. Elles sont posées comme l'indique le croquis A, fig. ci-dessous.

Le frottement dans le champ de la plaque est rempli par de plâtre mélangé de fécule et les agrafes sont enrobées par un plot de la même matière.

REVÊTEMENTS EXTÉRIEURS.

Pour les revêtements extérieurs plus exposés aux décolorations et où il faut tenir compte des intempéries, on est obligé de rendre les plaques indépendantes les unes des autres en les supportant avec des agrafes plus résistantes (croquis B). D'autre part, les joints doivent être aussi étanches que possible. De tous les matériaux essayés pour les joints, il semble que ce soit le plâtre qui donne les meilleurs résultats. La solution la plus radicale pour assurer l'étanchéité est, après l'acrotère, le remplissage avec du ciment de l'intérieur vers l'extérieur et le mur et la face extérieure de la dalle. Mais ce procédé n'est pas toujours réalisable car le ciment produit dans certains cas, et avec certaines pierres, des cornes et des efflorescences sur la face polie. Ces défauts ne se manifestent généralement que dans les bâtiments neufs et sont sans doute imputables à l'humidité. Ce masticage ne se produit jamais avec les joints de plâtre. On doit tenir également compte des poussières qui peuvent se produire par suite de la dilatation du remplissage que, pour cette raison, on doit éviter de faire en plâtre.

Les AGRAFES doivent être de préférence en bronze. On utilise également le fer martelé, étamé, galvanisé ou peint au minium. Il serait intéressant, en vue de réduire le prix de pose, de réserver au coulage les trous de scellement dans la béton et d'insérer en suite les trous dans le champ des dalles, mais ceci exigerait une étude plus poussée qu'on a l'habitude de le faire.

Lorsque les joints sont réduits au minimum par un dressage soigné des champs mis directement en contact (joint dit « marbré »), il est nécessaire de tenir compte des phénomènes de dilatation en ménageant de place en place des joints plus larges, fermés par un mastic souple, ou encore par un chevènement. Pour le scellement des agrafes on peut employer le ciment Portland ou le ciment Prompt, ou un mélange des deux. (Le ciment prompt a l'avantage de permettre d'éviter de sceller au plâtre une ou deux agrafes pour maintenir la plaque pendant la prise de ciment.)

Dans l'antiquité (carroques et romaines) où les revêtements en pierres polies étaient très utilisés, le scellement se faisait au plomb: la malléabilité de ce métal permettait un certain jeu des agrafes et les tassements ne provoquaient pas de ruptures.

MARBRE (J. P. SABATOU, ARCK) Photo Arkoff

ARDOISE Document Boverelli

MARBRE

APPUIS ET BANEAUX EN ARDOISE Document Marlin

[89]

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

DOCUMENTATION
SERVICE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

PORTES • FENÊTRES • ISOLATION • REMPLISSAGE

FERMETURES

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

10048 IMPRIMERIE - 30, AVENUE DE LA LIBÉRATION, 13137

MURS EN ÉLEVATION : TROIS TYPES DE CONSTRUCTION

1^{er} TYPE : BÂTIMENT A MURS PORTANTS

2^e TYPE : CONSTRUCTION A MURS DE FAÇADE PORTANTS ET OSSATURE INTÉRIEURE.

3^e TYPE : CONSTRUCTION A OSSATURE ET REMPLISSAGE.

13

MURS PORTANTS EN ÉLEVATION

MURS DE FAÇADES

L'épaisseur des murs de façade doit varier depuis le sommet jusqu'à la base de l'édifice tant à cause de l'accroissement du poids propre de ceux-ci que par l'augmentation des charges dues aux planchers à chaque étage. Cette augmentation d'épaisseur se fait soit en dilataant un certain front sur tout son périmètre extérieur, soit en diminuant l'épaisseur à chaque étage en moyen de rebords à l'intérieur ou à l'extérieur au niveau des planchers.

MURS DE REFEND

Sont destinés à supporter les planchers dans la zone où la distance entre deux murs de façade est trop grande. Ces murs sont ordinairement parallèles aux façades, les murs perpendiculaires étant réservés généralement au passage des conduits de fumée. Les dimensions d'épaisseur de la base au sommet se font à chaque étage en fonction de chaque plancher systématiquement par rapport à l'axe de ceux-ci, soit sur le périmètre intérieur des cages d'escaliers. L'épaisseur pour des murs en briques dans un immeuble de 7 étages est par exemple 0,46 mètre en T puis 0,35 et 0,23 pour les derniers étages.

MAÇONNERIE OU MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX PIERREUX

1^{re} MAÇONNERIE DE MOELLONS BRUTS

Les moellons bruts sont des pierres calcaires telles qu'elles proviennent des carrières. On peut des blocs bruts qu'on peut employer sous cette forme. Dans des travaux importants, on taille généralement deux faces horizontales qu'on soumet à une trousse à vapeur appelée pavement. Par conséquent, on a un parement supérieur et un parement inférieur de telle sorte que la moellon mis en place présente une forme rectangulaire.

MISE EN ŒUVRE. Les moellons se montent par assises horizontales en reculant les joints verticaux d'une assise à l'autre. On les pose sur un lit de mortier ou sur un lit de sable. On les pose sur un lit de mortier ou sur un lit de sable. On les pose sur un lit de mortier ou sur un lit de sable.

2^e MAÇONNERIE DE MEULIÈRES

La meulière est une pierre calcaire qui se présente à la surface adhérente parfaitement au mortier et constitue un excellent matériau.

NETTOYAGE DE LA MEULIÈRE. — A la sortie de carrière, les cavités superficielles de la meulière sont remplies souvent d'argile rougeâtre.

MISE EN ŒUVRE. — On coupe de la même façon que pour le moellon brut.

ROCAILLAGE. — On peut aussi se servir de meulière pour le rocaillage, plus irrégulier qu'un mur construit en moellons. On fait ordinairement un qu'on appelle un rocaillage; les joints sont dégradés et on les garnit à nouveau en mortier et y insérant de petits morceaux de meulière rompus.

ÉPAISSEUR DES MURS EN MOELLONS OU EN MEULIÈRES.

Par suite de l'irrégularité de ces matériaux, il n'est pas possible de donner une épaisseur d'un mètre à un mur de meulière. On fait ordinairement un mur de meulière d'une épaisseur de 40 cm. En effet, pour des épaisseurs inférieures, sous l'action des charges, il pourrait y avoir glissement des matériaux; leur action n'est pas homogène.

3^e MAÇONNERIE EN MOELLONS D'ASSISE

On donne le nom de moellons d'assise à une pierre taillée de petites dimensions.

DIFFÉRENCE ENTRE LES MOELLONS D'ASSISE ET LES PIERRES DE TAILLE.

En principe, on donne le nom de PIERRE DE TAILLE à tout bloc taillé qu'on laisse au profil manuscrite type.

En pratique:

- Moellons d'assise tout bloc appareillé d'un côté supérieur à 1/18 de m².
- Pierre de taille tout bloc appareillé d'un côté supérieur à 1/18 de m².

ROCAILLAGE **MOELLONS D'ASSISE** **MOELLONS D'ASSISE** **ROCAILLAGE**

MOELLONS D'ASSISE **MOELLONS BRUTS** **MOELLONS BRUTS A JOINTS CREUX**

4^e MAÇONNERIE DE PIERRE DE TAILLE

DEFINITION : La face vue de la pierre s'appelle PAREMENT. Les surfaces horizontales s'appellent LITS. Les surfaces verticales s'appellent JOINTS. LA HAUTEUR D'ASSISE est la hauteur verticale entre deux lits successifs. LA CUEUR de la pierre est la dimension perpendiculaire à son parement.

APPAREILLAGE. Le dessin d'un ouvrage en pierre de taille étant donné on étudie les formes et les dimensions des différentes pierres constituant la construction. On trace ainsi l'APPAREIL, les résultats en sont consignés dans des dessins qui portent le nom de CALEPIN D'APPAREIL, dessins qui servent pour la taille des différentes pierres suivant les dimensions voulues.

TAILLE.

1^{er} EN CARRÉ.

a) PIERRE TENDRE. — Elle est expédiée en blocs TOUTVENANT.

b) PIERRE DURE. — La pierre dure supportant mieux les transports que la pierre tendre sans risque de s'écraser, on lui fait subir en carrière un dégrossissage pour diminuer les frais de transport. Quelquefois même (dûs de rognement, marques d'écaillement), la taille est complètement terminée en carrière. On avance la pierre avec certaines précautions pour éviter les dégradations, en particulier en protégeant les arêtes par des lattes de bois.

2^o TAILLE DES LITS ET JOINTS.

3^o TAILLE DES PAREMENTS VUS. — La taille se fait généralement sur un chantier voisin de l'axe de la construction à édifier. La pierre est alors mise au levage et bardée jusqu'à l'emplacement définitif qu'elle doit occuper. Ce bardage se fait ordinairement en plaçant la pierre sur des rouleaux.

POSE.

1^o La pierre est posée à son emplacement sur des cales ménageant l'épaisseur du joint; cette épaisseur peut varier de 5 mm. à 1 cm.

2^o On peut soulever la pierre, établir une couche de mortier un peu plus épaisse que les cales.

3^o Un autre procédé plus économique consiste à poser la pierre sur les cales et à introduire du mortier presque liquide au moyen de la fûche à dents, mais on n'est pas sûr que le mortier a bien pénétré sous toute la surface de la pierre et il peut y avoir ultérieurement des tassements.

Ceci fait, on remplit les joints verticaux au moyen de la fûche à dents.

POSE AU PLATRE. — Surtout pour la pierre tendre. On effectue la pose au plâtre en calfeutrant le pourtour des joints avec une corde et en coulant à la partie supérieure du plâtre très clair qu'on appelle COUEUR.

RAVALEMENT. — C'est le travail final. On taille les moellons et saillies à leur profil définitif et on donne au mur un même ou verticaux.

PLACAGE EN PIERRES. — Il se fait par quelquefois des placages en pierre dont la technique a été rappelée dans le Cahier Technique « Ravalements » (N^o 12 1935).

Dans ce système de construction la pierre doit toujours être doublée et soutenue par un support résistant (mur de brique, par exemple) auquel les plaques sont solidement accolées (voir page 21). On emploie pour cet usage les pierres les plus dures (N^o 0).

5^e MAÇONNERIE DE BRIQUES

La brique étant un matériau de forme régulière, la maçonnerie de briques peut être employée (voir page 21).

POSE.

Les briques sont posées et, surtout en été, absorbent très rapidement l'eau de mortier ce qui lui fait ainsi perdre une partie de sa résistance. La prise effective est donc le mortier a adhère plus à la brique.

Il faut donc tremper les briques dans l'eau au moment de l'emploi.

On évite de difficile à obtenir sur les chantiers car la brique mouillée heurte à la main. L'évier briqueur doit avoir pour cette raison la main gauche garnie.

ÉPAISSEUR DES MURS EN BRIQUES.

On appelle murs de ouvrages peuvent porter planchers et possèdent une stabilité propre.

1^{er} MURS DE 0,22. — Surtout employé pour des briques posées à plat. L'épaisseur admissible est de 0,25. Plusieurs dispositions de bricolage peuvent être employées (voir page 21).

2^o MURS DE 0,34. — 2 briques 1/2 (joint 1 cm.).

3^o MURS DE 0,46. — 2 briques.

4^o MURS DE 0,58. — 2 briques 1/2.

BRIQUES SPECIALES

BRIQUES « BLOC CONJONCTIF ». Ces briques spéciales sont juxtaposées toutes les deux assises. Leur forme assure le minimum de contact entre les deux parois de mur ainsi qu'une ventilation verticale (entre les briques) et longitudinale (par les joints). Les dimensions sont 33 x 15 de hauteur sur 11, 14 ou 18. On trouve page 7 un autre type de briques présentant des qualités analogues (Briques « Charbonnières »).

REPLISSAGES D'OSSATURES

BATIMENTS A OSSATURE

Dans ce type de construction les murs sont remplissés par des poutres supportant les planchers. Les charges ou trémoussiers d'étage ou étage par des poteaux formant des points d'appui verticaux. Entre ceux-ci et les poutres de rive de planchers les façades sont constituées par un remplissage qui peut être soit un vide d'isolation et dans lequel s'ouvrent les fenêtres.

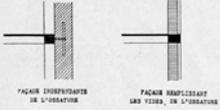
Ce procédé de construction universellement utilisé grâce au développement des techniques de béton armé et de l'acier, présente les avantages d'une plus grande rapidité d'exécution, d'un module encombrement intérieur, les murs de séparation peuvent être réalisés par des solutions minces de 10 ou 15 cm. De plus les divisions intérieures peuvent être modifiées à volonté.

Les ossatures sont constituées par des pièces prismatiques verticales et horizontales en fer ou en béton armé et parfois aussi en bois et dont les sections sont calculées de manière à présenter un moment d'inertie maximum pour les efforts auxquels elles sont soumises. Le technique de cette partie de la construction sera résumée dans notre prochain cahier technique.

REPLISSAGES

POSITION DU REPLISSAGE.

Le remplissage peut ou bien remplir les vides de l'ossature, ou bien être indépendant de celle-ci. Dans le premier cas les remplissages sont portés par l'ossature, dans le second cas le remplissage (façade) se porte lui-même, l'ossature n'ayant pour fonction que de supporter les planchers et de maintenir la façade verticale. Celle-ci peut être ou bien placée devant l'ossature ou bien parfaitement entaillée pour loger les poteaux.



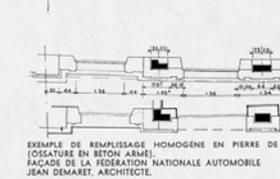
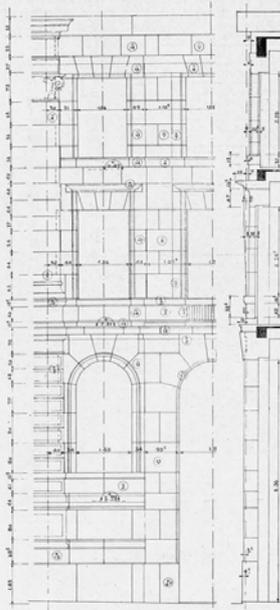
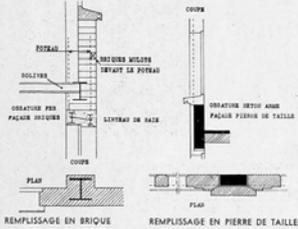
NATURE DU REPLISSAGE.

Les parois peuvent être constituées soit par un seul matériau (employé de la terre l'épaisseur ou avec des vides d'air assurant l'isolation thermique), soit par plusieurs matériaux, à l'intérieur un matériau calorifuge séparé du premier par un vide d'air.

1^{er} CAS : Les **REPLISSAGES HOMOGÈNES** peuvent être réalisés en briques, béton, pierre de taille ou briques de verre.

Les briques pleines s'emploient lorsque on veut laisser la brique apparente en façade. On pose devant les poteaux avec des mortiers de 5,5 x 5,5 x 22. Quand la façade est enduite on emploie les briques creuses, mais lourdes et plus isolantes.

Les parois en béton peuvent être soit constituées par des éléments moulés à l'avance sous forme de plaques assemblées ensuite sur place, soit en coulant de béton sur place dans un coffrage fixé à l'ossature, de manière à obtenir une construction monolithique. La pierre de taille est utilisée suivant le même appareillage que pour un mur porteur mais avec une épaisseur beaucoup moindre (15 cm. par exemple) et entaillée pour le passage des éléments de l'ossature.



EXEMPLE DE REPLISSAGE HOMOGÈNE EN PIERRE DE TAILLE (OSSATURE EN BÉTON ARMÉ). FAÇADE DE LA FÉDÉRATION NATIONALE AUTOMOBILE JEAN DEMARÉ, ARCHITECTE.

2^o CAS : REPLISSAGES HÉTÉROGÈNES.

Dans le but d'économiser les matériaux ou pour augmenter les qualités d'isolation des parois, on constitue souvent celles-ci par plusieurs couches successives ayant chacune une fonction déterminée, généralement séparées par des espaces d'air.

On trouve en général un allant de l'intérieur vers l'extérieur :

- 1) UN REVÊTEMENT ayant pour but de protéger les couches suivantes de mur contre les agents de destruction de l'intérieur; intempéries, chocs, etc. La nature de revêtement influe d'une manière très importante sur l'aspect extérieur de la construction. Les différents matériaux ou procédés utilisés ont été rappelés dans notre numéro 12 1935. Nous n'y reviendons pas ici.
 - 2) UN SUPPORT DE REVÊTEMENT ou remplissage destiné à recevoir l'enduit ou les éléments formant l'épaisseur du bâtiment.
 - 3) UNE OU PLUSIEURS COUCHES ISOLANTES constituées soit par des plaques de matériaux légers plus ou moins résistants vigérisés par des vides d'air, soit par des remplissages de matériaux non agglomérés (laine de verre, scories, liège granulé, etc.) remplissant l'espace entre deux parois résistantes.
 - 4) Vers l'intérieur le mur est terminé soit par un ENDUIT généralement en plâtre posé sur la dernière couche isolante, soit par des FEUILLES de matériaux présentant une résistance suffisante et un aspect permettant de les laisser apparentes.
- Nous reproduisons ci-dessous et aux pages suivantes quelques exemples de remplissages hétérogènes plus ou moins complexes et dont la structure comprend les éléments que nous venons d'énumérer.

A) Les PAREMENTS EXTÉRIEURS peuvent être constitués :

- 1^o Par un voile de béton mince (5 à 7 cm.) armé par un grillage (métal déployé, treillis céramique, etc.). (Fig. ci-dessous).

2^o Par une tôle d'acier peinte ou émaillée (page 23).

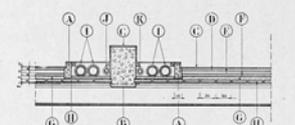
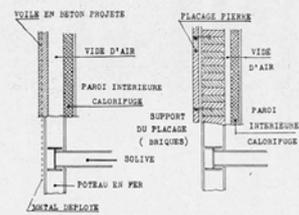
3^o Par un placage de pierre de 4 cm. d'épaisseur au minimum attaché à une paroi en brique pleine au moyen d'agrafes. Chaque dalle doit être indépendante pour ne pas charger les dalles inférieures et pour pouvoir être enlevée sans difficulté (partie de scellement à la partie inférieure, agrafe à la partie supérieure pénétrant dans un trou percé sur la tranche de la pierre). Les supports métalliques seront en métal inoxydable: bronze, fer galvanisé, étain ou galvaal.

Une étude détaillée de ce mode de construction a été publiée dans notre numéro 12 1935 (Revue).
4^o Par une dalle de béton ou d'aggloméré spécial (Lap. page 22).
5^o Par un enduit (A. N. N° 12 1935).

B) Les COUCHES ISOLANTES INTÉRIEURES sont constituées par des matériaux calorifuges. Ces matériaux dont on trouvera la description page 29 et suivantes et dans le Répertoire qui termine ce numéro peuvent être classés comme suit :

- 1) Les matériaux de constructions ordinaires: briques, plâtres ou crépis, agglomérés économiques, plaques de plâtre, etc.
- 2) Les matériaux Agglomérés Cellulaires à base minérale (page 7): béton cellulaire, béton de porce, céramique cellulaire, plâtre cellulaire.
- 3) Matériaux Agglomérés à base d'origine végétale (page 8): panneaux de copeaux de bois agglomérés par un liant; panneaux de copeaux de bois comprimés et reliés par du fil de fer; panneaux de fibres de bois agglomérées par feutrage et compression, etc. Ces matériaux peuvent recevoir directement un enduit de finition ou une peinture.
- 4) Matériaux non porteurs servant uniquement à l'isolation: laine minérale, liège aggloméré, tapis de caoutchouc ou autres fibres végétales, et panneaux souples à base de petits lits en fil de fer. Ces derniers matériaux doivent être maintenus entre deux parois rigides.

EXEMPLES DE REPLISSAGES HÉTÉROGÈNES

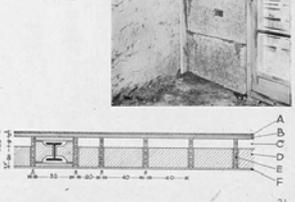


Remplissage utilisé pour la construction des nouveaux bâtiments du Collège de France (A. et J. Guillemin, Arch.).
A: Encadrement des fenêtres (B. A.).
B: Poteau d'ossature; C: Plâtre; D: Brique.
E: Vide; F: Brique; G: Béton cellulaire; H: Dalle de parement en graviers lavés; I, J, K et L: Cavallières.

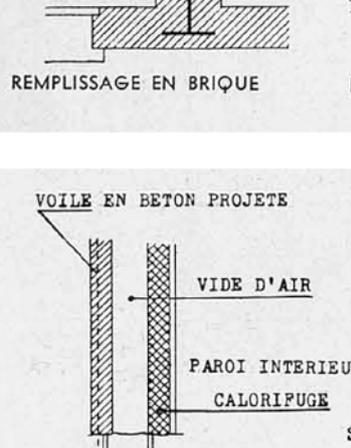
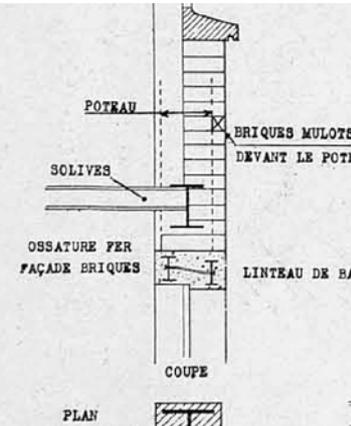
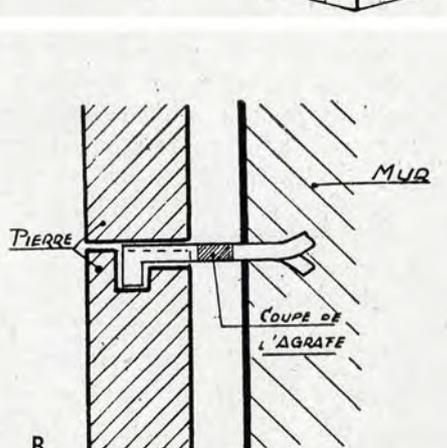
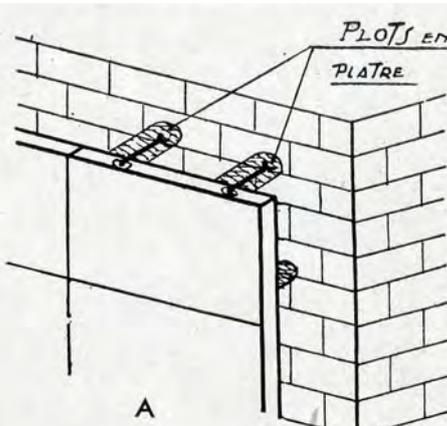
Ci-dessous : Remplissage hétérogène utilisé par l'architecte François Girard. Ce remplissage comprend successivement (de l'intérieur vers l'extérieur) un enduit plâtre (A) sur des plaques d'agglomérés de copeaux de bois (B). Ces plaques sont liées par des arceaux à des barreaux (E) pénétrant dans les trous de (F) tout juste taillés de quelques centimètres sur le remplissage résistant. Celui-ci est constitué par des briques spéciales (D). Le façade est terminée entièrement par un enduit.



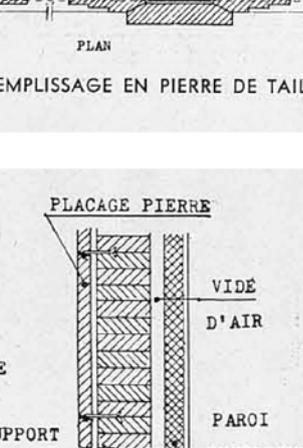
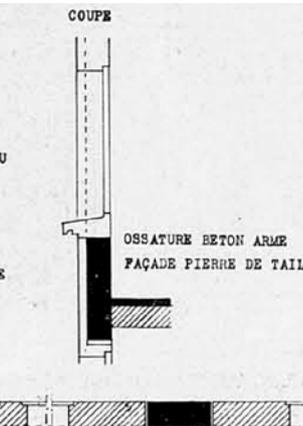
BRIQUE SPÉCIALE



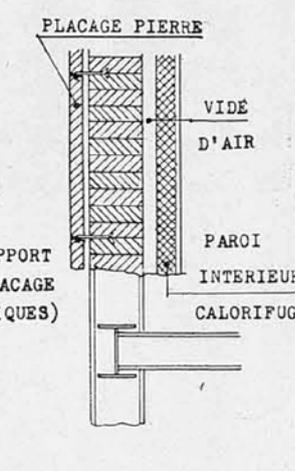
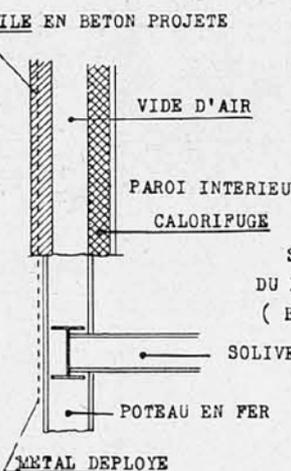
Remplissage hétérogène utilisé pour la construction de murs à la Cité de Clapiers à Salernes (M. Fournier, Architecte).



REPLISSAGE EN BRIQUE



REPLISSAGE EN PIERRE DE TAILLE



REPLISSAGE HÉTÉROGÈNE

REPLISSAGE HÉTÉROGÈNE

parallelamente alla facciata, servivano a ridurre la luce libera dei solai contribuendo al loro sostegno. Questa tipologia era tuttavia destinata a scomparire nel corso degli anni '30, visto che essa mal si prestava all'inserimento, oramai comune, della cospicua dotazione impiantistica che difficilmente riusciva ad essere ospitata all'interno delle murature massive.³⁴⁸

Nella seconda tipologia, dove i muri erano sostituiti da un telaio formato da pilastri e solai, le murature non erano più portanti, ma servivano solo a chiudere l'edificio ed isolarlo termicamente. Proprio questa tipologia inizia a presentare una grande varietà di soluzioni circa la posizione, la natura ed i materiali impiegati per realizzare il tamponamento, con la presenza di un rivestimento esterno protettivo.

Il tamponamento, sempre indipendente dalla struttura, poteva essere interno o esterno al sistema travi-pilastri: nel primo caso si andava a formare una muratura nella quale la struttura era annessa al suo interno, mentre la superficie esterna era rifinita con una placcatura; nel secondo caso, invece, esso era costituito da un involucro che veniva collegato alla struttura e il cui ultimo strato si sostanzialmente in una sottile epidermide. Per quanto riguarda la natura dei tamponamenti, è presente una varietà di tecniche e di materiali, nella quale permangono ancora soluzioni tradizionali accanto a quelle più innovative: la parete poteva essere costruita con un tamponamento omogeneo, realizzato in laterizi, pieni o forati, in mattoni di vetrocemento, ma anche in blocchi di pietra da taglio o in mattoni di cemento. Nel caso della pietra da taglio venivano ancora usate le tecniche di posa tradizionali e venivano realizzati degli intagli per lasciar passare i pilastri in modo che lo spessore finale risultasse minore (15 cm) rispetto a quello delle murature tradizionali. In un'ottica di economia del materiale e per aumentare le proprietà isolanti della parete si iniziarono ad usare i tamponamenti eterogenei, realizzati per successivi strati funzionali: all'esterno un rivestimento realizzato con materiali resistenti, come la pietra³⁴⁹, aveva la funzione di proteggere dalle intemperie e dagli urti i successivi strati³⁵⁰. Successivamente veniva posizionata una serie di strati di materiale isolante (ad esempio lana di vetro o fibre di legno) che veniva interposta tra due lastre di materiale resistente. L'ultima finitura interna era invece realizzata con un sottile strato di intonaco.

Se le tecniche costruttive descritte nei «Cahiers» diventarono di uso comune negli *immeubles de rapport*, costruiti nella seconda metà degli anni '30 e pubblicati

³⁴⁸ Nel corso della prima metà del XX secolo aumentò rapidamente la componente impiantistica, soprattutto dell'edilizia residenziale. Precedentemente gli impianti idraulici, sanitari e termici erano ospitati in appositi cavedii realizzati con laterizi forati inseriti nei muri laterali tagliafuoco in *moellons*. Questo sistema non era però in grado di ospitare anche impianti elettrici e di ventilazione a causa dell'impossibilità ad ispezionare i condotti.

³⁴⁹ Il rivestimento in pietra più diffuso era quello in sottili lastre (4 cm) sostenute da ancoraggi metallici in bronzo o ferro parkerizzato, che le rendevano indipendenti tra di loro per meglio assorbire le dilatazioni termiche delle strutture. La finitura esterna poteva essere realizzata anche con sottili lastre di cemento (5-7 cm) a cui era unita una piccola armatura metallica interna, con lastre di materiale metallico galvanizzato o con intonaco. Questi due ultimi materiali erano in realtà meno utilizzati, il primo perché costoso, il secondo perché di scarsa durabilità. In «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, «*Remplissage et fermetures*», 11/1937, p.21.

³⁵⁰ Questo rivestimento doveva essere sostenuto da un supporto realizzato generalmente con ancoraggi metallici o, più raramente, con imbottitura di malta che legava la sottile epidermide alla struttura retrostante.

sulle pagine de «l'Architecture d'Aujourd'hui», il rivestimento sottile in pietra diventò l'elemento che li caratterizzava maggiormente. Come abbiamo avuto modo di evidenziare precedentemente, fu in questa tipologia edilizia che si registrarono meglio gli effetti del rapido progresso tecnologico, a cui seguì anche un rinnovamento nel disegno delle facciate. La diffusione del telaio in cemento armato come tecnica economica consentì una maggiore invenzione formale dei prospetti che si avvicinarono rapidamente ai modelli lecorbuseriani, ma nei quali il rivestimento sottile in pietra consentiva di mantenere un chiaro riferimento alla tradizione parigina.

Il convergere verso soluzioni formali e tecnologiche moderne rientrava nel fatto che la costruzione delle case d'affitto rimaneva ancora il principale investimento nella capitale, soprattutto dopo la crisi economica del 1929. L'esibizione delle innovazioni tecnologiche e di uno stile moderno rientrava così nell'ottica commerciale che era alla base della costruzione delle case d'affitto: le scelte tecniche a livello di impiantistica innalzavano il valore dell'immobile, mentre il nuovo disegno delle facciate serviva ad attirare un'utenza che sempre di più ricercava un nuovo stile di vita all'insegna del comfort³⁵¹.

Il primo esempio mostrato fu l'edificio sul Quai d'Orsay dell'architetto Leconte che venne pubblicato accompagnato da un articolo di Pingusson³⁵², il quale segnalava come esso rappresentasse il giusto mezzo tra il decoro urbano e le necessità dell'abitare moderno, riuscendo a sfruttare al massimo lo spazio ridotto del lotto e la rigidità dei regolamenti urbani dell'epoca. L'autore dell'articolo descrive con particolare attenzione il rivestimento in Travertino, sottolineando il suo ruolo nella definizione dell'immagine urbana dell'edificio. I prospetti principali sono caratterizzati infatti da un complesso disegno delle lastre che lascia intuire l'utilizzo del telaio in cemento armato, che ha consentito la realizzazione di finestre di grandi dimensioni e del grande bow-window d'angolo dalle forme tondeggianti, che richiama le soluzioni di Mendelsohn. Analoghe soluzioni tecniche e progettuali caratterizzano l'edificio su Boulevard du Montparnasse di Bruno Elkouken³⁵³: il telaio di cemento armato è completato da un tamponamento in mattoni pieni, mentre il rivestimento delle facciate principali è in lastre da 4 centimetri in pietra di Hauteville bocciardata e fissata alla muratura retrostante con ancoraggi in ferro parkerizzato. Le facciate sulla corte interna sono invece rivestite con un cemento policromo con giunti orizzontali che richiamano l'orditura delle lastre. Negli interni invece è utilizzato un cemento-pietra Weber-Taté, anch'esso bocciardato, che «ha consentito un notevole

³⁵¹ Le ricerche del Movimento Moderno sui modi e sulla qualità dell'abitare ebbero una grande influenza sulla progettazione delle residenze, soprattutto grazie alla diffusione di manuali sull'abitazione che riguardavano sia la tecnica che l'impostazione tipologica e che erano dedicati ai professionisti. Allo stesso tempo le riviste, anche quelle non specialistiche, diventarono uno strumento fondamentale nel diffondere la nuova qualità dell'abitare.

³⁵² L'articolo presentava una serie di nuovi *immeubles de rapport* costruiti a Parigi verso la metà degli anni '30 che avevano fatto proprie le innovazioni tecnologiche e che utilizzavano un linguaggio moderno che rompeva con il tardo eclettismo, avvicinandosi all'International Style. G.H.Pingusson, *Immeubles de rapport à Paris*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui», n°4 1935, pp.4-10.

³⁵³ *Un immeuble Boulevard Montparnasse*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°3, 1937, pp.39-45.

risparmio sul materiale pur ottenendo lo stesso effetto cromatico del rivestimento esterno».

Una marcata differenziazione dei prospetti a livello materico era già stata fatta qualche anno prima da George Sachs nel suo *immeuble de rapport* in Avenue Mozart³⁵⁴, dove la facciata principale è caratterizzata da un rivestimento in pietra Comblanchien spesso 25 centimetri, che copre un telaio in cemento armato e un tamponamento in materiale isolante, mentre la facciata posteriore è rivestita in mattoni rossi di Luzancy. La scelta di un rivestimento di forte spessore caratterizza anche l'immobile di Jean Fidler in Avenue Paul Doumer³⁵⁵, dove il telaio in cemento armato porta un tamponamento in pietra da taglio che diventa anche il paramento esteriore, secondo una tecnica costruttiva caratteristica dell'area parigina. L'utilizzo del telaio ha permesso l'utilizzo di finestre a nastro, che nella facciata su Avenue Kléber assumono il profilo arrotondato della facciata. All'interno dello spessore murario sono alloggiati tutti gli impianti, termici, idraulici e di ventilazione, mentre l'isolamento acustico tra i piani è garantito dai pannelli di Heraclit e di Isorel.

Più vicini al linguaggio razionalista sono invece i due edifici realizzati da Jean Ginsberg e François Heep, che vennero recensiti da Robert Mallet-Stevens³⁵⁶. L'attenzione dell'architetto venne posta sulla possibilità di sfruttare al massimo il principale vincolo delle case d'affitto parigine, cioè la possibilità di aprire i prospetti solo in due direzioni. Sia nell'edificio su Avenue Vion-Withcomb che su quello in Rue des Patures infatti l'utilizzo di un telaio regolare e di un rivestimento modulare ha consentito di aprire il più possibile le facciate principali. Il primo presenta un rivestimento in lastre di Travertino romano liscio di piccole dimensioni, mentre il secondo ricorre a lastre quadrate di pietra ricostruita di Vilhonneur. In entrambi i casi si tratta di un rivestimento sottile a curtain-wall, in quanto il tamponamento è costituito in pannelli isolanti di cemento e pomice irrigiditi da profili metallici e montati sui solai dei diversi piani.

L'interesse di questi edifici risiede nel fatto che sono stati pubblicati proprio perché rappresentano un'altra Modernità, lontana dalle avanguardie, dove la pietra nel suo nuovo ruolo di rivestimento sottile è parte integrante di una cultura costruttiva che ha sempre avuto come riferimento la razionalità e l'innovazione, divenendo lo strumento privilegiato per stabilire rapporti in continuità e non in rottura con la tradizione.

³⁵⁴ G.H.Pingusson, *Immeubles de rapport à Paris*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°4, 1935, pp.23-25.

³⁵⁵ *Immeubles à Paris*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°7, 1937, pp.48-50.

³⁵⁶ R.Mallet-Stevens, *Immeubles à Paris*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, 1938, pp.10-19.



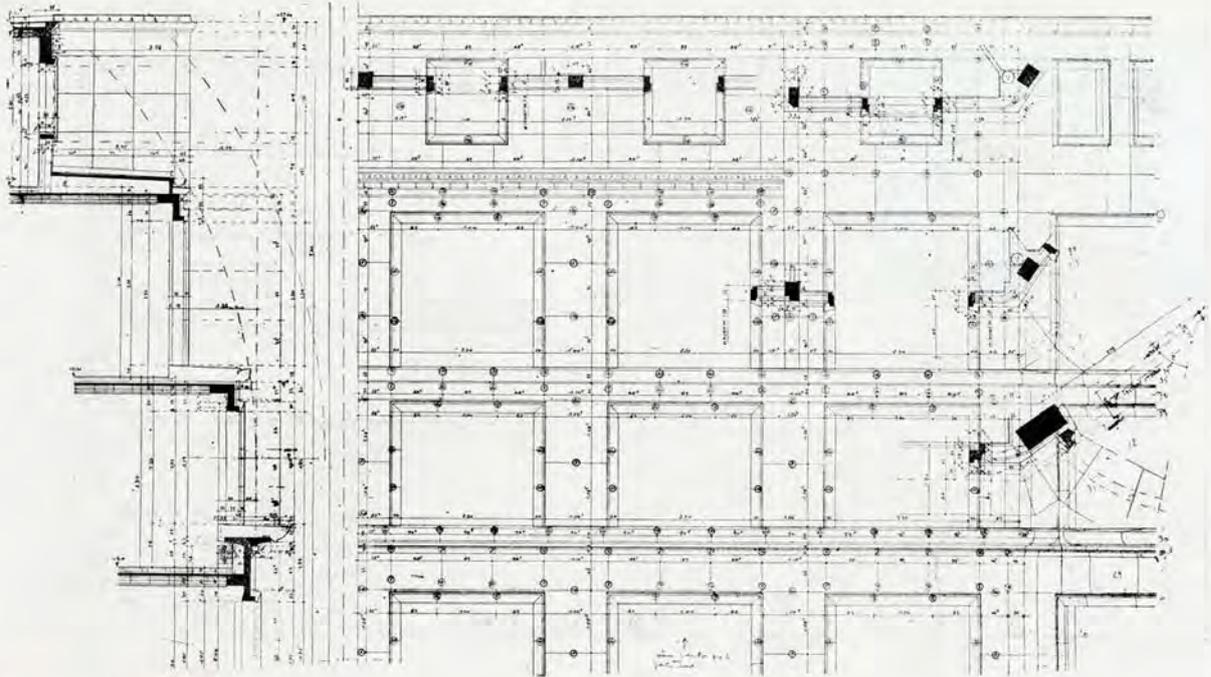
IMMEUBLE DE RAPPORT A PARIS, QUAI D'ORSAY

A. LECONTE, ARCHITECTE
Photo Gerstel

[94]



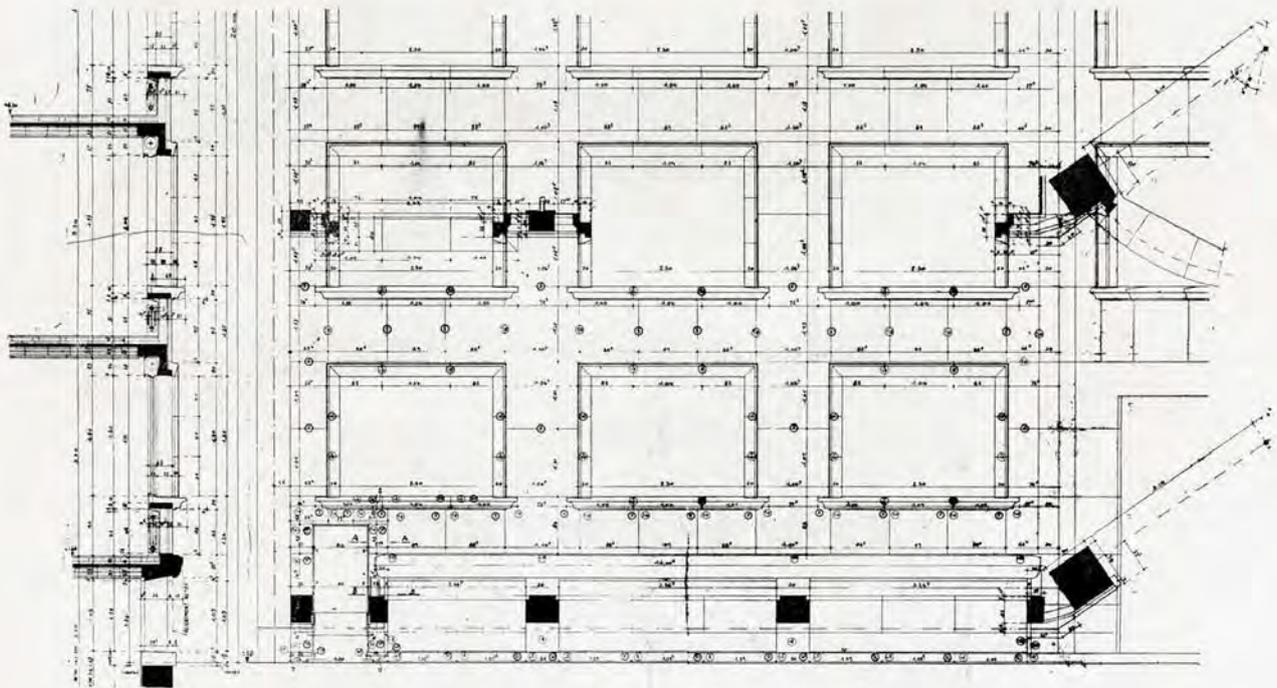
[95]



IMMEUBLE A PARIS, QUAI D'ORSAY

G. LECONTE, ARCHITECTE

DÉTAIL D'APPAREILLAGE DE FAÇADE. Encadrement de baies, appuis et bandeau, en pierre de POUILLENAY. Les bandeaux reposent par un talon sur l'ossature en béton armé. Les plaques de revêtement en TRAVERTIN ROMAIN viennent s'encastrent dans des rainures ménagées dans les encadrements. Remarquer la grande dimension des pierres de la corniche. Dans les parties en surplomb le béton a été laissé apparent pour éviter toute pierre suspendue: la pierre de Pouillenay concassée a servi de gravillon. Dans le bas de la façade (ci-dessous) les poteaux ont été laissés apparents sous le bandeau (également en béton bouchardé) de manière à assurer au sous-sol un éclairage maximum.

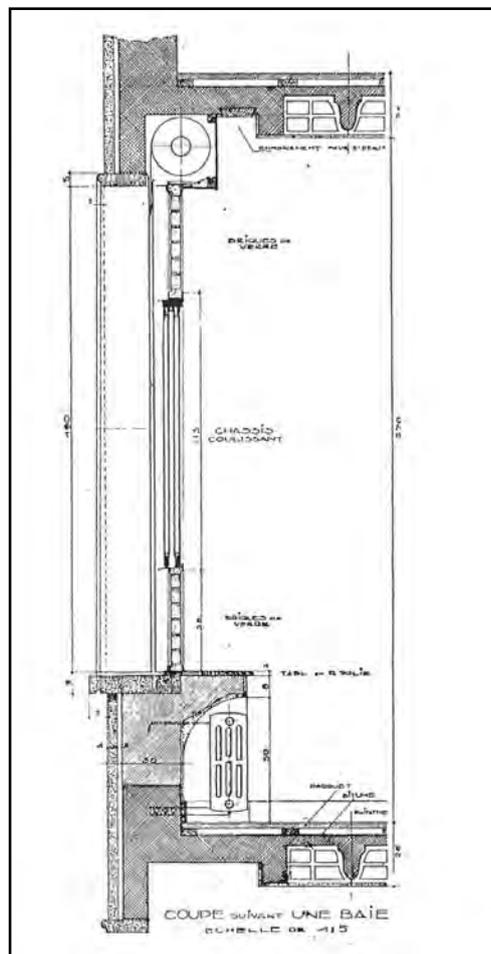




[97]



[98]



[99]



[100]



Photo Chevojon

IMMEUBLE DE RAPPORT A PARIS, AVENUE MOZART
GEORGES SACHS, ARCHITECTE

IMMEUBLE A PARIS

AVENUE VION-WHITCOMB

JEAN GINSBERG ET FRANÇOIS HEEP
ARCHITECTES

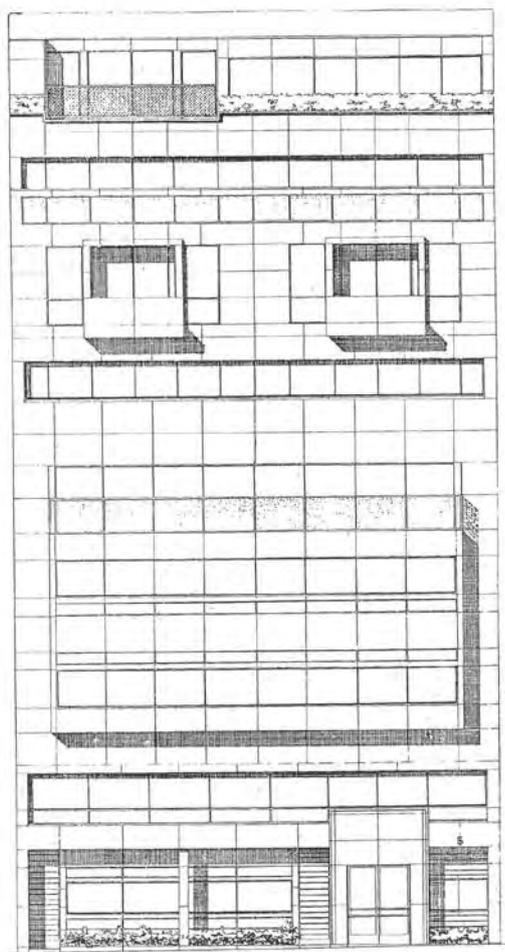
Un bon plan d'abord.

L'homme vit dans un plan.

A Paris, la difficulté pour l'architecte consiste à prendre du jour sur l'extérieur. La maison de ville ne respire en général que par deux côtés (souvent les plus petits): sur la rue et sur une cour. Elle ne respire, elle ne voit que par un quart de son périmètre, la cour étant étroite et triste.

Ginsberg et Heep conçoivent des immeubles dont la bouche et les yeux ont le maximum de grandeur.

1 et 2. — LA FAÇADE





G. Vaccaro, Palazzo delle Poste, Napoli, 1928-1935

2.3 LA MODERNITÀ DIFFICILE

La costruzione in pietra in Italia (1920-1940).

Nel periodo compreso tra l'Unità Nazionale e la fine della Grande Guerra anche in Italia si avviò un processo di industrializzazione che interessò numerosi settori dell'economia del paese. Tale processo non fu tuttavia né facile né veloce: oltre al ritardo accumulato rispetto ad altri paesi europei, la lentezza fu dovuta anche all'eterogeneità delle situazioni economiche degli stati pre-unitari che il nuovo potere centrale faticava a superare. A questo si aggiunse una quasi totale assenza delle fonti di energia e delle materie prime necessarie ad avviare e sostenere l'industrializzazione³⁵⁷.

Nel corso della seconda metà del XIX secolo la crescente domanda di infrastrutture a supporto della struttura produttiva determinò un rapido sviluppo del settore delle costruzioni che si espanse anche grazie all'introduzione di nuovi materiali e di nuove tecniche costruttive, spesso derivate da brevetti stranieri, e successivamente migliorate. L'innovazione più importante di questo periodo fu sicuramente il cemento armato³⁵⁸, il cui sviluppo e successo nel settore delle costruzioni fu determinato dalle particolari caratteristiche strutturali dell'economia italiana. La fortuna di questo materiale è da ricondursi infatti alla cronica mancanza di materie prime, come il ferro e il carbone, che avevano reso difficile lo sviluppo del settore siderurgico in Italia. La scarsa produzione nazionale di leghe ferrose veniva pertanto destinata al settore navale e a quello meccanico, dove le leghe metalliche erano difficilmente sostituibili. Da questo punto di vista il cemento armato, con il suo ridotto impiego di ferro, era un materiale assolutamente competitivo che poteva anche usufruire dell'apporto della nascente industria chimica nazionale. L'impiego del ferro nelle costruzioni richiedeva inoltre una manodopera altamente specializzata, capace di eseguire in officina come in cantiere operazioni particolari e complesse. L'uso del cemento

³⁵⁷ Le aree maggiormente industrializzate erano il Piemonte, soprattutto grazie all'influenza francese, e Milano, dove il Governo Austriaco aveva favorito la nascita di importanti settori industriali, legati principalmente al settore manifatturiero. Mancava tuttavia il settore siderurgico che nel corso del XIX secolo era considerato quello di punta nelle economie dei paesi europei, cosa che rese l'Italia per diverso tempo dipendente dagli altri paesi più sviluppati per quanto riguarda l'innovazione e l'approvvigionamento di materie prime. Sulla rivoluzione industriale in Italia: M.Vasta, *Innovazione tecnologica e capitale umano in Italia (1880-1914). Le traiettorie della seconda rivoluzione industriale*, Il Mulino, Bologna, 1999; D.S.Landes, *Prometeo liberato. Trasformazioni tecnologiche e sviluppo industriale nell'Europa occidentale dal 1750 ai giorni nostri*, Einaudi, Torino, 2000; S.Battilossi, *Le rivoluzioni industriali*, Carocci, Milano, 2002.

³⁵⁸ Sullo sviluppo del cemento armato in Italia si rimanda ai seguenti testi: T.Iori, *Il cemento armato in Italia dalle origini alla seconda guerra mondiale*, Edilstampa, Roma 2001; T.Iori, A.Marzo Magno, *150 anni di storia del cemento in Italia. Le opere, gli uomini, le imprese*, Gangemi, Roma 2011.

armato risultava invece più adatto ad un tessuto imprenditoriale ancora largamente basato sulla manodopera artigianale, che rapidamente poteva essere istruita nell'uso del cemento armato.

Questa situazione determinò nell'architettura italiana il passaggio dalla costruzione muraria alla struttura intelaiata in cemento armato senza che la costruzione in ferro rappresentasse quel momento di sperimentazione ed innovazione nell'architettura come era accaduto in Francia, in Inghilterra o in Germania³⁵⁹. La difficoltà di costruire edifici con telaio in ferro fece sì che la costruzione in Italia rimanesse saldamente ancorata ad una tradizione muraria, al cui interno si sviluppò l'utilizzo del telaio in cemento armato, che diede origine ad una costruzione mista. Le tecniche connesse all'impiego del nuovo materiale ebbero in Italia uno sviluppo particolarmente rapido ed ampio, nel quale fu determinante l'affermazione dell'ingegnere come figura professionale specializzata.

All'interno di questa concezione si confermò l'impiego del rivestimento in pietra come elemento qualificante dell'architettura a differenza di quanto era accaduto in Francia, dove il rivestimento era un ripiego economico alla costruzione massiva. Questa pratica costruttiva faceva parte infatti della tradizione italiana fin dall'epoca dei Romani, quando le possenti murature in conglomerato cementizio o in laterizio erano rivestite in spesse lastre di marmo con la duplice funzione decorativa e protettiva. Nel corso della seconda metà dell'Ottocento, in concomitanza con lo sviluppo del settore edile, si produsse un affinamento delle tecniche costruttive del rivestimento che vide una razionalizzazione degli elementi lapidei, un miglioramento nei sistemi di ancoraggio e, in certi casi, la sostituzione della pietra naturale con quella artificiale³⁶⁰. Le tecniche messe a punto in questo periodo superavano almeno in parte la tradizione costruttiva delle diverse realtà geografiche, e confluivano in una costruzione in muratura, soprattutto di mattoni, la cui funzione portante poteva essere migliorata con un telaio in cemento armato. A completamento dell'edificio veniva applicato un pesante rivestimento ammorsato alla muratura retrostante e stabilizzato con elementi metallici di ancoraggio. Solo la varietà di pietre e dei marmi impiegati rimaneva a testimonianza di tradizioni regionali che lentamente cedevano il passo a sistemi costruttivi comuni e normalizzati. Questa tendenza è riportata dai manuali editi in Italia alla fine del XIX secolo, la cui pubblicazione accompagnò lo sviluppo del settore edile nel corso dell'Ottocento³⁶¹. In questa fase la manualistica italiana abbandonò progressivamente il modello francese a favore di

³⁵⁹ L'impiego delle strutture in ferro è legato principalmente allo sviluppo della rete ferroviaria italiana (stazioni e ponti), celebrate nell'Esposizione Generale di Milano del 1881 e in quella di Torino del 1884. Tuttavia questo non bastò a innescare una riflessione teorica e progettuale sull'uso del telaio come era accaduto in Francia con Labrouste e con Viollet-le-Duc.

³⁶⁰ In Italia si diffusero rapidamente i brevetti francesi riguardanti la pietra artificiale che nel tempo vennero migliorati e modificati con certificati di addizione richiesti in Italia. Sulla pietra artificiale si veda il cap.3.1.1.

³⁶¹ I principali manuali italiani editi a cavallo tra il XIX e il XX secolo sono: G.Curioni, *L'Arte del Fabbricare* (6 voll.), A.F.Negro, Torino, 1865-1884; G.Musso, G.Copperi, *Particolari di costruzioni murali e finimenti di fabbricati* (4 voll.), Ditta Paravia, Torino, 1885; L.Cattaneo, *L'Arte muratoria*, Vallardi, Milano, 1889; C.Formenti, *La pratica del Fabbricare*, Hoepli, Milano, 1893; D.Donghi, *il Manuale dell'Architetto* (8 voll.), Utet, Torino, 1905-1935.

quello tedesco: alla teoria e al carattere prescrittivo della letteratura tecnica francese venne preferito il carattere descrittivo del manuale che vide in questo modo aumentare la parte grafica rispetto al testo³⁶². Analogamente a quanto accadde negli altri paesi gli aspetti specifici – come il calcolo strutturale, le costruzioni metalliche o in cemento armato, il legno – furono invece oggetto di una letteratura sempre più specializzata e diversificata come testimonia la fiorente attività editoriale della Hoepli. Da questo fervore editoriale rimase esclusa la pietra, le cui tecniche costruttive furono sempre riportate nei manuali di carattere generale ma non furono mai oggetto di approfondimenti specifici, chiaro segno della permanenza di una pratica artigianale di livello elevato nella lavorazione e nella posa degli elementi lapidei.

Dopo la fine della Grande Guerra l'attività costruttiva e l'industria delle costruzioni conobbero una faticosa ripresa dovuta alle generali difficoltà economiche, alle incertezze politiche e sociali che caratterizzarono i primi anni del dopoguerra. La presa del potere da parte del Fascismo non riuscì a migliorare la situazione di ristagno dell'attività edilizia, dal momento che questo era impegnato nella risoluzione dei principali problemi economici legati alla Grande Guerra, come la riconversione dell'apparato industriale bellico. Anche in Italia un primo stimolo al settore delle costruzioni venne dalla ricostruzione dei centri urbani veneti e friulani distrutti dalla guerra e questo, come in Francia, determinò una rapida diffusione del cemento armato come sistema economico.

Dopo il consolidamento del potere, la politica di modernizzazione del Paese imboccò la via dell'industrializzazione e dell'autosufficienza economica. Questo creò i presupposti per un rilancio del settore delle costruzioni che ebbe anche conseguenze positive per lo sviluppo dell'industria edilizia e la diffusione dei nuovi materiali. Uno dei principali strumenti per questa ripresa furono i numerosi concorsi pubblici³⁶³ che portarono alla realizzazione di stazioni, aeroporti, palazzi pubblici, anche se questa crescente attività non mutò di molto la caratteristica artigianale della costruzione italiana. Se da un lato infatti l'impiego del telaio in cemento armato si perfezionò sempre di più raggiungendo virtuosismi tecnici e formali di altissimo livello, dall'altro venne confermata la natura muraria dell'architettura italiana, dove la modernità veniva dichiarata solo dall'epidermide esterna, attraverso i materiali di finitura³⁶⁴. Anche la pietra venne interessata da un processo di aggiornamento delle tecniche di posa, soprattutto in relazione al suo impiego nelle costruzioni intelaiate in cemento armato e al favore che verso suo utilizzo mostrava il regime fascista. Questo sviluppo che condusse al

³⁶² Questa tendenza si manifestò a partire dall'edizione italiana del trattato del Breymann, nel quale era dato grande spazio alla parte dei disegni e che era caratterizzato da una struttura più aperta e capace di seguire il progresso e di poter essere aggiornato periodicamente.

³⁶³ Con i concorsi il Fascismo operò in maniera ambigua; da una parte servirono alla realizzazione di importanti infrastrutture per la modernizzazione del Paese, ma allo stesso tempo essi vennero utilizzati strumentalmente per l'edificazione dei simboli del Partito, tendenza che aumentò dopo il 1936, con la svolta totalitaria del regime. Sugli aspetti generali e sul ruolo del Fascismo nella gestione dei concorsi: M.Casciato, *I concorsi per gli edifici pubblici 1927-36*, in *Storia dell'Architettura italiana*, op. cit., pp.396-415.

³⁶⁴ S.Poretti, *Struttura e architettura nel modernismo italiano*, in T.Iori, S.Poretti (a cura di), *Ingegneria italiana*, numero monografico di «Rassegna di Architettura e Urbanistica», n°121-122, 2007, p.11.

rivestimento sottile, si accompagnò ad un preciso intento figurativo che portò spesso alla forzatura dei limiti tecnologici del tempo, determinando il carattere sperimentale del cantiere italiano e la necessità di mettere a punto brevetti o soluzioni specifiche. Questo fatto, a differenza della Francia, rallentò molto il processo di industrializzazione e di normalizzazione della costruzione in pietra. Solo alla fine degli anni '30 si giunse alla pubblicazione di una normativa nazionale riguardante, però, unicamente le proprietà del materiale e non i criteri per la sua posa in opera.

L'indirizzo autarchico dato dal regime all'economia italiana a partire dal 1935 determinò la fortuna politica ed economica della pietra, insieme al vetro e all'alluminio, ma allo stesso tempo fu la causa di un ritorno a soluzioni tecniche più tradizionali. Al rivestimento come raffinata placcatura su cui si concentrava l'immagine di una modernità in equilibrio con la tradizione classica, si sostituì il pesante paramento murario di un classicismo retorico nel quale il riferimento alla storia diventava più diretto e letterale.

Il principale teatro del dibattito circa l'impiego della pietra in relazione alla modernità e ai nuovi materiali furono ancora una volta le riviste, anche se in Italia, rispetto alla Francia, si verificò una maggiore separazione tra l'aspetto culturale e quello tecnico, dovuta probabilmente alla forte influenza del pensiero neo-idealista che permeava la cultura italiana³⁶⁵. Per questo motivo le questioni tecniche vennero affrontate principalmente sulle riviste specializzate del settore, mentre le riviste di architettura, anche quelle più vicine alle avanguardie europee come «Casabella» e «Quadrante», si dedicarono principalmente agli spetti culturali legati sottesi dall'impiego del rivestimento in pietra.

2.3.1- Le radici della tradizione: l'arte di costruire in pietra agli inizi del secolo.

La letteratura tecnica italiana di fine Ottocento riporta un insieme di soluzioni costruttive in pietra che rappresenta in un certo senso il tentativo ricondurre le diverse pratiche artigianali ad un sistema tecnico omogeneo e ripetibile, secondo il modello operativo e didattico della manualistica tecnica francese. Esiste tuttavia una profonda differenza rispetto agli esempi contenuti nei manuali editi in Francia nella seconda metà del XIX secolo: in questo caso le costruzioni murarie erano riconducibili a poche tipologie per la maggior parte caratterizzate dalla costruzione in pietra massiva. In Italia invece oltre alla tradizionale varietà delle tessiture murarie ereditate dall'antichità e filtrate attraverso la trattatistica settecentesca, si aggiungevano le innumerevoli variazioni sul tema prodotte da pratiche artigianali consolidate nel corso del tempo, che facevano uso di una molteplicità di materiali da cui la pietra emergeva come primato culturale più che

³⁶⁵ L'influenza del neoidealismo di Croce e della visione della storiografia artistica di Venturi fecero sì che gli aspetti tecnici e funzionali dell'architettura fossero posti su di un piano inferiore rispetto a quelli artistici. La cultura ufficiale italiana tanto teneva in grande rispetto la Scienza, quale attività disinteressata dello spirito, quanto più disprezzava la Tecnica a causa del suo materialismo pragmatico, e nemmeno il neopositivismo di Giovanni riuscì a sanare la «fatale distinzione» tra Architettura e Ingegneria. R.Dirindin, *Lo stile dell'ingegneria*, Marsilio, Venezia, 2010, pp.91-105.

come impiego diffuso, da cui dipendeva la difficoltà dei manuali nel ricondurre a tipologie e a pratiche costruttive comuni.

L'elemento che accomunava questo insieme eterogeneo di tecniche era il possibile impiego del rivestimento sia che fosse realizzato in lastre di marmo o con uno strato di intonaco. La muratura rivestita costituiva una tecnica costruttiva ereditata dalla tradizione romana e che era rimasta come il principale elemento qualificante dell'architettura attraverso i secoli. Nel caso di involucri esterni questa tipologia prevedeva la realizzazione di una muratura, per lo più in mattoni, predisposta per l'ammorsamento di un paramento in pietra generalmente di forte spessore e stabilizzato con elementi metallici. Per gli interni le lastre erano più sottili; queste venivano addossate ad una muratura verticale e collegate ad essa da un imbottitura di malta. Tale tecnica risultava molto costosa sia in termini di materiale, sia in relazione alle lavorazioni degli elementi del paramento e della predisposizione dell'opera muraria retrostante, per cui venne spesso sostituita nel corso dei secoli dall'impiego più economico di intonaco, la cui uniformità esterna nascondeva spesso una molteplicità di lavorazioni e di tessiture murarie. Questa situazione rimase pressoché inalterata fino alla seconda metà del XIX secolo quando anche in Italia si mossero i primi passi verso un processo di industrializzazione della costruzione.

Una prima possibilità verso modi di costruire generali e condivisi venne offerta dalla diffusione in Italia del cemento armato³⁶⁶. Il progressivo trasferimento del ruolo strutturale dalle murature tradizionali al nuovo materiale non comportò almeno inizialmente ad una grande variazione delle tecniche costruttive: le murature di tamponamento erano infatti realizzate con i medesimi materiali e gli stessi modi di posa in opera. L'introduzione della struttura intelaiata non comportò grossi cambiamenti nemmeno nel cantiere, dove vennero mantenute le caratteristiche proprie della piccola impresa artigianale. L'inserimento del telaio strutturale nella muratura consentì tuttavia un primo scardinamento del tradizionale sistema di modanatura della parete muraria, consentendo una sua manipolazione in chiave essenzialmente figurativa³⁶⁷. In questo svolse un ruolo sempre più importante il rivestimento che, assumendo una sempre maggiore autonomia costruttiva e formale rispetto alla struttura, concentrò su di esso tutti quegli elementi di innovazione formale, in un processo che dall'eclettismo di fine Ottocento arrivò fino al modernismo degli anni '20.

La separazione tra la struttura e il rivestimento, come in Francia, sottolineò la distanza tra la figura dell'ingegnere, che si occupava degli elementi strutturali e di tutti gli aspetti tecnici, e quella dell'architetto che provvedeva alla definizione dell'apparato formale. Tracce di questa separazione sono presenti anche nei manuali italiani dove l'esposizione degli argomenti seguiva l'ordine con il quale si svolgevano le principali lavorazioni in cantiere, suddivise significativamente in

³⁶⁶ Il cemento armato si iniziò a diffondere in Italia solo verso la seconda metà dell'Ottocento, sia con l'utilizzo di brevetti esteri, soprattutto francesi, sia con l'apertura dei primi cementifici nel Nord Italia. T.Iori, *Il cemento armato in Italia*, op.cit., pp.22-23.

³⁶⁷ Come ha evidenziato Sergio Poretti «la costruzione mista, in altre parole, se non “determina”, certamente “sostiene” quella connotazione formalistica e artistica dell'architettura che si viene consolidando nel clima preponderante del neoidealismo». S.Poretti, *Struttura e architettura nel modernismo italiano*, op.cit., p.10.

opere al *rustico* – generalmente le strutture murarie verticali, i solai e le orditure delle coperture – e le opere di *finitura* costituite per lo più dai rivestimenti esterni e interni, dalle pavimentazioni e da tutti i particolari decorativi che andavano a definire l'immagine dell'edificio.³⁶⁸

Per quanto riguarda le tecniche costruttive murarie i manuali italiani presentavano la solita classificazione tra murature omogenee (in pietra da taglio e in pietrame) e quelle non omogenee (murature rivestite). È tuttavia evidente come in Italia venisse dato maggiore spazio alle seconde rispetto alle prime, diversamente da quanto accadeva in Francia dove il primato indiscusso era riservato alla costruzione in *pierre de taille*.

Della muratura in *pietra concia* o *da taglio* esistevano differenti tipologie accomunate però dal fatto di avere pietre tutte della stessa dimensione a seconda della qualità utilizzata. Tra le diverse tipologie venivano presentate quella ad una testa con gli elementi disposti a fascia, quella a due teste con le pietre disposte in chiave o di punta e quella a due teste con elementi disposti in fascia e in chiave alternativamente. Generalmente le pietre impiegate erano di tipo calcareo e «benché nell'antichità fossero murature realizzate a secco, vengono ora impiegate come legante, malte di calce idraulica o di cemento a presa lenta preparato con sabbia molto fine e ben crivellata»³⁶⁹. Tuttavia la loro costruzione richiedeva un notevole impiego di manodopera e di materiale, per cui venivano impiegate solo per piccole strutture che dovevano essere molto resistenti o per edifici dal particolare carattere costruttivo o decorativo. Allo stesso modo le murature in pietrame venivano realizzate con rocce calcaree stratificate o di natura scistosa legate con malta di calce idraulica, di cemento o di pozzolana, in modo da unire gli elementi, soprattutto quelli più minuti impiegati per colmare le irregolarità. Rispetto alle precedenti erano molto economiche perché veloci da realizzare, anche se richiedevano una grande perizia nella loro esecuzione per ottenere un buon concatenamento in tutte le parti della muratura, negli elementi d'angolo e nelle intersezioni. Il loro impiego era limitato ai muri di recinzione e di contenimento o per piccole costruzioni rurali.

Le murature rivestite invece godono di una trattazione molto più ampia e circostanziata; nella sua *Pratica del Fabbricare* Formenti descrive così la tipologia e le modalità di connessione con la struttura muraria retrostante

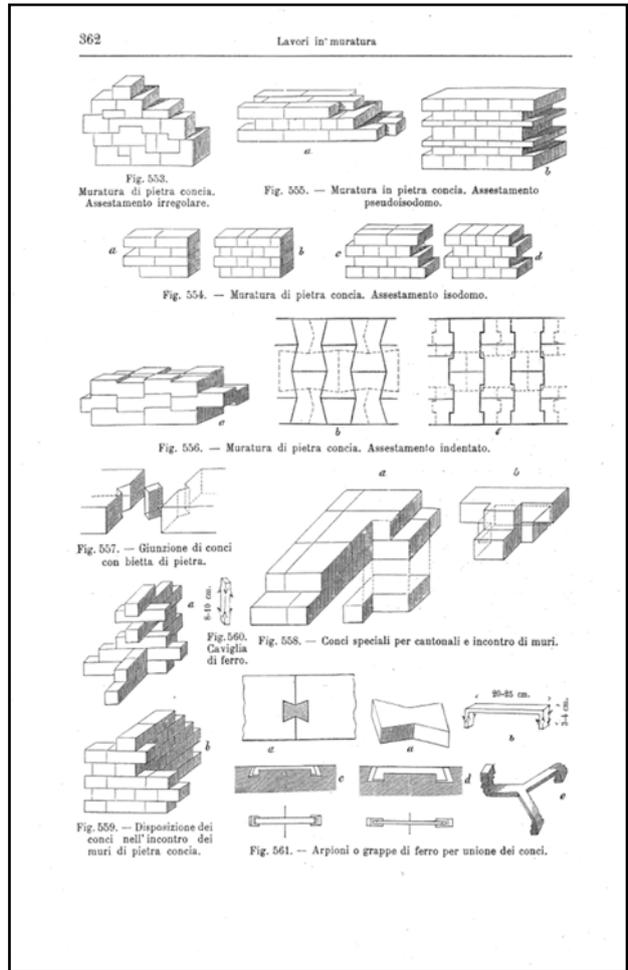
Sono strutture murarie che presentano sulla faccia esterna una cortecchia, chiamata *rivestimento*, che è di pietra, di spessore non grande, concatenata con la retrostante muratura più grossa. I rivestimenti di pietre granitiche e calcari si fanno con pietre grosse (12-30 cm), adottando gli spessori minori

³⁶⁸ Questa divisione era molto più marcata in Italia rispetto di quanto lo fosse in Francia, proprio per la differente natura della costruzione: in quella francese, caratterizzata dall'utilizzo della pietra massiva, la decorazione era parte integrante della massa muraria, mentre quella italiana era contraddistinta da un decorazione applicata come rivestimento su di un corpo murario. Tale differenza sostanziale tra le due culture costruttive era stata individuata in ambito francese da Reynaud e da Viollet-le-Duc. L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, op.cit., p.162; E.Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, op.cit., vol.1. p.79.

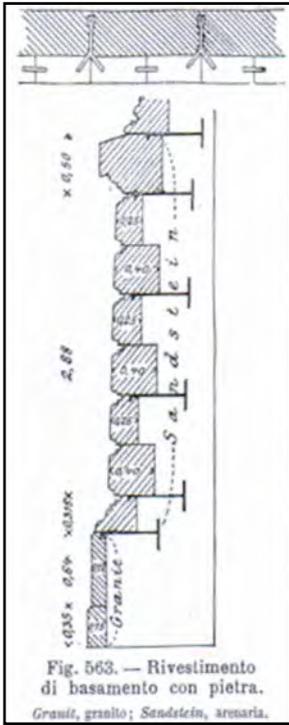
³⁶⁹ C.Formenti, *La pratica del Fabbricare*, op.cit., pp.61-66.



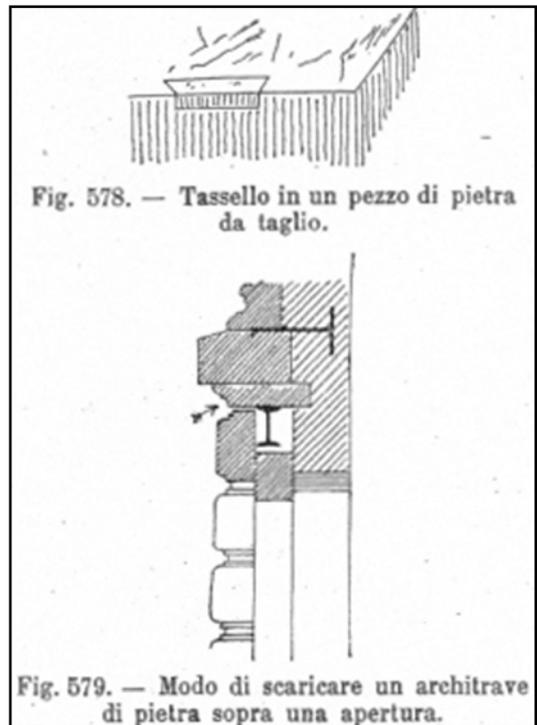
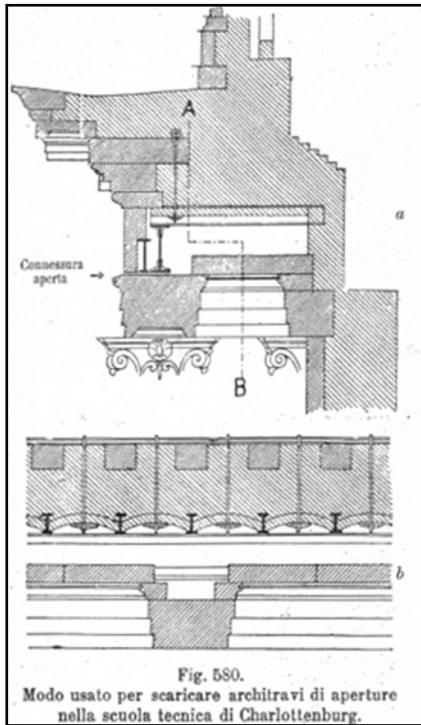
[107]



[108]



[109]



per le pietre più resistenti. I rivestimenti in marmo sono invece in lastre più sottili (3-10 cm). [...] Le modalità di connessione con la muratura retrostante dipendono dal tipo di rivestimento: se le pietre sono concatenate al muro attraverso elementi posti di punta, che entrano quindi nella struttura muraria in mattoni, e le altre sono disposte in fascia, allora i collegamenti metallici, mediante chiavelle stagnate, sono solo tra le pietre del rivestimento vero e proprio. Se le pietre del rivestimento si presentano di profondità diversa, dove quelle più spesse servono di ammorsamento con il muro retrostante, allora queste sono collegate tra loro con chiavelle semplici, mentre quelle più sottili sono collegate tra loro e contemporaneamente alla struttura retrostante con chiavelle ad U, che entrano in profondità nel muro. Nel caso di rivestimenti sottili, le lastre sono assicurate al muro con chiavelle successivamente alla costruzione dello stesso, e l'ancoraggio deve essere compiuto una volta che il muro retrostante si sia assestato. Un'altra soluzione per migliorare la resistenza del rivestimento è lavorare le lastre con facce ad incastro e non piane, impedendo così sconnessioni e cedimenti.³⁷⁰

Questa descrizione riporta le principali tecniche di posa in opera dei rivestimenti, il cui utilizzo non è solo il frutto di una rinnovata tradizione, ma rivela anche un'attenzione alla crescente complessità delle murature che, oltre ad accogliere un'eventuale struttura in cemento armato, erano sempre più frequentemente attraversate da canalizzazione per gli impianti. I muri rivestiti, rispetto a quelli in pietra da taglio e in pietrame, presentavano infatti una maggiore facilità ad essere attraversati da aperture, condotti e canne accolti nella muratura in laterizio, lasciando inalterato l'aspetto esteriore. Il manuale del Formenti, come altri testi pubblicati negli stessi anni, riporta anche un'attenta analisi delle problematiche originate dal diverso comportamento dei due paramenti, amplificate nel caso delle murature disomogenee. Le murature rivestite presentavano infatti una serie di inconvenienti dovuti principalmente alla mancanza di omogeneità delle due strutture murarie, che a seguito dell'assestamento del muro dava luogo a cedimenti diseguali e quindi a possibili distacchi e crepature del rivestimento. Per questo motivo veniva consigliato di lasciare le due strutture staccate, mantenendo il rivestimento sottile, applicato esternamente come una vera e propria corteccia indipendente dalla muratura in laterizio, applicata dopo che quest'ultima si era stabilizzata; le chiavelle in ferro di buona qualità avrebbero garantito il collegamento tra i due paramenti murari.

Tutte queste tipologie costruttive vennero riportate fino al *Manuale dell'Architetto* di Daniele Donghi³⁷¹, che può essere considerato come l'anello di congiunzione fra la tradizione ottocentesca e l'architettura moderna, in cui il collegamento avviene con l'introduzione della tecnica del cemento armato il cui utilizzo, tuttavia, rientrava nello spirito eclettico come traspare chiaramente

³⁷⁰ Ibidem, pp.81-86.

³⁷¹ Sulla genesi del *Manuale dell'Architetto*: M.Savorra, *La genesi del 'Manuale'*, in G.Mazzi, G.Zucconi (a cura di), *Daniele Donghi*, op.cit., pp.235-248; E.Godoli, *Attorno alle fonti del 'Manuale'*, ibidem, pp.333-342.

dalle pagine del testo. La formazione culturale del Donghi e la sua lunga attività di docente di Architettura Tecnica sono alla base del disegno complessivo unitario e sintetico del Manuale, nel quale rientravano gli aspetti costruttivi e quelli compositivi secondo una visione didattica che cercava di riunire le competenze dell'architetto e dell'ingegnere in una sola figura professionale, in modo che

[...] se l'opera deve riuscire armonica e razionale in ogni sua parte, se deve rispondere rigorosamente alle condizioni imposte dalla comodità, dal buon impiego dello spazio dalla economia costruttiva, dall'igiene, dalla solidità, dalla durata, dalla sicurezza contro i pericoli del fuoco e delle perturbazioni atmosferiche e telluriche, dall'economia di esercizio; se deve mostrare il perfetto accordo fra l'organismo costruttivo e la decorazione, ossia, in una parola, la completa rispondenza tra il mezzo e il fine, è necessaria che essa venga concepita da un'unica mente.³⁷²

Dalle pagine del Manuale emerge chiaramente una costruzione improntata «all'impiego giudizioso dei materiali e al decoro», nella quale la pietra giocava ancora un ruolo importante sia come principale riferimento culturale sia come pratica costruttiva. Questo accadeva tuttavia all'interno di un orizzonte tecnologico che stava radicalmente mutando per effetto dell'introduzione di materiali industriali e del crescente interesse per il cemento armato, per le sue potenzialità strutturali e la sua economia, ma non ancora per le sue qualità formali ed estetiche. Nel *Manuale* e negli edifici costruiti il Donghi si riferiva all'uso del cemento armato come ad una "pietra artificiale", cioè ad un materiale che univa le qualità estetiche delle pietre naturali alle potenzialità costruttive ed economiche del nuovo materiale, soprattutto nella realizzazione degli elementi decorativi del linguaggio classicista. Il suo impiego come materiale strutturale non era finalizzato alla realizzazione di un telaio, dove travi e pilastri lavoravano a flessione e a compressione, quanto per innalzare murature soggette per lo più a gravità, confermando ancora una volta il carattere tradizionale della costruzione italiana. Per questo motivo la pratica di rivestire le murature in pietra naturale giocava sempre di più un ruolo di primo piano nella qualificazione formale dell'architettura, benché tale rivestimento non rappresentasse più l'unica possibilità, essendo possibile sostituirlo con quello in pietra artificiale o con intonaci a base di cemento.

2.3.2- Normative, brevetti e pratiche costruttive. Il rivestimento sottile e l'architettura italiana.

Anche in Italia si verificò una rapida obsolescenza della manualistica, soprattutto con l'inserimento dei nuovi materiali industriali che giocarono un ruolo determinante nel trasmetterla modernità dell'edificio. L'aggiornamento tecnico trovò spazio, a partire dagli anni '30, nelle riviste di settore per quanto riguarda

³⁷² D.Donghi, *Il Manuale dell'Architetto*, op.cit., p.IX.

gli aspetti tecnici e ingegneristici³⁷³, mentre sulle riviste di architettura iniziarono ad apparire delle rubriche tecniche che affrontavano solo alcuni aspetti della costruzione moderna. Ad esempio Gaetano Minnucci curò sulla rivista «Architettura» la rubrica “Tecnologia e Ricerche”³⁷⁴, che affrontava soprattutto i nuovi materiali dell’edilizia, come l’alluminio, l’eraclit o i nuovi prodotti sintetici per le finiture. Questa era la continuazione di un’iniziativa analoga dal titolo “Notiziario Tecnico dell’industria edilizia” portata avanti sempre da Minnucci sulle pagine de «l’Ingegnere» tra il 1928 e il 1933. Anche «Casabella» sotto la guida di Persico e Pagano³⁷⁵ iniziò a pubblicare degli articoli di argomento tecnico, in un momento in cui parole come razionalizzazione, razionalismo e razionalità erano usate nella battaglia per la Nuova Architettura. Anche questi interventi erano incentrati soprattutto sull’impiego dei nuovi materiali fonoassorbenti, termoisolanti o sul vetro, cioè tutto quello che rappresentava la modernità e l’industrializzazione. La pubblicazione di argomenti tecnici si intensificò e assunse una carica ideologica ancora maggiore con il crescere dello scontro tra Pagano e Piacentini in vista dell’E42.³⁷⁶

Gli aspetti tecnici legati all’impiego del rivestimento in pietra furono oggetto di articoli specifici apparsi sulle riviste del settore, in particolare «Marmi, Pietre e Graniti»³⁷⁷ che si impegnò a fondo nella diffusione delle nuove tecniche, soprattutto quando sembrò essere messa in discussione la validità tecnica del rivestimento sottile applicato ad edifici con struttura in cemento armato.

Le tecniche costruttive – in particolar modo quelle del rivestimento lapideo – descritte nel *Manuale* del Donghi rimasero attuali fino a dopo la Grande Guerra. Dalla metà degli anni ’20 si verificò ad un’intensa attività edilizia che portò ad un lento aggiornamento dei linguaggi progettuali, ancora oscillanti tra un tardo eclettismo modernista che spaziava dal barocchetto romano al neoclassicismo milanese. I primi tentativi riguardarono dunque il linguaggio più che la costruzione, che era ancora saldamente ancorata ai magisteri costruttivi ottocenteschi. Ad esempio i primi esperimenti milanesi di Muzio e di Ponti

³⁷³ Le riviste tecniche dell’Ottocento, come «il Politecnico», «il Monitore Tecnico» o «il Cemento», vennero sostituite nella seconda metà degli anni ’20 dalle nuove riviste ufficiali – «l’Ingegnere», «l’Organizzazione Scientifica del Lavoro», «I Lavori Pubblici» – che sottolineano l’importanza data dal Regime alla razionalizzazione dei processi produttivi. A. Nulli, *Le riviste tecniche della costruzione: un bibliografia ragionata. L’Italia*, in *Riviste, manuali di architettura*, op.cit., pp.85-87.

³⁷⁴ La rubrica venne pubblicata sui primi numeri della rivista *Architettura*, che era l’evoluzione di *Architettura e Arti Decorative* ma allo stesso tempo era diventata l’organo ufficiale del Sindacato Nazionale Fascista degli Architetti, sotto la direzione di Marcello Piacentini. In breve la rivista abbandonò gli approfondimenti tecnici e diventò la ‘vetrina’ delle principali cantieri del Regime e delle opere degli architetti che gravitavano attorno all’accademico romano.

³⁷⁵ L’utilizzo da parte di Pagano dell’aspetto tecnico della costruzione come strumento di battaglia ideologica ebbe inizio con il suo articolo *La tecnica e i materiali nell’edilizia moderna*, apparso nel 1932 sul numero di maggio di «Edilizia Moderna».

³⁷⁶ La polemica nei confronti del classicismo dell’E42 indusse Pagano a concentrarsi sulle costruzioni metalliche e alla pubblicazione a partire della rubrica “Costruzione Metalliche”. Questa era un modo per contestare l’abuso della pietra nei cantieri dell’E42 e infatti la rubrica apparve subito dopo la pubblicazione dell’articolo *Del monumentale in architettura*, nel marzo del 1938.

³⁷⁷ La rivista era l’organo ufficiale della Federazione Nazionale Produttori di Marmo, la quale era direttamente impegnata nella promozione del settore lapideo, soprattutto dopo la crisi economica del 1929 che lo aveva messo in ginocchio.

portarono unicamente ad una semplificazione formale nel disegno delle facciate, secondo le istanze culturali di Metafisica, ma dietro alle epidermidi stilistiche si celava una costruzione muraria in cui la presenza del telaio rendeva possibile l'astrazione e la ricomposizione sintattica degli elementi decorativi. In queste architetture il rivestimento in pietra manteneva intatto il suo carattere di preziosa epidermide che vedeva aumentare il suo carattere astratto per il rapporto diretto con le avanguardie artistiche, che era alla base dell'intenzionalità figurativa.

Un esempio, anche se realizzato agli inizi degli anni '30, è costituito dalla sede della Banca Unione a Milano realizzata da Gio Ponti ed Emilio Lancia tra il 1930 e il 1931³⁷⁸. L'edificio è realizzato con una struttura in cemento armato su due livelli interrati e cinque piani fuori terra, ma non venne pubblicato per l'importanza del telaio che consente uno spazio libero per la sala sportelli, o per la ricercatezza dei sistemi di ancoraggio, ma in quanto

Classico nella proporzione, nella impostazione generale del tema architettonico e nell'affiorare di elementi di stile, del resto completamente assorbiti e rivissuti, esso aderisce tuttavia in pieno alla sensibilità moderna per la serrata rispondenza delle forme alle funzioni distributive e al dato costruttivo, per il taglio cubico e unitario della massa in cui gli aggetti sono ridotti al minimo e come riassunti nel valore d'insieme, per l'assenza di ogni elemento decorativo avente un valore del tutto autonomo³⁷⁹.

Elemento principale a cui è dovuta l'immagine di astratta classicità è il rivestimento delle facciate in lastre di Serizzo di Vall'Antigorio dallo spessore di 5 centimetri. Gli elementi sono ancorati con il tradizionale sistema a chiavelle metalliche annegate all'interno della spessa muratura di tamponamento che confermano l'immagine di un blocco unitario e compatto. Si conferma in questo edificio la tendenza, tutta italiana, di utilizzare la parete come superficie grafica nella quale convivono materiali diversi ma tesi a trasmettere un'immagine moderna e classica allo stesso tempo, che giocherà un ruolo fondamentale nell'architettura moderna in Italia³⁸⁰. In questi anni la pietra era impiegata, insieme agli altri materiali come la litoceramica e il laterizio, alla stregua di un lussuoso intonaco, che nascondeva l'eterogeneità della muratura sottostante.

Un nuovo impulso all'impiego del rivestimento in pietra venne dato dall'apertura di numerosi cantieri pubblici che facevano parte delle iniziative economiche promosse dal Regime per l'ammodernamento del Paese, facendolo contemporaneamente uscire dalla crisi economica del 1929. In questo risultò di grande importanza la pietra, sul cui impiego nell'architettura moderna ebbero modo di convergere numerosi fattori di natura politica, economica e culturale. In primo luogo il Fascismo promosse l'impiego delle pietre e dei marmi italiani per

³⁷⁸ L'edificio venne pubblicato sulle pagine di «Architettura», con un commento di Plinio Marconi. P.Marconi, *Banca "Unione" in Milano*, in «Architettura» 04/1932, pp.163-171.

³⁷⁹ Ibidem, p.163.

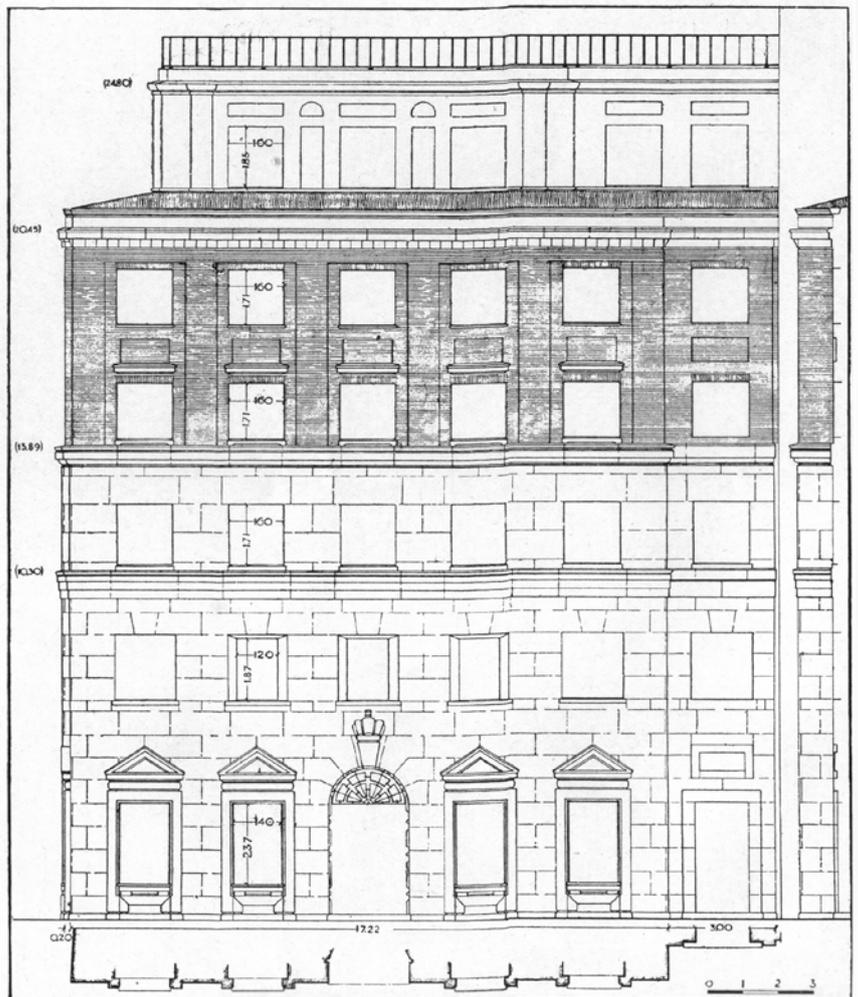
³⁸⁰ L'edificio utilizza infatti, oltre alle lastre di Serizzo, granito d'Anzola per le modanature e il marmo di Musso per il vestibolo d'ingresso, tutti materiali che alludono la tradizione lombarda. L'intonazione moderna invece è data dal rivestimento del terzo e quarto piano con mattoni sabbiati e dall'intonaco Terranova color grigio piombo che riveste il quinto piano arretrato.



[111]



[110]



[112]

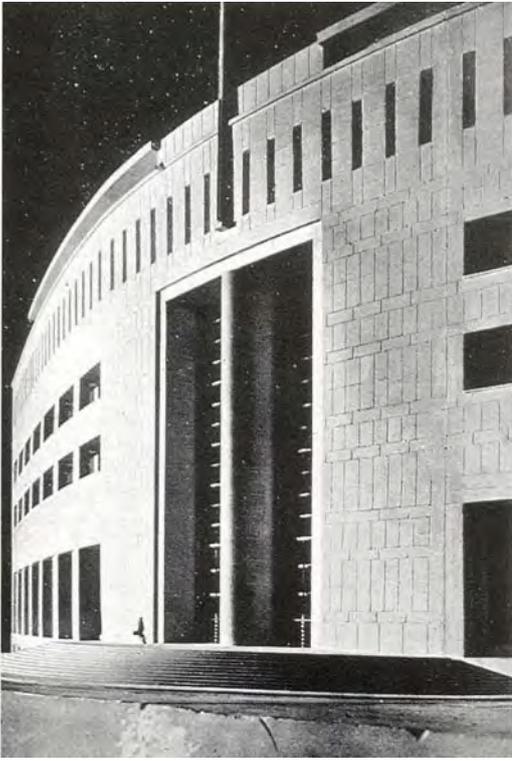
ragioni economiche, in linea con l'indirizzo di autosufficienza economica dato al Paese e di contenimento della disoccupazione grazie al carattere prevalentemente artigianale del settore lapideo. A queste si aggiunsero poi questioni di prestigio politico: la pietra e la sua allusione ai valori eterni della classicità costituiva il mezzo con cui rendere visibile a tutti la continuità tra la tradizione della classicità romana e le aspirazioni imperiali del Fascismo. Tuttavia la pietra e il marmo nella loro versione di astratta e omogenea placcatura divennero lo strumento con cui la cultura architettonica italiana cercò a vario modo di mettere a punto una versione "nazionale" della modernità, superando la tradizionale decorazione eclettica e rifiutando allo stesso tempo l'internazionalismo del Movimento Moderno.

L'apertura dei numerosi cantieri di edifici progettati anche dalla nuova generazione di progettisti vicini al Movimento Moderno o comunque attenti a quanto avveniva in Europa, determinò il loro carattere sperimentale soprattutto in merito all'uso dei rivestimenti in pietra. La forte intenzionalità figurativa originata dalla ricerca della modernità "italiana" ebbe grandi conseguenze sulla costruzione in pietra, dove il processo di astrazione formale determinò un orientamento verso grandi superfici lisce nelle quali gli elementi di ancoraggio dovevano essere assolutamente invisibili per trasmettere il senso di monolitica purezza. Le lastre venivano spesso poste in opera in rivestimenti a giunti continui per aumentare l'astrazione della superficie, denunciando il fatto di essere un rivestimento e negando quindi qualsiasi riferimento alla tettonica delle murature in pietra. Questa ricerca formale condusse all'exasperazione delle possibilità tecniche dell'epoca determinando in alcuni casi il distacco delle lastre del rivestimento, dovuta alla insufficiente collaborazione reciproca, come invece prescrivevano i manuali nel caso dei rivestimenti sottili.³⁸¹

Uno dei primi edifici a fare uso di un rivestimento sottile in pietra secondo una precisa ricerca della modernità, sia dal punto di vista della forma che della tecnica, fu il Palazzo delle Poste di Napoli³⁸² di Giuseppe Vaccaro e Gino Franzi, ultimato nel 1935. Le sue vicende, iniziate con il concorso indetto dal Ministero delle Comunicazioni nel 1928, sono indicative della transizione da un linguaggio ancora legato allo storicismo verso una nuova modernità che trovava nell'uso del telaio in cemento armato le possibilità per nuove qualità spaziali e nel

³⁸¹ Sul tema dei rivestimenti lapidei e sulle problematiche costruttive emerse nel corso degli anni '30 rimane fondamentale l'articolo S.Poretti, *La facciata del palazzo delle Poste di Napoli e la questione dei rivestimenti lapidei nell'architettura italiana degli anni trenta*, in F.Gorio, V.De Feo (a cura di), *Architettura e Costruzione*, numero monografico di «Rassegna di Architettura e Urbanistica», n°84-85, 1994-1995, pp.28-37.

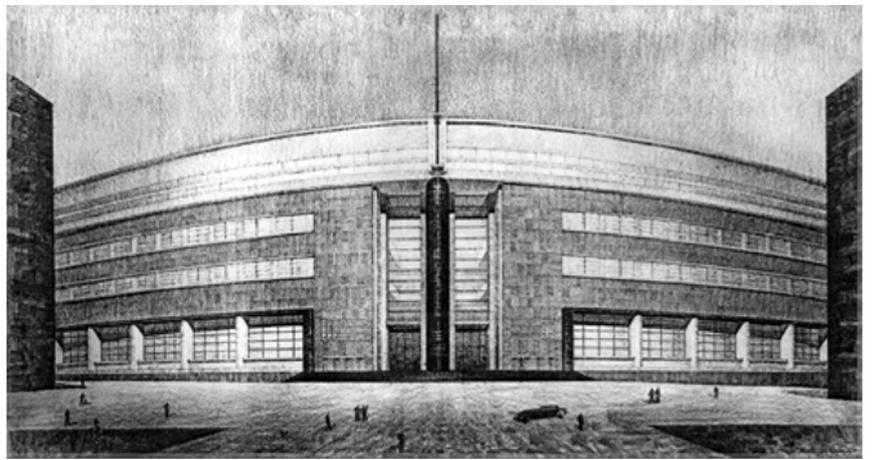
³⁸² L'edificio venne pubblicato su «Architettura» con un lungo articolo firmato dallo stesso progettista. G.Vaccaro, *Edificio per le Poste e Telegrafi di Napoli*, in «Architettura», 08/1936, pp.353-395; *Il Palazzo delle RR Poste di Napoli*, in «Edilizia Moderna» n°23, ottobre-dicembre 1936, pp.36-45. Successivamente verrà pubblicato sulle pagine rivista della Federazione Nazionale dei Produttori di Marmo: *Marmi e pietre nel Palazzo delle RR poste di Napoli*, in «il Marmo», gennaio 1942. L'edificio godette di una notevole fortuna, anche a livello di immagine, venendo usato spesso come esempio di architettura moderna per le pubblicità delle principali ditte che avevano partecipato alla sua costruzione, a partire dalla Società Anonima Cave Marmo di Valle Strona che aveva fornito il materiale per i rivestimenti esterni. Fu pubblicato anche in Francia: P.Vago, *Hotel des Postes de Naples (Arch. Vaccaro et Franzi)*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°10, 1936, pp.23-25.



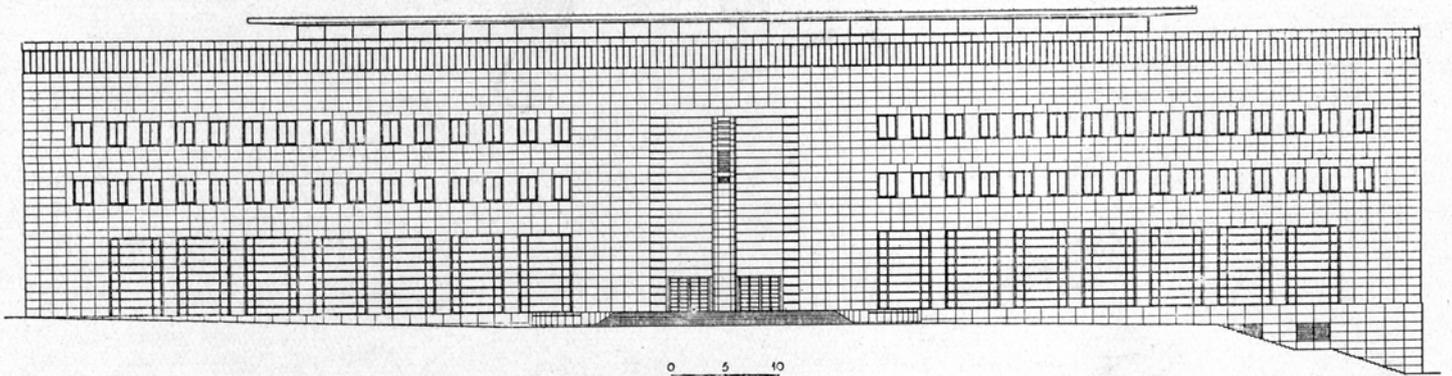
[114]



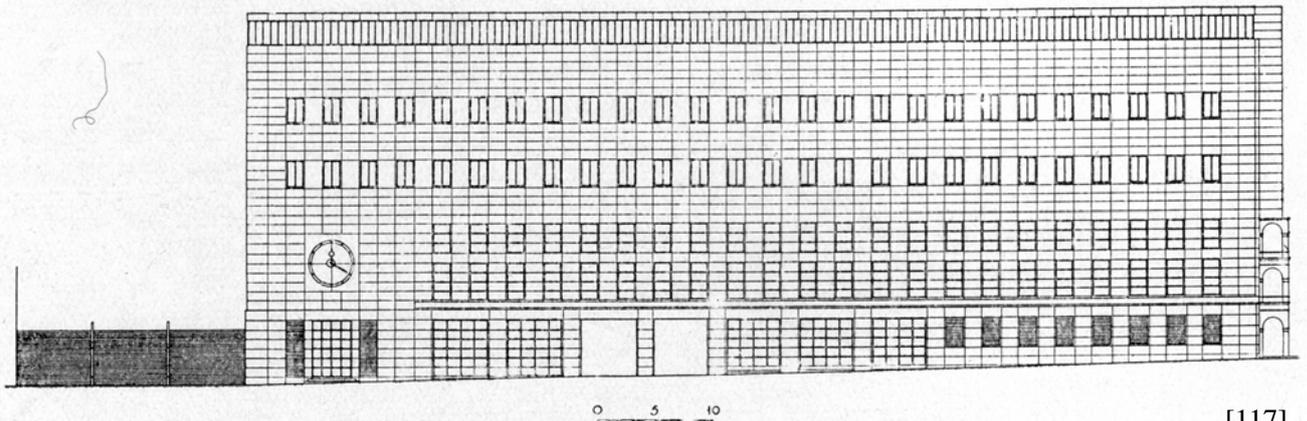
[113]



[115]



[116]



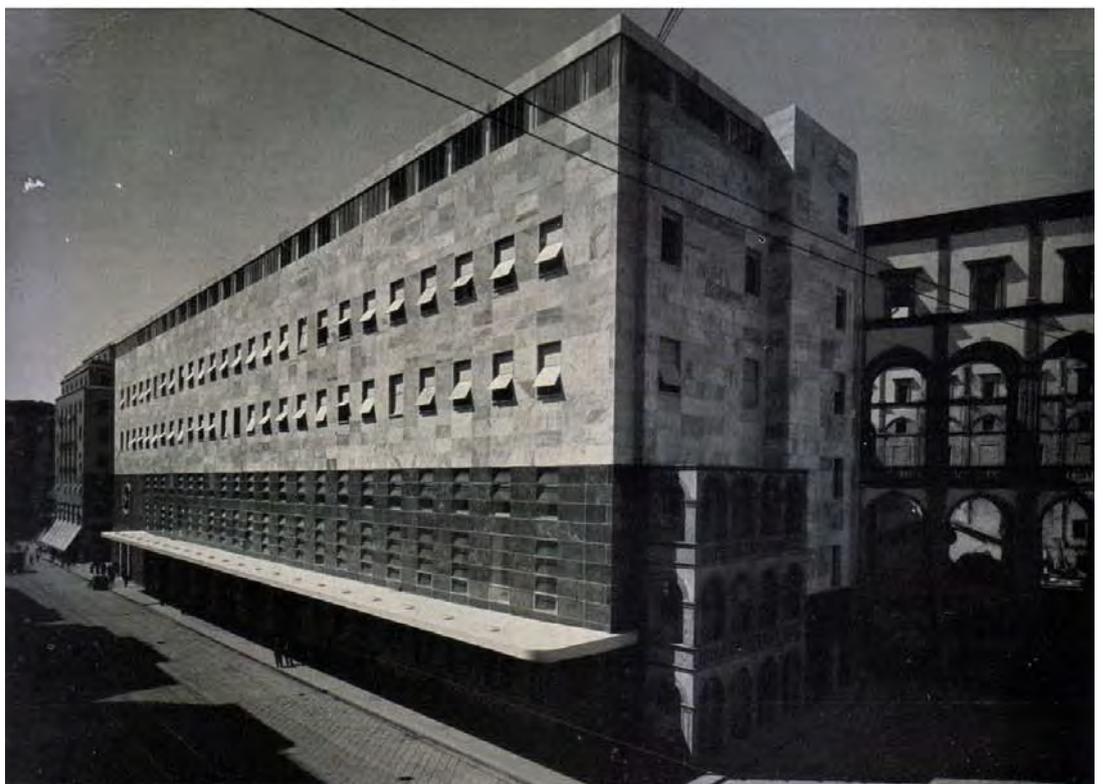
[117]



[121]



[122]



[123]



[124]



[125]

rivestimento in pietra la ricerca di un equilibrio tra modernità e classicità. Le soluzioni della facciata vedranno ben sette proposte diverse, a partire dalla prima vicina all'eclettismo monumentale fino a quella definitiva, dove l'impiego calibrato del Marmo di Valle Strona e della Diorite di Baveno e il disegno del grande portale restituiscono un'efficace monumentalità moderna. L'utilizzo della pietra venne ritenuto adatto dagli autori anche per stabilire un rapporto con la storia del luogo, in questo caso il grande chiostro di Sant'Anna dei Lombardi, oggetto di un recupero in quegli anni e a cui si addossava il nuovo Palazzo delle Poste. Nell'edificio, insieme a quella formale venne condotta una accurata ricerca per garantire la resistenza del rivestimento che impiegava lastre di grandi dimensioni: questa oltre che dalla qualità intrinseca del marmo e dallo spessore delle lastre di 5 centimetri per il Valle Strona e di 3 centimetri per la Diorite, era garantita anche dalla lamina in piombo interposta tra una lastra e quella sottostante, che serviva ad assorbire gli spostamenti relativi causati dalle dilatazioni termiche. La sofisticatezza del rivestimento trovava il suo parallelo nell'impiego delle più progredite tecniche costruttive, nei nuovi materiali industriali e nella ricca dotazione di impianti. L'ossatura portante era costituita da una gabbia in cemento armato a telai multipli che pur rimanendo all'interno della muratura consentiva un'ampia articolazione spaziale interna, soprattutto nel salone del pubblico e nella sala degli apparati telegrafici. I solai furono realizzati in latero-cemento, mentre le murature di riempimento erano invece in mattoni pieni per i muri esterni e vuoti in quelli interni. Completavano la finitura dell'edificio controsoffitti in graticcio Strauss, il vetrocemento, pavimenti in mosaico di vetro e in Linoleum e infissi in acciaio inossidabile, mentre gli interni erano rivestiti con marmo Rosso del Monte Amiata, marmo di Vitulano, pietra Bellona e Verde del Brennero.

Anche gli edifici postali di Roma, realizzati a seguito del concorso indetto dal Ministero nel 1932³⁸³, presentano un'analoga ricercatezza per soluzioni tecniche capaci di definire un'immagine dell'architettura in equilibrio tra modernità e tradizione. Tutte le proposte prevedevano un rivestimento lapideo, consono al ruolo urbano di "monumento moderno" degli edifici, ma solo i progetti di Libera e Ridolfi³⁸⁴ presentarono delle soluzioni inedite per quanto riguarda le scelte tecnologiche del rivestimento.

³⁸³ Il concorso prevedeva il progetto per quattro palazzi postali per i nuovi quartieri di espansione di Roma. Su 136 progetti presentati vennero dichiarati vincitori Giuseppe Samonà per l'edificio del quartiere Appio, Adalberto Libera e Mario De Renzi per quello del quartiere Aventino, Mario Ridolfi per il quartiere Nomentano e Armando Titta per quello al quartiere Milvio. Il forte impatto di questo concorso fu dovuto al fatto che i primi tre progettisti vincitori erano giovani architetti. Da molti era stato visto come un segnale di una probabile vittoria della Nuova Architettura nei confronti del tradizionalismo dei professionisti più affermati. G.Minnucci, *Il Concorso nazionale per i palazzi postali di Roma*, in «Architettura», 10/1933, pp.603-623. Per una completa analisi delle vicende costruttive dei palazzi postali di Roma, S.Poretti, *Progetti e costruzione dei Palazzi delle poste a Roma 1933-1935*, Edilstampa, Roma, 1990.

³⁸⁴ Il progetto di Samonà presentava delle soluzioni formali e tecnologiche meno innovative rispetto a quelle di Libera e Ridolfi, nell'uso del telaio in cemento armato come nel rivestimento in pietra. Assolutamente tradizionale era invece l'edificio progettato da Titta. Per l'edificio di Samonà: S.Poretti, *Progetti e costruzione*, op.cit., pp.124-162; S.Poretti, *La maschera dell'eleganza, in Modernismi italiani. Architettura e costruzione nel Novecento*, Gangemi, Roma, 2008, pp.82-91.

Il palazzo delle Poste su via Marmorata³⁸⁵ progettato da Libera si presenta come un regolare volume a C preceduto da un lungo portico. L'intero progetto è giocato su di un sofisticato dialogo tra le massicce pareti murarie e la leggerezza delle aperture, reso possibile dall' 'invenzione' di Libera del rivestimento esterno, reso uniforme dal materiale che avvolge il volume, pur presentando diverse soluzioni nei quattro prospetti. L'edificio è caratterizzato da un telaio portante a cui è affidata la stabilità, ma che tuttavia rimane accuratamente celato all'interno della massa muraria costituita da una muratura 'alla romana' (blocchi di tufo con doppi ricorsi di mattoni ogni 80 centimetri), fino a raggiungere uno spessore complessivo di 45 centimetri. Il rivestimento è in Travertino di Tivoli realizzato con lastre alte 45 e 100 centimetri e lunghe anche 320 centimetri, disposte secondo un complesso disegno geometrico che prevede i primi cinque filari con disposizione isodoma e a giunti allineati, mentre i restanti diciassette secondo una tessitura pseudo-isodoma a giunti sfalsati. Le lastre sono tutte spesse 5 centimetri e sono ancorate alla muratura retrostante con grappe di in tondini di ferro zincato³⁸⁶. Il basamento è invece realizzato in Porfido di Predazzo con lavorazione a piano di cava. Lo stesso materiale riveste integralmente il lungo portico di ingresso, dove l'intenso colore violaceo del porfido trentino e la lucidatura lo rendono un elemento autonomo della composizione dal punto di vista cromatico, materico e geometrico.

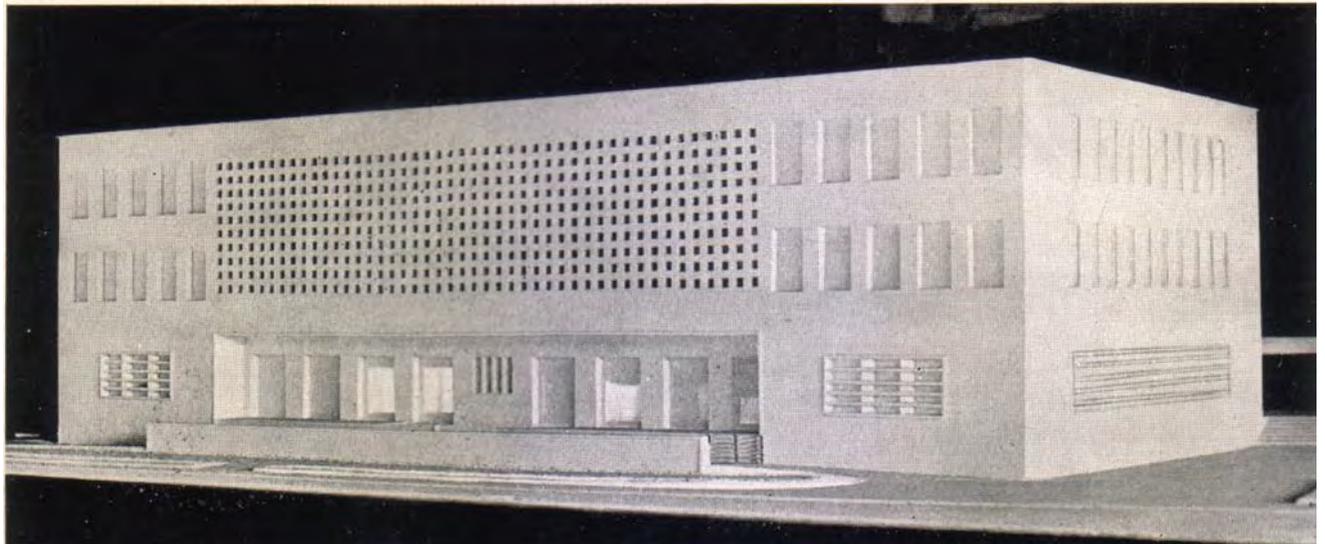
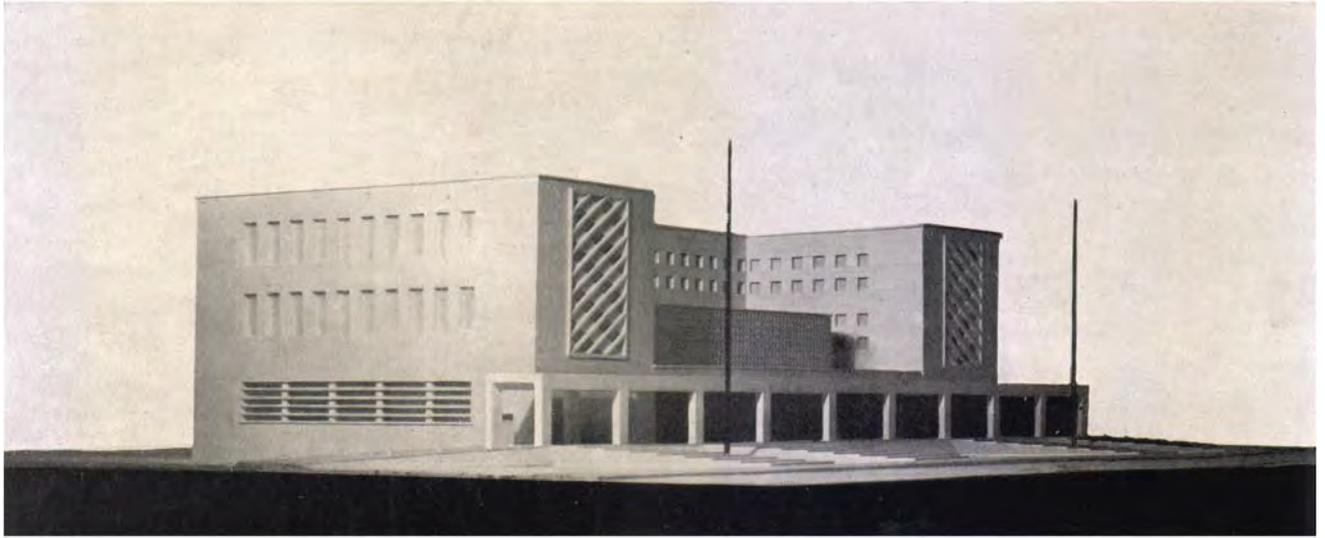
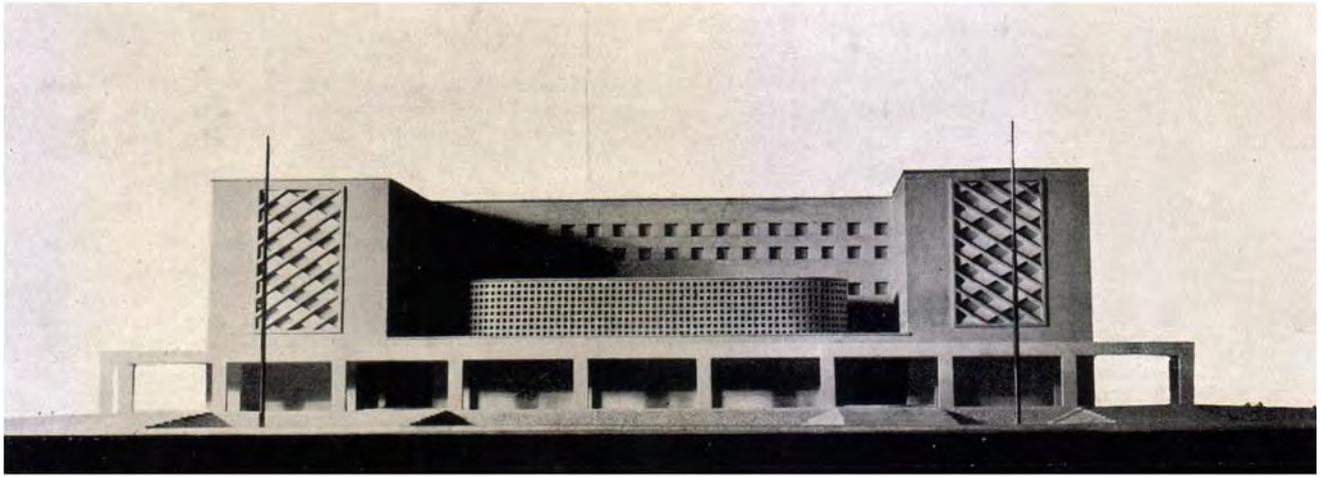
L'elemento più innovativo del rivestimento è costituito dalla facciata posteriore, dove la parte centrale in corrispondenza alla doppia altezza del salone degli apparati telegrafici, è costituita da una parete traforata da numerosissime aperture quadrate. Questa è realizzata attraverso una soletta nervata in cemento armato, ancorata superiormente e inferiormente agli sbalzi dei solai, che costituisce allo stesso tempo il supporto della vetrata e del rivestimento in Travertino. L'utilizzo di soluzioni innovative insieme a quelle più tradizionali come il taglio delle finestre verticali dei prospetti laterali, conferma la ricerca di un equilibrio tra modernità e tradizione che è alla base della scelta di impiegare il Travertino, materiale della tradizione romana, secondo una logica costruttiva moderna³⁸⁷.

L'edificio che Mario Ridolfi costruì in piazza Bologna tra il 1933 e il 1935 è caratterizzato – come quello di Libera – dalla ricerca di una modernità espressa attraverso l'uso innovativo del rivestimento in pietra. In questo caso poi la soluzione definitiva costituisce parte integrante della fluidità che caratterizza l'edificio: il rivestimento è formato infatti da liste di Travertino della Maremma,

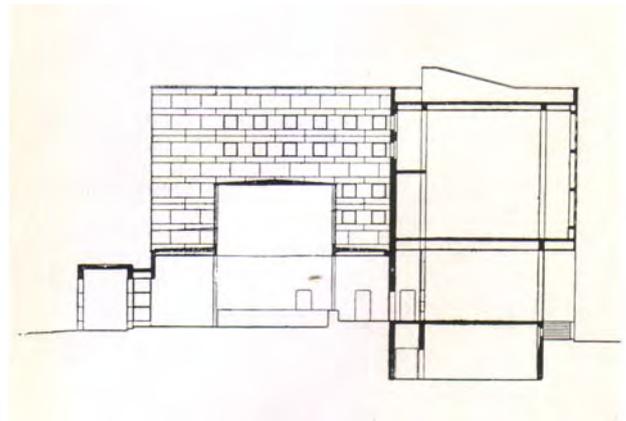
³⁸⁵ Per una descrizione completa dell'edificio: S.Poretti, *Progetti e costruzione*, op.cit., pp.124-162; S.Poretti (a cura di), *Il restauro delle Poste di Libera*, Gangemi, Roma, 2005.

³⁸⁶ R.Capomolla, Altri lavori di restauro, in S.Poretti (a cura di), *Il restauro delle Poste di Libera*, op.cit., p.74.

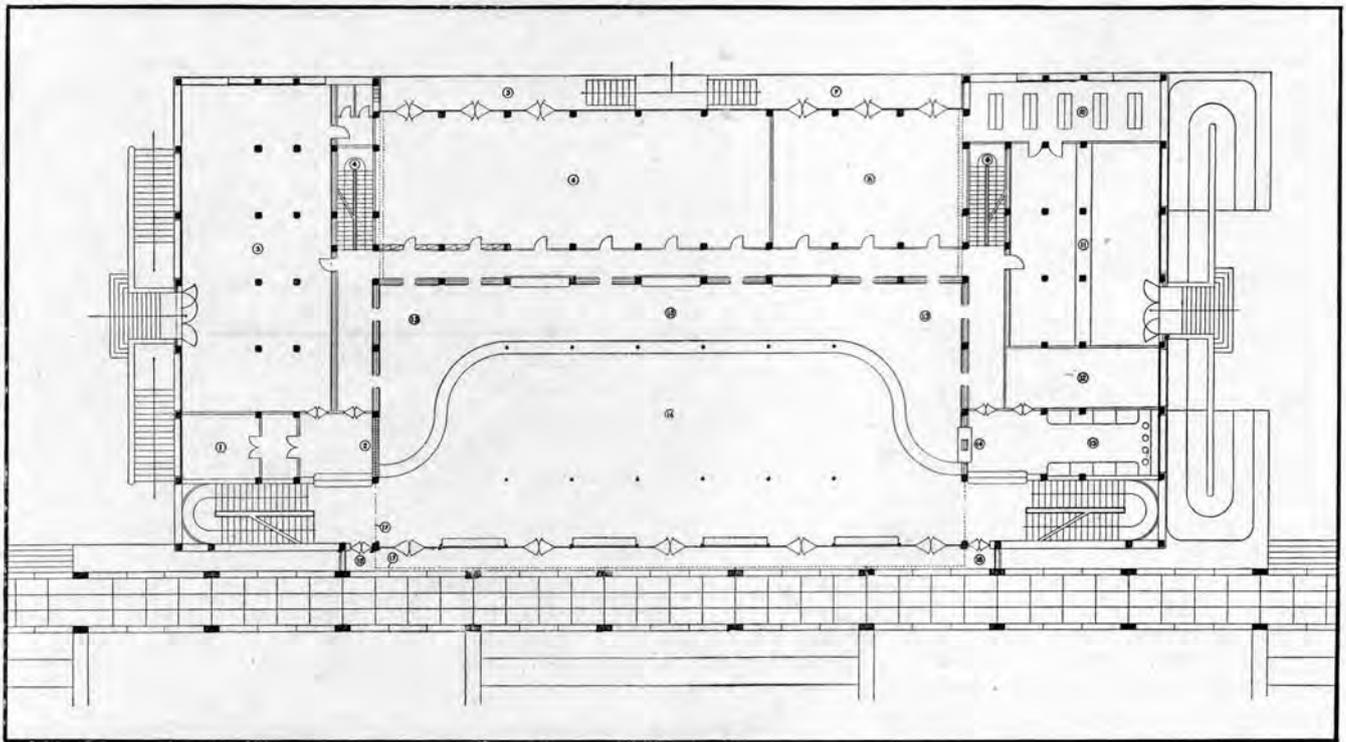
³⁸⁷ Questa ambiguità costò a Libera le critiche dei tradizionalisti e dei razionalisti allo stesso tempo. I primi, tra cui Paladini, Pensabene e Cancogni, infatti ritenevano l'edificio troppo poco monumentale sia per le scelte compositive, come l'accostamento del portico al volume principale, sia costruttive, come l'impiego del rivestimento secondo un disegno geometrico astratto. I secondi invece – in particolar modo Pagano – ne criticavano l'eccessiva monumentalità e vedevano il rischio di una deriva formalistica dell'architettura razionale. S.Poretti, *Le superfici alveolari in pietracemento*, in *Modernismi italiani*, op.cit., pp.50-51.



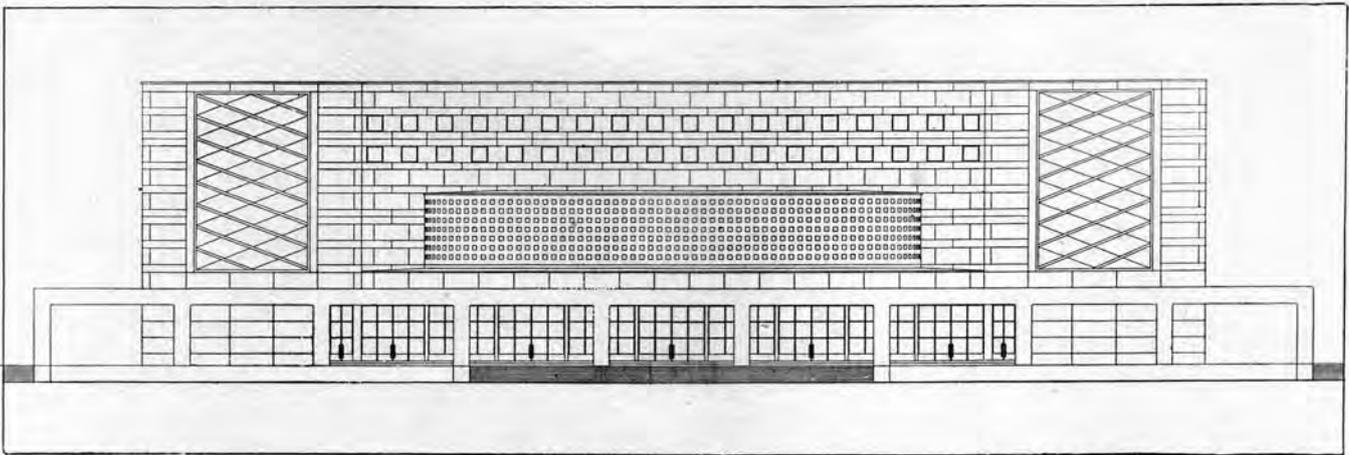
[126]



[127]



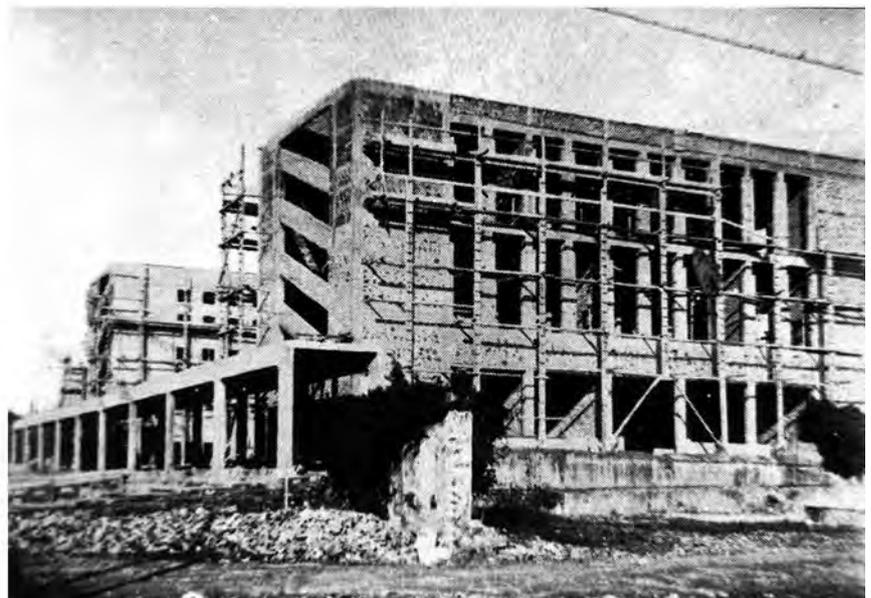
[128]



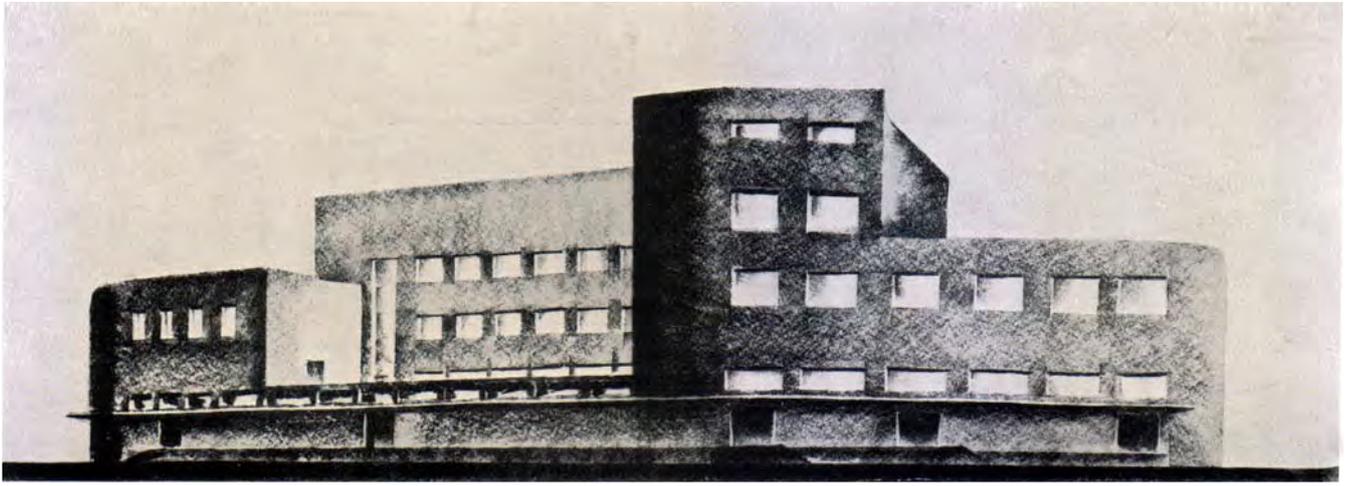
[129]



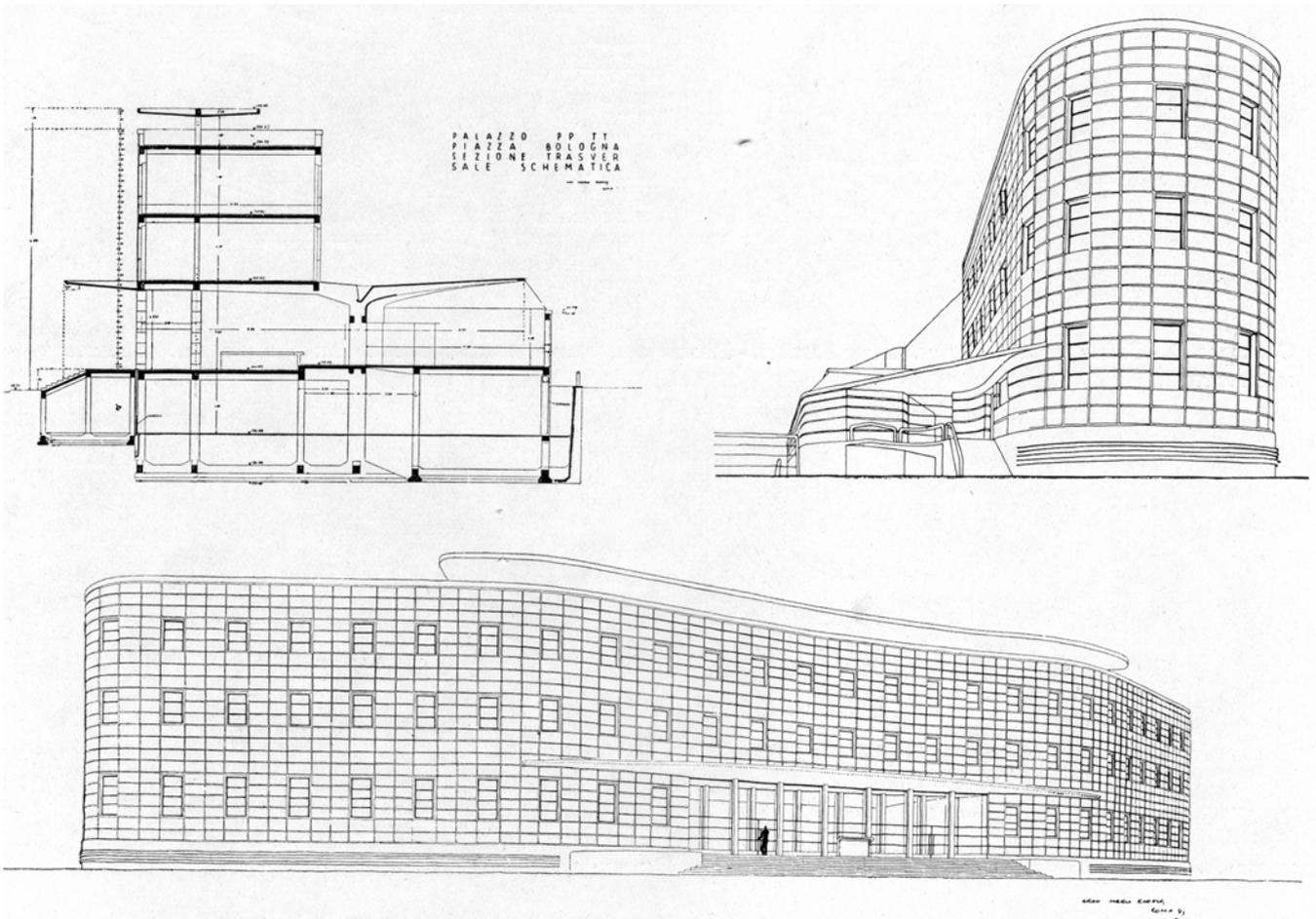
[130]



[131]



[132]

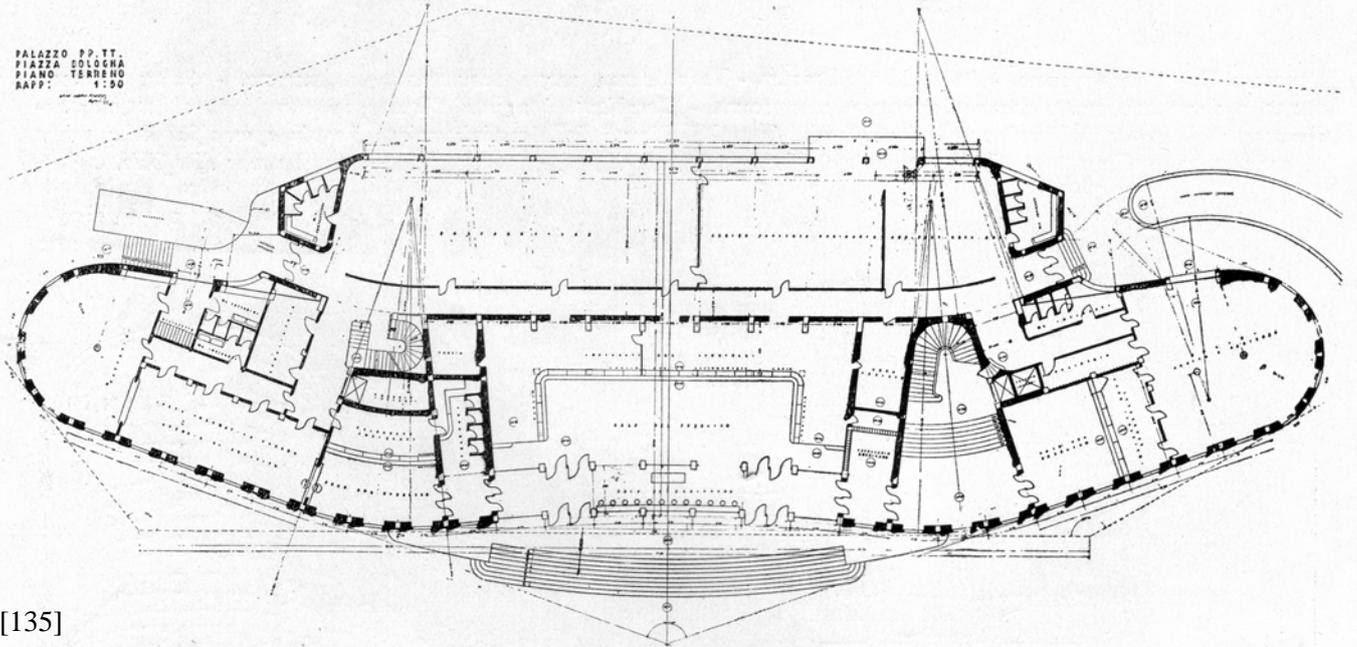


[133]

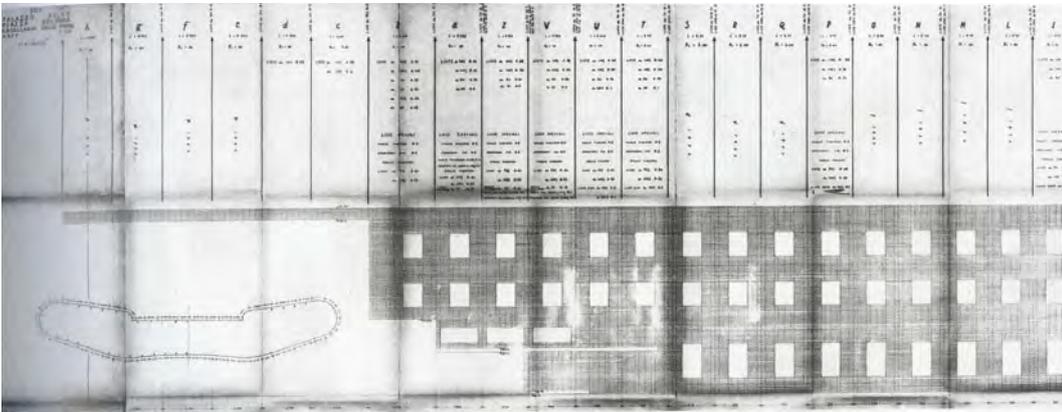


[134]

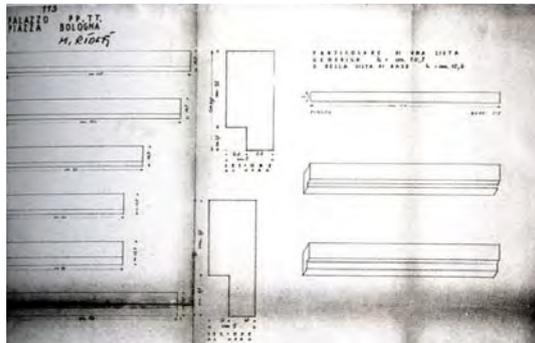
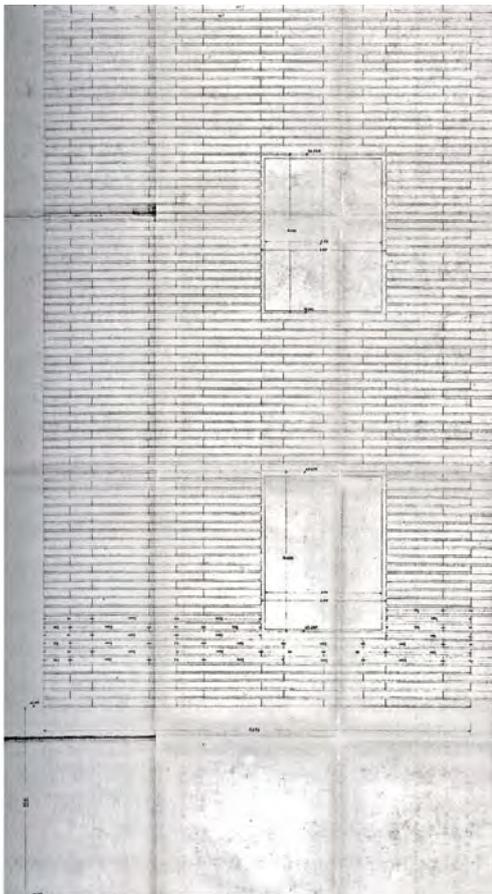
PALAZZO P. T.
PIAZZA SOLOGNA
PIANO TERRENO
RAFF. 1:50



[135]



[136]



[137]

[138]



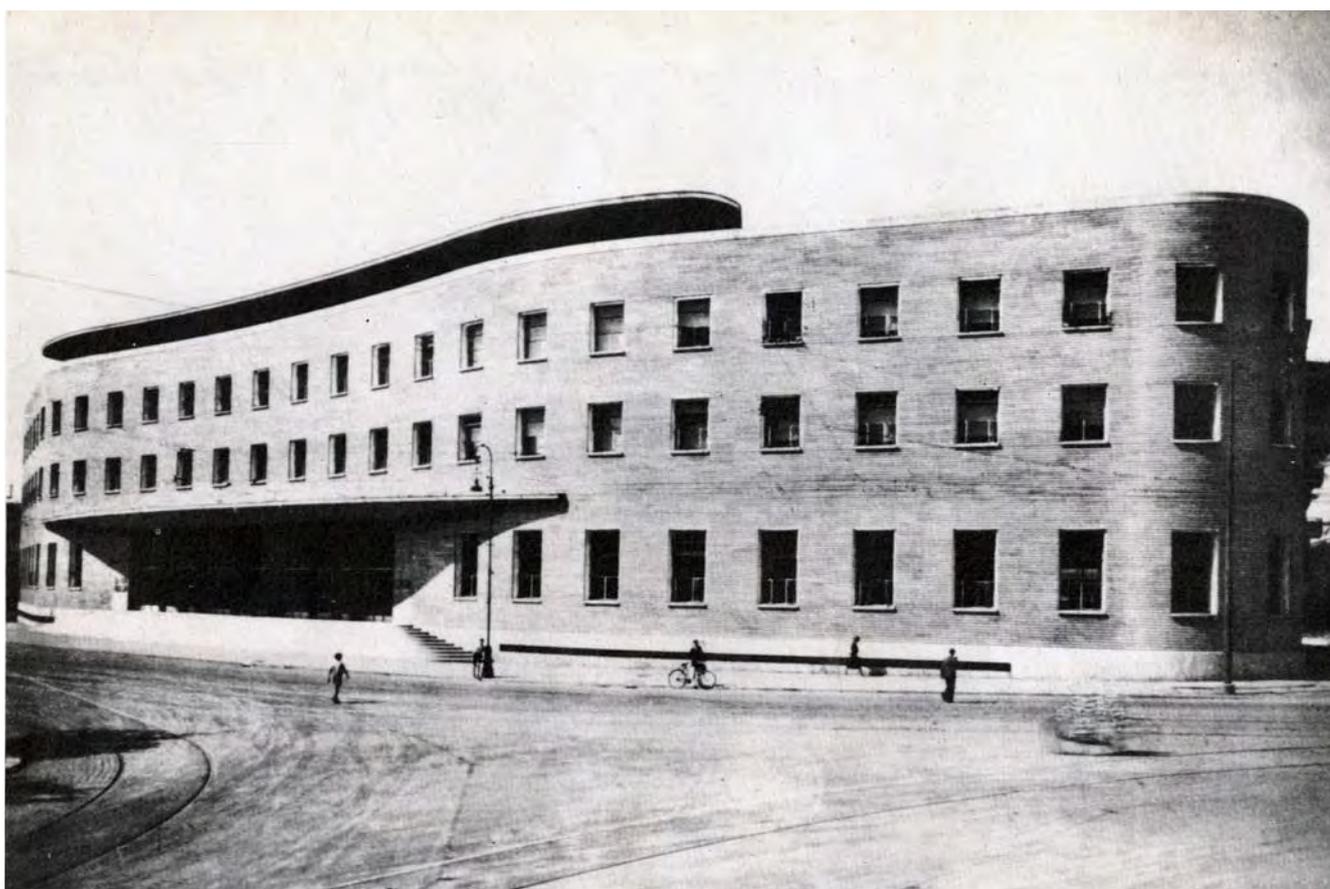
[139]



[140]



[141]



[142]

dello spessore di 5 centimetri e dell'altezza complessiva di 10,7 centimetri (compresa la scanalatura alta 2,5 e profonda 2,2 centimetri³⁸⁸. Il casellario delle pietre prevedeva pezzi rettilinei e pezzi con una curvatura che variava tra i 6 e i 24,3 metri, di lunghezza variabile in modo che i giunti verticali sfalsati diventassero invisibili. Le liste erano ancorate alla parete con grappe di ferro zincato mentre tra il paramento esterno e quello interno era colato del cemento. Anche in questo caso il telaio in cemento armato serve a definire gli spazi interni più ampi e a disegnare la facciata continua secondo un impianto che è legato alla tettonica del muro, rafforzata ancora una volta dall'uso del tamponamento in muratura di tufo. Anche per la definizione dei dettagli del cornicione e delle finestre Ridolfi ricorse a soluzioni originali, in modo che le bucatore sembrassero semplicemente ritagliate, senza alterare l'effetto di una plastica e omogenea rigatura orizzontale.

La Casa delle Armi, realizzata da Luigi Moretti tra il 1934 e il 1935 al Foro Mussolini³⁸⁹, risulta ancora più tesa alla ricerca di una nuova classicità. L'edificio costituisce l'ingresso meridionale del Foro ed è composto da due volumi collegati da un sistema di pensiline, la Casa delle Armi con i relativi spogliatoi e la Biblioteca e Museo delle Armi con i relativi servizi. L'esterno è completamente rivestito in marmo statuario venato di Carrara, secondo un disegno delle lastre sviluppato in maniera molto accurata da Moretti, il quale voleva dare l'impressione che l'edificio fosse stato ottenuto da un unico blocco di marmo. Le lastre, spesse 3-5 centimetri, sono di altezza variabile dai 48 centimetri alla base dell'edificio, per poi diminuire gradualmente verso l'alto con fasce di 47 e 46 centimetri. Ma i particolari di maggiore interesse che conferiscono all'edificio l'immagine di astratto monolite classico, fatto «di una materia idealmente compatta e priva di connesure»³⁹⁰, sono i masselli curvi, appositamente disegnati per tutti i nodi atipici, concavi e convessi, in modo da rendere più morbido il passaggio tra una superficie e l'altra.

La Casa delle Armi si inserisce perfettamente nella personale ricerca di Moretti tesa ad individuare un'architettura moderna capace di alludere alla classicità, senza ripeterne le forme ma senza per questo ricorrere al linguaggio del razionalismo. Quest'aspetto è stato sottolineato dallo stesso Marconi nell'articolo apparso su «Architettura»

³⁸⁸ L'originale impostazione volumetrica a facce curve non emerge chiaramente dai bozzetti consegnati per il concorso, mentre il rivestimento a lastre piane risulta evidente nelle prospettive. La soluzione iniziale presentata nel concorso e sviluppata nel progetto definitivo prevedeva infatti una superficie di lastre disegnate sul modulo della finestra verticale di 67 centimetri, ma la sfaccettatura che ne sarebbe risultata avrebbe indebolito la fluidità del volume. G.Minnucci, *Il Concorso nazionale per i palazzi postali di Roma*, in «Architettura», 10/1933, pp.612-614; S.Poretti, *Progetti e costruzione*, op.cit., pp.100-111.

³⁸⁹ L'edificio, inaugurato nel 1936, venne pubblicato su diverse riviste: L.S. *Casa delle armi al Foro Mussolini*, in «Edilizia Moderna» n°24, gennaio-marzo 1937, pp.22-32; P.Marconi, *La casa delle armi al Foro Mussolini in Roma*, in «Architettura», 08/1937, pp.435-454. Sull'edificio in rapporto con il Foro Mussolini: R.Lucente, *Luigi Moretti: la casa delle armi al Foro Italico*, testo&immagine, Torino, 2002.

³⁹⁰ F.Bucci, M.Mulazzani, *Luigi Moretti. Opere e scritti*, Electa, Milano, 2000, p.12.

Ad apprezzare esteticamente l'edificio del Moretti, giova quanto talvolta lo stesso architetto ha additato criticamente di sé. Gli è moderno, ma si difende a spada tratta dall'essere ritenuto un razionalista: ed infatti, a tener conto dell'equilibrata valutazione che egli fa degli apporti della forma e del contenuto all'unità attiva dell'opera d'arte, egli è senza dubbio un classico [...]. Nonostante la cura infatti, con la quale, nella sua Casa delle Armi ha voluto giustificare con una funzione, con uno scopo concreto, qualsivoglia comportamento plastico dell'edifici, talvolta si ha l'impressione che la determinazione sia stata l'inversa e che da una esigenza formale nata per prima, si sia risaliti ad una funzione che tale esigenza giustifichi.³⁹¹

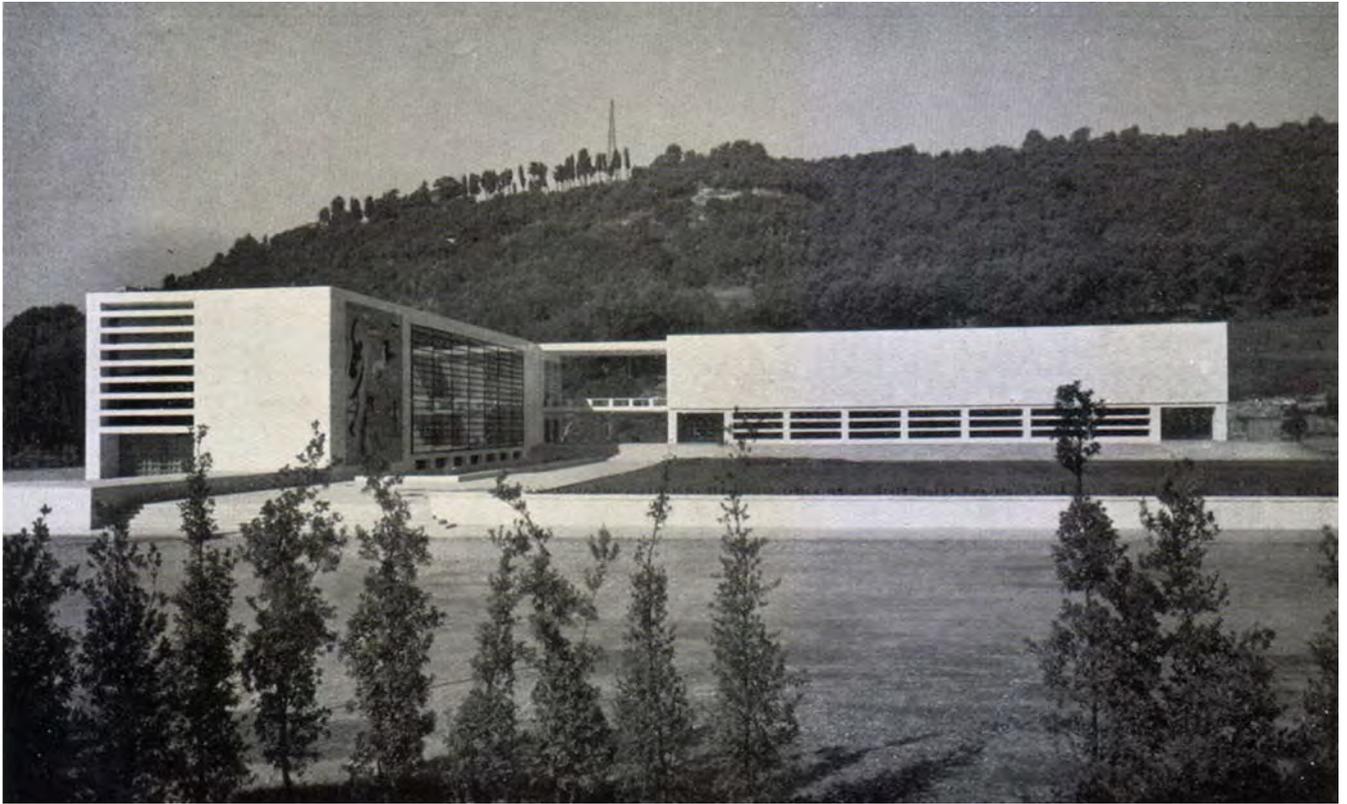
Questa posizione è alquanto differente da quella espressa da Ridolfi e Libera nei loro palazzi postali, come evidenzia l'uso che viene fatto del rivestimento dell'edificio di Moretti. In questo caso infatti il rivestimento non è parte della struttura muraria, ma è un vestito che impedisce volutamente la percezione della struttura in cemento armato dall'esterno. Questa infatti funziona come partito compositivo per specifiche esigenze espressive, viene utilizzata per modellare lo spazio e articolare le funzioni, ma viene costantemente nascosta dall'astratta placcatura di marmo. Ad esempio il massiccio attico chiuso sopra le finestre orizzontali serve a ricomporre la continuità formale dell'edificio, celando l'ardita copertura della palestra, composta da due semivolte in cemento armato. Allo stesso modo i pilastri interni ed esterni e le pensiline di collegamento in cemento armato sono rivestiti con una sofisticatissima placcatura che li fa sembrare monoliti di marmo.

Questi edifici, tutti riccamente pubblicizzati sulle riviste dell'epoca proprio per l'uso innovativo del rivestimento in pietra, nascondevano tuttavia alcune difficoltà congenite della costruzione italiana. Erano infatti caratterizzati da ardite soluzioni tecniche che tuttavia erano il frutto di una grande abilità artigianale più che di una completa industrializzazione. Questo carattere sperimentale, che le rese difficilmente replicabili, si manifestò, nel caso delle Poste di Libera, come nella Casa del Fascio di Como, in una serie di problemi legati al distacco delle lastre, che alimentò la vivace disputa che si stava svolgendo sulle riviste: alle domande sulle reali possibilità di rappresentare la modernità con un rivestimento sottile in pietra si aggiunsero anche le perplessità del mondo tecnico circa il suo impiego insieme al telaio in cemento armato.

La polemica era cominciata nel 1931, quando il Congresso degli Ingegneri di Roma aveva espresso una prima perplessità sull'impiego della pietra nelle costruzioni moderne, basata sull'ipotetica incompatibilità con la struttura in cemento armato, dovuta alla sua maggiore elasticità rispetto alla muratura. Questo sembrava mettere in dubbio non solo la validità del rivestimento lapideo sottile ma in generale l'impiego della pietra nella costruzione moderna³⁹².

³⁹¹ P.Marconi, *La casa delle armi al Foro Mussolini in Roma*, in «Architettura», 08/1937, p.437. Su questo aspetto dell'opera di Moretti di equidistanza tra la riproposizione stilistica della classicità e il linguaggio razionalista: C.Rostagni, *Luigi Moretti 1907-1973*, Electa, Milano, 2008.

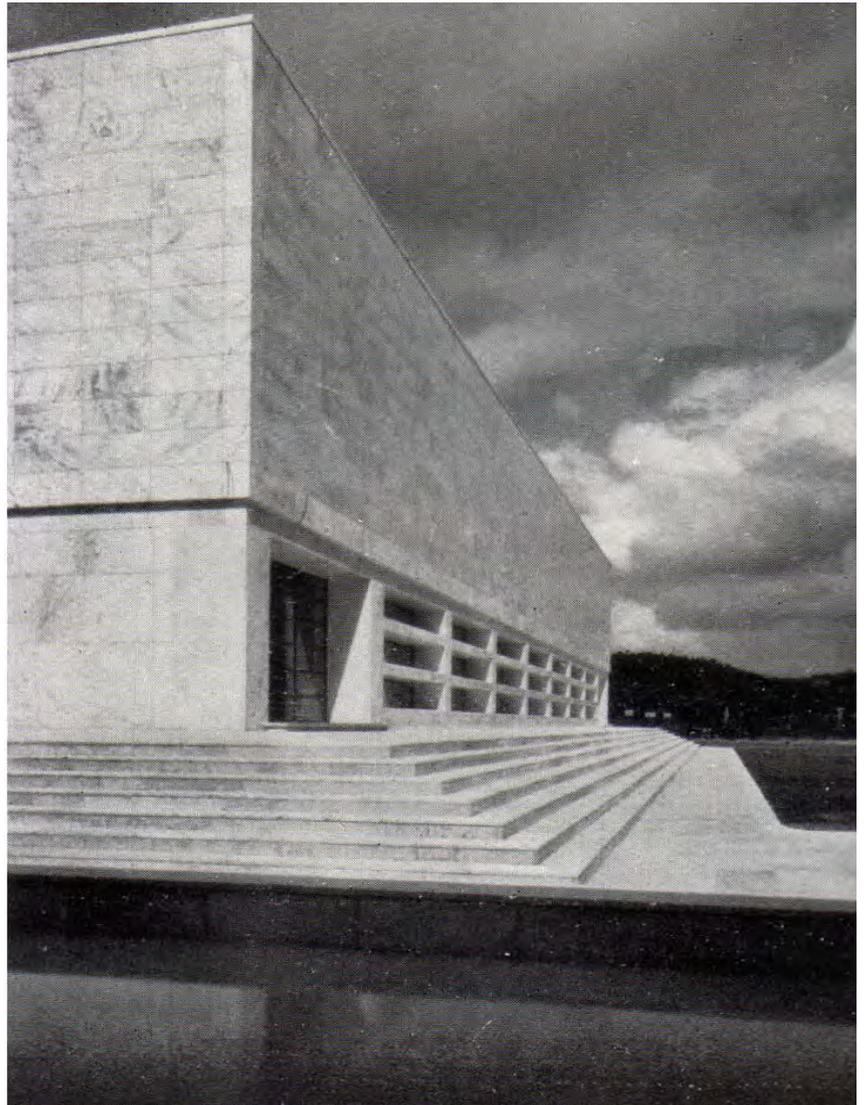
³⁹² S.Poretti, *La facciata del palazzo delle Poste di Napoli*, op.cit., p.32.



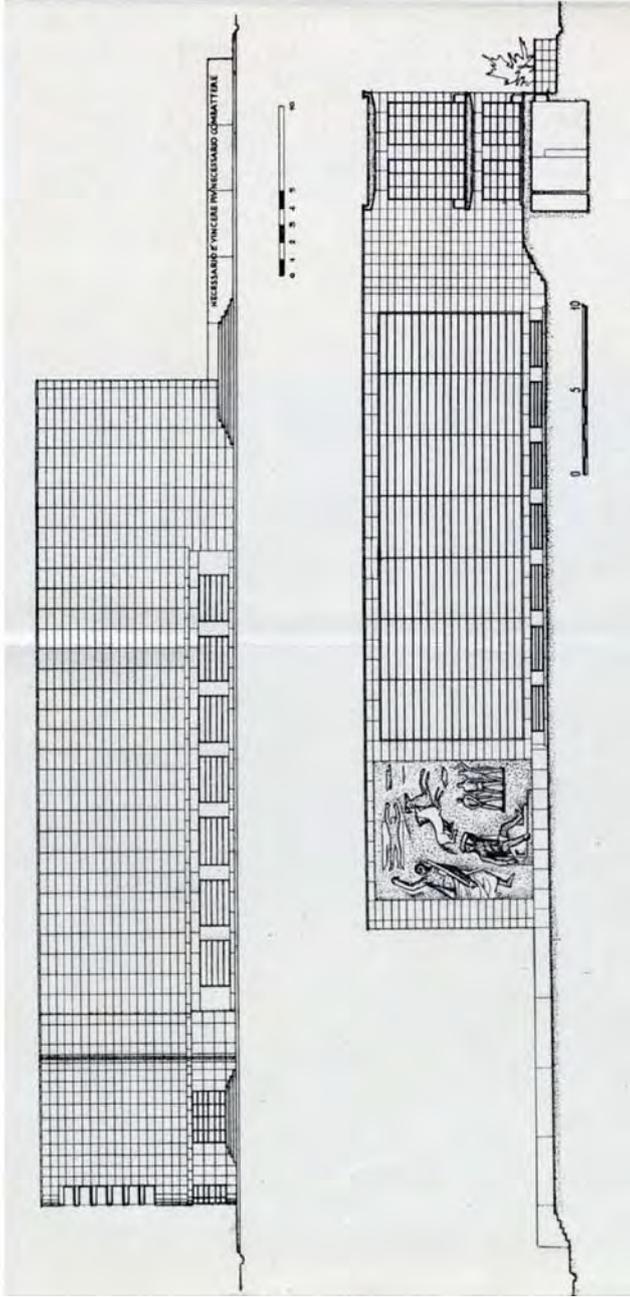
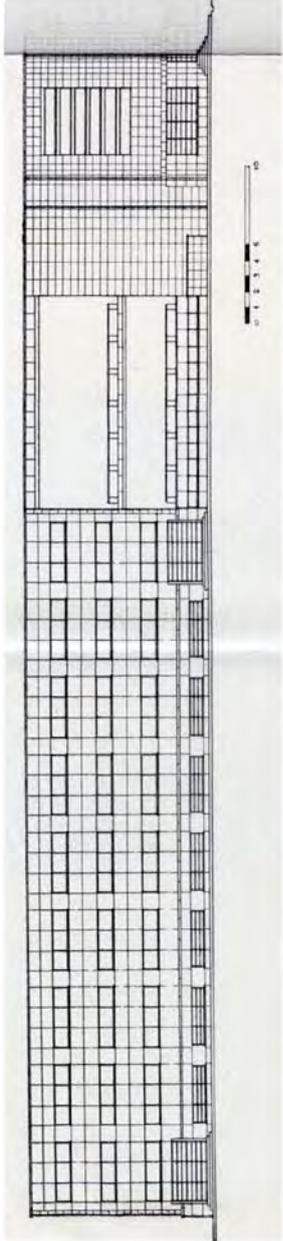
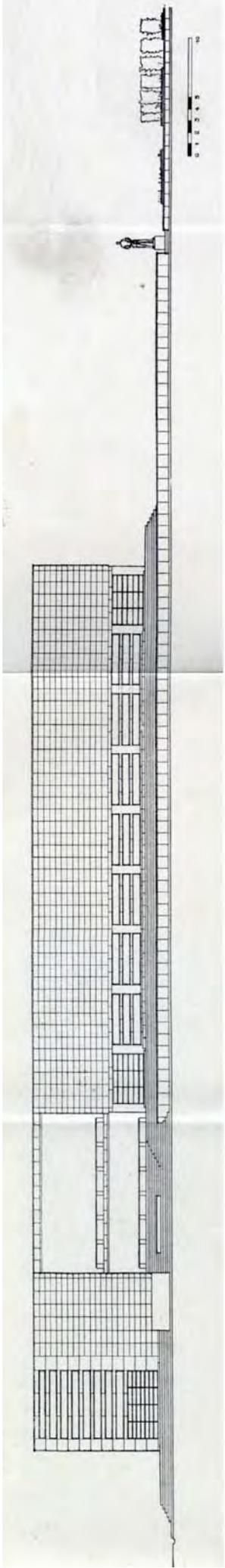
[143]



[144]



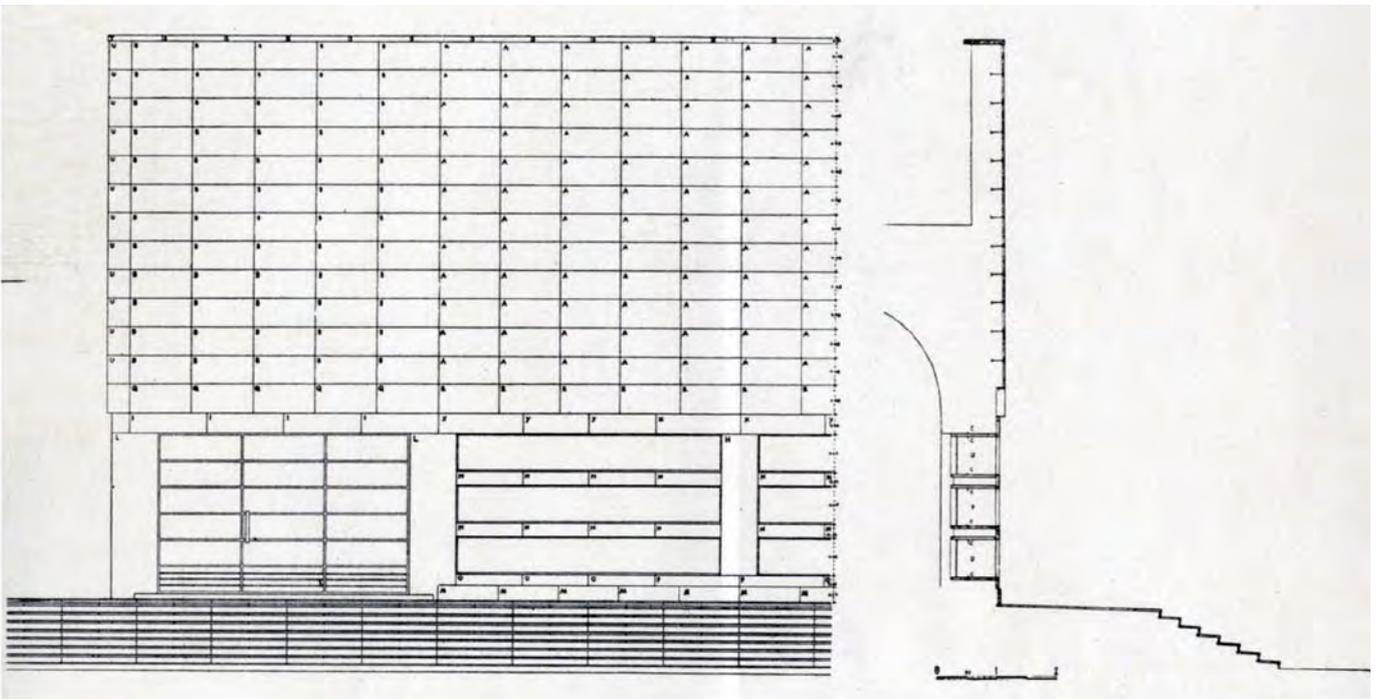
[145]



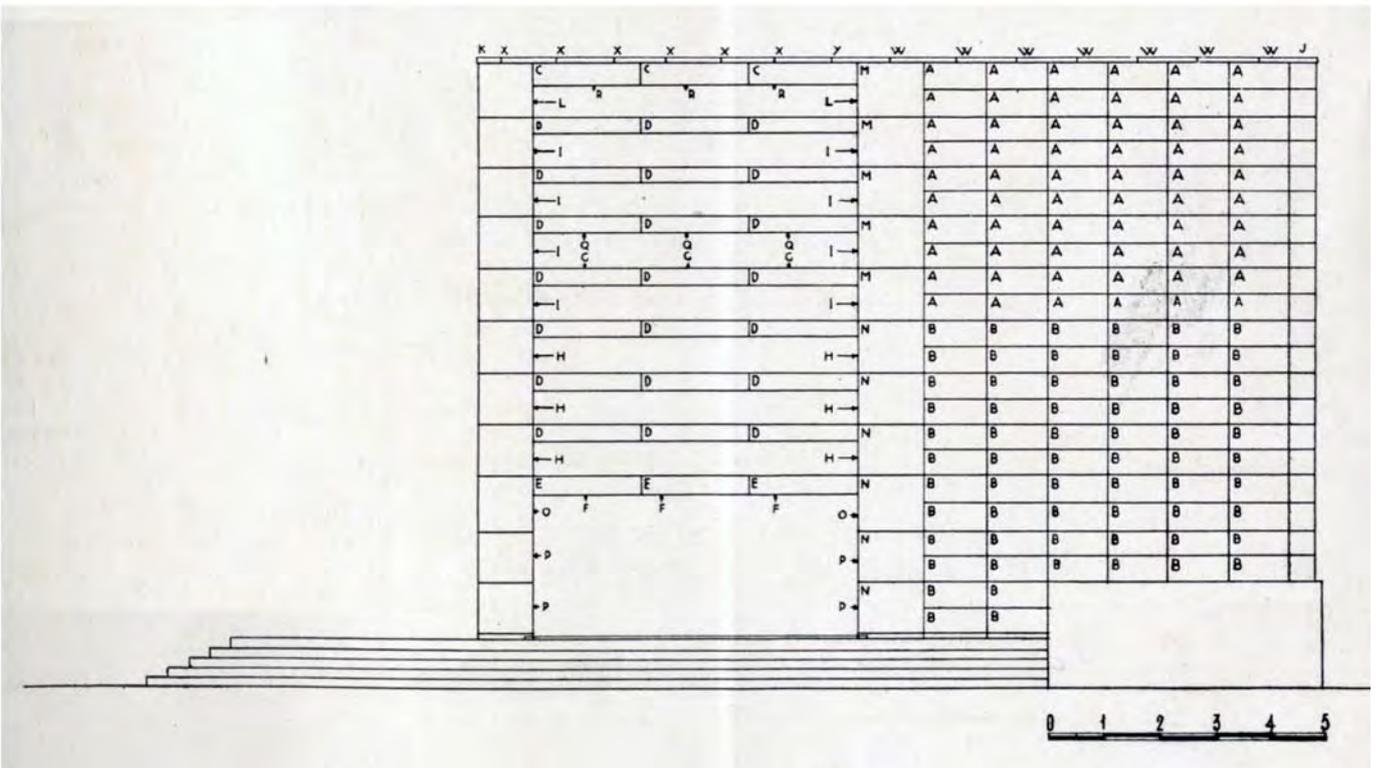
[147]

[148]

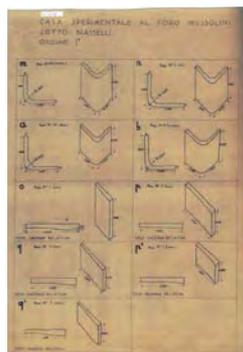
[145]



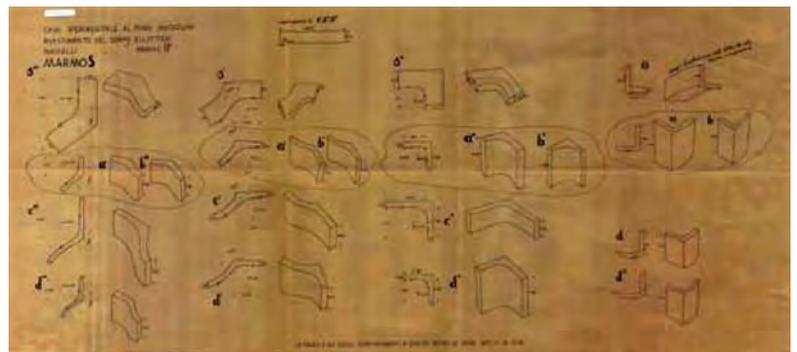
[149]



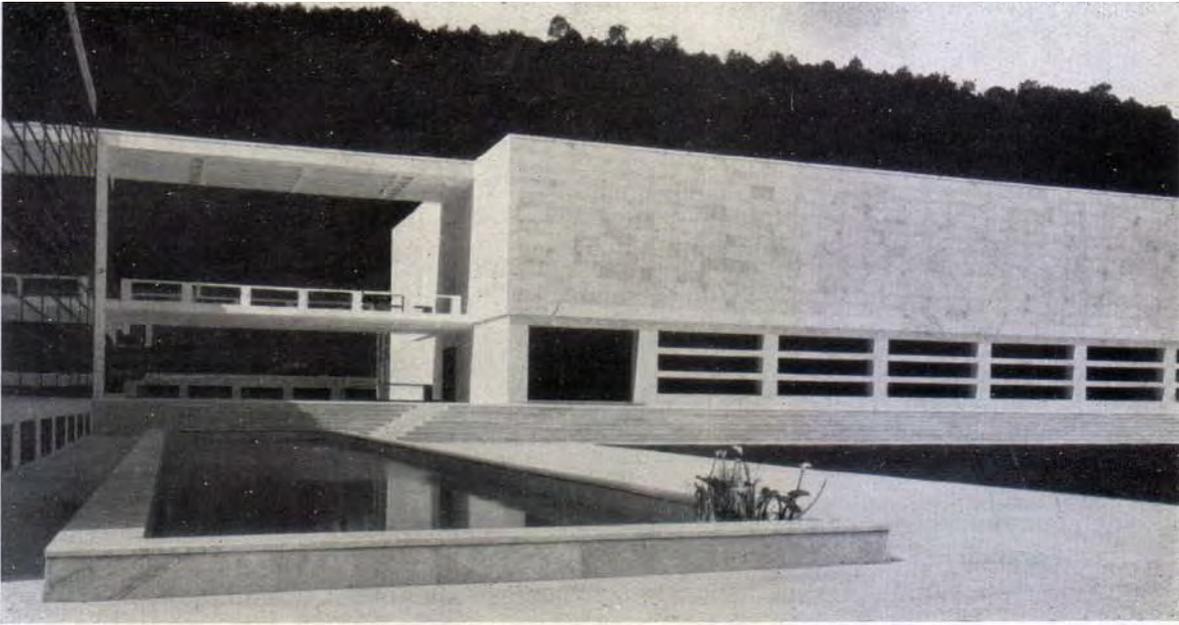
[150]



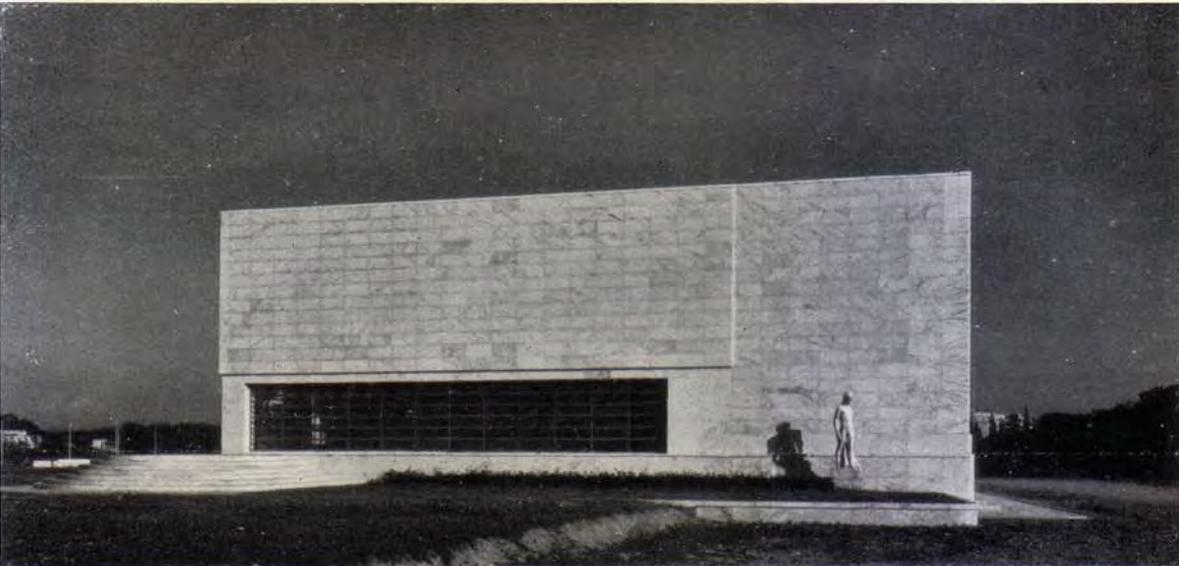
[151]



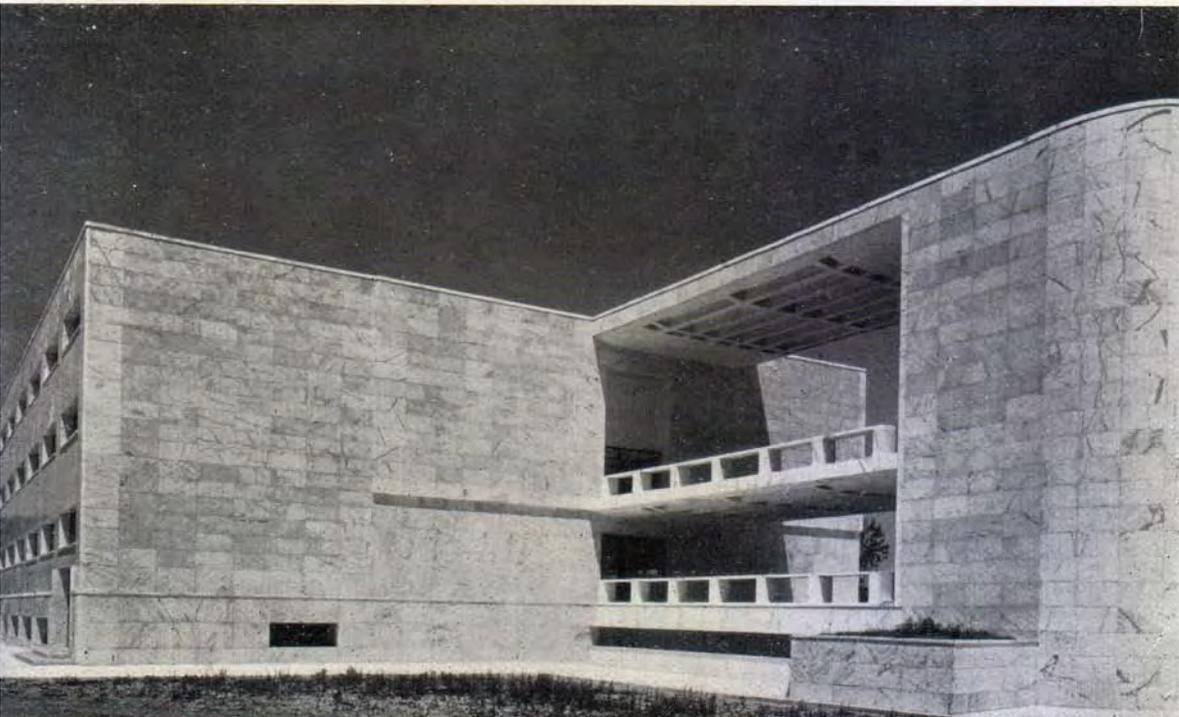
[152]



[153]



[154]



[155]

La prima risposta, venne data dall'ingegnere Baroni del Regio Politecnico di Milano, il quale difendeva l'impiego della pietra nell'architettura moderna in virtù dell'esperienza maturata in «un paese ricco di marmi e di pietre com'è l'Italia, da parte di un popolo che ha nel sangue una così potente e suggestiva tradizione d'arte». A queste considerazioni faceva seguito un'analisi sull'elasticità dei materiali. L'articolo colpisce per l'accorata difesa dei valori italici oggettivati nell'uso della pietra, contro i «sostenitori del Dio conglomerato», segno inequivocabile di un'ancor difficile accettazione del cemento armato a vista nell'architettura italiana, ma anche del coinvolgimento diretto della rivista, che da tempo auspicava il sostegno del Regime all'industria marmifera nazionale³⁹³.

Dopo questo intervento l'attenzione si spostò agli aspetti costruttivi del problema, riguardanti lo spessore delle lastre e i sistemi di ancoraggio. Il primo contributo al dibattito venne dalla Commissione del Sindacato degli Ingegneri della Lombardia³⁹⁴, che stilò nel 1936 una serie di raccomandazioni per la posa dei rivestimenti lapidei, una sorta di prontuario per i progettisti, nelle quali veniva consigliato di mantenere lo spessore di almeno 3 cm, di disporre almeno quattro chiavette in metallo inossidabile per lastra e di interporre un'imbottitura in malta di calce o di cemento, evitando il gesso, per garantire l'aderenza e costituire un rivestimento solidale alla struttura retrostante. Queste regole, pur essendo un utile strumento pratico, non risolsero il problema degli ancoraggi: spesso infatti la stabilità era compromessa a causa del basso contenuto ferroso delle leghe metalliche, che li rendeva soggetti ad un degrado e ad una corrosione maggiore di quelli inossidabili e infine causava la rottura delle lastre. La ricercata aderenza con la struttura senza adeguati giunti di dilatazione era invece tra le cause dell'instabilità e del distacco delle lastre dalla muratura.

Proprio su questo ultimo problema si concentrarono gli studi dell'ingegnere Antonio Consiglio, che nel 1938³⁹⁵ pubblicava i suoi risultati sulla rivista «l'Ingegnere». In precedenza il problema del distacco delle lastre era stato erroneamente individuato nei diversi coefficienti di dilatazione del cemento e

³⁹³ M.Baroni, *Sulla Stabilità dei rivestimenti in lastre di pietra o marmo applicati sulla superficie di opere in cemento armato*, in «Marmi, Pietre e Graniti», 6/1931, pp.29-32.

³⁹⁴ Successivamente il Sindacato Fascista degli Architetti della Lombardia, insieme a quello degli Ingegneri, ritornerà sull'argomento patrocinando la pubblicazione articoli, ad esempio: G.Cipriani, *Pietre e marmi nell'edilizia moderna*, in «l'Ingegnere» 7/1933, pp. 402-407; E.Palumbo, *Aggiorniamo le nostre conoscenze sulle pietre!*, in «l'Ingegnere» 9/1938, pp.583-586; G.Biella, *La posa dei rivestimenti lapidei* in «Rassegna dell'Architettura» 3/1939, pp.122-123. Nel primo venivano riportate notizie di carattere mineralogico per individuare i tipi di pietra da impiegare nelle costruzioni, nel secondo invece si ripercorreva in riassunto il dibattito tecnico sui rivestimenti sottili e si individuavano alcune tipologie e le caratteristiche per i sistemi di ancoraggio per i rivestimenti sottili.

³⁹⁵ L'attività dell'ingegnere Consiglio è nota soprattutto attraverso la pubblicazione di diversi articoli sul tema del rivestimento lapideo nella costruzione moderna e per il brevetto di sistemi di ancoraggi per rivestimenti sottili. Per quanto riguarda gli articoli si ricordano: A.Consiglio *Il marmo bianco nei rivestimenti esterni. Il Palazzo Sivem in Milano*, in «Marmi, Pietre e Graniti», 2/1935; A.Consiglio, *La stabilità dei rivestimenti lapidei in lastre*, in «l'Ingegnere», 10/1938, pp.662-665.

TECNICA EDILE

SERVIZIO TECNICO DELLA "RASSONA DI ARCHITETTURA", CON IL PATROCINIO DEL SINDACATO INTERPROVINCIALE FASCISTA DEGLI ARCHITETTI E DEL SINDACATO PROVINCIALE FASCISTA DEGLI INGEGNERI DI LOMBARDIA

LA POSA DEI RIVESTIMENTI LAPIDEI

Forse prima ancora che nei rivestimenti che sono all'interno del Pantheon si usavano lastre sottili di marmo montate con grappe di bronzo alla muratura retromente, ma quasi certamente è stato il Serlio (1) il primo a scrivere dei periodi finiti quasi fatalmente nell'uso di pietre - non ben legate nei muri; ma quasi attaccate con la colla - con che - si vede in molti luoghi essere cadute - pezzi ed ogni giorno minacciar ruina - libro IV, cap. 10, nota 11.

Questa - nuova - delle fabbriche antiche era raccomandata a tale molteplice numero di cause in cui la dilatazione del costruttore non poteva trovare sempre la massima lode perché non si considerava le parole del Serlio se non con relativo prudenza.

Il male è che qualche esperienza in fatto di architettura - rivestite di marmo - lasciò per quindici secoli e malcurate per molti di più - ha gettato ancora oggi su questo speciale sistema tecnico della posa dei rivestimenti lapidei e sostiene a questo anche sulle scritte di un manoscritto materiale quasi il marmo, quasi un'ombra di ricordo o di dubbio che avrebbe potuto essere riveduto.

Non come però probabilmente problema tecnico più complesso e sconcertante della determinazione e della localizzazione delle cause che compromettono la stabilità dei rivestimenti. Una commissione nominata nel 1936 dal Sindacato Ingegneri di Milano tentava di fissare qualcosa: recentemente l'ing. Consiglio ritornava sull'argomento.

mente all'ingegnere - dell'ottobre 1938 alle sue trattazioni nei aggiornamenti qualche conclusione tratta oltre che dalla esperienza nostra anche da quella di qualche collega appostamente interpellato.

Le cause più comuni e importanti del distacco dei rivestimenti lapidei sono da ricercarsi di solito nella:

- 1) Adozione di lastre di dimensioni superficiali notevoli, ma di spessore assai limitato, per cui i carichi precarati la loro assicurazione mediante chiodelle, così come è molto rilevante la dilatazione totale dovuta alla escursione termica giornaliera. L'inconveniente è naturalmente commutato alla diversa o anche soltanto dalla non contemporanea dilatazione del materiale lapideo da quella della malta di collegamento e da quella della muratura e financo della intera fabbrica diontestante. Sono intenzioni i rilievi fatti dal prof. C. Parvopiana della R. Scuola di Ingegneria di Padova (vedi nota 2).
- 2) Una lastra di marmo di un metro di lato e la struttura su cui essa è assicurata corrisponde per una escursione termica di un grado di dilatazione di circa mezzo millimetro. Occorre quindi che nella posa si tenga conto di un giunto di dilatazione in relazione flogi di piombo interposti, strutturati con materiale elastico e impermeabile adatto.
- 3) Sono ancora sensibili anche se evidentemente minori le differenze di dilatazione quando in luogo dei marmi

che il prof. Parvopiana ha preso in considerazione, si vuole passare a considerare lastre di pietra di origine eruttiva (graniti) o diastica (scopie). Anche perché alla sicurezza maggiore dovuta alla minore dilatazione, si può aggiungere in sede assolutamente pratica ma non trascurabile, anche la possibilità delle lastre che la struttura morfologica consiglia di adoperare in spessori notevoli di 5 cm. di spessore a sfarzi di compressione agenti anche nel senso parallelo alle facce maggiori della lastra.

- 2) Invece, per rapidità di costruzione, di gesso e in genere di malte o di calce regolanti, per l'inflessione delle chiodelle e per l'ombreggiatura delle lastre. Ottimo è il cemento tipo 450. Meno consigliabile l'agglomerato cementato per presenza di calce residua e il cemento tipo 600 per il raggrindimento di peso.
- 3) Eccessiva economia, nell'uso equivoquo del materiale, conformazione e numero delle chiodelle di ancoramento delle lastre. Le chiodelle dovranno comunque rivestire caratteristiche di elemento portante (v. disegni alle figure dal n. 1 al n. 11).
- 4) Posa in opera dei rivestimenti in stagione sfavorevole per il gelo e per intemperie. La preoccupazione può ricongiungersi a quanto è detto alla nota 3 parlando di diverse dilatazioni. E naturalmente da escludere che la posa si avvenuta con malte regolanti nel periodo di presa durante il gelo.

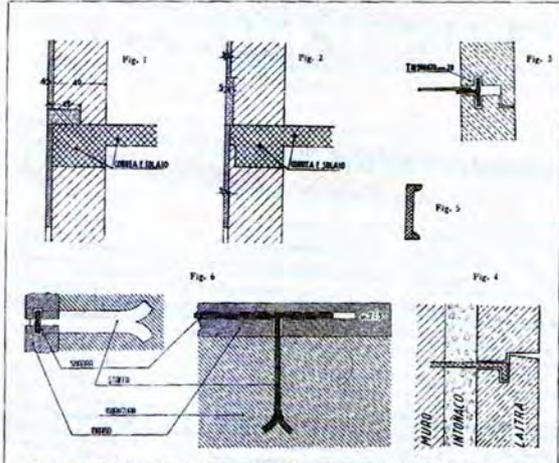


Fig. 1: Sistema attuale di rivestimento lapideo con interposizioni di masselli portanti - Fig. 2: Id. ma con interposizione di lastre portanti di maggior spessore direttamente appoggiate alla struttura in cemento armato - Fig. 3 e Fig. 4: Sistema di ancoratura normale con chiodelle di bronzo e taglio delle lastre eseguito in modo da impedire l'effetto del distacco dell'acqua sporgente lungo la parete lapidea. Nella Fig. 3 si è immaginato di utilizzare profilati normali esistenti in commercio, nella Fig. 4 si utilizza chiodelle appostamente fatte con la sezione retinale indicata nella fig. 5 (Arch. J. Vespi) - Fig. 5: Zancaretti e larghi segmenti in sostituzione del sistema di ancorare per punti da usare anche per collegamenti di lastre nel senso verticale secondo il brevetto dell'ing. A. Consiglio

5) Impiego di materiali gelivi, poco adatti per il nostro clima, e quindi facilmente soggetti ad esono e distacco di parti.

6) Diverso assetto dell'opera rivestente in confronto dell'opera rivestita durante o immediatamente dopo la ultimazione della fabbrica. Si parla naturalmente di assetti dovuti a compressione delle strutture stesse -

malte e materiali - non a quelli eccezionali dovuti a slittamento parallelo delle strutture stesse per cedimento del piano di posa-base o a quelli dovuti a dislocazione orizzontale dell'intera struttura dell'edificio per variazioni termiche giornaliere o stagionali dei venti i quali sfuggono naturalmente alla simmetria della nostra trazione. Non è a nascondere però che queste due ultime serie di cause possono

specie nel caso di edifici di notevole altezza o speciale conformazione planimetrica, mutare e peggiorare o a tutte le cause più sopra accennate. Teclerati al tecnico il compito di scegliere accuratamente tra le ipotesi in esame a seconda dei casi e opportunamente studiare le disposizioni più adatte a prevenire in conseguenza.

Arch. Dott. GIUSEPPE BIELLA

[156]

[157]

un insufficiente numero di teste; nell'escursione della posa in stagione sfavorevole, e infine nell'impiego di materiali gelivi.

La stessa commissione, per senza dettare norme precise per evitare gli inconvenienti lamentati, raccomandò una serie delle più importanti buone regole da seguire nella posa in opera dei rivestimenti.

Essa sarebbe:

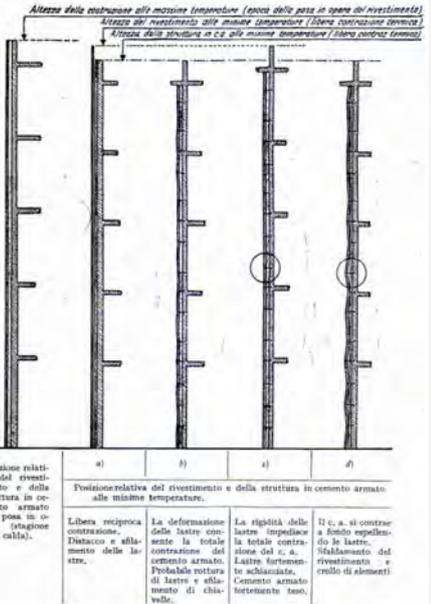
- 1) Esclusione dei materiali gelivi, e comunque soggetti ad una rapida degradazione.
- 2) Spessore delle lastre subordinato alla natura del materiale ed alla grandezza delle lastre: in ogni caso mai inferiore a tre cm.
- 3) Fissaggio delle lastre mai affidato esclusivamente all'adesione della malta di riempimento. Ogni lastra deve essere fissata con almeno quattro chiodelle di metallo inossidabile, di cui due inferiori portanti, e due superiori di sostegno. Negli spigoli adozione di chiodelle a cavalletto e, per ogni piano, dei cori riempitivi orizzontali in masselli incastri nelle strutture portanti.
- 4) Intubatura delle lastre con malta di cemento o di calce, ed accurata sigillatura dei giunti.
- 5) Lastre di solitatura ancorate alla struttura portante rigida con almeno quattro chiodelle di convenienti dimensioni.
- 6) Architravi: aperture di almeno tre cm di spessore, assicurando con almeno due chiodelle.
- 7) Indagini sperimentate prima di adottare nei rivestimenti materiali e sistemi di posa nuovi o non sufficientemente conosciuti.

da escludere un qualsiasi cedimento delle murature o delle strutture portanti.

La commissione del Sindacato di Milano prescrive giustamente alla norma III di non affidare mai esclusivamente all'adesione della malta di imbottitura il fissaggio delle lastre.

Perché questo, dal momento che la resistenza di scorrimento (agente nel piano di aderenza) fra marmo compatto a filo di sega e buona malta di cemento è di circa 13.000 kg/cm², mentre il peso aderente per una lastra di tre cm di spessore è di circa 0,008 kg/cm².

Secondo noi è la risposta a questo interrogativo che apre la strada alla chiara ed esatta valutazione del fenomeno. E si può rispondere con le stesse parole che il prof. C. Parvopiana della R. Scuola di Ingegneria di Padova riporta a conclusione di una serie di diligenti esperimenti.



Oltre a queste norme ve n'è un'altra (Norma VII) da noi non elenata, nella quale la commissione non esclude l'impiego nei rivestimenti di pietre in lastre sottili, senza uso di chiodelle, purché la faccia posteriore di ciascuna lastra sia resa scabra e venga ben lavata prima di essere fissata con malta di cemento, e ad ogni piano vi sia almeno un corso riempitivo in massello.

A parte l'audacia di quest'ultima concezione, che abbiamo voluto mettere evidenza di proposito, è fuori di dubbio che le precitate norme possono seriamente contrastare e ritardare il distacco e la caduta di lastre; ma non costituiscono condizioni al tutto necessarie, ed nel loro insieme sufficienti ad assicurare permanentemente la stabilità dei rivestimenti.

Infatti anche rivestimenti in lastre di materiali lapidei di impiego scolare, posti in opera con la più scrupolosa osservanza di esse norme hanno ugualmente manifestato distacchi di elementi di facciata, in casi in cui era assolutamente

rispetto prove di laboratorio fatte eseguire dalla scrivente per conto di una importante azienda marmifera.

Il prof. Parvopiana infatti conclude:

«La differenza estremamente notevole dei coefficienti di dilatazione termica lineare della malta cementizia e del marmo può giustificare la frequente scomparsa di aderenza per effetto di trattamento alle alternazioni di caldo e di freddo».

Riassumiamo brevemente i risultati di tali prove:

Coefficiente medio di dilatazione lineare termica fra -30 °C e +60 °C:

Malta di cemento $\alpha = 0,0000130$
 Marmo saccharide alpino $\alpha = 0,0000035$

Coefficiente medio di dilatazione lineare termica fra 0 °C e +15 °C:

Malta di cemento $\alpha = 0,0000110$
 Marmo saccharide alpino $\alpha = \text{insprezzabile}$

N. 14 provini di marmo di 30 x 30 x 2,5 cm, metà a semplice e metà a doppia faccia aderente (una faccia a filo di sega ed una faccia levigata) furono fissati con malta di cemento a blocchetti di marmo a superficie scanalata, e, previa maturazione, furono sottoposti a trattamento di polivita con alternazioni di caldo e freddo simili ad intervalli medi di tre ore, tra -40 °C e +80 °C per 40 cicli.

N. 8 provini a doppia faccia presentarono netto distacco di una faccia aderente già dopo il primo ciclo.

N. 6 provini presentarono lo stesso fenomeno dopo il secondo ciclo e N. 4 dopo il terzo.

Durante il quarto ciclo si manifestò il distacco dell'altra faccia aderente a tre dei primi otto provini, e così di seguito sino al 12° ciclo.

Rimasero approssimamente intatti sino al 4° ciclo solo tre provini a semplice faccia e tre provini a doppia faccia aderente.

Questi sei provini presentarono una resistenza nulla per aderenza su faccia a filo di sega di 10,85 kg/cm², mentre su provini con sottoposti a trattamento di polivita la resistenza per aderenza era sfatta in media di 12,73 kg/cm². Presentavano quindi una diminuzione di aderenza di circa il 15 %.

Furono in seguito preparati con le stesse modalità altri otto provini a semplice superficie aderente: N. 4 in marmo saccharide alpino e N. 4 in marmo saccharide appenninico. Furono studiati gli effetti delle variazioni termiche.

razioni termiche, ma questa volta limitando l'escursione di temperatura da -15 °C a +65 °C a secco, per avvicinarsi maggiormente alle condizioni reali in cui viene a trovarsi una costruzione.

Tal'è al 3° ciclo tutti i provini di marmo si staccarono nettamente dalla malta uno dopo l'altro, pur essendo la stagionatura spinta a oltre tre mesi.

Questi risultati autorizzano a concludere che nella posa in opera dei rivestimenti esterni in lastre di materiale la più sicura sempre assetto è il letto su lastre aderenza alla faccia della malta cementizia di imbottitura.

Se sulla aderenza all'intonaco, ed ha valore rilevante, essa si annulla più o meno rapidamente per effetto del diverso coefficiente di dilatazione termica.

Non maggiori garanzie presenta la malta di calce sia per la sua naturale minore aderenza, sia perché, per l'eccessiva lentezza della presa, difficilmente riesce ad attaccarsi convenientemente alla faccia posteriore delle lastre.

Ma il coefficiente di dilatazione termica della malta cementizia non è molto diverso dal coefficiente di dilatazione termica del cemento armato: le Norme Ufficiali per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio fissano in 0,00001 il valore di tale coefficiente.

E poiché, come abbiamo visto, il corrispondente coefficiente del marmo è in media eguale a 0,00003, per effetto delle variazioni di temperatura una contrazione, con struttura portante in cemento armato ed in marmo, si contraggono insieme in lastre di pietra si dilatano e si contraggono di quantità diverse.

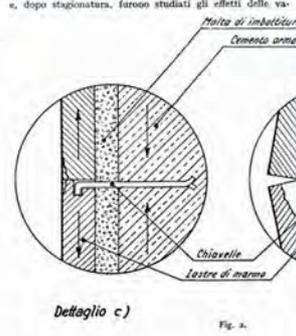
Precisamente con un salto di temperatura di 50 °C, per malta eccezionale nei nostri climi fra estate ed inverno, ad una lastra di un metro di lato corrisponde una differenza di contrazione di 0,5 mm circa.

Ciò significa che se le lastre poste in opera d'estate con una temperatura che, per ipotesi, sia di 35 °C, è necessario lasciare fra lastre di un metro di lato un gioco minimo netto di 0,5 mm per ottenere che d'inverno, alla temperatura minima di -15 °C, tale gioco sia ridotto a 0,00 mm senza che insorgano nelle lastre sforzi di compressione.

E un fenomeno analogo, se pure di senso contrario, a quello delle rotaie dell'armamento ferroviario.

Se invece, come è avvenuto nella maggioranza dei casi otto ad oggi, le lastre sono poste in opera nella buona stagione senza alcun gioco, una striccia ideale verticale, del rivestimento, in corrispondenza di una serie di pilastri verticalmente allineati, considerati come un unico pilastro, si presenterà durante il periodo delle minime temperature in una delle seguenti condizioni (fig. 1):

- a) Non impedito da nessun oggetto o mezzo di collegamento, il pilastro si è contratto la misura quattro volte maggiore del rivestimento, sfaldandosi dal lastro. Questo si sono placate dalla malta e le chiodelle si sono allentate. Ogni lastra si è spostata rispetto alla primitiva posizione di posa della somma di tutti gli spostamenti elementari delle lastre sottostanti. In costruzioni di notevole altezza le lastre degli ultimi piani possono trovarsi disimpegnate dalle chiodelle e quindi libere di cadere in strada.
- b) Nei casi che seguono si ritiene impossibile la libera reciproca contrazione termica rispettivamente sempre le lastre terminali solidali con l'ortocentria del pilastro per oggetti, o ro-



[159]

[158]

della malta³⁹⁶. Consiglio invece non solo stabilì che il collegamento non era affidato alle malte, bensì agli elementi metallici, ma considerò anche il rivestimento nel suo complesso e studiò il suo comportamento in relazione alla struttura, applicando le considerazioni sui coefficienti di dilatazione sia al telaio, che al rivestimento. La differenza di questi valori faceva aumentare le tensioni sugli elementi di ancoraggio metallici che, sommandosi, potevano anche causare la rottura e il distacco delle lastre. Per proteggere dalla corrosione gli elementi metallici, Consiglio indicò alcune raccomandazioni sulla qualità della malta di imbottitura e sulla qualità delle leghe ferrose da impiegare per gli ancoraggi (preferibilmente in bronzo ricotto o acciaio inossidabile).

Il primo esempio di rivestimento sottile in pietra è quello progettato dall'ingegnere Bosisio per la nuova sede della Montecatini, realizzata a Milano da Gio Ponti tra il 1936 e il 1937. Qui dove la tecnica impiegata rappresentava lo stato dell'arte in fatto di rivestimenti lapidei l'edificio destò molta ammirazione all'epoca,³⁹⁷ proprio per l'immagine moderna ottenuta con l'utilizzo di un materiale antico, il marmo Cipollino Apuano, abbinato al vetro e all'alluminio. La scelta di questi materiali fu dovuta ad un preciso volere della committenza, in quanto questi erano i tre materiali in cui la Montecatini era diventata il leader indiscusso, e allo stesso tempo costituivano anche la base su cui si era concentrata la campagna autarchica promossa dal regime dopo il 1935. Le scelte tecnologiche e dei materiali divennero in questo modo un chiaro messaggio di politica industriale, dove l'alto livello di efficienza e di modernità raggiunto nell'edificio erano il simbolo della potenza e dell'affidabilità della Società³⁹⁸. Questa scelta di esibire le tecniche costruttive impegnò il gruppo di progettazione in un'accuratissima progettazione di dettaglio che rendesse efficiente e funzionale questa *machine à employés*.³⁹⁹

Le facciate dell'edificio sono completamente rivestite in Cipollino Apuano. Le lastre, levigate esternamente, sono di grandi dimensioni fino ad un massimo di 200x90 centimetri e sono spesse 4 centimetri. Gli spigoli sono smussati e mantengono uno stacco netto tra lastra e lastra, in modo da evitare che l'eventuale

³⁹⁶ Nella prima metà degli anni '30 il prof. Parvopassu, della Regia Scuola di Ingegneria di Padova, aveva condotto importanti studi sui coefficienti di dilatazione del cemento armato e della malta.

³⁹⁷ Il Palazzo della Montecatini è stato oggetto di numerosi articoli apparsi nella seconda metà degli anni trenta: I.Diotallevi, F.Marescotti (a cura di) *Palazzo per Uffici Montecatini a Milano. Presentazione tecnica della costruzione, degli impianti e dell'arredamento*, in «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939; M.De Giorgi, *Il Palazzo Montecatini a Milano*, in «il Marmo», 1/1939; A.Fornaroli, *Tecnica dell'applicazione dei materiali lapidei esposti alle intemperie*, in «la Colonna», 1/1942.

³⁹⁸ Nel 1935 la Montecatini aveva rilevato la maggioranza delle cave del Consorzio Marmifero di Carrara Nord, dopo che questo era fallito a seguito della crisi del 1929, mentre nel 1936 acquisiva gli stabilimenti di Porto Marghera per la produzione di elementi in Anticorodal, la più diffusa lega di alluminio. Le lastre di vetro Securit erano prodotte dalla Saint-Gobain di cui la Montecatini teneva gran parte del capitale azionario. La nuova sede della Società divenne quindi «l'opera in cui il polimerismo evoca più direttamente il carattere nazionale della modernizzazione italiana.» S.Poretti, *Modernismi e autarchia negli anni trenta*, in *Storia dell'Architettura italiana*, op. cit., pp.459-462.

³⁹⁹ Sulle vicende del cantiere e i rapporti tra Ponti e la committenza: G.Zucconi, *L'imperativo del capitolato*, in *Microstorie di architettura*, (a cura di M.De Giorgi), «Rassegna» n°24 – dicembre 1985, pp.54-66.

movimento relativo della struttura portante rispetto al piano continuo della facciata causasse delle pressioni tra lastra e lastra, provocandone la frattura e il loro conseguente distacco. Le grandi dimensioni delle lastre comportarono il progetto di un complesso sistema di ancoraggio: queste sono fissate alla struttura sottostante attraverso 8 o 10 zanche in ottone ricotto, la cui asta è attorcigliata attorno ad appositi tondini annegati nei pilastri ma separati dalla loro armatura. Questo consentiva di rendere indipendenti i due sistemi costruttivi e ridurre il più possibile gli spostamenti relativi. Per assorbirli completamente, il giunto di 6 mm mantenuto tra le lastre venne sigillato con un mastice elastico resistente agli agenti atmosferici, del tipo Igas-3, prodotto dalla Sika. In corrispondenza di ogni piano il rivestimento è sostenuto da un angolare orizzontale fissato mediante zanche agli architravi di facciata dei solai, esattamente sopra le finestre.

L'edificio colpì anche Pagano per la sua astratta immagine di moderna efficienza resa possibile anche attraverso l'impiego di un materiale tradizionale come la pietra. Nel caso del palazzo della Montecatini Pagano ammirò l'utilizzo di un rivestimento in pietra che aveva perso qualsiasi riferimento all'estetica tradizionale del palazzo di rappresentanza, per trasformarsi in una macchina gigantesca

Questa architettura monumentale nelle dimensioni d'insieme e nella ricchezza delle finiture, trova i suoi pregi migliori nella ricerca di unità di rapporti, per cui le sue forme vogliono nascere sempre dall'impiego di una funzione naturale. I progettisti hanno rinunciato alla creazione di un palazzo, nel senso retorico della parola, ma pur tendendo alla costruzione di un perfetto edificio di lavoro ed evitando troppo palesi o capricciose ostentazioni decorative, hanno cercato il conforto dell'arte nell'unità dei ritmi, nella preziosità dei lucidi marmi, nella scintillante arguzia delle intelaiature di alluminio, senza ricorrere ad assurde trabeazioni, a colonnati o a quelle pilastrature a contrafforte, tanto care ai modernisti di stato.⁴⁰⁰

L'utilizzo di un rivestimento dove la pietra sembra aver perduto la sua origine naturale per trasformarsi in moderno materiale industriale sembra seguire, quasi alla lettera, le parole di Pagano sull'impiego della pietra naturale nell'architettura moderna

[...] basterebbe eliminare tutto il superfluo, ricondurre l'architettura ad uno studio serrato di volumi, avvicinarsi a quella geometria elementare a cui l'arte moderna di tutto il mondo tende con ardore, per trovare il punto economico di equilibrio tra una facciata di pietra falsa tutta bitorzoli e una liscia e onesta, dignitosamente inguainata da un bel rivestimento in lastre di marmo. [...] Nella tecnica dell'architettura razionale il marmo, visto con occhio nuovo ed impiegato con nuovi criteri si è già affermato e più ancora

⁴⁰⁰ G.Pagano, *Alcune note sul palazzo della Montecatini*, in «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939, pp.2-5. In quegli anni il direttore di Casabella era duramente impegnato nella battaglia per la Nuova Architettura, che lo vedeva contrapposto a Piacentini, soprattutto nell'abuso della pietra nei progetti per l'E42.

si affermerà quando gli architetti ne conosceranno tutte le risorse tecniche ed estetiche [...].⁴⁰¹

Purtroppo questo modo di intendere il rivestimento, come elemento funzionale e razionale nella sua nuova veste di astratta placcatura rimase un caso isolato. Questa raffinata tecnologia che si era andata, pur tra numerose difficoltà, sviluppando a partire dagli anni '20 e che aveva reso i cantieri della prima metà degli anni '30 dei veri e propri laboratori di sperimentazione e di innovazione, subì una brusca interruzione per l'inversione culturale e politica del regime che, decidendo per l'autarchia e quindi verso un repertorio formale più tradizionale, rifiutava il razionalismo europeo perché troppo vicino all'internazionalismo.

In questa scelta pesò soprattutto la volontà di auto-rappresentazione di un regime che aveva decisamente intrapreso la via del totalitarismo, per il quale era necessario un gigantismo monumentale, raggiunto attraverso forme della tradizione, tecnologie italiane e materiali autarchici. In questo senso va letto l'affermarsi del rivestimento lapideo di forte spessore applicato ad una struttura in cemento armato, realizzato per lo più in Travertino Romano, simbolo di quella autarchia figurativa e tecnologica espressa nei progetti "romani" dell'E42. Se da un lato la prima prevedeva di recuperare ed enfatizzare gli elementi grammaticali della tradizione romana, quali archi e colonne, la seconda incentivava invece l'utilizzo di marmi e pietre italiane, posti in opera con tecniche tradizionali. Questo significava limitare al massimo l'impiego dei materiali moderni quali acciaio e cemento armato⁴⁰², ricercando prodotti e tecniche alternative, mantenendo allo stesso tempo la tradizione artigianale del cantiere italiano. Dal punto di vista tecnologico ci fu dunque una decisa involuzione per quanto riguarda la costruzione in pietra, che riportò in parte alle tecniche costruttive tradizionali, anche perché ritenute probabilmente più sicure in progetti che erano improntati al gigantismo monumentale. Questo è il caso dei rivestimenti in Travertino del Palazzo della Civiltà Italiana, dove lo spessore di alcuni elementi, come i masselli, raggiunge i 20 cm senza scendere mai sotto gli 8 cm⁴⁰³, o del Palazzo dei Congressi, per il quale viene studiato da Libera un rivestimento in Marmo di Carrara che evitasse le difficoltà incontrate nell'applicazione a strutture in cemento armato. Il rivestimento delle pareti esterne è infatti costituito da elementi di piccole dimensioni disposti su fasce alternativamente alte e basse, e le lastre sono sagomate in modo da sostenersi reciprocamente, senza gravare eccessivamente sugli ancoraggi. In questo modo Libera stabilì un sottile dialogo tra le antiche murature romane e la modernità data dal valore grafico della parete, ma tentò, entro i limiti lasciati dal Regime, di costruire un rivestimento

⁴⁰¹ G.Pagano, *Potenza del Marmo*, in «Casabella» n°110, febbraio 1937, p.8.

⁴⁰² Il R.D. n°1326 del 7/9/1939 "Nuove disposizioni che vietano l'impiego del cemento armato e del ferro nelle costruzioni ed in alcuni altri usi", vietava esplicitamente l'impiego del cemento armato nelle opere pubbliche, perché ritenuto poco autarchico. Di fatto questo Decreto venne più volte disatteso: in molti edifici dell'E42 dietro un pesante paramento murario si cela nasconde un telaio in cemento armato.

⁴⁰³ S.Poretti, *Il Colosseo quadrato*, in *Modernismi italiani*, op.cit., p.169.

tecnologicamente avanzato che si combina con un'ardita struttura in cemento armato⁴⁰⁴.

Questo ritorno ad una architettura retorica, nella quale prevalgono i pieni sui vuoti, luci ridotte e un generale impiego della pietra come massiccio rivestimento, risultava ancora più anacronistico in quanto all'interno degli edifici non solo rimase la struttura in cemento armato, ma si fece grande uso di sofisticati impianti di risalita, di riscaldamento e di condizionamento che dovevano rappresentare l'autosufficienza economica e tecnologica del paese.

L'iniziativa statale di regolare i principali materiali da costruzione con una serie di normative, rientrava nell'ambito di un controllo sempre più stretto della politica sull'economia del paese e quindi sul settore delle costruzioni⁴⁰⁵. L'origine di queste norme rispondeva a diverse esigenze: da un lato infatti esse nascevano dalla necessità di disciplinare l'impiego dei materiali industriali per evitare problematiche di natura tecnica, dall'altro erano uno strumento per proteggere l'industria italiana dalla concorrenza straniera.

Nel caso specifico delle pietra naturale si cercava di evitare il ripetersi degli incidenti legati allo sperimentalismo dei primi anni '30, ponendo fine allo stesso tempo alla lunga controversia circa l'utilizzo della pietra naturale nell'architettura, soprattutto in un momento in cui questo materiale diventava così importante negli edifici permanenti progettati per l'E42. Il grande favore accordato alla pietra dal regime e dai progettisti, determinò infatti una forte richiesta da parte degli operatori del settore, di una normativa chiara, soprattutto per evitare scelte applicative non conformi o rischiose da parte dei progettisti. Allo stesso modo si concretizzava la volontà della pubblica amministrazione di tutelarsi nei confronti delle imprese per quanto riguarda la disciplina degli appalti pubblici, memore forse delle travagliate vicende che avevano segnato la costruzione della Casa del Fascio di Como o del Palazzo delle Poste di Roma di Ridolfi.

L'emanazione del R.D. n°2232, riguardante le *“Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione”* fissò alcuni importanti criteri per la determinazione delle proprietà meccaniche e fisiche richieste agli elementi lapidei. Il Decreto costituisce il primo esempio di norma in cui vengono indicate esplicitamente e in modo rigoroso le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche che devono essere controllate, prima che le pietre naturali vengano impiegate nelle costruzioni. Queste venivano determinate in relazione al tipo di pietra e all'impiego che se ne doveva fare nella costruzione, attraverso una serie di prove sperimentali ben definite. Il testo del Decreto è molto completo e preciso e le caratteristiche che vengono richieste sono quelle fisiche (peso di volume, peso specifico, coefficiente di imbibizione, gelività), quelle meccaniche (resistenza a compressione, resistenza all'usura, resistenza a flessione e resistenza

⁴⁰⁴ Libera difese sempre le scelte compiute per il Palazzo dei Congressi, rifiutando le accuse di compromesso con le direttive di Piacentini in merito agli aspetti formali degli edifici per l'E42. G.Fanelli, R.Gargiani, *Il principio del rivestimento*, op.cit., p.269.

⁴⁰⁵ In data 16/11/1939 vennero emanati i seguenti decreti: il RD/N°2228 sui leganti idraulici, il RD/N°2229 sui calcestruzzi armati, il RD/N°2230 sulle pozzolane e i materiali a comportamento pozzolanico, il RD/N°2231 sulle calci, il RD/N°2232 sulle pietre naturali, il RD/N°2233 sui laterizi, il RD/N°2234 sui materiali da pavimentazione e il RD/N°2235 sulle terre e sui mattoni.

all'urto) e quelle chimiche (resistenza alla salsedine marina). Il decreto rappresentò un importante passo avanti nella formulazione delle proprietà della pietra da un punto di vista scientifico, togliendo quindi il controllo della qualità che tradizionalmente era eseguito in base all'esperienza dei cavatori, degli scalpellini e dei muratori⁴⁰⁶.

Quello che invece manca nel R.D. n°2232 è un'attenzione da parte delle normative alla posa in opera dei diversi materiali, alle prestazioni dei sistemi costruttivi e quindi della costruzione in senso più ampio. La costruzione moderna è infatti caratterizzata da una situazione particolare che vede l'impiego di materiali tradizionali insieme a quelli industriali. Se per i primi ci si poteva basare su di una esperienza circa le modalità di impiego e la loro durabilità, che li rendeva materiali affidabili, per i secondi la situazione era molto diversa. I prodotti industriali infatti seguivano le leggi e i tempi di un'industria che evolveva sempre più rapidamente, per cui era molto più difficile testare le loro proprietà una volta posti in opera. Allo stesso tempo era ancora insufficiente la conoscenza circa l'impiego dei nuovi materiali abbinati a quelli tradizionali o la lavorazione di quest'ultimi secondo nuovi procedimenti industriali⁴⁰⁷. In Italia il controllo della qualità della costruzione venne lasciato il più delle volte alle conoscenze tecniche e all'esperienza del progettista e dell'impresa, cosa che trasformò ogni cantiere in un laboratorio sperimentale, anche nel caso di costruzioni più tradizionali, come quello del Palazzo della Civiltà Italiana all'EUR. Questa 'industrializzazione imperfetta' comportò, nel caso della pietra, la scarsità di brevetti capaci di trasformare le pratiche artigianali della prima metà degli anni '30 in un efficiente sistema tecnologico⁴⁰⁸. Quello che mancò, sia per la particolare struttura economica del Paese, sia per ragioni politiche, fu dunque un corretto approccio di razionalizzazione industriale, capace di studiare il materiale lapideo in quanto prodotto edilizio da impiegare in organismi architettonici complessi, secondo nuove tecnologie sperimentali innovative, per le quali non era più sufficiente la regola dell'arte della tradizione costruttiva in pietra.

⁴⁰⁶ Nella manualistica ottocentesca – derivata da quella francese – erano presenti delle indicazioni per il riconoscimento delle pietre di buona qualità e sulle precauzioni per conservare e stagionare il materiale, ma si trattava di un tentativo di sistematizzare un sapere tradizionale all'interno della razionalizzazione del cantiere.

⁴⁰⁷ Un esempio di queste incertezze riguarda l'uso del legno secondo le nuove lavorazioni industriali: le colle e le vernici per trattarlo necessitarono di una lunga messa a punto e solo la diffusione delle costruzioni lignee in altri settori industriali, come quello aeronautico, consentì una rapida risoluzione dei problemi tecnici.

⁴⁰⁸ I brevetti riguardanti i sistemi di ancoraggio della pietra non furono molti e convissero sempre con soluzioni messe a punto per specifici casi, più che essere il frutto di una corretta industrializzazione. Tra i più importanti ricordiamo, oltre a quello per il palazzo Montecatini di Milano messo a punto dall'ing. Bosisio, anche il brevetto dell'ing. Consiglio (n°346206) del 1939, che sostituiva la zancatura per punti con quella per larghi segmenti, consentendo di realizzare giunti di dilatazione di estrema semplicità ed efficacia e che offriva la possibilità di collegare le lastre fra loro in modo continuo, anche in senso verticale.



ARCH. GIO PONTI, INGG. EUGENIO SONCINI E ANTONIO FORNAROLI: PALAZZO MONTECATINI. INGRESSO PRINCIPALE SU VIA MOSCOVA



UN PARTICOLARE DEL PALAZZO DAI GIARDINI PUBBLICI



PARTICOLARE DELLA FRONTE VERSO I GIARDINI PUBBLICI

[160]
[161]
[162]

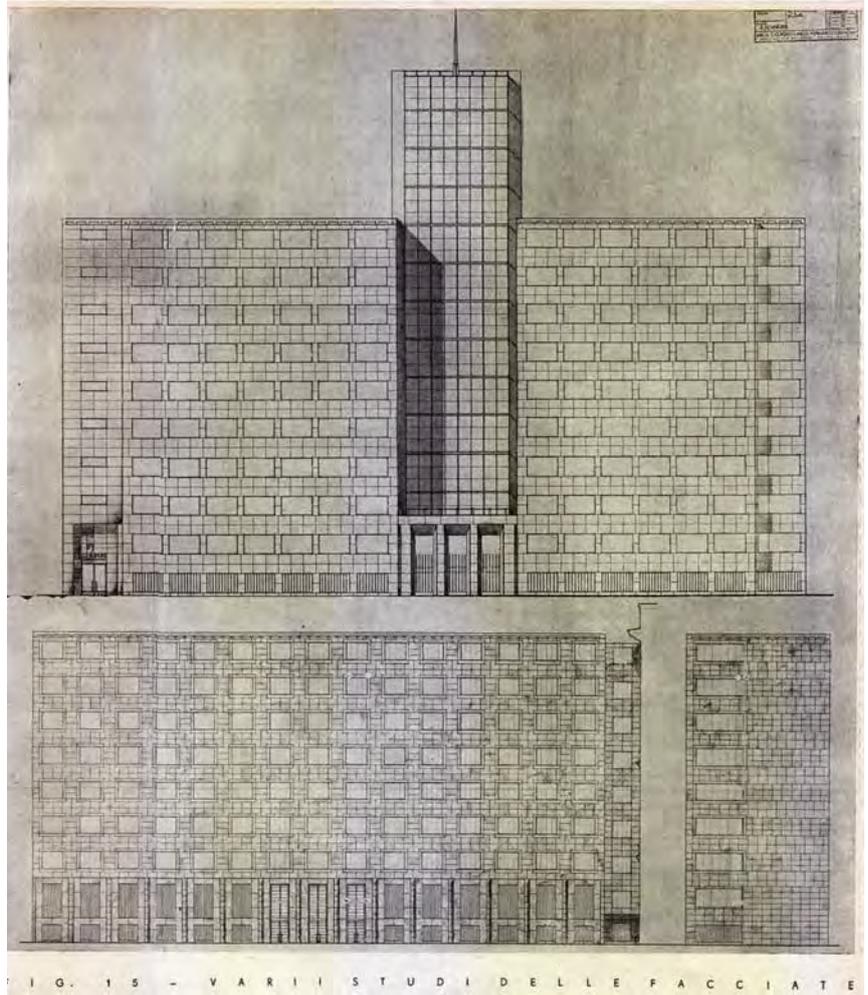


FIG. 15 - VARI STUDI DELLE FACCIATE

[163]
[164]



[165] [166]

VEDUTA D'INSIEME DEL PALAZZO MONTECATINI

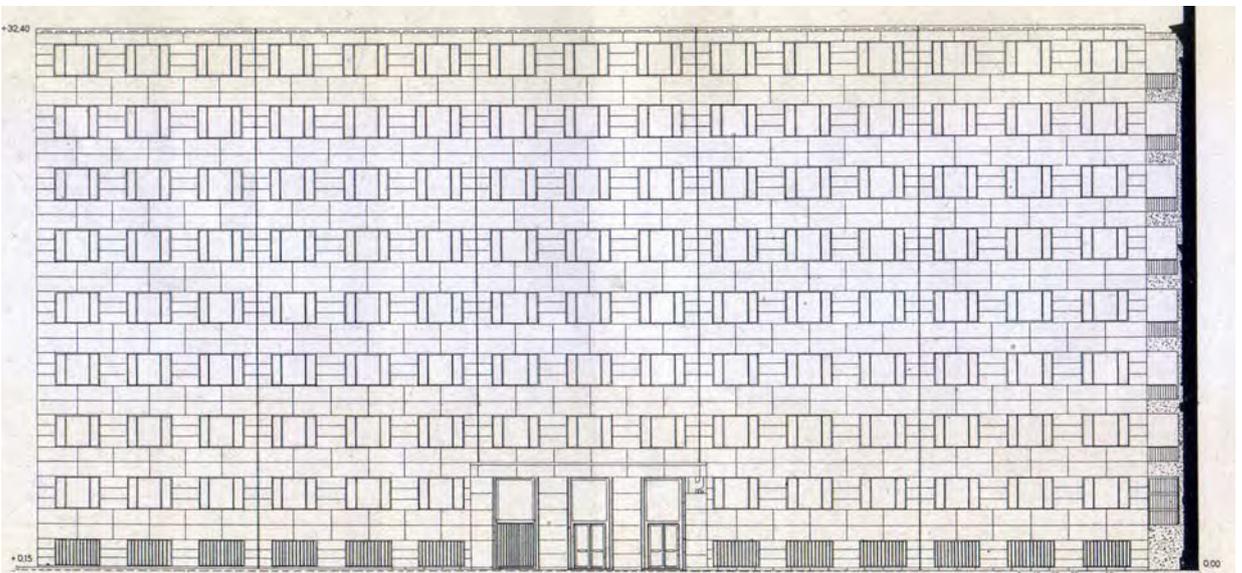
VEDUTA NOTTURNA D'INSIEME



[167] [168]

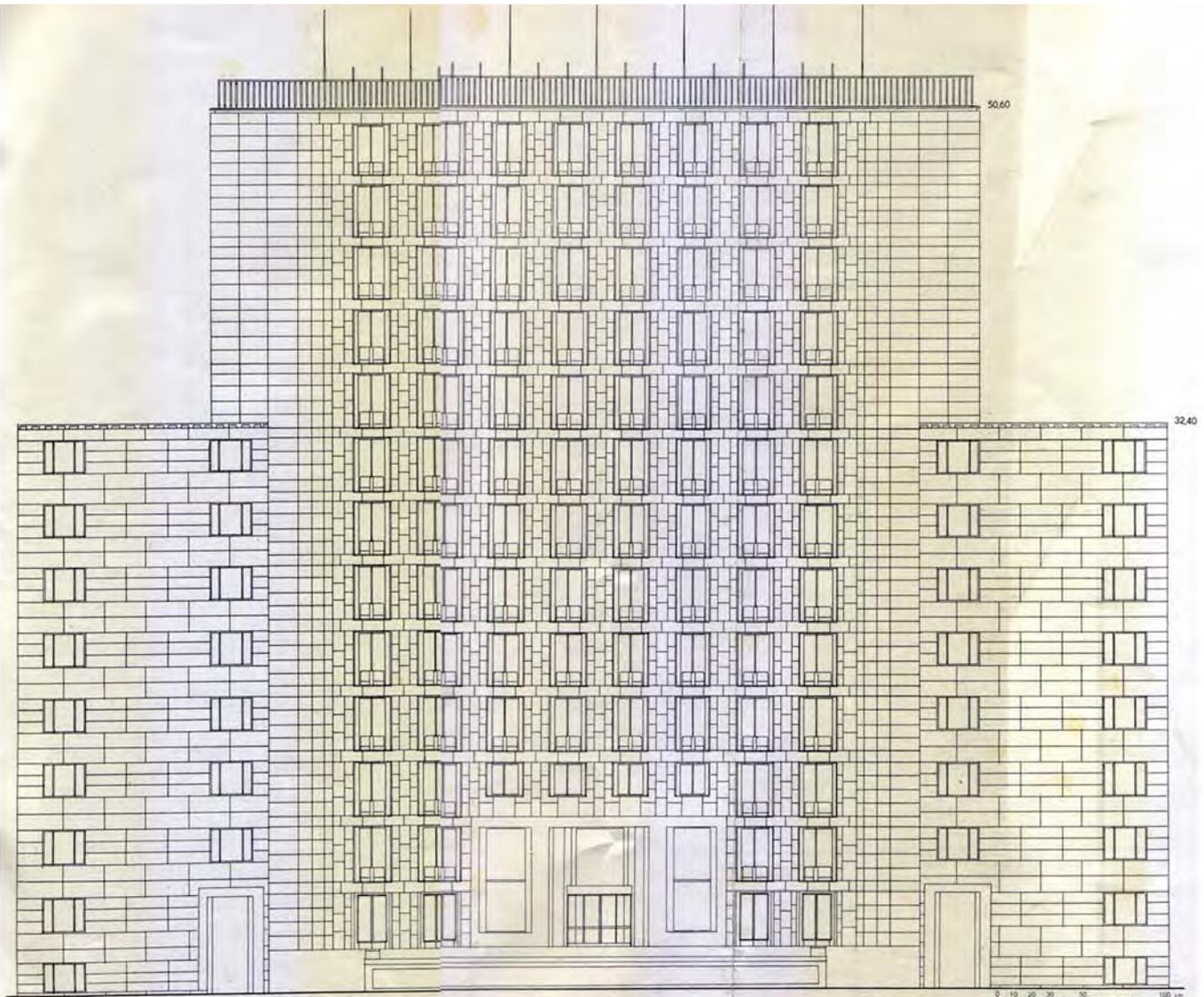
BIANCO SU VIA PRINCIPE UMBERTO

PARTICOLARE DI UNA PARETE, DI NOTTE



[169]

facciata su Via Principe Umberto



prospetto sulla via Moscova



OSSATURA IN CEMENTO ARMATO DEI CORPI LATERALI COMPLETATA INFERIORMENTE CON I PARAPETTI (1-10-37)

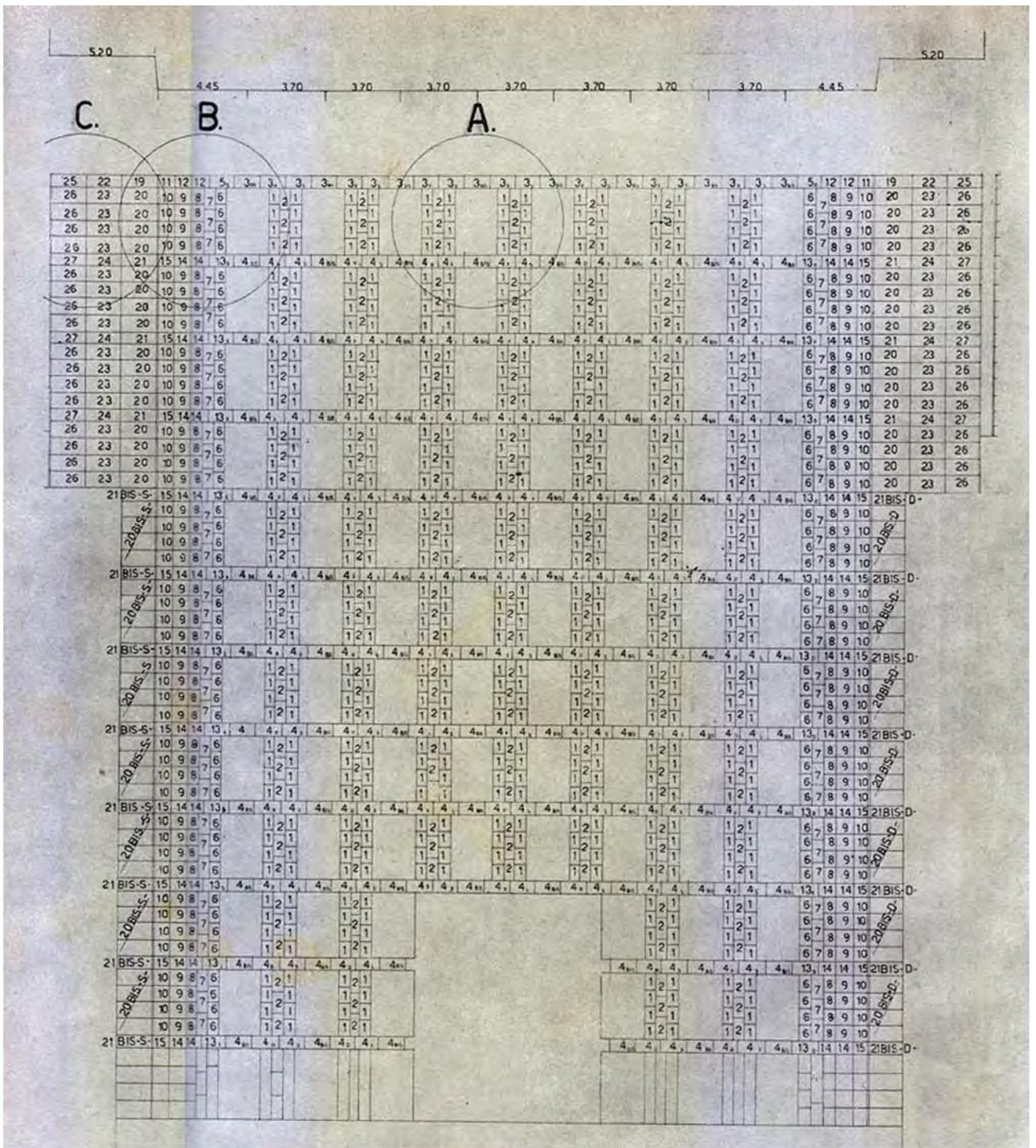


OSSATURA IN CEMENTO ARMATO DEL CORPO CENTRALE (1-10-37) GLI ULTIMI PIANI SONO REALIZZATI CON UN'INCASTELLATURA PROVVISORIA ALLO SCOPO DI VERIFICARE L'INGOMBRO DEL FUTURO EDIFICIO

[170]

[171]

[172]



INGOLO TRA DUE FACCIATE COL RIVESTIMENTO DI MARMO CIPOLLINO E SIGILLATURE MASTICE IGAS



DETTAGLIO DI UNA LASTRA CON LE CONTIGUE SIGILLATURE INCASSATE IN MASTICE IGAS

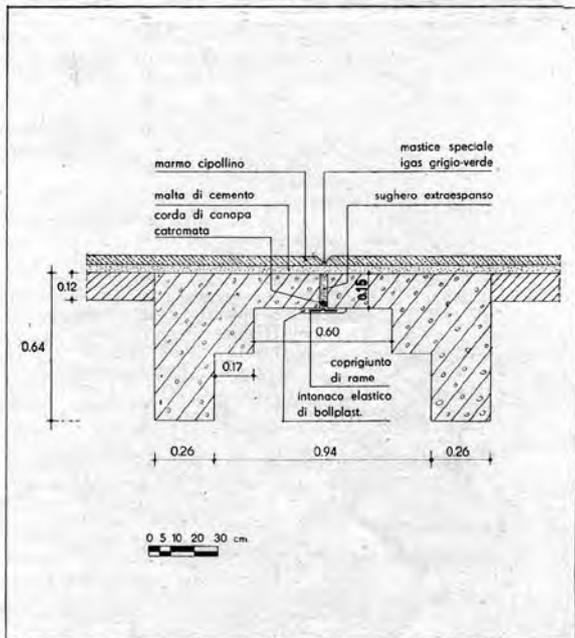
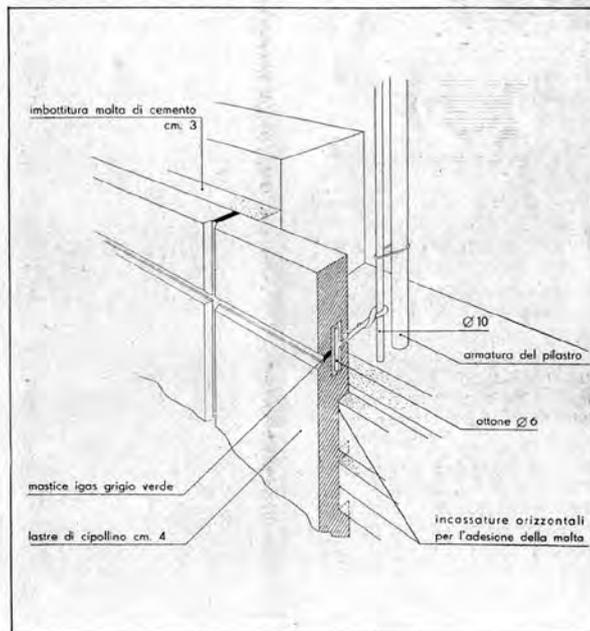


FIG. 7 - GIUNTO VERTICALE SU UN PILASTRO (SEZIONE ORIZZONTALE)



PARTICOLARE ASSONOMETRICO DEGLI ATTACCHI CON ZANCHE E INCASSATURE

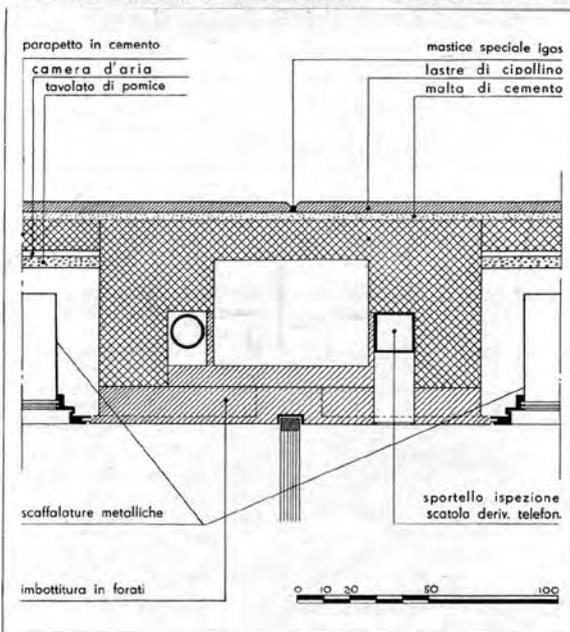
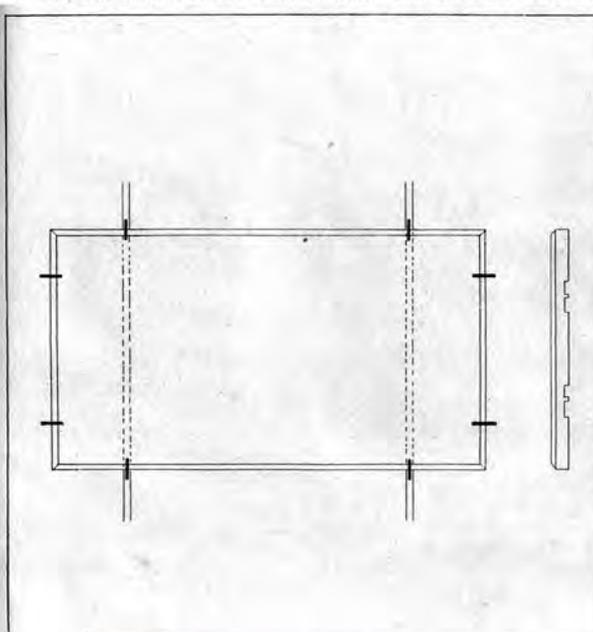
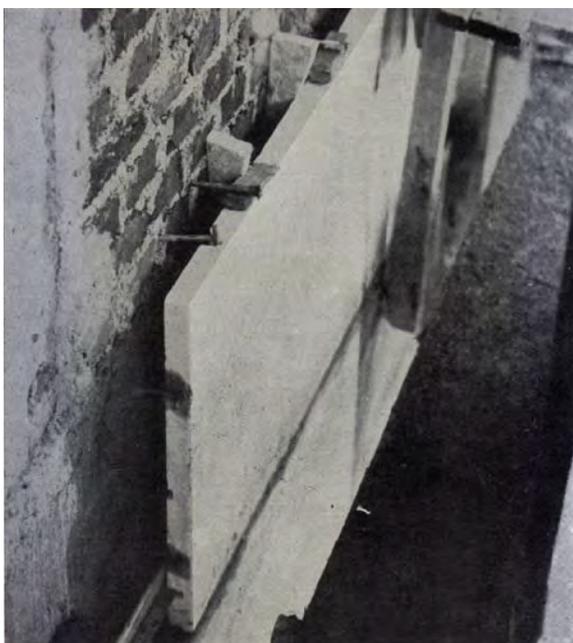


FIG. N. 3 - SEZIONE ORIZZONTALE SUL PARAPETTO DI UN PILASTRO DEI CORPI LATERALI

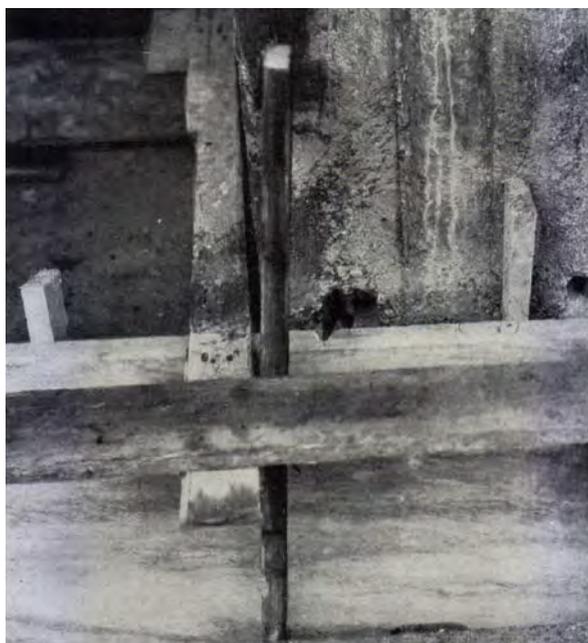


DISPOSIZIONE DELLE 8 ZANCHE E DELLE INCASSATURE ORIZZONTALI

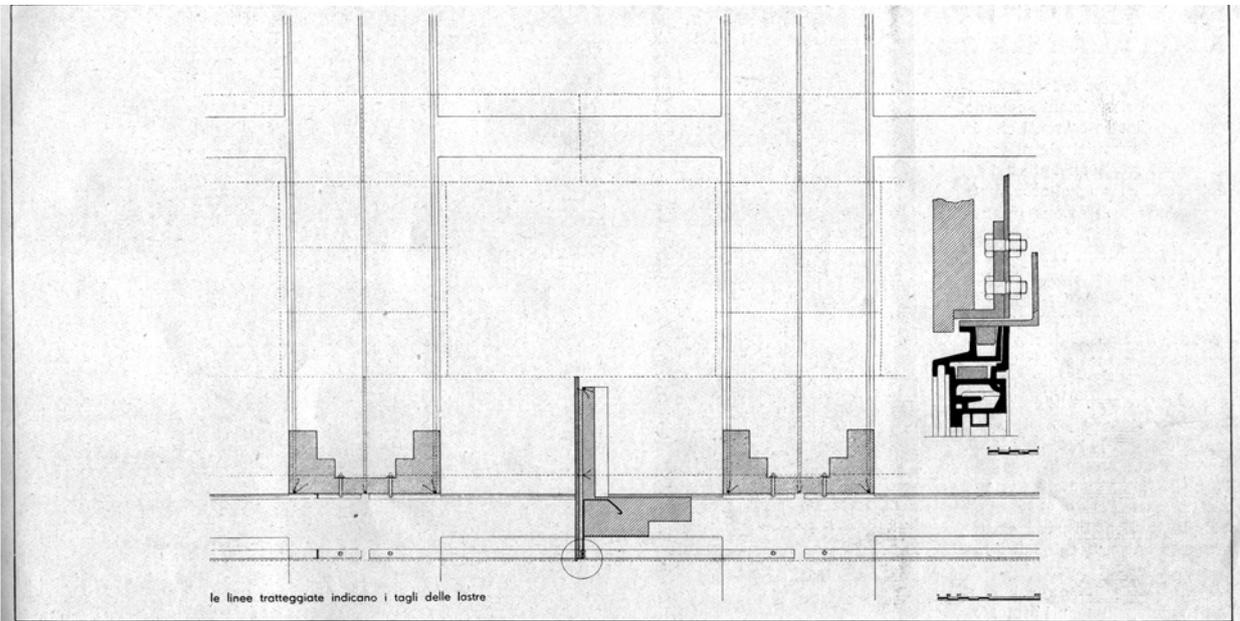
[176]



[177]

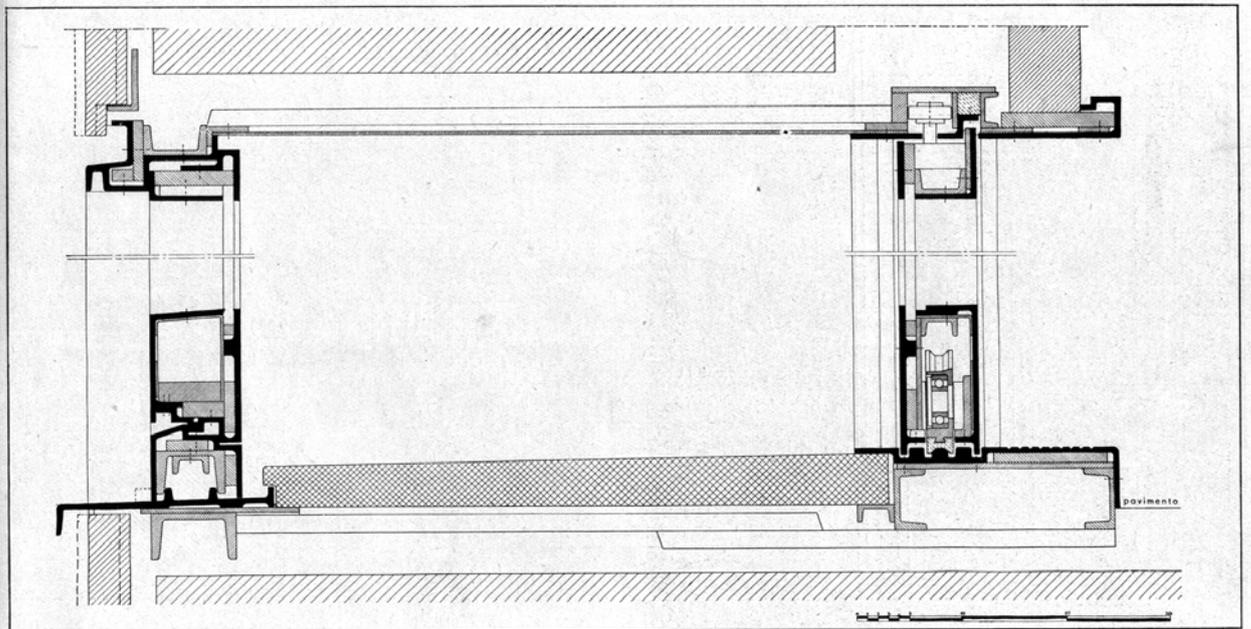


[178]



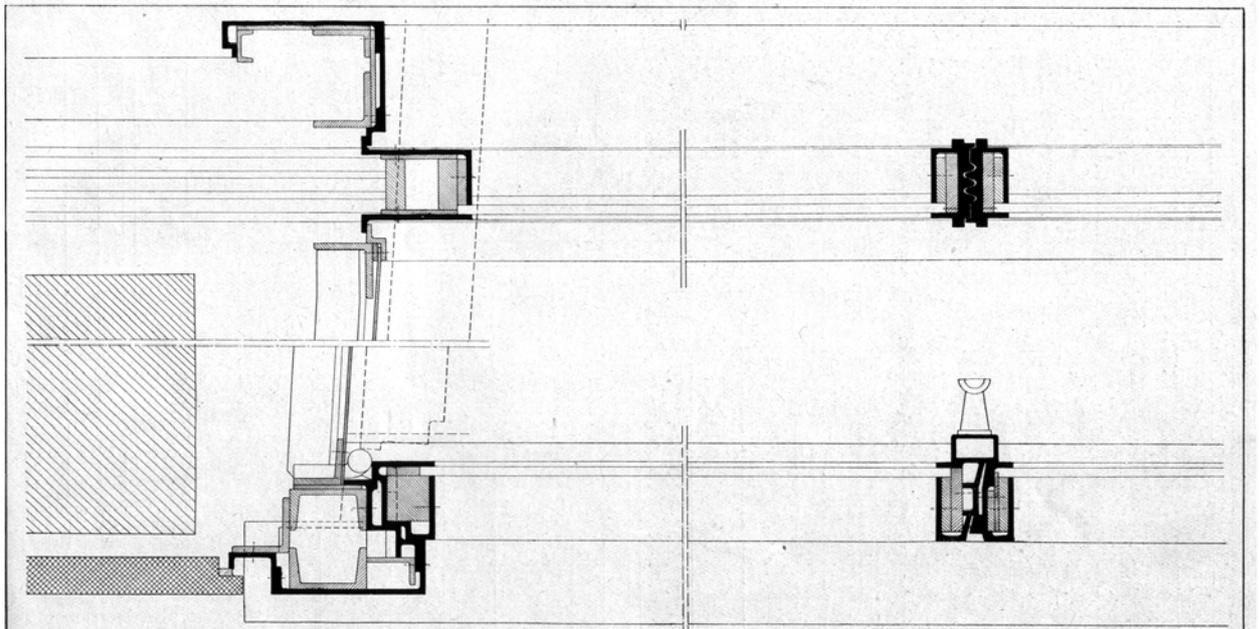
[179]

DISPOSIZIONE DELLE LASTRE TRA DUE PILASTRI CON DETTAGLIO DELL'ANGOLARE ORIZZONTALE DI SOSTEGNO



[176]

SEZIONE VERTICALE DELL'INFISSO A BALCONCINO - DETTAGLI COSTRUTTIVI DELLE ANTE, DELLA SOGLIA E DEL CIELO (ESCUZIONE BOMBELLI)



[180]

SEZIONE ORIZZONTALE DELL'INFISSO A BALCONCINO - DETTAGLI COSTRUTTIVI DELLE ANTE E STIPITI (ESCUZIONE BOMBELLI)

N SOCIETÀ MARMIFERA **ORD CARRARA**

ANONIMA CAPITALE L. 25.000.000

SEDE IN MILANO: VIA P. UMBERTO, 18

DIREZIONE TECNICA E COMMERCIALE: VIAREGGIO (TOSCANA)



Nuovo edificio
"IMMOBILIARIA
SCHAFFHAUSEN,,
a Buenos Aires.

Tutti i lavori in marmi e pietre naturali, sia esterni che interni, furono eseguiti dalla "Nord Carrara,,. Materiali impiegati: Travertino di Rapolano - Bianco Chiaro - Nabresina Fiorito - Giallo Siena - Botticino - Breccia Vagli - Nero Belgio - Verde Spagnolo - Granito Nero di Svezia.

CAVE PROPRIE IN GARFAGNANA, VERSILIA, MAREMMA, PUGLIE, ISTRIA, CORDEVOLE

3.1- L'INDUSTRIA DELLA PIETRA

Trasformazioni industriali e nuovi materiali (1920-1940).

Come abbiamo visto nei capitoli precedenti, nel corso degli anni '20 e '30 l'architettura è interessata da un rapido processo di industrializzazione che in breve tempo cambiò le sue coordinate culturali e tecnologiche. Le trasformazioni riguardarono tutti gli aspetti della costruzione, dai materiali, alle tecniche di posa, dalla loro produzione fino al cantiere. Accanto ai materiali ed alle tecniche tradizionali si iniziarono ad affiancare i nuovi materiali e i nuovi sistemi costruttivi che, dopo un periodo di coesistenza, finirono per sostituire i primi. Alle tradizionali pratiche, fondate principalmente sul lavoro manuale, si sostituirono le prime macchine di cantiere, in un primo tempo mosse dall'aria compressa o dalla pressione idraulica e successivamente alimentate dall'elettricità. Allo stesso tempo il cantiere perse il suo tradizionale ruolo di laboratorio per la messa a punto di un sapere tecnico e di pratiche costruttive, lasciando il posto alla fabbrica ed allo studio tecnico. L'interesse di questo periodo è dato proprio dalla compresenza all'interno della costruzione di pratiche artigianali e di sistemi industrializzati, che hanno dato luogo ad una costruzione che ha visto affiancare l'antico e il nuovo. Per certi versi se gli anni tra le due guerre mondiali hanno segnato l'inizio di una nuova era, definita 'della macchina', per altri hanno visto chiudere quella ottocentesca, caratterizzata dalla compresenza di tradizioni artigianali e di pratiche industriali.

Le trasformazioni nei materiali e nei sistemi costruttivi dell'edilizia, i cui effetti si manifestarono dopo la Grande Guerra, sono l'effetto dei cambiamenti di ordine economico e sociale iniziati nel secolo precedente. L'affermarsi della borghesia come principale organizzatore e promotore delle iniziative industriali determinò un radicale cambiamento nell'economia dei paesi europei. Rispetto alle precedenti manifatture settecentesche il nuovo capitalismo industriale operò verso una più decisa razionalizzazione dei sistemi produttivi con il preciso scopo di aumentare il profitto, per cui elementi come l'innovazione e il progresso divennero centrali nello sviluppo dell'industria. A questo fenomeno sociale ed economico sono riconducibili altri fattori che interessano più da vicino il settore edile, come la razionalizzazione economica dei materiali all'interno della costruzione, sia nella direzione di ottimizzare quelli tradizionali, sia di sostituirli con i nuovi materiali industriali (ferro, acciaio, cemento armato), ritenuti più efficienti in virtù della loro 'progettabilità' che consentiva una riduzione delle sezioni resistenti rispetto ai materiali tradizionali. Un altro aspetto che accompagna queste trasformazioni è l'affermazione dell'ingegnere come figura professionale capace, grazie alla sua formazione scientifica e tecnica, di

progettare i nuovi materiali e i nuovi sistemi costruttivi, oltre a saper guidare il processo di industrializzazione, sostituendo in questo modo le tradizionali figure dell'arte del costruire: il muratore e il capocantiere. Tuttavia queste trasformazioni indotte dal progresso tecnologico non emersero subito, ma rimasero nascoste per tutto il secolo dietro le maschere eclettiche della città ottocentesca. Solo dopo la Grande Guerra, che accelerò lo sviluppo industriale dei paesi occidentali e che diede inizio alla moderna società di massa, questi cambiamenti si manifestarono in tutta la loro drammatica evidenza.

Anche nel settore estrattivo e della lavorazione delle pietre e dei marmi questi cambiamenti iniziarono a partire dal XIX secolo, ma gli effetti si manifestarono con un certo ritardo rispetto agli altri settori industriali, come quello delle lavorazioni metalliche, che dipendeva direttamente da quello navale o meccanico. Se, in generale, l'industrializzazione comportò l'affermazione di nuovi prodotti artificiali e la trasformazione dei cicli produttivi, nel settore della pietra questa si concretizzò da un lato nell'affermazione di un nuovo materiale, la pietra artificiale, vero e proprio anello di congiunzione tra la cultura costruttiva della pietra e quella del cemento armato. Dall'altro presero avvio anche quelle trasformazioni nell'attività estrattiva e nella lavorazione dei materiali lapidei, che videro un crescente impiego delle macchine.

La pietra artificiale nacque nel XIX secolo con il preciso scopo di unire le proprietà fisiche e meccaniche del cemento con quelle estetiche della pietra e ben presto si rivelò un materiale dall'impiego flessibile, che andava dagli elementi decorativi alle costruzioni civili. Il ruolo dei brevetti francesi fu in questo caso molto importante e determinò la sua grande fortuna commerciale; si poté assistere ad una rapida diffusione in tutta Europa, anche grazie alle Esposizioni Universali, dove questi materiali venivano regolarmente presentati anche attraverso gli stessi padiglioni temporanei, spesso costruiti in pietra artificiale. Mentre in Francia questo materiale ebbe una lunga fortuna anche durante gli anni '20 e '30 come un economico surrogato della pietra naturale, in Italia, dopo una certa diffusione resa possibile dall'esportazione dei brevetti esteri, si preferì l'impiego della pietra naturale e quella artificiale venne impiegata solo in particolari costruzioni funzionali e negli apparati scenografici del Regime, oppure in particolari situazioni economiche come nelle colonie d'oltremare.

Il settore estrattivo fu quello in cui si manifestarono con più ritardo gli effetti dell'industrializzazione. Le ragioni di ciò sono riconducibili soprattutto alla presenza di una struttura economica legata ad un sapere artigianale tramandato di generazione in generazione, in cui l'innovazione seguiva ritmi più lenti di quelli dell'industria. I bacini estrattivi francesi e italiani, come quelli dell'Ile de France o delle Alpi Apuane, costituivano poi un'unità sociale ed economica, scarsamente interessata all'innovazione, dal momento che la struttura produttiva coincideva con quella familiare. Questo particolare sistema sociale, fortemente radicato nel luogo, vedeva l'impiego di grandi quantità di persone che traevano sostentamento diretto dallo sfruttamento delle cave, rendendo non ancora necessaria l'introduzione delle macchine. Su tale sistema arcaico, ma consolidato, si sovrapposero agli inizi del XIX secolo le prime iniziative imprenditoriali della borghesia, che diedero inizio ad un lento processo di innovazione dei sistemi di

cavatura e nei processi di lavorazione del materiale, mentre le tradizionali imprese familiari si riunirono in consorzi.

L'aggiornamento dei processi estrattivi seguì modi e tempi diversi. In Francia ad esempio l'industria del marmo era di recente formazione, in quanto era stata avviata solo agli inizi del XIX secolo, a differenza di quella della pietra che vantava una secolare tradizione fondata sul lavoro manuale. Questo comportò che nel settore marmifero, mancando tale tradizione, si rendesse necessaria l'applicazione di nuovi procedimenti estrattivi, data anche la difficoltà intrinseca di cavare il marmo rispetto alla pietra. Per questo motivo l'attività estrattiva divenne rapidamente un settore di investimento caratterizzato da una forte presenza di imprenditori borghesi, attratti dai margini di guadagno più alti, dal momento che il marmo era considerato un materiale di lusso. Ciò comportò un cambiamento nell'attività estrattiva, che da fonte di sostentamento divenne un investimento economico, nel quale era fondamentale la razionalizzazione del lavoro e l'introduzione di nuove tecnologie. In Italia, invece, dove c'era una tradizione più consolidata nell'estrazione del marmo, il tessuto imprenditoriale rimase più a lungo ancorato alle tradizionali imprese familiari e l'innovazione del settore avvenne quindi più lentamente che in Francia.

Lo scoppio della Grande Guerra fece entrare in crisi i settori estrattivi⁴⁰⁹ in tutti e due i paesi: in Francia i principali bacini estrattivi, della Marna, dell'Oise e delle Fiandre, furono direttamente interessati dagli eventi bellici che interruppero bruscamente le attività produttive della regione, mentre le necessità belliche determinarono l'allontanamento della manodopera dalle cave, dal momento che i lavoratori erano stati chiamati alle armi. La ripresa nel dopoguerra non fu facile, soprattutto per la mancanza di forza lavoro, che tra morti e invalidi era stata notevolmente ridotta. Questo fatto determinò in Francia un maggiore apporto delle macchine e dell'energia elettrica nel lavoro di cava, mentre parallelamente si iniziarono a innescare alcune trasformazioni che prevedevano il trasferimento di diverse lavorazioni dal luogo di estrazione e dal cantiere verso officine specializzate, confermando anche per la pietra e il marmo la direzione dell'industrializzazione dei materiali edili.

In Italia invece la ripresa fu un po' più rapida e alla metà degli anni '20 la produzione aveva già raggiunto i livelli di prima della guerra. Nel 1928 ci fu una prima battuta d'arresto dovuta ad una produzione superiore alla domanda, mentre la crisi del 1929 mise definitivamente in ginocchio il settore. Questo favorì l'ingresso di grosse società industriali, come la Montecatini, che promossero una più estesa ed intensa applicazione di nuove tecnologie, consentendo così una rapida industrializzazione del settore.

La ricerca ha mostrato sia la centralità dell'industria della pietra e del marmo nell'economia francese e italiana degli anni '20 e '30, sia la sua capacità di

⁴⁰⁹ La ricerca ha analizzato alcuni casi particolari ma esemplificativi delle trasformazioni intercorse nel settore estrattivo e della lavorazione dei materiali lapidei. Nel caso dell'Italia si è studiato il caso del bacino marmifero delle Alpi Apuane, di Massa e Carrara, mentre per la Francia si sono studiate alcune realtà produttive più puntuali, come Comblanchien, Hautville o Saint-Germain-en-laye, alcune tradizionalmente legate all'estrazione della pietra e altre legate all'estrazione del marmo, come quelle nel bacino del Jura.

introdurre l'industrializzazione anche in un settore che era legato ad una gestione economica tradizionale. È possibile quindi ricondurre queste trasformazioni di carattere industriale, che portarono all'affermazione del rivestimento in pietra, al medesimo processo di razionalizzazione economica che vide nel XIX secolo la nascita del telaio, metallico o in cemento armato, e la cui maturità giunse negli anni '20 e '30 del Novecento.

3.1.1- La pietra artificiale (1830-1930).

Il processo di razionalizzazione, anche in termini economici, della costruzione comportò nel corso del XIX secolo non solo l'introduzione di nuovi sistemi costruttivi – il telaio e il rivestimento – che sostituirono la tradizionale continuità muraria, ma anche l'immissione di nuovi materiali industriali. Così, come per la struttura ci si affidò al ferro e ai suoi derivati perché suscettibili di un controllo maggiore per quanto riguardava la resistenza e di una loro economia attraverso il calcolo, allo stesso modo si cercarono nuovi materiali capaci di affiancare quelli tradizionali, come la pietra da taglio nel caso francese, e in alcuni casi di sostituirli in virtù della maggiore economicità e facilità di lavorazione. Il caso della pietra artificiale è un passaggio molto importante, nell'evoluzione dalla muratura portante continua, alla nuova frontiera offerta dal telaio in cemento armato o acciaio abbinato al rivestimento sottile, nel quale vi è una mediazione tra la tradizione e la modernità.

La pietra artificiale, comparsa agli inizi del XIX secolo, rappresenta infatti l'anello di congiunzione tra la tradizionale costruzione in pietra e la nascente tecnica del cemento armato; essa sottolinea il passaggio graduale dai magisteri costruttivi ottocenteschi verso le nuove tecniche costruttive industriali, ambiti che negli anni '20 e '30 del Novecento determinano una continuità materiale tra l'architettura moderna e quella del secolo precedente. In questa evoluzione hanno giocato un ruolo fondamentale i brevetti, soprattutto quelli francesi, che sono apparsi a partire dalla prima metà del XIX secolo, e sono stati impiegati – secondo un processo di perfezionamento tecnologico – fino alla fine degli anni '30.

Si possono porre le origini della pietra artificiale negli albori dell'industrializzazione, cioè nei primi decenni dell'Ottocento, quando si iniziarono ad attuare quelle trasformazioni tecniche che in breve muteranno le coordinate culturali e materiali dell'architettura. La pietra artificiale, che aveva trovato le sue prime applicazioni nell'Inghilterra del XVIII secolo, si affermò, con l'aggiunta di polveri di marmo e calce, nell'ambito degli apparati decorativi e scenografici della Francia del Primo Impero, sia per la rapidità di esecuzione che per l'economia, dato il carattere temporaneo delle opere. Nei decenni successivi si svilupparono le tecniche in relazione alla crescente domanda di elementi decorativi "in serie" e iniziarono ad apparire i primi brevetti. Tra questi possiamo ricordare il brevetto Lenseur (8.05.1838), richiesto per una «*pierre cérame* che vuole sostituire le pietre calcaree naturali, con un prodotto fedele alle regole del

taglio della pietra»⁴¹⁰. La pietra artificiale, inizialmente chiamata in diversi modi a seconda della sua composizione e del suo impiego (*pierre cérame*, *pierre artificielle*, *marbre factice*, *marbre fondu*, *pierre-marbrière*), iniziò dunque ad affermarsi come surrogato della pietra naturale, in virtù della sua maggiore lavorabilità e della sua rapidità di esecuzione che riduceva sensibilmente i costi. Rapidamente aumentarono le richieste di brevetti inglesi e francesi per questo tipo di materiali e, con il crescere del numero dei prodotti, si moltiplicarono le denominazioni, generando grande confusione sulla composizione e sulle possibilità di impiego di questa categoria di prodotti industriali. Questo riguardò soprattutto la comune denominazione di *pierre factice*, che accomunava, almeno all'inizio, tanto gli elementi prodotti in terra cotta quanto quelli derivanti dall'impiego di pietre naturali o marmi macinati. Nel 1887, per mettere fine alla confusione, si iniziò ad impiegare come criterio di classificazione il processo di produzione del materiale, il *moulage* (macinazione), da cui il termine di *pierre moulée*⁴¹¹.

Se da un lato furono gli architetti ad apprezzare in un primo tempo le possibilità in termini di elementi decorativi offerte dal nuovo materiale, nel corso della prima metà dell'Ottocento anche gli ingegneri iniziarono a scoprire le potenzialità tecniche della pietra artificiale. Uno dei primi apprezzamenti circa le proprietà meccaniche della *pierre factice* risale a M. Fleuret, nel 1807, il quale sosteneva che

La *pierre factice* ben fatta acquista in breve tempo la consistenza delle pietre naturali, anche quelle più dure e non risente della gelività. È possibile inoltre farle prendere tutte le forme che si ritengono necessarie con degli stampi. Attraverso le malte colorate e la loro lucidatura, si può loro donare l'aspetto del marmo, con le sue macchie, striature e sfumature⁴¹².

Il vantaggio principale di questo materiale artificiale era la possibilità superare le limitazioni della pietra naturale in termini di gelività e resistenza all'usura, oltre che ai requisiti di economicità, di prestazioni che potevano essere soddisfatte con un opportuno studio della preparazione e della maturazione dell'impasto, sempre verificabili su campioni. La *pierre factice* trovò quindi un nuovo campo di applicazione nelle opere di ingegneria civile, come opere idrauliche, banchine portuali e moli⁴¹³.

⁴¹⁰ Brevetto Leseur dell' 8.05.1838 per una *pierre cérame*, in V.Negre, *L'ornement en série. Architecture, terre cuite et carton-pierre*, Mardaga, Parigi-Liegi, 2006.

⁴¹¹ *Le moulage, principales applications, collections et modèles reproduits par plâtre*, conferenza fatta in occasione della 9^{ème} Exposition de l'Union Centrale des Arts Décoratifs, in «Revue d'Art Décoratifs», t.VIII, 8^e année, 1887-1888.

⁴¹² Rimaneva ancora la confusione sul termine, con il quale venivano indicati tutti i prodotti 'artificiali', compresi i laterizi. M.Fleuret, *L'Art de composer des pierres factices aussi dures que le caillou*, Pont-à-Mousson, chez l'Auteur, Paris, chez Magimel, quai des Augustin, n°73, 1807, p. 11; *Archives des découvertes et des inventions nouvelles [...] pendant l'année 1808*, Paris, chez Treuttel et Würtz, rue de Lille, n°17, 1809, pp.386-387.

⁴¹³ *Matériaux factices ou pierres artificielles proprement dites*, in T.Chateau, *Technologie du Bâtiment*, 2vv., Paris, 1863-66, pp.289-301; A.Demanet, *Guide pratique du constructeur – maçonnerie*, 2vv., Paris, 1864, pp.89-91.

Nel 1845 veniva rilasciato il brevetto francese (29.04.1845) per la *pietra artificiale Randsome* (brevetto inglese del 22.10.1844): una miscela di cemento, sabbia e frammenti di pietra, che veniva macinata e mescolata con acqua fino ad ottenere un impasto fluido; questa era poi lasciata asciugare in casserature o in appositi stampi. La pasta si otteneva nel seguente modo: «prima di tutto sciogliendo 50 kg di carbonato di sodio in 100 litri d'acqua. Successivamente si sciogliono 25 kg di carbonato di potassio nella stessa quantità di acqua, aggiungendovi una certa quantità di calce. In seguito si fa bollire il tutto fino ad una riduzione di 40 litri del liquido. Si aggiungono 50 kg di pietre calcaree polverizzate e si riscalda per 12 ore dentro ad un vaso di ferro alla pressione di 30kg per 37 millimetri quadri. Si ottiene così una polvere di cemento che può essere impiegata con acqua e sabbia»⁴¹⁴. La resistenza della “pietra” ottenuta era in funzione della dimensione dei frammenti impiegati. Di questo brevetto verrà poi richiesto un certificato di addizione per «il perfezionamento di una pietra artificiale e per i sistemi per renderla meno suscettibile a deteriorarsi»⁴¹⁵.

Nel 1843 Jean-Auguste Lebrun depositava invece la richiesta per una pietra artificiale chiamata *pietre hydroplastique*. A questo brevetto, concesso il 13.11.1844, seguiranno ben nove certificati d'addizione, tra il 1845 e il 1847, riguardanti successivi miglioramenti dell'impasto e della macinazione. La *pietre factice Lebrun* venne presentata all'Esposizione Universale di Parigi del 1855, dove riscosse un certo successo grazie alle sue qualità estetiche e di durezza, comparabile, se non superiore, alle migliori pietre naturali. Nella relazione del 13 febbraio 1854, stesa dalla commissione di architetti e ingegneri nominata dal Prefetto della Haute-Garonne, si leggeva infatti che la pietra Lebrun

non è soggetta al ritiro e che è stata sottoposta a diverse prove come: l'azione degli agenti atmosferici, schiacciamento e usura per attrito e di gelività. [...] Le prove comparative condotte hanno dimostrato non solo la superiorità dei prodotti di M. Lebrun, rispetto ai migliori mattoni, ma ancor di più il loro valore comparabile alle pietre da taglio di Carbados e di Beaucaire⁴¹⁶.

Il punto di forza era dunque il risparmio rispetto alla pietra da taglio naturale, che – secondo Lebrun – poteva arrivare al 65-75 per cento⁴¹⁷. L'impiego di questo materiale riscontrò un certo successo, e lo si trova infatti ancora nei manuali dei primi anni del Novecento, anche all'estero. Ad esempio nel *Manuale dell'Architetto* di Daniele Donghi viene riportata la composizione della Pietra Artificiale di Lebrun⁴¹⁸. Si riducono insieme in polvere molto fina 5 parti di pietra da calce idraulica o da cemento e una di carbone coke. Di tale polvere se ne fanno delle mattonelle che si cuociono in

⁴¹⁴ «Le Génie Industriel. Revue des inventions françaises et étrangères», t. 3^{ème}, Paris, 1852, p.39.

⁴¹⁵ Brevetto n°1791 del 30.03.1857, in *Description des machines et procédés, pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844*, t. 60^{ème}, Paris, 1867, p.19.

⁴¹⁶ *L'Ami des sciences*, Anno I, n°50, 16.12.1855, p.496.

⁴¹⁷ *Ibidem*, p.497.

⁴¹⁸ D.Donghi, *Il manuale dell'Architetto*, Torino, 1906-1935, pp.350-357.

LE
GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE
DES
INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES
ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE
TECHNOLOGIE—MÉCANIQUE
CHEMINS DE FER—NAVIGATION—CHIMIE—AGRICULTURE—MINES
TRAVAUX PUBLICS ET ARTS DIVERS.
BIOGRAPHIE DES INVENTEURS
Nomenclature des Brevets déposé en France et à l'Étranger
PAR **ARMENGAUD FRÈRES**
INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME TROISIÈME

A PARIS
CHEZ ARMENGAUD AINÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45
ARMENGAUD JEUNE, RUE DES FILLES-DU-CALVAIRE, 6
ET LES PRINCIPAUX LIBRAIRES
1852



[02]

L'ART
DE COMPOSER DES PIERRES FACTICES
AUSSI DURES QUE LE CAILLOU,
ET
RECHERCHES sur la manière de bâtir des Anciens, sur la prépara-
tion, l'emploi et les causes du durcissement de leurs mortiers.

*O U V R A G E dans lequel on enseigne les moyens de fabriquer
en pierre factice, des conduites d'eau, des pompes, des auges,
des bassins, aqueducs, réservoirs, terrasses, grands carreaux
pour construire des murailles, tablettes pour couvrir les murs,
et où l'on donne la manière d'exécuter des pavés en compart-
imens ou mosaïques avec des mortiers colorés, imitant le marbre;
de mouler des bas-reliefs, et autres constructions dans l'eau
et en plein air.*

Par M. FLEURET, ancien Professeur d'Architecture
de l'École royale militaire de Paris.



Se trouve à { PONT-A-MOUSSON, chez l'Auteur.
NANCY, chez DELAHAYE-HANER fils et Compagnie.
PARIS, chez MAGIMEL, quai des Augustins, n.º 73.

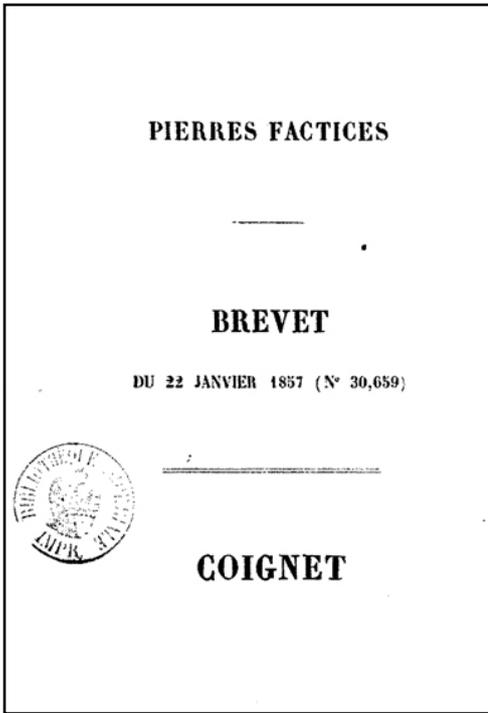
1807.



[01]



[03]



[04]



[05]



[06]

forni ordinari e che quindi si polverizzano dando luogo alla polvere detta hydro. Si mescola questa polvere con sabbia nel rapporto di 1:3 e si comprime il miscuglio ridotto in pasta entro le apposite forme. [...] La resistenza allo schiacciamento di queste pietre è di 81 kg per cm²; esse resistono abbastanza bene alle influenze atmosferiche: non si contraggono e non sono gelive⁴¹⁹.

Le Esposizioni Universali svolsero un importantissimo ruolo nella diffusione commerciale delle pietre artificiali, stimolando anche il successivo miglioramento dei prodotti e la ricerca di nuove soluzioni; in queste occasioni non solo venivano presentati i nuovi brevetti ma spesso le costruzioni temporanee erano realizzate in pietra artificiale ed erano fatte delle prove in pubblico per dimostrare la validità del materiale. Rimaneva tuttavia, come già osservato, l'ambiguità di questo materiale per quanto riguarda l'impiego: da un lato quale surrogato dei blocchi di pietra naturale da impiegarsi quale materiale da costruzione, dall'altro come elementi per una decorazione prefabbricata⁴²⁰ per sostituire quelli artigianali in marmo naturale o gesso. Un esempio in questo senso è costituito dall'Esposizione di Parigi del 1867. Le pietre artificiali, o *pierres fabriquées*, erano esposte nella sezione dei materiali artificiali, insieme al cemento, agli stucchi e ai materiali bituminosi, per cui accanto al cemento Portland, ormai giunto a maturità e ampiamente diffuso in Europa e in America del Nord, al *béton agglomérée* di Coignet, si trovavano le pietre artificiali come la pietra Randsome o la *simil-pierre/simil-marbre* del brevetto Lippmann-Schneckemburger. Questo materiale era stato presentato in anteprima all'Esposizione di Londra del 1862 anche se esistevano già delle domande di brevetto in Francia (1859) e in Belgio (1860). Il prodotto venne presentato a Parigi nel 1867 con diversi miglioramenti per poter sostituire allo stesso tempo la pietra ed il marmo. La sua composizione

varia a secondo degli impieghi, sia per quanto riguarda la grana, i colori e le venature. Esso viene fabbricato con cemento, calce e polveri di differenti marmi, mescolati con sabbia, mattoni macinati e a cui vanno aggiunti fibre vegetali, come canapa e stoppa. Questa miscela, dopo aver aggiunto una parte di acqua solfatata ed una di olio, viene battuta e pestata, fino a quando le fibre vegetali non siano state ridotte in pasta. Si procede poi a colare questa negli stampi e la presa può essere accelerata o rallentata con agenti chimici, come il solfato di potassio.⁴²¹

⁴¹⁹ D.Donghi, *Il manuale dell'Architetto*, op.cit., p.353.

⁴²⁰ Brevetto n°14869 del 24.03.1843 per un *marbre factice*, chiamato *Marbre Garnier*, per elementi di rivestimento e decorazione. *Catalogue des brevets d'invention, d'importation et de perfectionnement, délivrés du 1^{er} janvier au 31 décembre 1843*, Bouchard-Huzard, Paris, 1844, p.96.

⁴²¹ *Matériaux de construction*, in *Exposition Universelle 1867, Rapports du jury international, réunis par ordre de S.E. M. de la Forcade la Roquette, Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics*, Paris, 1868, pp.50.

Le caratteristiche fisiche e le proprietà meccaniche venivano sottolineate e dimostravano come il materiale ricercasse una versatilità che lo rendesse adatto a più impieghi

Il materiale [...] è compatto e leggero ma tenace; non è soggetto al ritiro durante la presa, in modo che è capace di riprodurre tutti i dettagli dello stampo, anche i più delicati, con grande accuratezza. Si può tuttavia scolpire come la pietra e può essere lucidato come il marmo. [...] Questi materiali sono meno pesanti della pietra e del marmo, anche se la loro resistenza allo schiacciamento è paragonabile a quella delle migliori pietre del bacino parigino, mentre il loro prezzo è circa la metà di quello della pietra naturale e in ogni caso inferiore a quello del marmo⁴²².

Questo tipo di materiale dunque veniva presentato come competitivo nei confronti delle pietre naturali, in termini di prestazioni meccaniche, ma soprattutto in termini economici, sia di costi del materiale, che di versatilità nell'impiego in differenti elementi ottenuti con lo stesso impasto: «[...] Si lasciano plasmare nelle più diverse forme, in elementi di grandi dimensioni, con cui ottenere la forma definitiva rapidamente e senza che ci sia bisogno di un'ulteriore lavorazione»⁴²³.

Nel corso del XIX secolo si iniziava a delineare in Francia, nell'impiego della pietra artificiale, una convergenza tra le tecniche murarie tradizionali ed i nuovi materiali industriali: questo significava il trasferimento della cultura e delle tecniche costruttive in pietra massiva, che pure rimane attuale fino ai primi anni del XX secolo, al nuovo materiale. Ad esempio rimase la consuetudine di rifinire gli elementi di pietra artificiale una volta posti in opera, come accadeva per i blocchi di quella naturale. Esistevano invece profonde differenze tra la pietra artificiale e il conglomerato cementizio: se entrambe trovavano nella pietra naturale il proprio riferimento culturale, alla prima veniva riconosciuta una certa qualità estetica, mentre al secondo, data la sua natura 'funzionale', erano negati dei valori estetici e dunque rimaneva celato all'interno della costruzione. È sintomatico che François Coignet, ritenuto uno dei padri del cemento armato, abbia proposto due differenti brevetti, uno per le pietre artificiali e uno per le costruzioni monolitiche in calcestruzzo, benché anche per quest'ultime fosse alla ricerca di un modo per aumentarne il valore estetico⁴²⁴. Occorrerà attendere l'opera di Auguste Perret per iniziare a vedere riconosciute le qualità estetiche del conglomerato cementizio a vista, nelle quali veniva percepito come un sostituto della pietra naturale anche nella funzione estetica: «Il mio calcestruzzo è più bello della pietra, lo lavoro, lo cesello. Con breccia di granito o di arenaria dei Vosgi come inerti [...] ne faccio una materia che supera in bellezza i rivestimenti più

⁴²² *Matériaux de construction*, in *Exposition Universelle 1867*, op.cit., p.51.

⁴²³ *Ibidem*, p.51.

⁴²⁴ Coignet (1814-1888) richiese infatti il brevetto per la *pierre factice* (Brevetto n°30659 del 22.01.1857, e successivo certificato di addizione del 23.11.1858), che era differente per composizione e utilizzo da quello *béton plastique* (Brevetto n°42776 del 10.11.1859, e successivo certificato di addizione del 26.12.1859), che si andava ad aggiungere ai precedenti brevetti sul calcestruzzo.

pregiati [...]. Il calcestruzzo è una pietra che nasce, e la pietra naturale è una pietra che muore.»⁴²⁵

L'elemento che finì per distinguere la pietra artificiale come materiale da costruzione, e non più solo per elementi decorativi come quelli in terra cotta, oltre alla presenza di pietra macinata, fu l'addizione nel suo impasto del cemento Portland. Questo, inventato da Joseph Aspidin nel 1824, venne introdotto a partire dal 1840 per conferire al prodotto finale una resistenza maggiore, mentre nel 1860 Chatelier ne stabilì la corretta composizione chimica consentendone quindi una rapida industrializzazione e la rapida diffusione. L'offerta di questi prodotti si fece dunque sempre più ricca e diversificata, come testimoniano i numerosi nuovi brevetti che propongono nuove ricette e la frequente domanda di certificati di addizione per quelli esistenti, che li rendono attuali fino agli inizi del XX secolo. Sempre nel *Manuale* del Donghi, dove si registra il passaggio dalla tradizione artigianale alla nuova tecnologia industriale, troviamo ancora i diversi tipi di pietra artificiale, derivanti da brevetti inglesi e francesi, quali la pietra artificiale Randsome, la "Victoria Stone", la già citata pietra Lebrun, la pietra Barteau, la pietra artificiale Wilson, che spesso venivano modificati, come nel caso del calcestruzzo conglomerato per pietre artificiali Coignet, modificato dall'ing. Manfredini per lo specifico impiego in fondazioni e murature continue.

La pietra artificiale si affiancava dunque al cemento armato nel suo doppio ruolo decorativo e protettivo. Queste due 'funzioni' trovavano modo di esprimersi compiutamente nel rivestimento, che proprio alla fine del XIX secolo iniziava ad affermarsi come principio costruttivo razionale ed economico, a protezione del telaio in cemento armato. La diffusione della pietra artificiale in Francia, soprattutto a Parigi, è da ricondursi anche alla crescente domanda di materiali da costruzione che caratterizza la seconda metà del XIX secolo, in un momento in cui, dopo che era stato vietato lo sfruttamento delle cave sotterranee in città (1813) per motivi di sicurezza pubblica, andavano esaurendosi quelle di Buttes Chaumont (1860) e di Montmartre (1870). Per questo motivo si affermarono nuovi materiali – come la pietra artificiale – e nuovi sistemi costruttivi – il rivestimento – con cui economizzare o sostituire le pietre naturali e il marmo⁴²⁶.

La pietra artificiale, tuttavia, dopo una grande sperimentazione e un vasto impiego fino alla Grande Guerra, vide diminuire la sua importanza nel corso degli anni '20 e '30. In primo luogo a causa della campagna condotta dal Movimento Moderno a favore dei materiali moderni e soprattutto a favore della sincerità, che doveva guidarne l'impiego; il rivestimento in pietra artificiale era visto come maschera due volte: come rivestimento e come dissimulazione della pietra naturale. Un altro fattore che ha determinato la perdita di importanza della pietra artificiale fu anche la progressiva industrializzazione del settore estrattivo della pietra naturale, dove l'introduzione del filo diamantato (1880) e del telaio multilama (1925) consentirono di ottenere sia la razionalizzazione del taglio in cava, sia la realizzazione di lastre sempre più sottili ed economiche, che consentirono la diffusione del rivestimento sottile in pietra nel corso degli anni '30.

⁴²⁵ R.Gargiani, *Auguste Perret (1874-1954). Teoria e opere*, Electa, Milano, 1993, p.257.

⁴²⁶ B.Marrey, *Matériaux de Paris: l'étoffe de la ville de l'antiquité à nos jours*, Parigramme, Paris, 2002, pp.110-112.

Tuttavia il rivestimento in pietra artificiale mantenne una certa attualità in Francia tra le due guerre, rimanendo un mezzo economico, che abbinato al telaio strutturale, era in grado di donare alle nuove architetture la dignità del materiale naturale, legando in questo modo la modernità industriale alla tradizione costruttiva in pietra⁴²⁷. Negli anni '20 vennero presentati numerosi nuovi brevetti, provenienti soprattutto dalla Gran Bretagna e dagli Stati Uniti d'America, per strumenti, cicli produttivi e composizioni di diverse pietre artificiali, secondo un processo di affinamento degli impasti per ottenere elementi sempre più sottili e resistenti. Parallelamente vennero sperimentate anche nuove soluzioni prefabbricate, che prevedevano l'accostamento di lastre di pietra naturale o artificiale ad elementi di calcestruzzo che svolgessero il ruolo di tamponamento e di coibentazione delle pareti⁴²⁸. In Francia si iniziarono a diffondere anche prodotti di provenienza estera, come gli "hollow building blocs"⁴²⁹, blocchi di pietra artificiale cavi brevettati negli Stati Uniti, che potevano essere assemblati per murature monolitiche abbinate a solai in calcestruzzo. La presenza dei vuoti serviva per aumentare la coibenza termica e sonora dei muri e consentire il passaggio di canalizzazioni. L'aggiunta di pietra naturale macinata e di cemento bianco donava un aspetto più gradevole agli elementi. Anche gli stampi si trasformavano per formare elementi nuovi, più regolari e sottili, con le facce sempre più lisce⁴³⁰, in modo da presentare superfici più resistenti agli agenti atmosferici, oltre che uniformarsi ai nuovi indirizzi stilistici della Nuova Architettura. Questo testimonia ancora una volta come i brevetti abbiano giocato un ruolo fondamentale nella formazione della nuova cultura costruttiva 'internazionale' basata su materiali industriali, che erano alla base dei moderni linguaggi architettonici⁴³¹.

In Francia ci fu un impiego della pietra artificiale, spesso accostata ai nuovi materiali industriali, soprattutto quando si rendeva necessaria una costruzione rapida ed economica senza per questo rinunciare ad una certa immagine monumentale. È questo il caso della Gare Montparnasse-Maine, costruita tra il 1927 e il 1929 da Henry Pacon. Si trattava di un ampliamento della Gare di Montparnasse, reso necessario dall'aumento del traffico passeggeri e merci. Nelle intenzioni della Direzione Centrale delle Ferrovie doveva essere un edificio provvisorio ma monumentale, e proprio la necessità di realizzare l'opera in tempi brevi ed in economia portò a soluzioni tecnologicamente innovative, con

⁴²⁷ Il materiale trovò anche un'applicazione nel restauro delle chiese distrutte dalla guerra e nella costruzione di quelle nuove. A. Fabre, *Voûtes d'églises en simili-pierre*, chez l'Auteur, Paris, 1931.

⁴²⁸ Brevetto per la "produzione di blocchi di calcestruzzo con una faccia ricoperta in pietra naturale", patente inglese n°311580/16.05.1929.

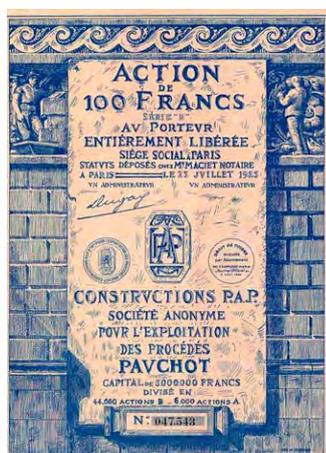
⁴²⁹ Ch.-Ed. Sée, *Manuel pratique de Construction Moderne*, Paris, 1912; Ch.-Ed. Sée, *Traité pratique de Construction Moderne*, 2v., Paris, 1926.

⁴³⁰ Brevetto per la "realizzazione di uno stampo per pietre artificiali", patente inglese n°266365/15.09.1927. In questo caso lo stampo di metallo unico era sostituito da una lastra di vetro con telaio metallico, per ottenere una superficie ancora più liscia e regolare.

⁴³¹ La pietra naturale invece non poteva essere oggetto di brevetti, in quanto la sua composizione chimica, le sue proprietà fisiche e meccaniche non erano controllabili attraverso un processo industriale. I brevetti riguardarono dunque i sistemi di ancoraggio, ma solo in particolari casi dove erano richiesti sistemi di montaggio complessi, mentre si continuò l'affinamento delle prove di laboratorio per determinare le proprietà delle pietre naturali.

l'impiego di materiali diversi dall'acciaio e il vetro che per certi versi avrebbero potuto essere più indicati per un'opera provvisoria.

L'edificio, ora demolito, era realizzato con una struttura in cemento armato prefabbricato, soprattutto per gli spazi di maggiori dimensioni, mentre le pareti esterne erano realizzate in muratura di conglomerato cementizio con inerti molto grandi e con rivestimento in *pierre moulée*. Quest'ultimo utilizzava un procedimento molto particolare. Le lastre erano stampate secondo forme precise che realizzavano direttamente gli ancoraggi sul retro delle stesse, evitando così gli elementi metallici. Sulla superficie esterna erano invece realizzate tutte le modanature e i profili necessari al disegno della facciata. Il vantaggio di questo procedimento era la possibilità di realizzare i diversi elementi direttamente a piè d'opera, man mano che la costruzione della muratura procedeva. Gli elementi più sottili e quelli di grande lunghezza erano invece provvisti di un'armatura con tondini d'acciaio secondo il sistema della *pierre armée Pauchot*⁴³².



[07]



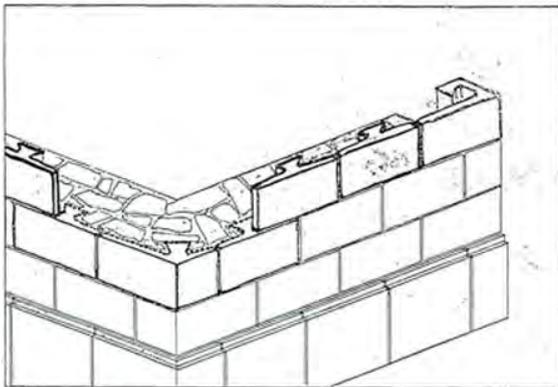
[08]

Il sistema impiegato nella Gare Maine-Mountparnasse era brevettato (brevetto Nasoutsky) sia nella composizione della pietra artificiale che nella posa in opera. L'impasto prevedeva, al posto della sabbia, l'impiego di pietra macinata fine, in questo caso Pietra di Comblanchien, per gli elementi del basamento, e pietra d'Euville per tutti gli altri. Il brevetto prevedeva: «100 kg di cemento bianco, 170 di cemento Portland, 30 kg di calce, 1,2 mc di pietra macinata e 180 litri d'acqua. Il dosaggio dei vari elementi era in funzione del tipo di pietra impiegata. Dopo aver mescolato bene l'impasto, che era abbastanza fluido, veniva colato in forme metalliche, vibrato con mezzi pneumatici e lasciato asciugare per 3 giorni. Tolti dalle forme gli elementi venivano lasciati stagionare per 20 giorni e infine posti in opera, dal momento che dopo 18 giorni avevano già raggiunto una resistenza allo schiacciamento di 200 kg/cm². La posa del rivestimento doveva poi procedere contemporaneamente all'innalzamento della muratura retrostante. Una volta

⁴³² Questa era un'esperienza ibrida tra il cemento armato e la pietra artificiale. Commercializzata dalla *Société anonyme des constructions en fer-béton et pierre armée frères Pauchot*, tra il 1904 e il 1932, conobbe una certa diffusione, prima per la realizzazione di finte rovine neo-gotiche, poi per realizzare particolari soluzioni costruttive, come le aperture di grandi dimensioni.



[09]



Gare Montparnasse-Maine — Revêtements.

[10]

[11]

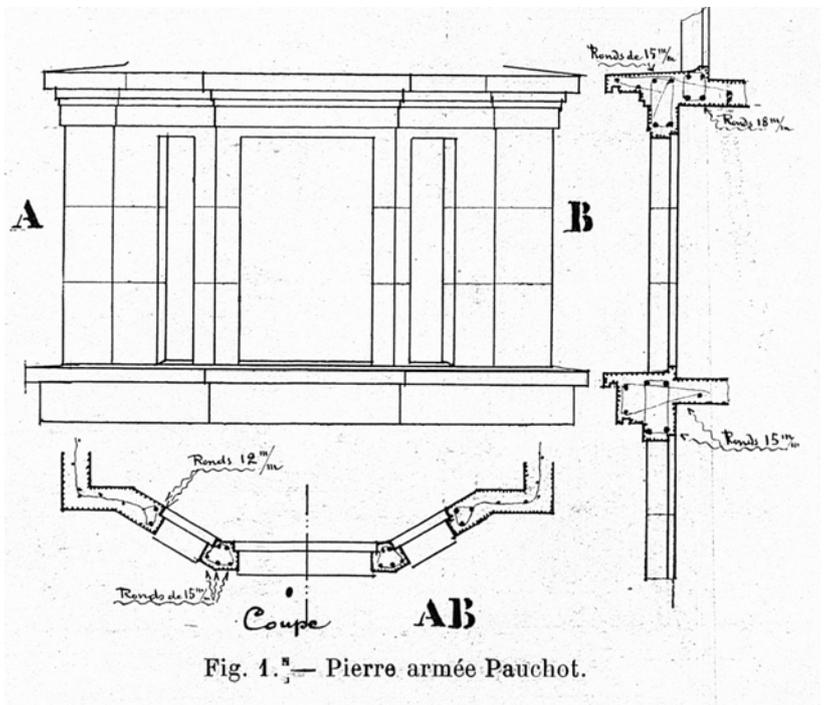
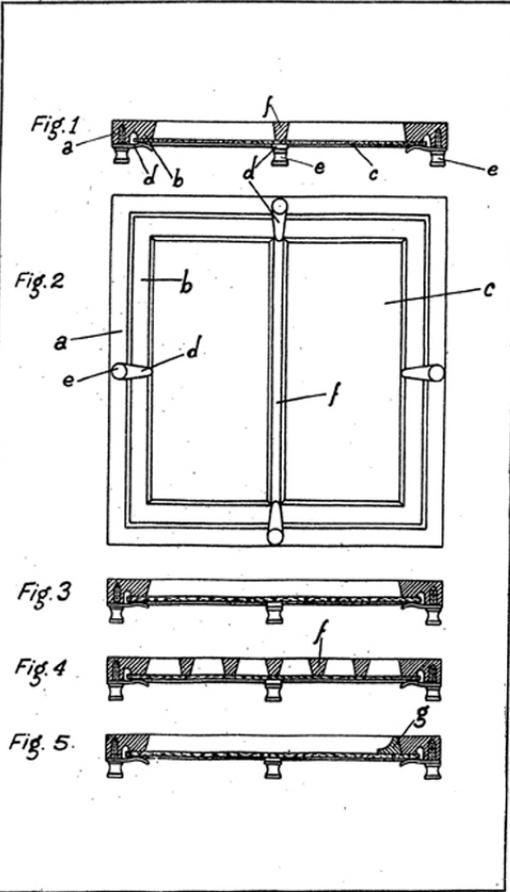


Fig. 1. — Pierre armée Pauchot.

[12]

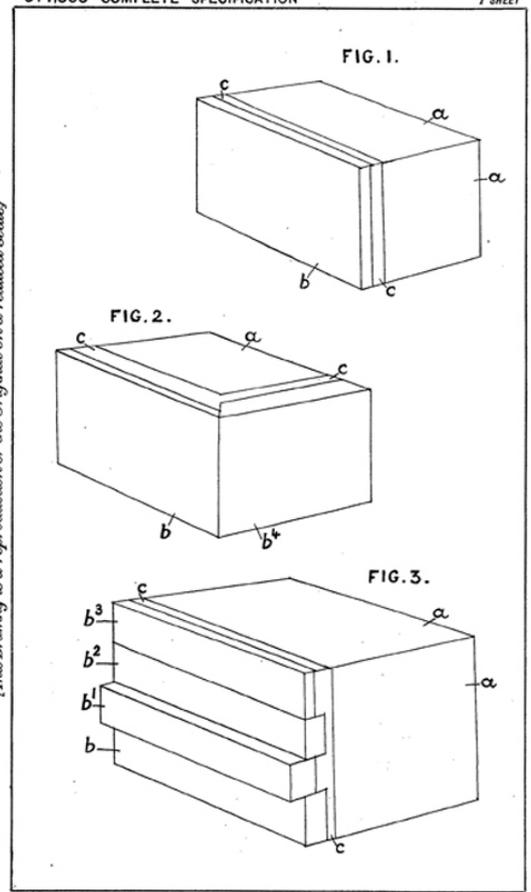
[This Drawing is a reproduction of the Original on a reduced scale.]



Charles & Read Ltd. Photo Litho.

[13]

[This Drawing is a reproduction of the Original on a reduced scale.]



Charles & Read Ltd. Photo Litho.

[14]

LE BÉTON-PONCE

S. A. R. L. AU CAPITAL DE 500.000 FRANCS

USINES A STRASBOURG ROUTE DU PETIT RHIN PORT DU RHIN - TEL. 19-75	BUREAUX A PARIS BÉTON-PONCE, 16, QUAI DU LOUVRE PARIS, GUT. 70-78, 70-79 et 78-64
---	---

DALLES EN BÉTON-PONCE
ARMÉES POUR LA CONSTRUCTION DE TOITURES INCOMBUSTIBLES DE BATIMENTS INDUSTRIELS ET PUBLICS TELS QUE HALLES HANGARS, ATELIERS, GARAGES, DÉPÔTS, QUAIS, ETC.

PIERRES-BLOCS CREUSES
POUR LA CONSTRUCTION DE MAISONS D'HABITATION ET MAISONS A SQUELETTE D'ACIER

PLANCHES EN BÉTON-PONCE
POUR CLOISONS

BRIQUES EN CIMENT-PONCE
APPUIS ET MONTANTS DE FENÊTRES, LINTAUX, CORNICHES, CONDUITS DE CHEMINÉES, ETC.

EXECUTION ET POSE DE TOITURES COMPLÈTES

AVANTAGES DES MATERIAUX EN BÉTON-PONCE
EXECUTION RAPIDE DES TRAVAUX - ECONOMIE DE MATERIAUX ET DE MAIN-D'ŒUVRE - SECURITE CONTRE LE FEU - RESISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES - ISOLATION PARFAITE - ETANCHÉITE ABSOLUE - FRAIS DE TRANSPORTS RÉDUITS GRACE A LA LÉGERETE

[15]

Enduit simili-pierre
uniquement à base de Portland
Hydraulique et hydrofuge

Une fabrication scientifique, un dosage précis, obtenu avec un matériel perfectionné, font du Cimentolithe l'enduit simili-pierre idéal. Uniquement à base de ciment portland, il est hydraulique et hydrofuge. Son homogénéité est parfaite, les tonalités sont régulières et suivies.

Pour les ravalements extérieurs
En style classique : Imitation absolue de tous les grains et tons de pierre.
En style moderne : Réalisation de monolithes en teintes originales et régulières.

Pour les moulages artistiques
Le Cimentolithe permet l'exécution aisée de monuments, bas-reliefs, maquettes, frises décoratives, etc.

Pour les dallages et marches d'escaliers
Un Cimentolithe spécial a été créé pour les surfaces soumises à un travail d'usure intense. La résistance est équivalente à celle d'une bonne pierre dure.

Demandez brochure et échantillons.

CIMENTOLITHE

Portland-pierre

Production des
ÉTABLISSEMENTS RÉUNIS
WEBER & BROUTIN
61, Quai de la Seine, Paris 17
Téléphone Nord 10 02 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

"Les Ciments de Paris"
Ciments Spéciaux pour ravalements

[16]

terminato il muro si stuccavano i giunti con lo stesso impasto»⁴³³. Nel caso della Gare Maine-Montparnasse le lastre avevano le seguenti dimensioni: 0.65x0.40x0.07m per gli elementi del paramento, 1.33x0.52x0.17 m per quelli del basamento e 1.33x0.52x0.17 m per il coronamento. La pietra artificiale conobbe quindi nella Francia degli anni '30 un discreta fortuna proprio per la sua economicità e la sua rapidità di posa. Oltre all'esempio citato della Gare Maine-Montparnasse, la si ritrova anche in altri edifici, come l'*immueble de rapport* di Rue de Patures, di Jean Ginsberg. Qui il linguaggio è più vicino ai 'cinque punti della nuova architettura' di Le Corbusier: le finestre a nastro disegnano una facciata aperta, che si adatta ad una pianta libera. Tuttavia il rivestimento esterno è in lastre sottili di *Pierre recomposée*, un altro termine per indicare la pietra artificiale, appese al muro retrostante con sei ancoraggi metallici. Queste scandiscono e disegnano la facciata secondo un linguaggio in equilibrio tra il modernismo lecorbuseriano e la tradizione dell'*immueble de rapport* parigino. Anche nei *Cahiers Techniques de L'Architecture d'Aujourd'hui*, pubblicati tra il 1935 e il 1939, viene evidenziata la possibilità di ottenere con la pietra artificiale soluzioni gradevoli e allo stesso tempo economiche. Nel numero dedicato ai *Revêtements*, nella sezione dei materiali per intonaci e dei trattamenti superficiali troviamo ancora le *simili-pierres* e *marbres artificiels*. Per i primi si legge

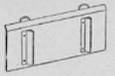
[...] Quando si utilizza un aggregato di dimensioni fino a 3 al 10% si può ottenere un piacevole effetto sottoponendo l'aggregato a lavaggio, alla bocciardatura o a lucidatura. Quando si utilizza un cemento colorato come aggregato, si ottiene una pietra artificiale identica a quella della pietra naturale (imitazione che risulta perfetta con l'aggiunta di scaglie di mica). Gli agglomerati possono essere utilizzati in forma di lastre stampate preparati in anticipo e poste in opera successivamente come un rivestimento in pietra naturale, oppure sia come intonaco continuo che incorporato nella muratura. [...]. Le *pierres reconstituées* impiegate all'esterno sono a base di cemento Portland bianco, di pietra e di pietrisco, il tutto reso impermeabile con l'aggiunta di additivi nell'impasto. Esse possono essere utilizzate sia in elementi stampati che applicati direttamente. Questi materiali non sono gelivi e sono più resistenti alla salsedine rispetto alla pietra naturale. Inoltre è possibile realizzare elementi armati. Le *pierres reconstituées* impiegate all'interno sono a base di cemento Keene, o simili, e di pietrisco⁴³⁴.

Per quanto riguarda invece il *marbre artificiel* è «applicato preferibilmente sul muro stesso. Esso è fatto di cemento Keene, o simile, tinto a seconda della natura del marmo da ricostruire. Questo materiale è vantaggioso per la produzione di monoliti, come colonne, traverse, modanature, ecc. e sono utilizzati per rivestire i volumi di cemento armato. Se utilizzato su superfici piane non si ottiene un risparmio sensibile rispetto al marmo»⁴³⁵. Si può notare come siano rimaste

⁴³³ Ch.-Ed. Sée, *Exemple d'un revêtement en Pierres Moulées: la Gare Montparnasse-Maine à Paris*, in «La Construction Moderne», 5/10/1930.

⁴³⁴ «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, décembre 1935, *Revêtements*, p.27.

⁴³⁵ *Ibidem*, p.28.



TRAITEMENTS DES SURFACES

La surface d'un enduit peut être traitée soit avant la prise complète, soit après durcissement. Les deux pages suivantes donnent des exemples des principales textures que l'on peut obtenir dans le premier cas. Après durcissement, on peut donner à l'enduit divers aspects par grattage, râlage ou bouchardage.

- 1. ENDUITS GRÉSÉS:** Dresser au bouchard de bois en appuyant et en repassant plusieurs fois pendant la prise. Finir au petit bouchard finit lorsque la prise est presque terminée. Suivre le pris au bouchard jusqu'à la fin (en pas fesse à la huelle). Après la prise, raveler au sablon « chemin de fer ». Éventuellement, terminer par un ponçage à la liège de carborandum n° 60.
- 2. ENDUITS RACLÉS:** Après un temps de prise suffisant (et toujours le même) râler la surface avec une lame d'acier. Brosser ensuite dans les deux sens avec une brosse souple à longs crins. Pour obtenir une surface uniforme sans reprises: descendre dans la même journée des surfaces lisses délimitées: sillons, frotteurs, panneaux, etc. Douer toujours parallèlement l'eau de saignée. Travailler de préférence avec un achèvement de pied.
- 3. ENDUITS BOUCHARDÉS:** Il convient de faire la couche de fond en super-ciment pour éviter le décollage par le bouchardage. Ceci permet de boucharder après 5 ou 6 jours. Avec un scellant de ciment endrease il faut attendre 15 à 20 jours pour éviter le « cloaque ». Bien servir l'enduit (8 mm. d'épaisseur environ) à la truelle, pour éviter les décollages par la poche de mortier humide. Suivre la prise en serrant à la « liette » comme pour les enduits en castra. On obtient différents aspects suivant le nombre de dents de la boucharde. Les arêtes et feuillures servent ornées ou ciselées.



FIG. 4. — ASPECT D'UN ENDUIT BOUCHARDÉ

PRÉCAUTIONS POUR ÉVITER LES TRAINÉES DE POUSSIÈRE:

- 1) Plan (sauf voir endessous). Le larmier carrée à 3 cm. du mur de façade. L'eau s'écoule à la limite du larmier sans atteindre le mur.**
- 2) Coupe. L'appui est légèrement incliné vers le mur, de sorte que l'eau doit retomber vers le larmier sans atteindre le mur.**
- 3) Une entaille vue de face. L'appui débordé légèrement en arrière du tableau. Le dessous forme cavette orientée vers le mur.**



SIMILI-PIERRES

Lorsqu'on utilise un appareil de dimensions atteignant 3 à 10 %, on peut obtenir un aspect très agréable en marbre et enduit soit par lavage, soit par bouchardage, soit par polissage. Lorsqu'on utilise un ciment ordinaire de la même manière que l'enduit, on obtient un simili-pierre d'aspect identique à celui de la pierre naturelle (limitation que l'on surpasse par addition de saillies de marbre).

Les agglomérés peuvent être utilisés sous forme de plaques moulées préparées à l'avance et collées ensuite sur place comme un placage de pierre, soit sous forme d'enduit appliqué continûment, soit sous forme d'enduit incorporé.

Nous verrons plus loin comment on exécute ce genre d'enduit.



FIG. 6. — MARBRE ARTIFICIEL: colonnes, revêtements de murs.

Les pierres reconstituées employées à l'extérieur sont à base de ciment Portland blanc spécial et de pierres broyées, le tout hydratées dans la masse. On les emploie indifféremment en moules et en applications. Ces matériaux ne sont que légers et résistent mieux à l'air salin que la pierre naturelle. De plus, ils peuvent être armés.

Les pierres reconstituées employées à l'intérieur sont à base de ciment Keene ou similaire et de pierre broyée.

MARBRES ARTIFICIELS

Le marbre artificiel est exécuté de préférence en application à même le mur. Il se compose de ciment Keene ou similaire coloré dans la masse suivant la nature de marbre à reconstituer. Ce matériau est avantageux pour la réalisation de mosaïques tels que colonnes, fronses, moulures, etc., servant à habiller des volumes en béton armé. Employés en parties planes, il ne réalise pas une économie sensible sur le marbre.

STUC - FRESCO

Le stuc fresco est un matériau de même nature que le marbre artificiel. Il se peult au fer chaud et présente l'avantage de ne pas présenter de retrait. On peut l'utiliser en particulier pour les revêtements de salles de bain, de piscines, etc., grâce à son inertabilité aux buées, vapeurs et humidité.

Il se fait également en toutes hauteurs, unes ou largement granitiques. Son prix de revient est modeste.

STAFF

Le staff est un matériau léger à base de sulfate de chaux et de fibre. L'ossature de ce matériau peut être exécutée indifféremment en fer, en aluminium ou en bois.

Ses prix modiques, sa légèreté, sa fabrication hors chantier et sa rapidité de pose en ont fait un auxiliaire indispensable de la construction moderne.

GRANITOS

L'aggloméré de fragments de marbre ou de pierres dures concassées et de ciment s'appelle « Granito ».

Ce matériau, employé pour les revêtements de sols et de murs depuis des siècles en Allemagne et en Italie, a été apporté en France par le main-d'œuvre italienne employée pour la construction des régions dévastées par la guerre.

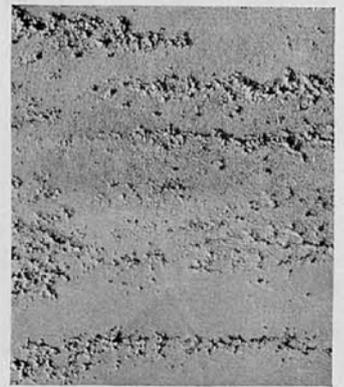


FIG. 29 et 30. — La même texture peut être aplaniée à la truelle, laissant toujours apparaître la couche de fond.

FIG. 31 et 32. — Texture rappelant celle du travertin, obtenue par une brosse dure, sur enduit à deux tons su-

[17]

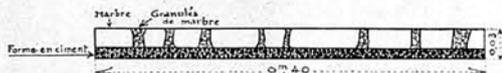
[18]

AGGLOMÉRÉS DE MARBRE

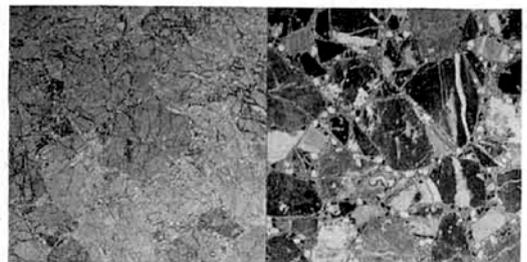
DALLES EN MOSAÏQUE DE MARBRE

COMPOSITION: Véritable mosaïque de marbre d'éléments irréguliers, formant une sorte de brèche.

COUPE: la couche supérieure est formée de 95 % de marbre et 5 % de liant.



- POLISSAGE:** ces dalles sont dressées et polies mécaniquement, exactement comme des dalles de marbre.
- ARÊTES:** les champs sont sciés, de manière à obtenir des arêtes vives.
- RÉSISTANCE:** par l'emploi exclusif de marbres sains, suppression du masticage, homogénéité.
- PRIX DE REVIENT:** permet d'utiliser des marbres riches pour un prix très avantageux.
- MARBRES UTILISÉS:** Marbres français, belges, italiens, onyx, etc.
- AUTRES APPLICATIONS:** COLONNES: rondes, creuses, tournées et polies, anneau extérieur en marbre, anneau intérieur en ciment armé, diamètre à volonté, tambours de 0 m. 50 à 1 m. de haut — ESCALIERS, REVÊTEMENTS MURAUX.



ROSE DU VAR

ROUGE DES FLANDRES

CARRELAGES EN MARBRE RECONSTITUÉ « CARMOR »

Ets ERCA
35, rue Saint-Georges, Paris

Dalles de 30 x 30 cm. (épaisseur 22 mm. environ) constituées par une base en ciment recouverte de poudre de marbre agglomérée dans la masse.

In cassables, grande dureté, poli parfait, richesse de décoration incomparable: les carreaux CARMOR sont fabriqués à froid sous une pression de 250 atmosphères, ce qui leur donne une dureté au moins égale à celle du marbre. Grâce à un traitement spécial, ils ne gauchissent jamais. Pose rapide et facile, prix très avantageux. Le procédé de fabrication permet toutes marbrures et toutes teintes unies. Les couleurs employées sont absolument inaltérables.

[19]

IMMEUBLE A PARIS

RUE DES PATURES

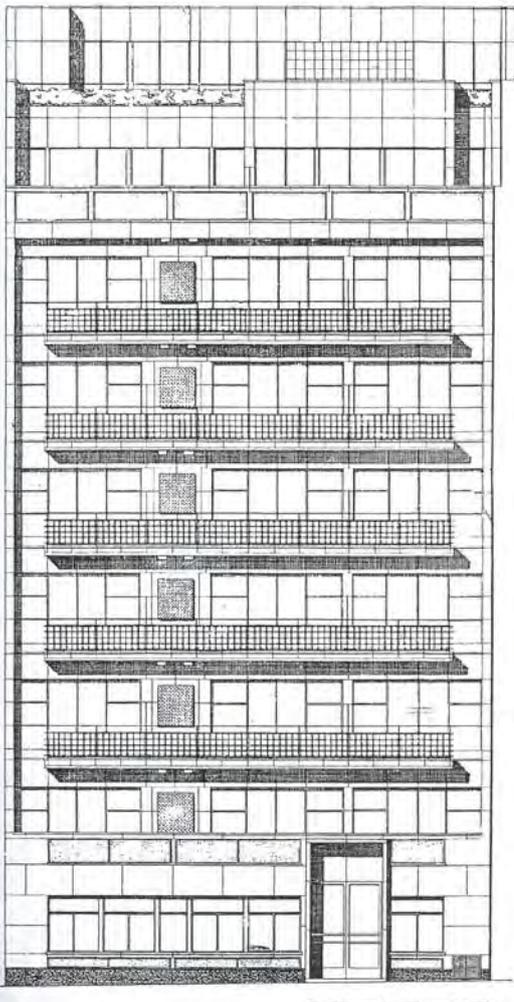
JEAN GINSBERG ET FRANÇOIS HEEP
ARCHITECTES

L'architecte parisien, du point de vue plastique, n'a « qu'une façade » pour exprimer sa construction, son plan. Et les règlements en cours définissant les saillies et jusqu'à la surface de ces saillies. Les deux immeubles que nous reproduisons ici, malgré ces conditions rigoureuses, offrent au rez-de-chaussée un jardin, aux étages des balcons, des bow-windows, des terrasses. La verdure, que le législateur semble avoir voulu proscrire des villes, a trouvé pourtant sa place.

Belles façades, intelligentes façades faisant le plus grand honneur à nos amis.

Rob. MALLET-STEVENS.

3 et 4. — LA FAÇADE



inalterate, rispetto al secolo precedente, la composizione e alcune proprietà fisiche del materiale (resistenza al gelo e alla salsedine), mentre altre sono riconducibili al nuovo impiego come rivestimento sottile (resistenza all'urto) che ha sostituito l'impiego di pietre artificiali in blocco. Ultima evoluzione della progressiva riduzione dello spessore del rivestimento era la possibilità di utilizzare questi materiali come intonaci continui o come pigmenti del cemento, anche se nel caso dei *mabres artificiels* con la loro applicazione su superfici piane non si riusciva ad ottenere un grande risparmio, per cui il materiale veniva impiegato preferibilmente per decorazioni in serie. L'imitazione dei materiali naturali era resa ancora più realistica con l'introduzione di mica, per dissimulare i sedimenti marini e i detriti organici, oppure attraverso la lavorazione con spazzola metallica per riprodurre la consistenza irregolare del travertino.

L'impiego quindi di *pierres artificielles* o *reconstituées* si presenta nell'architettura francese degli anni '20 e '30 ancora come un valido sistema economico indicato soprattutto per gli edifici in cemento armato. La riduzione degli spessori degli elementi in pietra artificiale seguiva quella di tutti i materiali impiegati per rivestire le murature (pietre naturale, laterizi, materiali ceramici, metallici e industriali in genere); essa rientrava, soprattutto nel caso della pietra artificiale, in quel processo di razionalizzazione le cui radici affondano nella rivoluzione industriale del XIX secolo.

Abbiamo visto come in Italia si fossero diffusi i brevetti francesi e inglesi della pietra artificiale, che spesso venivano modificati secondo specifiche esigenze. Tuttavia in Italia la diffusione di questo materiale fu sempre minore che in Francia per una serie di motivi: in primo luogo la presenza di grandi quantità di pietre e marmi naturali e di una tradizione costruttiva, quella del rivestimento, che ne consentiva un impiego economico⁴³⁶. In secondo luogo la domanda di materiali da costruzione non era così forte come nella Parigi della seconda metà del XIX secolo, per cui non si resero necessari materiali industriali come surrogati di quelli naturali.

La pietra artificiale è legata quindi a particolari situazioni, come Milano e Torino, dove la domanda di materiali da costruzione era maggiore e dove erano più facili gli scambi con la Francia. In Italia tuttavia ebbe una certa diffusione la graniglia, soprattutto come materiale decorativo, per la realizzazione di pavimenti e di particolari decorativi, come balaustre, modanature e dettagli architettonici. Gli impasti erano solitamente realizzati con cemento, sabbia, acque e ghiaia, mentre per renderli più preziosi venivano aggiunti frammenti di diversa granulometria di pietre o marmi. La preparazione avveniva in stampi metallici con cui potevano essere realizzati elementi di ogni tipo e dimensione, la cui finitura veniva spesso realizzata una volta che erano stati posti in opera, come nel caso delle pietre naturali. La diffusione di questa tecnica, che si protrasse dalla fine dell'Ottocento agli anni '40, aveva modalità diverse da quelle della pietra artificiale francese. In Italia infatti questa era fondamentalmente uno dei materiali decorativi, mentre per la realizzazione delle murature economiche si preferivano blocchi di cemento,

⁴³⁶ L'appoggio dato dal Fascismo all'industria marmifera nazionale si tradusse anche in una limitazione dell'impiego della pietra artificiale, per evitare che entrasse in concorrenza con quella naturale.

eventualmente lavorati come pietra (levigati, bocciardati). Nel caso della Francia invece la pietra artificiale non solo era un materiale per realizzare elementi decorativi prefabbricati ma essa venne utilizzata anche come materiale da costruzione che poteva sostituire integralmente il materiale lapideo naturale.

La pietra artificiale in Italia conobbe una certa diffusione negli anni '20 e '30 in particolari situazioni e contesti geografici, dove il carattere temporaneo dell'edificio o le difficoltà di reperimento del materiale ne consigliavano l'impiego.

Il primo caso è dato dagli edifici temporanei allestiti dal Regime per particolari avvenimenti di forte significato politico. Un primo caso fu l'allestimento della Mostra Augustea della Romanità nel 1937, dove la facciata del Palazzo delle Esposizioni venne 'rivestita' di un finto travertino, mentre all'interno le stanze vennero decorate con finti intonaci e lastre di marmo.

Un altro esempio dell'impiego della pietra artificiale è costituito dal padiglione provvisorio della Stazione di Roma Ostiense, allestito nel 1938 in occasione della visita di Hitler in Italia⁴³⁷. L'edificio, realizzato dall'architetto Roberto Narducci della Direzione Generale delle ferrovie dello Stato, era costituito da una struttura reticolare in tubi d'acciaio 'Innocenti' che formava la maggior parte della struttura, mentre per la sala d'arrivo, che aveva una luce di 17 metri, venne realizzato un portale di cemento armato. Tutti i pilastri esterni e le facciate erano rivestiti con pannelli di carpilite intonacata con una finitura a Travertino, mentre gli interni erano rifiniti a stucco liscio. Lo stile dell'edificio era molto vicino al linguaggio classicista dell'architettura del Terzo Reich, e tale rimarrà anche quando l'edificio venne sostituito dal progetto definitivo della stazione, sempre di Narducci, che riprendeva le linee generali del padiglione provvisorio, dove però il rivestimento fu realizzato con Travertino vero⁴³⁸.

Un certo impiego della pietra artificiale caratterizzò anche la costruzione nelle colonie, soprattutto nell'Africa Orientale e nel Dodecaneso italiano. Nel primo caso vennero utilizzati soprattutto dei blocchi di cemento impastato con pietra pomice, una scoria solidificata di origine vulcanica, che consentivano un'ottima coibenza termica⁴³⁹. L'impiego di questo materiale era stato oggetto di una sperimentazione alla Triennale di Milano del 1933, dove era stata presentata la "Casa Coloniale" di Luigi Piccinato. Il progetto riprendeva il carattere di chiusura verso l'esterno delle case libiche, mentre la costruzione era basata sull'ossatura in cemento armato annegata in un muratura in pietra Pomice di Lipari, per ottenere il massimo isolamento termico⁴⁴⁰.

Il secondo caso riguardò invece la costruzione di alcuni edifici rappresentativi di Rodi, capitale del Dodecaneso italiano. Tra questi il più importante è il Teatro Puccini, progettato da Armando Barnabiti e realizzato dall'ingegner Tacconi.

⁴³⁷ P. Carboni, *Padiglione provvisorio della Stazione di Roma Ostiense*, in «Architettura», 10/1938, pp.489-494.

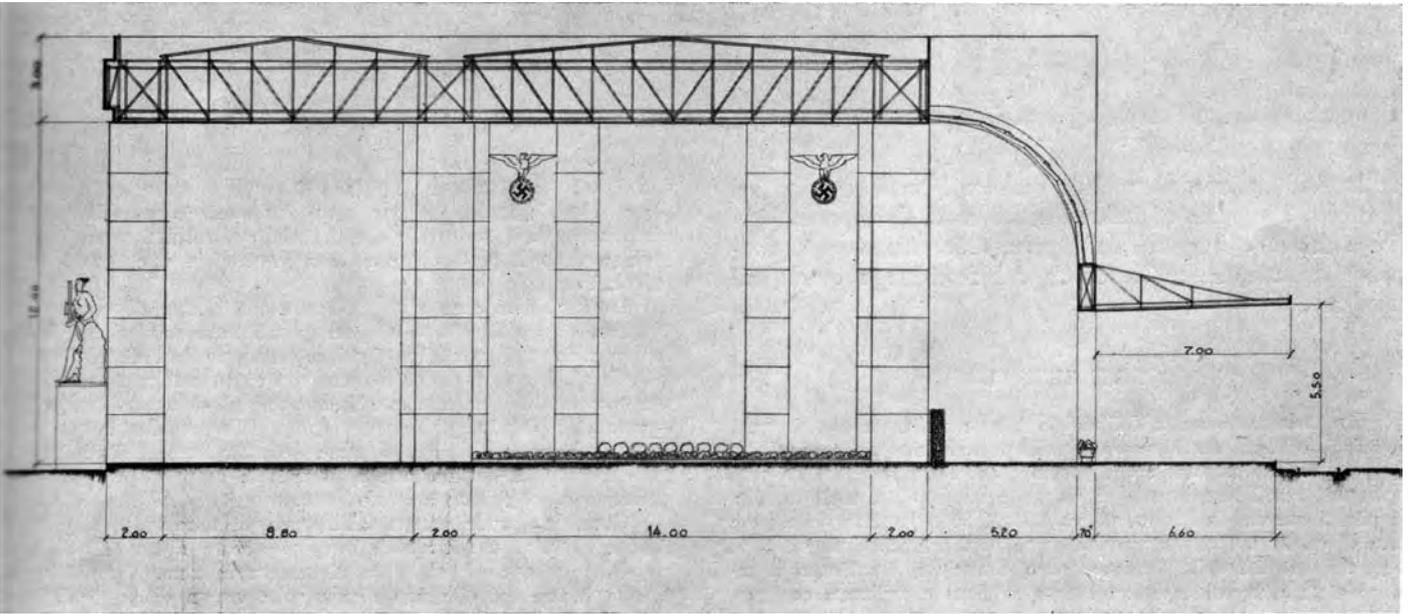
⁴³⁸ M. Maternini, *La nuova Stazione di Roma Ostiense*, in «l'Ingegnere» n°9, settembre 1941, pp.849-850.

⁴³⁹ A. Serrazanetti, *Edilizia nuova. Le costruzioni nell'Africa Italiana*, Edizioni Tecniche Utilitarie, Bologna, 1936, pp.144-145.

⁴⁴⁰ P. Marconi, *Costruzioni e padiglioni nel parco della triennale*, in «Architettura», dicembre 1933, pp.50-53.



[21]



[22]



[23]



[24]



[25]



[26]

L'edificio, inaugurato il 1 agosto del 1937, ospitava il teatro dell'opera ed è realizzato con una struttura in cemento armato, con tamponamento in mattoni, mentre il rivestimento è realizzato con blocchi di pietra artificiale, ottenuta con un impasto di cemento, vetro e polvere di pietra. Analoghe soluzioni, ritenute economiche, dato anche il particolare contesto geografico, caratterizzano altri edifici che costituiscono il nuovo "foro", realizzato a partire dai primi anni '20, come il Tribunale di Florestano di Fausto e Rodolfo Petracco, e la Sede Federale del Dodecaneso⁴⁴¹.

Questi esempi costituiscono tuttavia delle eccezioni che evidenziano come in Italia si preferì sempre l'impiego della pietra naturale, per motivi politici ed economici, più che per una diffusa ricerca di 'sincerità' nell'uso dei materiali.

3.1.2- L'industria del marmo in Italia. Il bacino delle Alpi Apuane (1915-1945).

Il settore italiano dell'estrazione e della lavorazione del marmo e delle pietre godeva di una lunga tradizione, che nel corso del XIX secolo si era consolidata fino a diventare uno dei settori di punta dell'economia italiana, benché il grado di industrializzazione agli inizi del XX secolo non fosse elevato. L'analisi delle tecniche di estrazione e lavorazione ha riguardato il distretto delle Alpi Apuane, in quanto costituiva la realtà estrattiva più importante del paese, che ha svolto un ruolo di primo piano nell'introduzione delle nuove tecnologie sia nel corso del XIX che del XX secolo, e sul quale si concentrarono le principali iniziative del Regime a sostegno del settore marmifero.

Le cave delle Alpi Apuane nel distretto di Massa e Carrara⁴⁴², famose fin dall'antichità per l'estrazione delle principali qualità che rientrano nella comune denominazione di Marmo di Carrara, affrontarono nella seconda metà dell'Ottocento un lento ma costante processo di aggiornamento delle tecniche di escavazione, trasporto e lavorazione del materiale, che continuerà fino al primo conflitto mondiale. Queste innovazioni hanno potuto godere del progresso tecnologico dell'epoca, soprattutto per quanto riguarda lo sviluppo delle comunicazioni e l'introduzione delle macchine che iniziarono ad affiancare il lavoro manuale e la forza animale. Tutte le nuove scoperte e le loro applicazioni avevano come scopo principale l'ottimizzazione economica del processo estrattivo e tutte quante ebbero un'importante ricaduta sugli elementi lapidei ottenibili: ai blocchi di grandi dimensioni scolpibili secondo le più svariate forme si sostituirono elementi decorativi semplificati, spesso lavorati a macchina, e lastre sempre più grandi e sottili. Anche se quella del marmo non divenne mai una grande industria, il processo di escavazione e di lavorazione andò incontro a

⁴⁴¹ L.Ciacci, *Rodi italiana. 1912-1943*, Marsilio, Venezia, 1991; G.Gresleri, P.G.Massaretti, S.Zagnoni (a cura di), *Architettura italiana d'oltremare 1870-1940*, Marsilio, Venezia, 1993; S.Martinoli, E.Perotti, *Architettura coloniale italiana del Dodecaneso. 1912-1943*, Edizioni FGA, Torino, 1999.

⁴⁴² M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, Hoepli, Milano, 1951; P.Jervis, *Braccia, Dinamite e Macchine. Cambiamenti tecnologici e sviluppo delle cave*, in P.Jervis (a cura di), *Paesaggi del Marmo. Uomini e cave nelle Apuane*, Marsilio, Venezia 1994.

partire dalla fine del XIX secolo, ad una serie di trasformazioni che segnarono, pur con un certo ritardo, l'ingresso della rivoluzione industriale nelle cave⁴⁴³.

La prima tappa di questo progresso fu l'inaugurazione della Ferrovia Marmifera nel 1890⁴⁴⁴. Voluta dal Consorzio delle Alpi Apuane collegava i bacini di Tardone di Colonnata, Fantiscritti, Ravaccione e del canale di Torano con i punti di raccolta del marmo ai piedi delle cave. Da lì il materiale raggiungeva sempre in ferrovia i laboratori in pianura a Massa e Carrara, dove venivano lavorati per giungere, infine, a Porto dei Marmi e Marina di Massa, dove venivano imbarcati su navi per il commercio internazionale. L'introduzione della ferrovia segnò un punto di svolta nella diffusione e nel commercio del marmo, consentendo di esportarlo a costi non troppo elevati in regioni e Paesi nei quali prima era considerato un materiale di lusso. Questo pose fine al 'regionalismo' nell'impiego della pietra e favorì rapidamente il commercio su vasta scala e su grandi distanze dei prodotti apuani: nel 1910 l'80% delle spedizioni avveniva su ferrovia e il 50% era destinato all'estero.

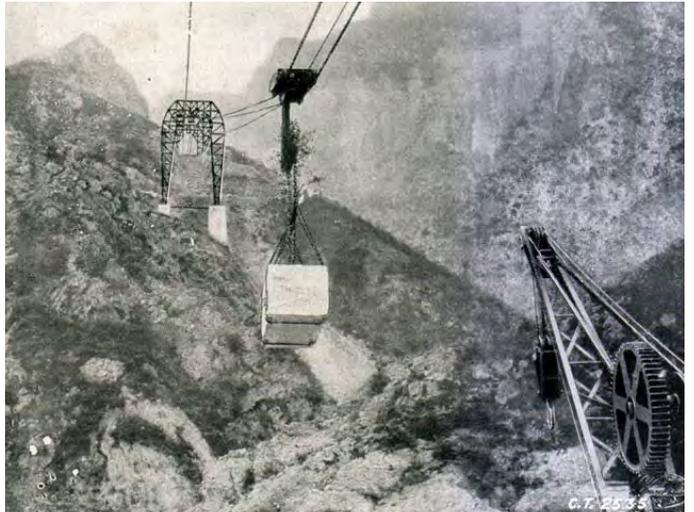
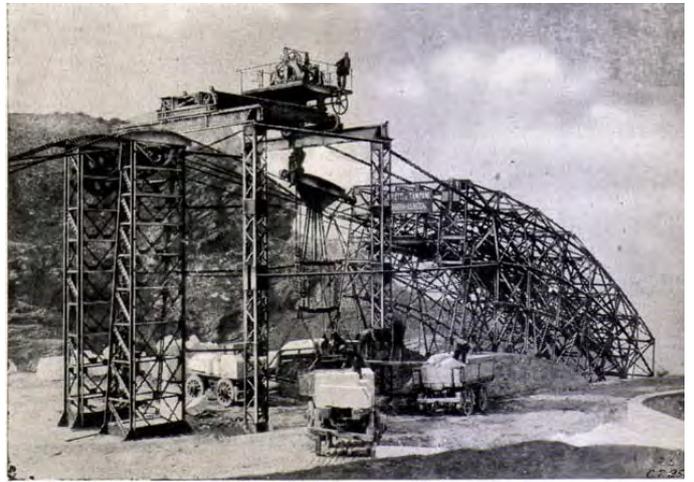
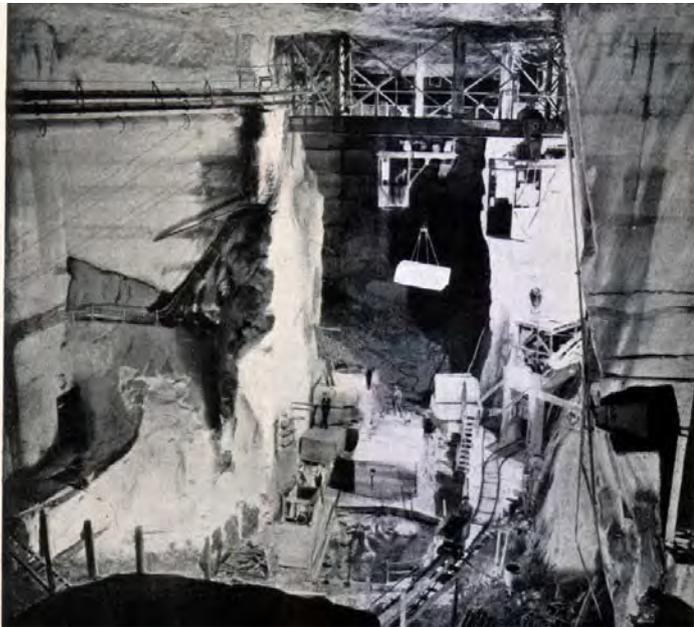
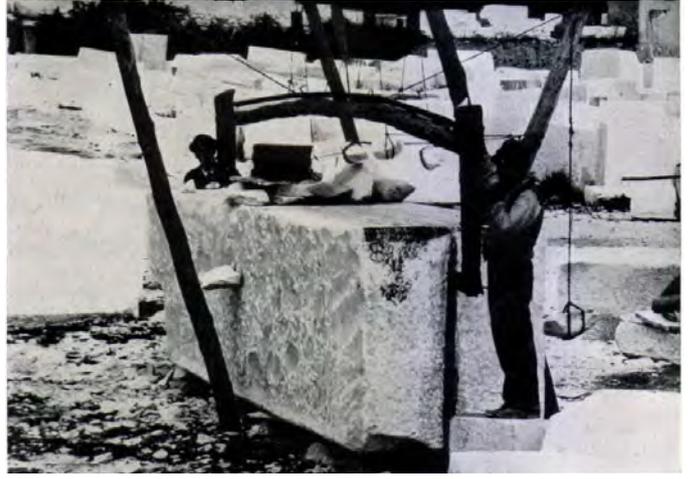
Nel 1895 l'introduzione del filo elicoidale⁴⁴⁵, che sostituì le grandi varate dell'Ottocento ottenute con l'esplosivo, segnò invece l'introduzione della meccanizzazione all'interno del cuore del processo estrattivo, cioè nella cava, e con essa una maggiore razionalizzazione dell'attività estrattiva: l'impiego dell'esplosivo infatti, oltre a causare gravi danni ambientali, produceva una enorme quantità di detriti stimati in un milione di tonnellate l'anno, che andavano a diminuire le quantità commerciabili e ad intasare le vie di lizzazione. Con il filo elicoidale invece si ottenevano blocchi regolari che riducevano quasi a zero lo spreco del materiale e consentivano il taglio secondo il verso del marmo, garantendo quindi un materiale più resistente e pregiato. Nel 1910 invece venne introdotta l'energia elettrica nelle cave, che consentì l'impiego di martelli pneumatici e perforatrici elettriche più leggere ed efficienti, in sostituzione degli ingombranti macchinari a pulegge idrauliche impiegati precedentemente.

Fino agli anni '20 la movimentazione in cava era affidata alle ferrovie interne che utilizzavano il sistema Decauville, ma la lizzazione, cioè il trasporto dei blocchi dal fronte di cava poggio, rimaneva manuale. Si trattava di un sistema molto pericoloso e lento, cosa che ne faceva aumentare i costi. Dopo alcuni brevetti depositati e sperimentati senza successo alla fine dell'Ottocento, i tentativi di meccanizzare la discesa ripresero: vennero provati piani inclinati dotati di binari e nel 1927 si realizzò la Teleferica del Monte Sagro che consentiva il trasporto dei

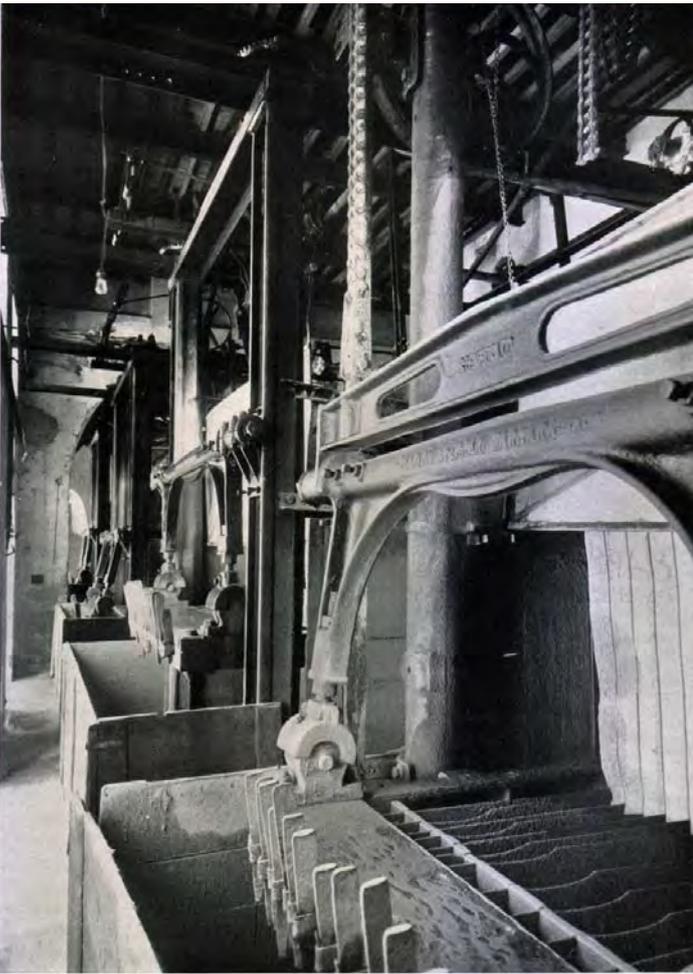
⁴⁴³ A sostenere l'introduzione del taylorismo nelle cave fu Carlo Fabbricotti, uno dei maggiori industriali di Carrara, ma la crisi del 1929 fece fallire i suoi tentativi di industrializzazione.

⁴⁴⁴ Della ferrovia si iniziò a parlare nel 1846, ma solo nel 1871 con la costituzione della «Società Anonima della Ferrovia Marmifera Privata di Carrara», il progetto decollò e iniziarono i lavori.

⁴⁴⁵ Il filo elicoidale venne inventato dall'ingegnere belga Chevalier, nel 1854, per le miniere di carbone. Il suo impiego per il taglio del marmo in segheria venne sperimentato dalla Walton a Massa nel 1889, mentre l'introduzione diretta in cava avvenne solo nel 1895. Rapidamente il sistema si diffuse in tutta Europa. A. Consiglio, *Il taglio delle rocce con il filo elicoidale*, in *L'Ingegnere* 06/1929, pp.313-314.



[28] [27]
 [30] [29]
 [32] [31]
 [33]



Industria dei Marmi Vicentini
VICENZA

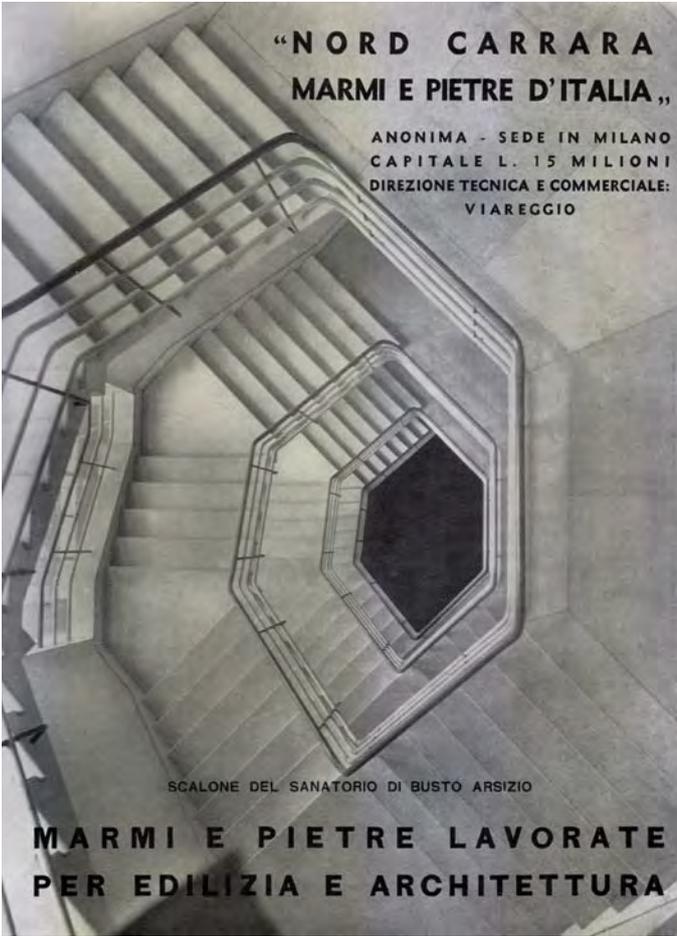
Produttrice dei Marmi di
Chiampo, di Asiago, di Verona,
del Nero Nube ed altre varietà
del Carso, del Botticino e Max-
zano, della Breccia Aurora, del
Flor di Pesco Carnico ecc. ecc.




[34]
[35] [36]
[37] [38]

**“NORD CARRARA
MARMI E PIETRE D'ITALIA,,**

ANONIMA - SEDE IN MILANO
CAPITALE L. 15 MILIONI
DIREZIONE TECNICA E COMMERCIALE:
VIAREGGIO



SCALONE DEL SANATORIO DI BUSTO ARSIZIO

**MARMI E PIETRE LAVORATE
PER EDILIZIA E ARCHITETTURA**

**INDUSTRIA
DEI MARMI
VICENTINI S. A.**



PALAZZINA
REALE DELLA
STAZIONE DI
FIRENZE
S.M. NOVELLA

CHIAMPO
(VICENZA)

Rivestimento
esterno in marmo
FIOR DI PESCO
CARNICO prege-
vole per le sue in-
trinseche qualità e
per la sua macchia
di tonalità e sfu-
mature originali

CAPITALE L. 6.000.000

FRATELLI REMUZZI

MARMI - GRANITI - PIETRE
30 CAVE 10 DEPOSITI 3 STABILIMENTI

SEDE IN
BERGAMO
VIA V. GHISLANDI N. 57
TELEFONO NUM. 51-40
TELEGRAMMI:
"REMARM" - BERGAMO,

UFFICIO IN **MILANO**
VIA CARLO TENCA NUM. 62
TELEFONO NUM. 23-849

ESECUZIONE DI
QUALSIASI LAVORO

CHIEDERE CAMPIONI

Altri materiali di nostra produzione:
Cipollino Verde Antico - Broccia Orientale Rossa - Broccia Orientale Rosa - Tavernelle Bianco Perlatto - Tavernelle Rosa Macchiato - Tavernelle Giallo Rosa - Lumachella Striata Rossa - Lumachella Striata Gialla - Onice Agata Rabescato - Onice Nera Valle Camonica - Aurora del Garda - Paonazzo Ambrato - Sordellino Verde - Zandobbo Rosso - San Benedetto - Fiorino Riabio - Bibiana Chiara - Rosso Riabio - Broccia Dorata - Verde Olivo - Arabescato Rosso Antico - Giallo Fiorino Riabio - Occhialino Perlatto - Nero Venato Onobio - Paonazzo Venato - Onice Antico Dorato - Verde Alpi Moderno - Verde Alpi Antico - Porfido Rosso Antico - Pietra del Carosio.

Alcuni dei nostri materiali:

PIETRA DI OGGIONO
SILICEA SERPENTINOSA - DI COLORE AZZURROGNOLLO - NON
GELIVA - RESISTENZA: Kg. 1850 ALLA COMPRESIONE PER cmq.

CIPOLLINO VERDE ITALIANO
ADATTO PER LAVORI ESTERNI E INTERNI - NON GELIVO - MISURE FINO
A METRI 8 - RESISTENZA: Kg. 1266 ALLA COMPRESIONE PER cmq.

BROCCATELLO FANTASTICO
ADATTO PER RIVESTIMENTI ESTERNI ED INTERNI DI COLORE
GRIGIO-SEPIA DI MERAVIGLIOSO EFFETTO PER LE SUE VARIE-
GAZIONI POLICROME - NON GELIVO.



PALAZZO DELLE POSTE, NAPOLI - RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI IN MARMO DI VALLE-STRONA

Materiali resistentissimi che si presta ad una facile lavorazione, molto adatto per lavori di scultura, ornato, architettura e per lavori edili destinati a resistere nei secoli, ecc. Usato per il Palazzo Cassa Naz. Ass. c. Sociali - Milano - Piazza Misori, Palazzo Banca Popolare - Milano - Piazza Crispi, Palazzo Fratelli Crispi - Milano - Piazza Crispi, Palazzo Ass. Gen. Venezia e An. Infort. Milano - P.zza Duomo, Palazzo Istituto Nazionale Immobiliare - Brescia, Palazzo Banca Commerciale - Brescia, Palazzo RR. Poste e Telegrafi - Napoli, Palazzo di Giustizia - Milano.

**S. A. CAVE MARMO
DI VALLE STRONA**
MILANO
VIALE PASUBIO N. 8 - TELEFONO N. 66-136

STABILIMENTO PER LA LAVORAZIONE IN BAVENO (LAGO MAGGIORE)

CAVE MARMO
S. A.
DI
VALLE STRONA
MILANO
VIALE PASUBIO N. 8 - TELEFONO N. 66-136



Materiali resistentissimi che si presta ad una facile lavorazione, molto adatto per lavori di scultura, ornato, architettura e per lavori edili destinati a resistere nei secoli, ecc. Usato per il Monumento ai Caduti di Milano, per il Sagrato di Piazza del Duomo, Palazzo Cassa Naz. Ass. c. Sociali - Milano - Piazza Misori, Palazzo Banca Popolare - Milano - Piazza Crispi, Palazzo Fratelli Crispi - Milano - Piazza Crispi, Palazzo Ass. Gen. Venezia e An. Infort. Milano - P.zza Duomo, Palazzo Assicurazioni Generali Venezia - Brescia, Palazzo Istituto Nazionale Immobiliare - Brescia, Mausoleo al Generale Cadorna - Palianza, Mausoleo al Signor Ottolenghi - Acqui, Soc. "Milano Centrale" - ang. Via Meravigli - Via S. M. Segreta - Milano, Palazzo RR. Poste e Telegrafi - Brescia, Palazzo Banca Commerciale - Brescia, Palazzo di Giustizia - Milano.

STABILIMENTO PER LA LAVORAZIONE
IN BAVENO (LAGO MAGGIORE)

PALAZZO DELLE POSTE, NAPOLI - RIVESTIMENTI
INTERNI ED ESTERNI IN MARMO DI VALLE STRONA

[39] [40]

[41] [42]

[43]

blocchi dai bacini in quota fino ai piazzali ai piedi delle montagne, anche se si trattò di un caso isolato⁴⁴⁶. Infine nel 1929 si completò il collegamento della Ferrovia Marmifera con la rete ferroviaria nazionale, consentendo la movimentazione del materiale lavorato o meno fino ad altri porti più attrezzati, determinando anche lo sviluppo e il decentramento dell'industria di lavorazione del marmo in province esterne a Massa e Carrara.

Tuttavia l'innovazione che maggiormente influì nell'affermazione del rivestimento sottile fu l'introduzione del telaio multilama, che divenne uno strumento diffuso nel taglio dei blocchi a partire dal 1930. Il nuovo mezzo consentiva di ottenere una maggiore ottimizzazione del materiale e di accelerare i processi di lavorazione: la produzione era costituita da delle lastre sempre più sottili e regolari, oltre che resistenti.

Il principale effetto di questa rapida meccanizzazione nel settore marmifero fu l'aumento della produzione del marmo, fino al 1926 quando si toccò il livello più alto di oltre 500.000 tonnellate, rimasto insuperato fino agli anni '60. Questo determinò nel 1927 un crollo dei prezzi per eccesso di offerta rispetto ad una domanda che non era cresciuta con la stessa velocità: rapidamente i depositi di Massa, Carrara e Marina di Massa si riempirono di materiali invenduti. In questo modo il settore del marmo del bacino Apuano si presentò già indebolito quando la crisi economica del '29 si abbatté su tutta l'economia nazionale, determinando un'ulteriore contrazione della richiesta di materiale. La produzione iniziò dunque a decrescere rapidamente fino al 1932 quando l'estrazione ritornò alle 200.000 tonnellate, valore del 1919 alla ripresa dopo la pausa forzata del dopoguerra. La situazione era così grave che ripetutamente gli industriali della zona chiesero l'intervento dello Stato per far fronte alla grave crisi. Nel 1933 venne organizzato il Primo Congresso Nazionale delle Industrie Estrattive di Carrara⁴⁴⁷, nel quale vennero individuati le cause principali della crisi: la concorrenza estera che aveva limitato notevolmente le esportazioni, la scarsa propensione all'innovazione che danneggiava la produttività e i costi, ma soprattutto l'uso di materiali artificiali che tendevano a sostituire le pietre naturali, come i conglomerati di cemento, le paste a base di vetro e le ceramiche o l'uso di prodotti bituminosi e di pietre artificiali per la pavimentazione stradali e cittadine. Alla fine dei lavori il Sindacato Ingegneri della Provincia di Massa e Carrara riteneva necessario per uscire dalla grave crisi produttiva: regolamentare il mercato dei marmi e delle pietre per renderlo competitivo con i prodotti industriali, migliorare la preparazione tecnica delle maestranze e le tecnologie impiegate nell'estrazione e nella lavorazione per diminuire i costi di produzione, interessare ad un maggiore consumo dei materiali lapidei gli architetti e gli ingegneri affinché li impiegassero

⁴⁴⁶ La teleferica, voluta e costruita dalla Walton, riusciva trasportare blocchi di marmo dal peso di 20 tonnellate, evitando la lizzatura, che tuttavia rimase il sistema più usato fino al secondo dopoguerra. A. Consiglio, *La teleferica per il trasporto del marmo*, in «l'Ingegnere» n°12/1927, pp.362-363.

⁴⁴⁷ Il Congresso si tenne a Carrara tra il 15 e il 16 settembre 1933 e vide la partecipazione oltre che delle principali ditte del distretto Apuano, anche di rappresentanti delle industrie della Toscana e della provincia di Roma, impegnate nell'estrazione del Travertino della Maremma e del Travertino Romano. G.Conti, *il Primo Congresso Nazionale delle Industrie Estrattive a Carrara*, in «l'Ingegnere» 10/1933, pp.786-787.

nelle costruzioni civili e infine introdurre una standardizzazione dei diversi elementi costruttivi per ridurre il prezzo degli stessi. Misure più drastiche vennero invece richieste dai dirigenti del Sindacato Operai: aumento del protezionismo doganale e il divieto di apertura di nuove industrie di pietre e marmi artificiali, a cui facevano seguito richieste di miglioramento delle condizioni lavorative e previdenziali per gli operai del settore. La richiesta di rendere obbligatorio l'impiego di marmi e pietre, soprattutto nelle opere pubbliche, già presentata al Governo dalla Federazione Nazionale dei Produttori nel 1932, venne accolta dallo stesso Mussolini, che aveva interessato alla questione il Ministero delle corporazioni⁴⁴⁸.

Un primo tentativo di risollevarlo il settore dalla crisi risaliva a qualche anno prima: già nel 1927 infatti il federale di Carrara Renato Ricci⁴⁴⁹ rese obbligatoria l'adesione per tutti produttori della regione al "*Consorzio obbligatorio tra gli industriali e commercianti di marmo greggio e segato di Carrara e Favizzano*". L'intento era quello di centralizzare tutte le commesse e in relazione ad esse ridistribuire alle aziende il quantitativo di marmo da produrre. Questa misura penalizzava tuttavia le aziende che avevano una estesa rete di distribuzione estera (Fabbricotti, Henreaux) o quelle straniere (Walton), a cui le commesse non arrivavano più direttamente. Se l'intenzione di Ricci era anche quella di indebolire la ricca borghesia antifascista della regione, il risultato andò oltre le aspettative: in breve le principali ditte del settore (Marchetti, Lazzoni, Faggioni, Fabbricotti), che operavano da più di un secolo, fallirono nel giro di pochi anni, fino a quando nel 1930 il Consorzio venne abolito. Ormai però la crisi economica si faceva sentire per cui al dissesto del settore marmifero si sovrapponeva quello economico nazionale. Nel 1934 la Montecatini, che nel 1921 aveva acquisito la Società Carrara Nord, rilevò praticamente tutte le cave e le attrezzature della regione Apuana, diventando l'azienda leader nel settore dell'estrazione e della lavorazione della pietra. Significativamente la nuova sede del gruppo milanese, progettata da Ponti, è completamente rivestita in lastre di Cipollino Apuano, esibito insieme al vetro e all'alluminio, dichiarando la modernità e l'italianità dell'edificio che impiegava i tre materiali cardine della battaglia autarchica voluta dal regime a partire dal 1935.

Il sostegno dato dal Regime all'industria marmifera rientrava nella particolare attenzione accordata al settore delle costruzioni in generale, secondo un preciso calcolo politico ed economico. L'intensa attività edilizia promossa dal Regime fin

⁴⁴⁸ Nel 1933 la Presidenza del Consiglio, a mezzo del Sottosegretario Rossoni, inviò il seguente telegramma al Ministero delle Corporazioni: «T N°11538. Situazione industria marmifera di Carrara per quasi completa cessazione esportazioni è diventata assai grave ed ha provocato disoccupazione e miseria. – S.E. Capo del governo ha pertanto disposto che nella costruzione di tutti gli edifici pubblici sia adoperato il Marmo di Carrara ogni volta che impiego di detto materiale sia conveniente. – Pregasi Codesto Ministero voler informare predetti destinatari curando inoltre che siano impartite conformi disposizioni anche ad Istituti ed Enti dipendenti». In *A favore dell'industria del marmo*, «l'Ingegnere» 8/1933, p.632.

⁴⁴⁹ Renato Ricci, divenne poi presidente dell'Opera Nazionale Balilla (ONB), per conto della quale diede un notevole impulso alla costruzione del Foro Mussolini, nel quale il materiale più impiegato è appunto il Marmo di Carrara, nelle sue diverse qualità, sia per gli interni che per gli esterni. Grande risalto era stato dato all'erezione dell'Obelisco Mussolini, ottenuto da un unico blocco di marmo pesante 380 t e alto 18 metri cavato dalle cave di Carbonera, proprietà di Cirillo Figaia, suocero di Ricci. P.Nicoloso, *Mussolini Architetto*, Einaudi, Torino, 2005, p.50.

dal 1927 infatti, se da un lato trasmetteva l'immagine di un paese moderno e dinamico, enfatizzando allo stesso tempo il ruolo del Fascismo quale guida di questo progresso, dall'altro invece consentiva di mantenere alto il tasso di occupazione in tutta l'industria delle costruzioni, di cui quella marmifera rappresentava una voce molto importante. Questa esigenza si rese ancora più necessaria dopo la crisi economica del 1929, che ebbe notevoli ripercussioni anche sull'economia italiana. Una prima conseguenza fu l'affermazione dello Stato, come banchiere ed imprenditore, che condusse ad un controllo dell'intero sistema economico sia attraverso società statali sia accordando particolari favori a società di provata fedeltà al Fascismo. Nel caso dell'industria marmifera questo si tradusse, come abbiamo visto, nell'ascesa della Montecatini grazie all'aggressiva strategia economica di Guido Donegani⁴⁵⁰.

La promozione del Marmo di Carrara come materiale 'italianissimo' divenne un imperativo a seguito delle sanzioni economiche inflitte al Paese a causa della Guerra d'Etiopia, che portò alla campagna autarchica, nella quale si intrecciarono la nuova politica di potenza del fascismo e con quella del riarmo. La scelta di ridurre drasticamente l'impiego del cemento armato, favorendo ritorno della tradizione muraria nella quale i pesanti rivestimenti in Travertino o Marmo di Carrara giocarono un ruolo fondamentale nel trasmettere un'immagine di arcaica potenza, nascondeva in realtà la priorità assoluta assegnata allo sviluppo dell'industria bellica⁴⁵¹. Questo si tradusse in un'innaturale ritorno ad una costruzione nella quale pur rimaneva il telaio in cemento armato anche se nascosto dietro a pesanti paramenti lapidei, secondo un classicismo monumentale che azzerava le precedenti esperienze fondate sulla combinazione di ampi telai in cemento armato con tamponamenti in muratura e sottili rivestimenti lapidei che conferivano quell'aspetto a metà tra la tradizione e la modernità.

3.1.3- L'industria della pietra in Francia (1840-1940). Le trasformazioni economiche e sociali.

L'attività estrattiva del materiale lapideo ha da sempre ricoperto un ruolo molto importante nell'economia francese⁴⁵². Esiste tuttavia una differenza tra l'industria

⁴⁵⁰ Guido Donegani trasformò una piccola società che gestiva tre miniere in Valcecina in uno dei più potenti gruppi industriali del paese riuscendo ad occupare con i nuovi prodotti segmenti di mercato fino ad allora monopolizzati da imprese straniere (ad esempio leghe metalliche, vetro, prodotti chimici). Deputato fascista dal 1921 si impegnò nell'orientare i nuovi orientamenti autarchici, come ad esempio la costituzione dal nulla dell'industria dell'alluminio nel 1935-36. G.Zucconi, *L'imperativo del capitolato*, op.cit., p.55.

⁴⁵¹ Nel 1934, ancora prima della Guerra d'Etiopia, venne varato il piano di ampliamento e ammodernamento della Regia Marina, in vista di un possibile scontro con Francia e Gran Bretagna, che richiedeva una grande quantità di acciaio, mentre nel 1938 venne dato inizio a quello che riguardava l'espansione dell'Arma Aerea, la Regia Aeronautica, che sottrasse all'industria delle costruzioni importanti quantità di leghe leggere. La crescita dell'industria bellica servì anche ad assorbire la forte disoccupazione che si era avuta a seguito della crisi del 1929 e che il settore delle costruzioni non era riuscito ad assorbire del tutto. Una politica analoga venne seguita da molti paesi: ad esempio gli Stati Uniti e la Germania raggiunsero la piena occupazione nel 1942 e nel 1938, rispettivamente, grazie all'aumento di commissioni all'industria bellica.

⁴⁵² Le informazioni contenute nel capitolo si riferiscono principalmente al bacino di Comblanchien, di Hauteville e della regione parigina (Saint-Germain-en-Laye, Conflans) per

della pietra calcarea e quella del marmo. La prima infatti è molto più antica e si è trasformata lentamente, mentre la seconda risale agli inizi dell'Ottocento, dimostrando una maggiore propensione all'innovazione. Questo determinò delle differenze sostanziali tra i due tipi di industria che a partire dalla metà del XIX secolo ebbero delle importanti ripercussioni sul materiale messo in commercio.

L'attività estrattiva della pietra calcarea è stata per lungo tempo di tipo artigianale, dove il materiale per la sua facile lavorabilità veniva cavato con strumenti manuali, mentre veniva movimentato attraverso la forza animale o con semplici argani. Il settore era basato su imprese di piccole dimensioni a gestione familiare, la cui produttività era modesta, dal momento che l'attività era sufficiente al sostentamento delle famiglie che gravitavano intorno alla cava.

Questa situazione rimase tale fino alla metà dell'Ottocento quando, durante il Secondo Impero, la domanda di materiali da costruzione crebbe vertiginosamente e la produzione veniva assorbita principalmente dalla regione parigina. Le cave cittadine come quelle di Montmartre e di Buttes Chaumont⁴⁵³, aperte per soddisfare la crescente domanda, si esaurirono rapidamente, pertanto si iniziò l'approvvigionamento di materiali lapidei dalle regioni vicine, reso possibile anche dal rapido ampliamento della rete ferroviaria francese, cosa che consentiva anche di ridurre di molto i prezzi.

La tradizionale struttura economica basata sulla piccola impresa non fu più in grado di soddisfare la crescente domanda, per cui iniziarono ad affermarsi società di grandi dimensioni che iniziarono ad assorbire le precedenti imprese e diedero un deciso impulso alla produzione del materiale cavato, sia aprendo nuovi siti⁴⁵⁴, sia introducendo le prime macchine nell'attività di cava. Il settore estrattivo diventò quindi rapidamente un importante investimento per quella borghesia liberista che vedeva nel progresso concrete possibilità di aumentare il profitto dell'impresa. Un esempio è costituito dalla Société Frères Rossi, originaria del Ticino, che si trasferì a Comblanchien nel 1861. L'arrivo di questa società determinò una serie di cambiamenti che comportarono un raddoppio delle tonnellate annue di materiale cavato, che da 150 passarono rapidamente a 300, con un notevole aumento del valore delle azioni della società. Le ragioni di questo aumento sono da ricercarsi sia nella progressiva meccanizzazione della cava, sia nell'arrivo tra il 1875 e il 1885 di numerosa manodopera proveniente dal Massiccio Centrale, dalla regione Rhône-Alpes, ma anche dall'Italia e dal Ticino

quanto riguarda la pietra calcarea, mentre per quanto riguarda l'estrazione del marmo è stata presa come riferimento la regione del Jura.

R.-M.Lambertie, *L'industrie de la pierre et du marbre*, Presses Universitaires de France, Paris, 1962; R.Gadille, *L'industrie française de la pierre marbrière*, les Belles lettres, Paris, 1968; M.Garnier, *Carriers et carrières dans le Mont d'Or lyonnais. De l'extraction de la pierre à la transfiguration des sites* (tome 1), ST-Didier-au-Mont d'Or, 1999.

⁴⁵³ Lo sfruttamento delle cave sotterranee di Parigi, che da sempre avevano fornito il materiale per la città, venne proibito per motivi di sicurezza pubblica nel 1813 dopo il crollo di alcune di esse. Le cave di Montmartre e di Buttes Chaumont si esaurirono tra il 1860 e il 1871. B.Marrey, *Matériaux de Paris: l'étoffe de la ville de l'antiquité à nos jours*, Parigramme, Parigi, 2002, pp. 110-112.

⁴⁵⁴ Nel 1844 il Comune di Comblanchien, di fronte agli scarsi risultati ottenuti nelle piccole cave private, acconsentì ad aprire delle nuove cave comunali dandole in concessione per 3, 6 o 9 anni a società che si impegnavano a versare una parte del ricavato nelle casse comunali.



CARRIÈRES DE COMBLANCHIEN CÔTE-D'OR
CIVET, CHOUET, GAUTIER & C^e
M^r LAGNY, EXPLOITANT

[44]



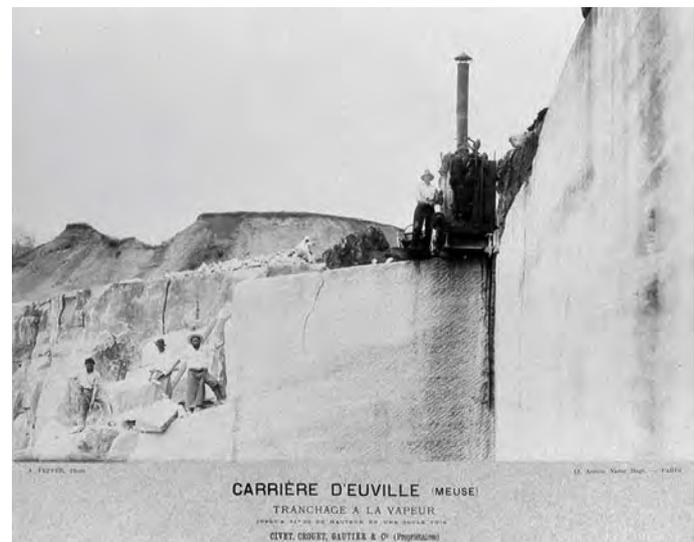
CARRIÈRES DE COMBLANCHIEN CÔTE-D'OR
CIVET, CHOUET, GAUTIER & C^e
M^r LAGNY, EXPLOITANT

[45]



CARRIÈRE DE RAVIÈRES YONNE
CIVET, CHOUET, GAUTIER & C^e
M^r LOIRET, EXPLOITANT

[46]



CARRIÈRE D'EUVILLE (MEUSE)
TRANCHAGE À LA VAPEUR
PRÈS LE DÉPART DE LA MOULLE 1910
CIVET, CHOUET, GAUTIER & C^e (Propriétaires)

[47]



PORT D'EUVILLE (MEUSE)
CIVET, CHOUET, GAUTIER & C^e (Propriétaires)

[48]

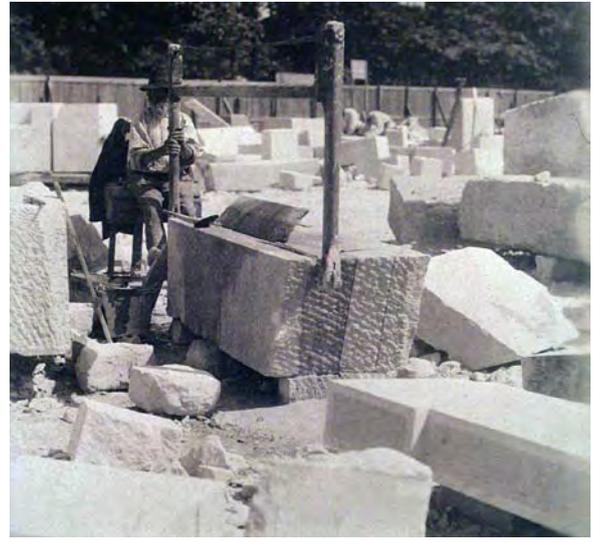


CARRIÈRE S'-VAAST (OISE)
CIVET, CHOUET, GAUTIER & C^e (Propriétaires)

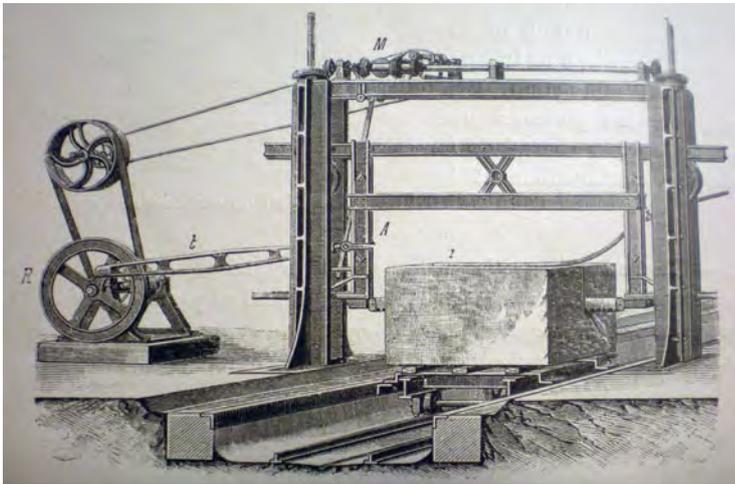
[49]



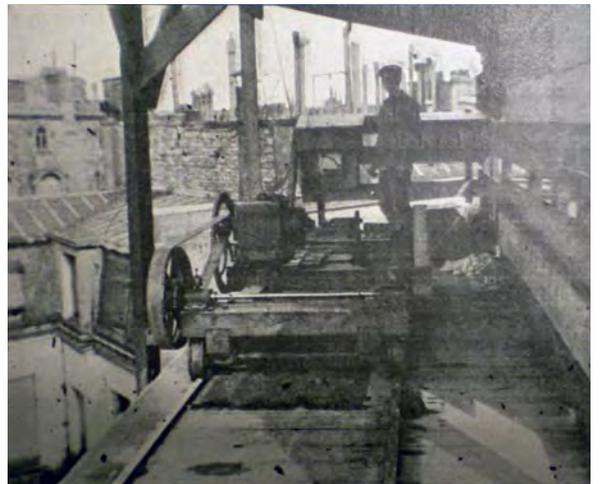
[50]



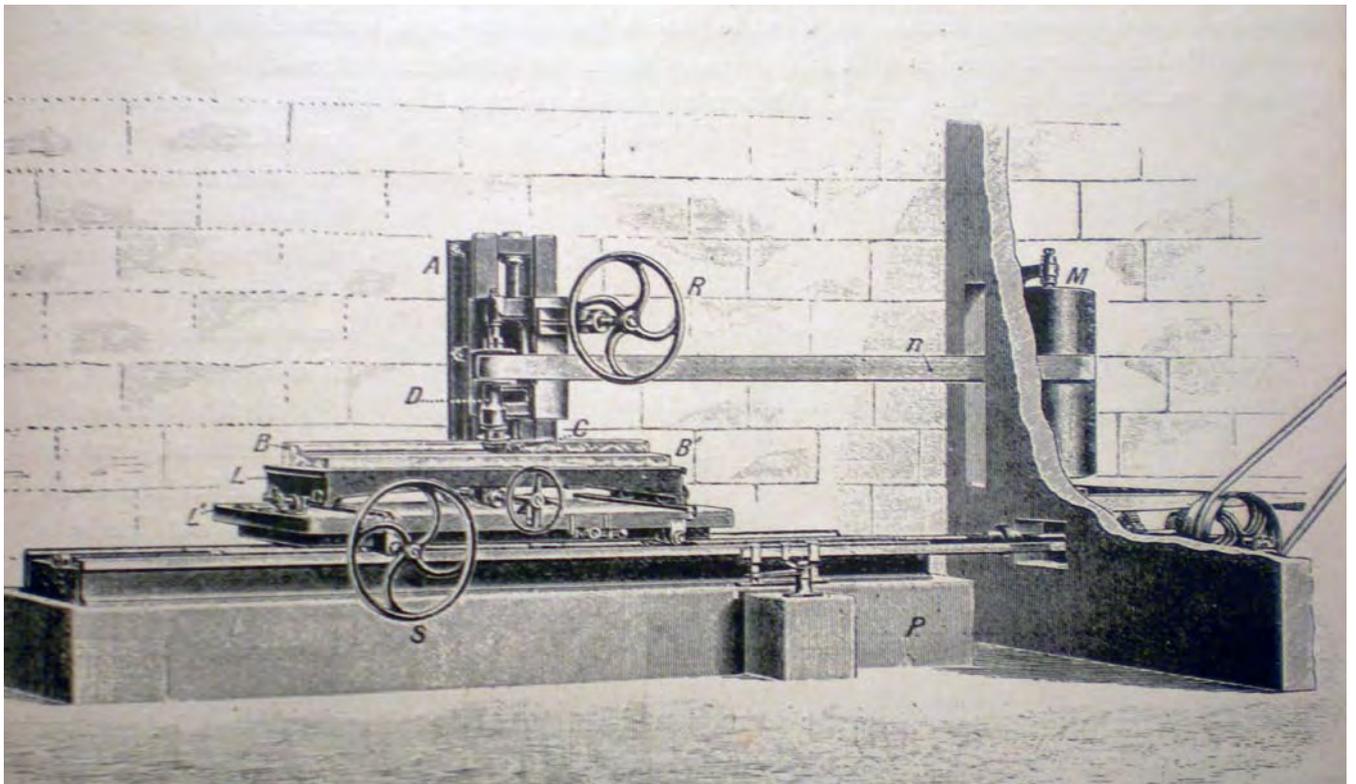
[51]



[52]



[53]



[54]

Svizzero⁴⁵⁵. In questo periodo si assistette ad una decisa razionalizzazione dell'estrazione,⁴⁵⁶ che prevedeva una sorta di 'prefabbricazione' dei blocchi cavati: ad esempio quelli impiegati per le costruzioni civili erano generalmente del peso di 7 tonnellate e di 5 metri cubi, mentre quelli per le costruzioni meno importanti erano da 1,5 tonnellate e 1 metro cubo. Quest'unificazione consentiva maggiore rapidità di taglio, facile trasportabilità e la creazione di un mercato nazionale della pietra, mentre la qualità era controllata con sempre più precise prove di laboratorio. Un altro ruolo decisivo venne svolto attraverso un nuovo strumento commerciale, la pubblicità che, soprattutto sulle principali riviste professionali di Lione e Parigi, consentiva di far conoscere i prodotti ad un pubblico sempre più vasto di architetti, ingegneri ed impresari.

Questa rapida industrializzazione portò alla nascita dei primi sindacati dei lavoratori di cava che domandavano misure capaci di migliorare le condizioni di vita e di lavoro, generando non poche tensioni sociali soprattutto alla vigilia della Grande Guerra. La risposta dei lavoratori all'affermazione di numerose società private fu la nascita delle cooperative di lavoratori, come la "Société Française de Nouvelles carrières de Comblanchien", che raccolse la maggior parte dei lavoratori e che ottenne dal Comune la possibilità di aprire delle cave, in aperta competizione con quelle private.

Nel primo dopoguerra il settore delle cave conobbe una rapida crescita anche grazie alla forte domanda di materiale edile per i cantieri della ricostruzione delle regioni devastate dalla guerra. Per aumentare la produttività vennero introdotte delle nuove macchine per il taglio e la lavorazione dei blocchi, che avveniva in numerosi laboratori sorti nei diversi bacini estrattivi⁴⁵⁷, rendendo il settore della pietra uno dei principali motori dell'economia francese, almeno fino alla crisi del 1929, che mise in grandi difficoltà un settore che aveva visto esportare materiale in Europa e perfino negli Stati Uniti. Per favorire la ripresa, il Governo francese promosse una serie di iniziative economiche e politiche, che andavano da aiuti economici alle imprese fino alla creazione di corsi di aggiornamento per tagliatori e decoratori, in modo da rendere competitivo un mestiere che rischiava di perdere terreno nei confronti dell'industria, con gravi conseguenze di natura sociale. Tuttavia il settore della pietra non era l'unico ad avere bisogno del sostegno del Governo, che si ripartì equamente in tutti i distretti dell'industria delle costruzioni, rendendo il materiale lapideo uno dei tanti prodotti reperibili sul mercato accanto ai laterizi, al legno, ai prodotti ceramici, a quelli metallici e sintetici e al cemento armato.

⁴⁵⁵ Le prime seghe mosse da macchine a vapore per il taglio dei blocchi comparirono intorno al 1880 e rapidamente si diffusero in tutti i principali bacini di pietre calcaree, da Comblanchien a Euville, da Saint-Vaast a Hauteville. Nel 1912 infine arrivò l'energia elettrica per muovere la maggior parte degli strumenti. Su questi aspetti: J.Escard, *Le Travail mécanique de la pierre dans l'industrie*, H.Dunod et E.Pinat, Paris, 1913.

⁴⁵⁶ A partire dal 1860 Félix Civet, un impresario del dipartimento dell'Oise e dell'Aisne, introdusse l'uso della 'lancia', uno strumento che consentiva ad un lavoratore di estrarre un metro cubo di pietra.

⁴⁵⁷ A Comblanchien, ad esempio, la Société Civet-Pommier, con 45 cavatori e 20 tagliatori di pietra era in grado di estrarre da 1800 a 2000 mc annui. Dopo la crisi del 1929 la Società vide una diminuzione del volume di affari del 55% e nel 1934 rimase con soli 33 lavoratori.

L'industria del marmo in Francia è di più recente formazione di quella della pietra, infatti risale ai primi editti napoleonici⁴⁵⁸ che promuovevano l'impiego dei marmi francesi al posto di quelli italiani. L'effettivo sfruttamento iniziò tuttavia durante la Restaurazione quando, raggiunta la pace, si poterono mettere in campo i primi provvedimenti effettivi. Nel 1820 M. Héricart de Thury, ingegnere capo del Corp Royal des Mines,⁴⁵⁹ presentò alla *Société d'Encouragement de l'Industrie Nationale* una relazione sulla situazione dell'industria marmifera francese. Il documento rilevava come, nonostante la presenza in Francia di marmi di pregevole qualità, il paese dipendesse quasi completamente dall'importazione di quelli italiani. Le ragioni di questo erano individuate nell'adesione alle mode che prevedevano l'impiego di marmi italiani o addirittura greci, oltre che nell'inerzia dello Stato che dall'epoca di Luigi XIV aveva lasciato morire un'industria fiorente. Per l'autore del rapporto la riattivazione delle cave di marmo in Linguadoca, nelle Fiandre, in Borgogna e nei Pirenei, poteva avere un doppio ruolo: ristabilire un prestigio nazionale, duramente provato dopo Waterloo, ma allo stesso tempo dare vita a nuove iniziative economiche che, aprendo nuove occasioni di lavoro, avrebbe offerto notevoli risultati in termini di pace sociale, cosa di cui la Monarchia borbonica appena ritornata, aveva estremo bisogno, in un paese ancora scosso dalle divisioni tra monarchici, repubblicani e nostalgici dell'Impero.

La risposta non si fece attendere: il Governo aumentò le tasse di importazione verso i marmi italiani e allo stesso tempo ordinò una ricognizione delle cave di marmo esistenti, condotta dallo stesso Héricart⁴⁶⁰, e un'indagine sulle possibilità di aprirne altre di nuove. Nel 1821 la *Société d'Encouragement* propose un ulteriore aumento dei dazi sull'importazione dall'estero e parallelamente l'avvio di una serie di iniziative per favorire la nascente industria, come la formazione di un listino dei prezzi unico dettato dal Ministero e l'imposizione dei marmi nazionali nei nuovi monumenti ed edifici pubblici.

La principale conseguenza di tale politica fu l'apertura dell'industria marmifera a Società formate dalla nuova borghesia imprenditoriale, sul cui appoggio politico la Monarchia contava per ottenere quei successi economici e sociali che l'avrebbero legittimata. L'importanza di affidare questo nascente settore industriale all'elemento più dinamico e ricco della società era anche dovuto alla necessità di disporre di un capitale considerevole come investimento iniziale: a differenza della pietra calcarea infatti, che poteva essere cavata facilmente con strumenti manuali e tagliata per segagione, il marmo richiedeva, data la sua

⁴⁵⁸ Nel 1796 arrivò a Carrara al seguito delle armate napoleoniche J.-B. Henraux, dove rimase come importatore ufficiale di marmo del governo francese in modo da soddisfare la necessità di procurarsi marmi italiani. Nel 1840 venne fondata la Società che porta il suo nome ancora oggi.

⁴⁵⁹ M. Héricart de Thury, *Rapport sur l'état actuel des carrières de marbre de France*, in *Annales des Mines* tome VIII, Chez Treuttel et Würtz, Paris, 1823, pp.4-96.

⁴⁶⁰ La ricerca, commissionata direttamente dal Ministero dell'Interno, al Corp Royal des Mines e alla Camera degli Impresari Edili prevedeva: il censimento di tutte le cave di marmo esistenti in Francia, fornendo per ognuna di esse la localizzazione, la natura, la specie e la varietà di ogni qualità marmifera, il loro peso specifico, le modalità di estrazione e le possibilità di impiego, fornendo anche esempi di chiese e palazzi. Inoltre era necessario fornire la distanza media tra le cave e i laboratori in cui venivano tagliati i blocchi, in modo da poter determinare il prezzo del materiale. M. Héricart de Thury, *Rapport*, op.cit., p.24-25.



[55]



[59]



[56]



[60]



[57]



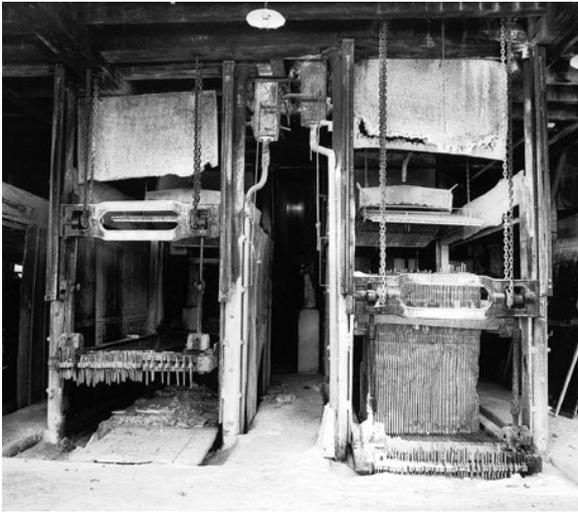
[61]



[58]



[62]



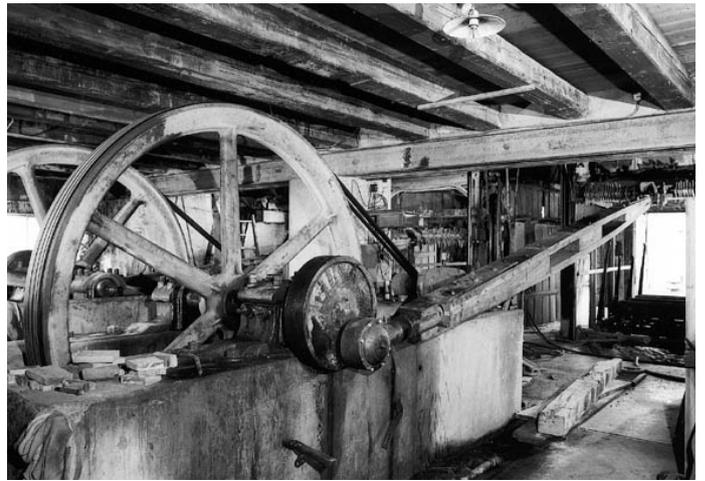
[63]



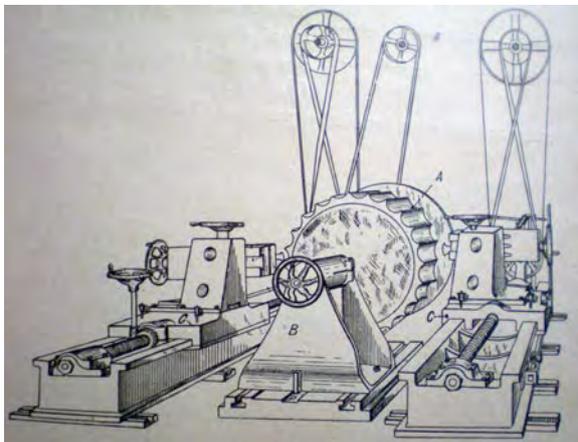
[64]



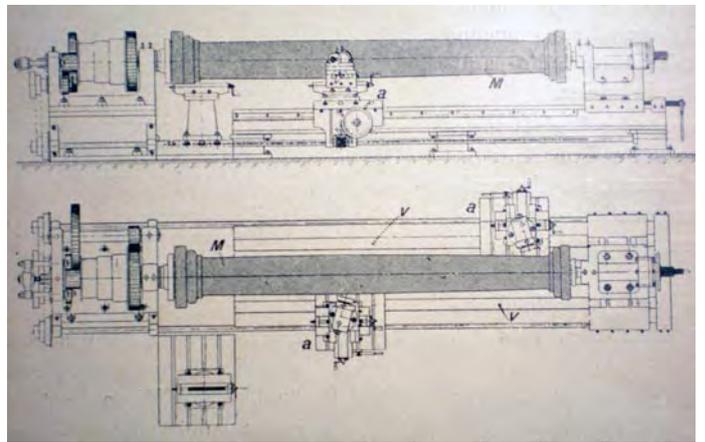
[65]



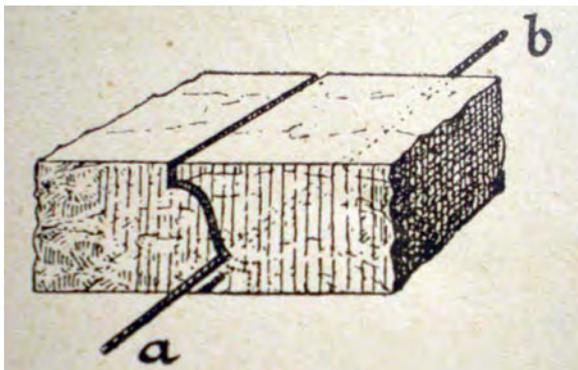
[66]



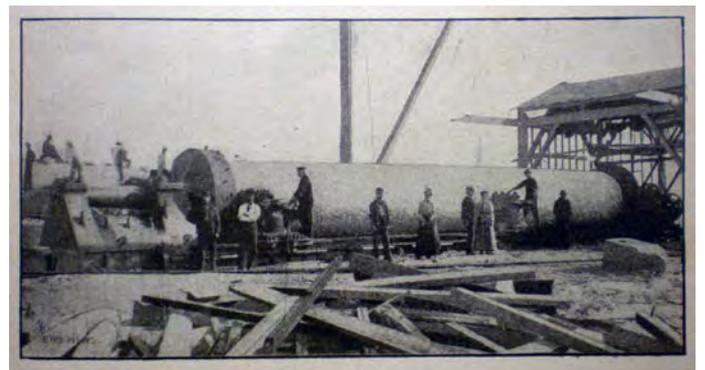
[67]



[68]



[69]



[70]

maggior durezza, una lavorazione più lunga ed onerosa e l'impiego di strumenti abrasivi, all'epoca molto più costosi. Il settore del marmo risultò dunque sempre più aperto all'innovazione tecnologica rispetto a quello tradizionale della pietra calcarea, sia per motivi tecnici sia perché costituiva un settore d'investimento, nel quale l'obiettivo era l'aumento del profitto. I risultati in termini economici non tardarono ad arrivare, anche grazie al costante progresso tecnologico⁴⁶¹: ad esempio un censimento delle segherie di marmo contava ben 879 stabilimenti, di cui la maggior parte situate nella regione del Jura. Questo settore conobbe la sua epoca d'oro proprio nella seconda metà del XIX secolo, quando l'espansione economica durante il Secondo Impero e la conseguente attività edilizia nelle città – a partire dalla Parigi di Haussmann – favorirono il suo sviluppo. Un elemento che contribuì grandemente alla diffusione del marmo francese fu la rete ferroviaria, che risolse il problema del trasporto abbattendone i costi⁴⁶². Gli effetti di questa diffusione si fecero sentire anche nella letteratura tecnica che vide dare sempre più attenzione ai rivestimenti in lastre di marmo, al punto che nei manuali della seconda metà Ottocento, lo spazio del capitolo *Marbrerie* era secondo solo a quello dedicato alla *Maçonnerie*.

L'affermazione delle lastre di marmo per rivestimento seguì il progresso della meccanica, che rese disponibili strumenti sempre più perfezionati per il taglio e la lavorazione: anche in Francia una tappa fondamentale fu l'utilizzo a partire dal 1925 del telaio multilama, che consentiva una perfetta ottimizzazione del blocco cavato, riducendo al massimo gli scarti del materiale. L'impiego sempre più diffuso delle macchine nell'estrazione e nella lavorazione dei materiali lapidei e la razionalizzazione sempre più spinta dei sistemi produttivi comportò un radicale cambiamento nel loro ciclo produttivo e nel cantiere. Se precedentemente il materiale cavato veniva sgrossato e rettificato direttamente in cava, per poi essere trasportato in cantiere dove veniva tagliato secondo le dimensioni e le forme volute e infine posto in opera, negli anni '20 e '30 si diffuse un nuovo ciclo di produzione, che vedeva trasferire sempre di più le lavorazioni dalla cava e dal cantiere verso laboratori specializzati. Il materiale infatti veniva estratto con filo elicoidale in grandi blocchi regolari che venivano inviati in officine, dove venivano tagliati con macchine a lame rotanti o con telai multilama in blocchi e in lastre sottili, per poi essere portati in cantiere e posti in opera, con una notevole riduzione dei tempi di costruzione. Il lavoro di rifinitura e la realizzazione degli elementi decorativi, che una volta era fatto in cantiere dopo la posa dei blocchi rettificati, venne anch'esso sempre di più eseguito in fabbrica, con strumenti

⁴⁶¹ Nel 1854, insieme al brevetto Chevalier per il taglio della pietra con il filo metallico, venne depositato il brevetto Hermann della lama diamantata per il taglio del marmo. Nel 1876 all'Esposizione di Philadelphia vennero esposte le prime seghe diamantate a telaio orizzontale, mentre nel 1880 Gray e Thouar applicarono per primi il filo elicoidale nel processo di cavatura. M.Darras, *La marbrerie: caractéristiques des marbres, pierres et granits, étude des gisements et de l'exploitation des carrières, travail et façonnage*, Dunod, Paris, 1929.

⁴⁶² «Lo sfruttamento dei nostri marmi potrà diventare un settore interessante dell'industria, quando i canali navigabili permetteranno di trasportarli a basso costo nelle città francesi, entrando così in concorrenza con i numerosi marmi stranieri, soprattutto quelli del Belgio e dei paesi Bassi, di cui a Parigi si fa un grande uso.», B.M. Lons-le-Saunier, *Tableau de l'industrie dans le département du Jura*, Paris, 1825.

meccanici che sostituivano sempre di più il lavoro manuale⁴⁶³. Negli stessi anni il marmo si diffuse non solo come sontuoso materiale per rivestimenti interni, ma anche per quelli esterni, dal momento che la sua maggiore durezza ne consentiva l'impiego in lastre di grandi dimensioni ma resistenti.

Negli anni '20 e '30 l'industria marmifera, con i suoi ampi margini di guadagno, rimase un settore centrale nell'economia francese, come testimoniano diverse iniziative imprenditoriali destinate ad ampliare il già vasto repertori di marmi. Un esempio di questa tendenza è costituito da alcune iniziative commerciali che avevano come scopo lo sfruttamento delle cave di onice e albastro del Marocco, allora colonia francese.

Nel 1919 Eduard Meyer fondò le «Usines et Carrières Meyer» aprendo una prima cava a Roches-Noires. Il rapido successo commerciale dovuto all'espansione edilizia della colonia francese gli consentì di aprire delle officine per la lavorazione del materiale a Maarif nel 1923 e a Camp-Boulhaut nel 1925, mentre i suoi prodotti venivano presentati nelle fiere di Casablanca. Questo portò nel 1929 alla fondazione di una nuova società denominata «Société des Carrières Marocaines», con un capitale sociale di quattro milioni di franchi, e all'acquisto di nuovi stabilimenti e delle cave di quarzite di El-Hank. Il crescente volume d'affari della Società portò ad un programma di ammodernamento delle sue officine per il taglio dei blocchi e ad una razionalizzazione della produzione, mentre il suo capitale sociale raddoppiò entro il 1930. Allo stesso tempo vennero acquistate nuove cave di marmo, a Oued Akreuch e a Oued Yquem, mentre a Casablanca venne concentrata la lavorazione, il taglio e la lucidatura delle lastre. Il successo commerciale fu dovuto anche ad un'intensa attività promozionale svolta dalle agenzie di Meknès e Rabat, che consentirono di far conoscere i prodotti in Francia e nel resto del mondo.

Dopo la crisi del 1929 all'interno del piano per il rilancio dell'economia trovò un posto di primo piano l'industria del marmo, sia nel potenziare quella sul suolo nazionale, sia nelle colonie, soprattutto in Marocco. A questo vanno ricondotte anche le altre iniziative che prevedevano lo sviluppo delle cave marocchine, come l'impresa Liscia Frères di Casablanca, che estraeva materiale nelle cave di Skrirat e Boulhaut e che veniva indicata come una delle più moderne officine per la lavorazione del marmo, oppure come la Società Léglise et Maria, specializzata nella fornitura per marmi per rivestimenti interni.

Il settore della pietra godette dell'appoggio statale in quanto parte dell'industria nazionale e non per una particolare preferenza politica, come nel caso dell'Italia: nel corso degli anni '30 l'impiego della pietra in Francia significò un ritorno al classicismo come antidoto alla crisi economica e sociale prodotta dalla Modernità, ma fu un fatto che riguardò soprattutto i nuovi edifici pubblici, che dovevano rappresentare la solidità della Repubblica, ma nell'edilizia privata la pietra e il marmo rimasero due dei tanti materiali possibili all'interno di un vocabolario costruttivo intimamente rinnovato dalla Modernità.

⁴⁶³ In Francia si cercò sempre di più di trasferire al settore della pietra i mezzi e la logica dell'industrializzazione, attraverso una normalizzazione degli elementi lapidei che faceva intravedere nel rivestimento una sorta di prefabbricazione. Ch-Ed.Sée, *Traité pratique*, op.cit., pp.192-193.

M. P. G. présente
ses marbres



"le Boisjordan"

AU CAFÉ DE L'HÔTEL DE PARIS
AUX PORTIQUES DES CHAMPS-ÉLYSÉES
AU ROYAL HAUSSMANN

LA 3^{ÈME} DES

MARBRES

PIERRES &

GRANITS

PARIS
10, RUE LAVOISIER



« S'UNIR POUR MIEUX SERVIR »

L'UNION MARBIÈRE
VOULOIR LES MARBRES FRANÇAIS
*vous souhaite pour 1936, heureuse
année et de nombreuses affaires*

Per. A-79

LE PLUS IMPORTANT GROUPEMENT MARBIÈRE
PIERRE — MARBRE — ONYX — GRANIT
17, AVENUE DAUMESNIL — PARIS (XII^E)
DIDEROT: 84-15 ET 84-24

GUINET ETC

UNE
APPLICATION
DE
REVETEMENT
SUR FAÇADE
MODERNE

ROUX-SPITZ
ARCHITECTE

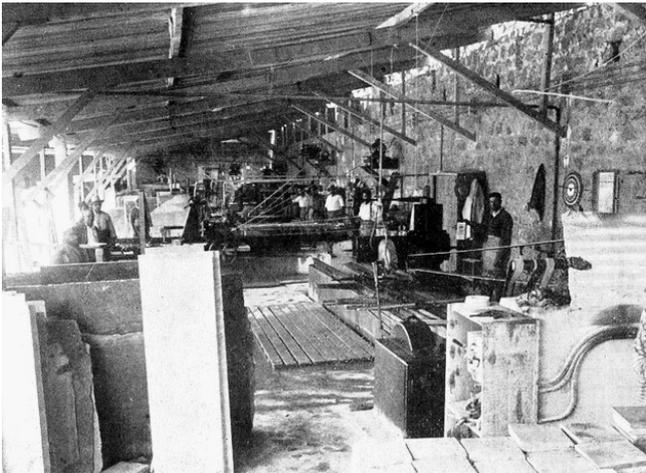
**PIERRES
MARBRES
GRANITS**
BRUTS ET OUVRÉS DE TOUTES
PROVENANCES ET DANS
TOUTES LEURS APPLICATIONS

LYON-11 QUAI
GENERAL SARRAIL
LALANDE 54-91

PARIS-15 RUE CARDINET
CARNOT 10-78

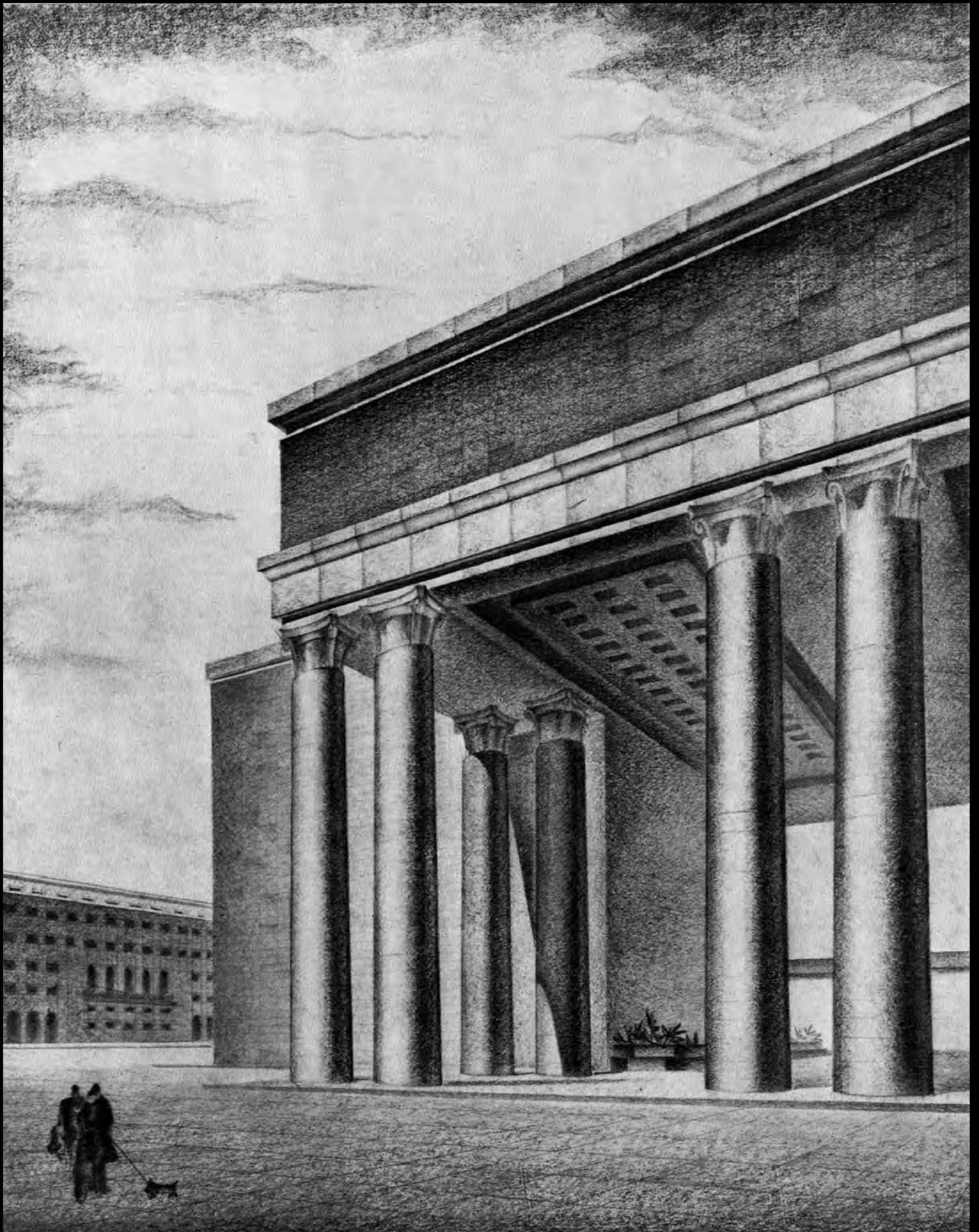
[71]

[72] [73]



- [74] [75]
- [76] [77]
- [78] [79]
- [80]





A.Mazzoni, progetto per il portico della Stazione di Roma Termini, 1939

3.2- LA RAPPRESENTAZIONE DEL POTERE Pietra e politica nell'Architettura Moderna (1920-1940).

Negli anni compresi tra le due guerre si delineò un nuovo rapporto tra architettura e politica che definì la questione della rappresentazione del potere entro nuove coordinate culturali. In questo periodo si verificò una forte quanto inedita partecipazione della cultura architettonica alla gestione dello Stato, mentre l'architettura diventò uno strumento di governo sulla società da parte di un potere politico sempre più consapevole di questo ruolo. Il duplice legame che si venne a creare determinò una maggiore e meglio definita carica ideologica dell'architettura moderna.

Le ragioni di questo cambiamento vanno ricercate principalmente nel sorgere della società di massa tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo e nelle conseguenze che si sono avute nella società, soprattutto a seguito della Grande Guerra. Questa infatti, a differenza dei precedenti conflitti, coinvolse tutta la società in modo diretto e totale, livellando per quattro anni le differenze tra le classi sociali. Dopo la Grande Guerra, l'affermazione dei movimenti di massa sancì la fine della gestione elitaria del potere che aveva caratterizzato il XIX secolo, consentendo la partecipazione al processo di trasformazione della società, ad una porzione sempre più ampia della popolazione. Questo cambiamento significò anche un mutato atteggiamento della cultura architettonica e dei progettisti nei confronti della politica. Se infatti nel corso del XIX secolo essi erano rimasti al margine dell'attività politica, secondo un preciso rapporto tra committente e professionista che non implicava nessun tipo di finalità sociale della propria attività, a partire dai primi decenni del '900 la loro partecipazione all'azione e alla trasformazione della società si fa sempre più diretta e consapevole⁴⁶⁴.

Nel corso degli anni '20 questo interesse si trasformò in un intervento diretto nella politica e nella gestione del potere, che caratterizzò gran parte dei paesi europei, come nel caso dei razionalisti tedeschi, il cui orientamento politico e l'adesione al programma politico della SPD fece sì che durante la Repubblica di

⁴⁶⁴ La presa di coscienza dell'azione sociale dell'architettura e della sua possibilità di trasformare e migliorare la società, modificando il suo principale habitat, la città, è riconducibile al socialismo utopico della metà dell'800, e alla sua attenzione nel porre rimedio alle condizioni di vita delle classi più povere. Questa eredità venne raccolta principalmente dagli architetti del Movimento Moderno, la cui azione era dedicata a risolvere i problemi posti alla struttura fisica, economica e sociale della città, a seguito di una delle più importanti manifestazioni della moderna società di massa, la sua industrializzazione. M.M.Elia, *William Morris e l'ideologia dell'architettura moderna*, Laterza, Bari, 1976.

Weimar ricoprirono spesso cariche pubbliche⁴⁶⁵. Allo stesso modo può essere letta la partecipazione alla Rivoluzione Socialista e alla costruzione dell'Unione Sovietica dei costruttivisti russi, riuniti in collettivi e in gruppi di progettazione di chiaro indirizzo politico⁴⁶⁶. Questo stretto rapporto tra architettura e politica fu presente anche in Italia dove tutta la cultura architettonica, secondo vari indirizzi e varie modalità, partecipò alla ricerca di un'Arte di Stato, capace di rappresentare adeguatamente il nuovo Stato Fascista.

La crisi economica del 1929 segnò uno spartiacque nella gestione del legame tra architettura e politica, che mutò considerevolmente a seguito di una nuova gestione del potere politico ed economico. A seguito della crisi infatti aumentò la presenza dello Stato nella politica economica e sociale, sia nei paesi democratici che in quelli soggetti a regimi dittatoriali. Nei primi ciò si risolse in una politica di intervento pubblico, in modo da trasmettere fiducia nella solidità delle istituzioni democratiche; nei secondi invece questo significò l'apertura della strada del totalitarismo: in Germania, Italia e Unione Sovietica l'architettura diventò un collaudato e formidabile strumento di governo delle masse, attraverso cui ottenere il loro consenso, un modo efficace per consolidare il proprio potere, trasformando spesso l'edificio in strumento di propaganda, in modo da educare la società al nuovo ordine. Questo cambiò la direzione del rapporto tra politica e architettura: alla libera adesione ai diversi programmi politici e alla diversità dei contenuti si sostituì l'imposizione di un'unica idea di architettura come arte di Stato.

Parallelamente a questi sviluppi politici, nel corso degli anni '30 riprese forza una corrente classicista che era stata messa in secondo piano durante il periodo eroico del Movimento Moderno, ma che in realtà non era mai scomparsa. Questa 'rinascita' non fu un fenomeno legato esclusivamente all'affermazione dei regimi totalitari, ma interessò anche i paesi che avevano mantenuto un ordinamento democratico, come la Francia, la Gran Bretagna e gli Stati Uniti d'America. Il Classicismo degli anni '30 è un tema molto controverso e ambiguo, soprattutto perché a partire dal secondo dopoguerra è stato spesso identificato come la tronfia espressione di politiche e regimi totalitari sia di destra che di sinistra, e ancora più spesso contrapposto al Razionalismo, democratico e per sua natura anticlassico e moderno⁴⁶⁷.

⁴⁶⁵ Ad esempio Martin Wagner a Berlino, Ernst May a Francoforte e Bruno Taut a Magdeburgo, parteciparono alla costruzione delle Siedlungen in qualità di progettisti e funzionari pubblici. Allo stesso modo Gropius, Poelzig, Mendelsohn, Mies van der Rohe, Scharoun, e i fratelli Luckhardt aderirono all'*Arbeitsrat für Kunst*, nell'ambito della loro partecipazione al *Novembergruppe*, fondato nel 1918 per dare vita a un'arte rispondente alle esigenze di vita e di lavoro del popolo. Lo stesso libro *Die Stadtkrone* (1919) di Bruno Taut è molto vicino all'utopia socialista antiurbana. Sui rapporti tra architettura e politica in Germania: B.Miller-Lane, *Architettura e Politica in Germania 1928-1945*, Officina Edizioni, Roma, 1973.

⁴⁶⁶ In Unione Sovietica, costruttivisti e suprematisti si contendevano il ruolo di rappresentare il potere dei Soviet, superando in termini politici, artistici e architettonici la tradizione borghese. V.De Feo, *URSS: Architettura 1917-1936*, Editori Riuniti, Roma, 1963; V.Quilici, *L'architettura del costruttivismo*, Laterza, Bari, 1978, G.Canella, M.Meriggi (a cura di), *SA Sovremennaja Arkhitektura 1926-1930*, Dedalo, Bari, 2007.

⁴⁶⁷ L'accostamento delle diverse realtà nazionale consente, come ha evidenziato Giorgio Ciucci, di stabilire come «l'identità più volte proclamata fra architettura classicista e regimi totalitari degli anni '30, sintetizzata nella formula "architettura totalitaria", sia un assunto a dir poco improprio

Le ragioni di questa rinnovata fortuna del linguaggio classico è da ricercarsi nella crisi dell'idea stessa di Modernità, che si accompagnò a quella economica. Gli anni '20 furono caratterizzati da un rapidissimo progresso industriale, apparentemente senza fine, nel quale i valori della modernità e dell'internazionalità, esemplificati dai successi nelle comunicazioni e nei mezzi di trasporto, sembravano aver sostituito definitivamente quelli della tradizione, concretizzati nel riferimento alla classicità. Allo stesso tempo questi anni erano stati contraddistinti da rivoluzioni politiche senza precedenti che avevano scosso nelle fondamenta l'ordine statale esistente e nelle quali il termine "moderno" assumeva inediti connotati politici e ideologici.

Il ritorno ad un linguaggio classicista fu quindi una reazione alla crisi economica e politica e un mezzo per gli Stati per restituire un'immagine di solidità e di sicurezza rispetto all'instabilità politica ed allo sviluppo industriale incontrollato, restituendo fiducia nelle istituzioni o attribuendo nuovi significati allo Stato. Una caratteristica che contraddistinse tutti i paesi fu il ritorno alla stabilità dei valori nazionali, in opposizione all'internazionalismo politico ed economico⁴⁶⁸: proprio questo riferimento all'elemento 'nazionale' ha consegnato una realtà complessa fatta di differenze e analogie, nella quale si possono avvicinare tra loro forme simili ma dai contenuti sostanzialmente diversi.

Alla base di questa varietà ci sono fattori intimamente legati alla storia dei vari paesi, sia quelli che presero la via del totalitarismo sia quelli in cui vennero mantenute le istituzioni democratiche. Nel primo risultarono determinanti le modalità con cui si effettuò il passaggio dall'autoritarismo al totalitarismo, a cui si accompagnò un cambiamento nelle forme con cui il nuovo potere assoluto veniva espresso. Per tutti questi regimi, che pure erano nati da rivoluzioni che volevano rompere con la tradizione precedente, politica, economica e quindi anche figurativa, si pose il problema della legittimazione del nuovo ordine, soprattutto dopo la crisi del '29. Ecco perché in Italia, dove il riferimento alla tradizione e alla storia era sempre rimasto vivo, il classicismo significò stabilire una continuità tra la politica di potenza del fascismo con il passato imperiale romano, concretizzata nella nuova monumentalità del cosiddetto 'Stile E42'. In Germania il regime nazista, dopo aver cancellato ogni forma di opposizione, optò per un ritorno al classicismo che si ricollegava a quel mito astratto della classicità, che affonda le radici nell'idealismo ottocentesco e che comportò inizialmente un ritorno all'architettura di Schinkel; mentre in Russia, dopo la parentesi delle avanguardie costruttiviste, il classicismo del realismo sovietico riprendeva tradizione neoclassica russa di San Pietroburgo, che la rivoluzione dei Soviet non aveva azzerato ma solo messa da parte.

Analogamente i classicismi nei paesi democratici seguirono strade diverse. In Francia, dove il razionalismo di Le Corbusier rimane un'eccezione, la cultura

almeno quanto quell'altro: architettura moderna = regime democratico, che condensato nella formula "architettura democratica" ha condizionato per troppi anni gli studi storici.», in G.Ciucci (a cura di), *Classicismo-Classicismi. Architettura Europa/America 1920-1940*, Electa, Milano, 1995, pp.7-8.

⁴⁶⁸ I regimi di destra scaricarono le responsabilità della crisi economica sull'internazionalismo bolscevico, mentre i regimi di sinistra identificarono nel sistema capitalistico l'origine della crisi, a cui sarebbe seguita la sua fine politica.

architettonica era ancora profondamente legata alla tradizione accademica, come dimostra l'Esposizione Universale di Parigi del 1937, appoggiata dal governo del Front Populaire, dove gli edifici simbolo, come il Palais de Chaillot e il Musée de l'Art Moderne, mostrano chiaramente la loro matrice classicista. In Gran Bretagna il moderno 'razionalista' faticò ad affermarsi, sia nell'edilizia privata che in quella pubblica, dal momento che per la prima si preferiva ancora uno stile vicino all'Art and Crafts, mentre per la seconda si continuava ad adottare un sobrio stile palladiano⁴⁶⁹. Negli Stati Uniti, dove nel corso degli anni '20 il moderno era guardato con diffidenza, l'architettura ufficiale oscillava tra un rigoroso classicismo, archeologico e accademico, e una sua variante, priva di ornamento, chiamata *stripper classicism* alla quale si riconducono la maggior parte degli edifici costruiti durante il New Deal⁴⁷⁰. In tutti questi casi il classicismo sembrava il linguaggio adatto a rappresentare la ritrovata stabilità e sicurezza dello Stato, con un linguaggio chiaro e comprensibile da tutti, sia nei paesi democratici che nelle dittature. Rimaneva tuttavia una profonda differenza circa il potere che veniva rappresentato: da un lato le forme classiche attraverso la loro continuità con il passato servivano a dare sicurezza e fiducia nella solidità delle istituzioni democratiche, dall'altro esse diventavano strumento di legittimazione del nuovo ordine politico e sociale promosso dal totalitarismo, nel quale il moderno doveva essere nascosto dietro ad un'immagine dell'antico.

Il ruolo comunemente affidato al classicismo nel trasmettere un'immagine di sicurezza e solidità è sottolineato dall'utilizzo della pietra, il materiale che meglio rappresentava la tradizione classica. Al suo impiego vennero assegnati valori diversi nel corso degli anni '20 e '30, che seguirono l'evoluzione della cultura architettonica in relazione alla politica. In un primo tempo, durante gli anni '20, la pietra era considerata dalle avanguardie il materiale della reazione accademica e della tradizione borghese, e pertanto era stato eliminato dalla grammatica razionalista; mentre per la cultura più vicina alla tradizione ottocentesca rappresentava un materiale moderno e classico allo stesso tempo. Nel corso degli anni '30 invece la pietra divenne un preciso strumento politico e culturale con cui si oppose l'universalità del linguaggio classico all'internazionalismo del Movimento Moderno. Con il suo utilizzo si voleva trasmettere sì l'idea di continuità con la tradizione e di solidità da associare alla ritrovata stabilità delle istituzioni democratiche, ma allo stesso tempo serviva a comunicare alle masse i valori di eternità e forza associati al nuovo ordine totalitario. Questo rinnovato interesse della pietra come strumento politico venne confermato dai numerosi

⁴⁶⁹ In questo è significativo il *progressive classicism*, caratterizzato da estrema sobrietà nei prospetti e grande libertà in pianta, di Edwin Lutyens che diventerà lo stile 'ufficiale' sia in Patria che nell'Impero, segno della ritrovata pace e stabilità. G.Stamp, *Lutyens e il classicismo progressivo*, in G.Ciucci (a cura di), *Classicismo-Classicismi*, op.cit., pp.151-168; G.Pigafetta, I.Abbondandolo, M.Trisciuglio, *Architettura Tradizionalista. Architetti, opere e teorie*, Jaca Book, Milano, 2002, pp.68-74

⁴⁷⁰ Il piano del presidente Roosevelt in risposta alla crisi del 1929 prevedeva l'intervento dello stato in alcuni settori importanti dell'economia americana, come quello siderurgico, quello navale e quello dell'energia elettrica, ma si tradusse anche in una significativa attività edilizia pubblica, tra cui il Lincoln Memorial, la National Art Gallery e il National Archives Building, tutti a Washington, che si inserirono nel piano ottocentesco della città e furono tutti terminati entro la fine degli anni '40.

concorsi nazionali e internazionali per la realizzazione di edifici pubblici o ad alto contenuto simbolico, nei quali vinsero progetti che utilizzavano questo materiale. È il caso del Concorso del Palazzo delle Nazioni, di quello per il Palazzo dei Soviet, mentre in quello per il Palazzo del Littorio, dove la pietra rimase protagonista, vinse il progetto di Morpurgo, Del Debbio e Foschini, che faceva esplicito riferimento alle tessiture isodome romane. Analoga sorte seguirono in Germania il famoso concorso per la risistemazione di Alexanderplatz e per la nuova sede della Reichsbank. Il primo, che aveva visto la partecipazione di Mies Van der Rohe, Hans e Wassili Luckhardt, Alfons Anker, Emil Schaudt con progetti chiaramente ispirati alla modernità, venne vinto da Peter Behrens con due edifici che costituiscono un'astratta citazione al classicismo schinkeliano, in cui convivono elementi moderni come il telaio strutturale usato come strumento linguistico e compositivo, le pareti traslucide delle colonne luminose e le insegne pubblicitarie⁴⁷¹. Il Concorso per la nuova sede della Reichsbank⁴⁷² a Berlino indetto nel febbraio 1933, poco prima dell'ascesa del nazismo, vide realizzare il progetto del direttore dell'Ufficio Tecnico della Reichsbank, Heinrich Wolff, caratterizzato dall'uso di Granito Grigio Tedesco, scelta che piacque a Hitler perché, pur non rappresentando ancora il nuovo "stile ariano", trasmetteva con il suo austero e monotono classicismo un sentimento di arcana potenza, esemplificativo del nuovo mito germanico.

Nel corso degli anni '30 dunque all'evoluzione della politica e della gestione del potere seguì un cambiamento nella cultura architettonica, che vide riprendere contatto con il linguaggio – pur semplificato – della tradizione classicista ottocentesca, nel quale giocò un ruolo determinante l'uso della pietra in pesanti paramenti lapidei che imitavano le tessiture dell'antichità classica.

⁴⁷¹ I due edifici realizzati, la Berolinahaus e la Alexanderhaus, utilizzano il telaio strutturale come strumento linguistico e compositivo, come nella Turbinenfabrik della AEG, citazione dei diaframmi "greci" dello Schauspielhaus di Schinkel, dove il telaio disegna la facciata con il ritmo dei pilastri e dei marcapiani. L'elemento che rende ancora più vicini gli edifici al classicismo è il complesso rivestimento in Arenaria Sassone, che ricopriva il telaio con un complesso gioco di modanature. Si tratta di un progetto che da un lato denuncia la sua modernità attraverso il ricorso all'intelaiatura in cemento armato e alla ripetizione del modulo finestra, dall'altro allude alla classicità attraverso l'impiego di un complesso rivestimento lapideo che rafforza il ruolo urbano dei due edifici, porta della nuova Alexanderplatz.

⁴⁷² Al concorso, prima ad inviti e poi aperto a tutti, parteciparono i principali architetti dell'epoca, Mies Van der Rohe, Gropius, Höger, Fahrenkamp, Haesler, Tessenow, Kreis. Significativamente venne espressamente escluso dalla competizione Erich Mendelsohn, in quanto ebreo, benché fosse il più importante esponente del Moderno non razionalista e titolare del più grande studio professionale dell'intera Germania. Anche la giuria, inizialmente formata da Behrens, Bonatz, Schumacher, e Martin Wagner, venne modificata, con l'allontanamento di Wagner su pressione degli ambienti di destra, in quanto assessore socialdemocratico dell'Urbanistica a Berlino durante la Repubblica di Weimar. La nuova giuria assegnò in maggio sei premi, a cinque progetti conservatori e a Mies Van der Rohe, tuttavia per intervento esplicito di Hitler, nel giugno del 1933 viene proclamato vincitore il progetto fuori concorso dell'Ufficio Tecnico della Reichsbank, del suo direttore Heinrich Wolff, una costruzione che, diversamente dagli altri progetti chiaramente ispirati alla *Neue Sachlichkeit*, faceva uso di un telaio di cemento armato, con solai misti rivestito di un pesante rivestimento in Granito Grigio Tedesco, spesso anche 20 cm, con una lavorazione bocciardata all'esterno.

3.2.1- Pietra, politica e architettura nell'Italia fascista.

Le vicende dell'architettura italiana nel ventennio fascista sono molto complesse a causa della ambiguità che contraddistinse il legame tra politica e cultura architettonica. Da un lato infatti gli architetti italiani vennero resi partecipi della costruzione della nuova identità del fascismo attraverso i numerosi concorsi degli anni '30, anche se questo non implicava una vera e propria libertà di scelta. Dall'altro invece l'atteggiamento del Regime, e soprattutto quello di Mussolini, rimase sempre ambiguo nei confronti dell'architettura e del rapporto tra modernità e tradizione⁴⁷³. Tale atteggiamento nasceva dalla stessa ambiguità politica del regime, che da un lato si presentava come un movimento rivoluzionario che voleva rompere decisamente con il passato dell'Italia liberale e borghese, mentre dall'altro cercava un anacronistico rapporto di continuità con il passato imperiale romano. Questo si tradusse in una indecisione di Mussolini nei confronti delle scelte architettoniche⁴⁷⁴, divise tra la scelta di una modernità che avrebbe meglio rappresentato il momento di rottura del Fascismo e di un rispetto della tradizione che avrebbe consentito un ampliamento del consenso in un Paese che temeva la rivoluzione e l'instabilità politica.

Da questa incertezza cercarono di trarre vantaggio i diversi schieramenti che si contendevano il ruolo di rappresentare la nuova arte di Stato. Le differenze si fecero più marcate quando si arrivò al confronto diretto tra la nuova generazione dei giovani razionalisti che cercavano di identificare il nuovo linguaggio architettonico con la rivoluzione fascista, e la generazione più legata all'accademia e al professionismo, tacciata di passatismo e retorica dai primi, ma più saldamente prossima al potere politico. I razionalisti avevano come riferimento le riviste «Quadrante» diretta da Bardi e Bontempelli e la rinnovata redazione di «Casabella» guidata da Persico e Pagano, mentre coloro che si identificavano nella cultura 'ufficiale' godevano dell'appoggio della redazione di «Architettura», di Piacentini e di Calza Bini.

Nel corso del tempo l'atteggiamento del Regime nei confronti dell'architettura mutò sensibilmente in relazione alla sua evoluzione politica, e può essere suddiviso grosso modo in tre fasi. In questa trasformazione fu determinante l'utilizzo della pietra, che subì anch'esso un'evoluzione nei significati attribuiti a

⁴⁷³ Come ha sottolineato Paolo Nicoloso, questa ambiguità non significò la mancanza di una partecipazione attiva di Mussolini nelle scelte architettoniche. Egli svolse sempre un ruolo centrale, approvando e correggendo i progetti che gli venivano sottoposti, consapevole del fondamentale ruolo dell'architettura come strumento non solo per governare e per raggiungere il consenso, ma anche per educare le masse e forgiare l'italiano "nuovo". P.Nicoloso, *Mussolini architetto*, Einaudi, Torino, 2008.

⁴⁷⁴ Questa venne dichiarata esplicitamente da Mussolini quando nel 1931 all'inaugurazione della Seconda Mostra di Architettura Razionale ripeté che «Noi dobbiamo creare un'arte dei nostri tempi, da porre accanto al patrimonio storico...un'arte fascista...», secondo quanto riportato da Pagano in *Mussolini e l'architettura*, in «Rassegna mensile illustrata», Brescia, aprile 1931, ora in C.de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano, architettura e città durante il fascismo*, Jaca Book, Milano, 2008, p.3-4. Queste parole sembrano ripetere il concetto espresso nel suo Manifesto del Gruppo 7 «[...] Tra il passato nostro e il nostro presente non esiste incompatibilità. Noi non vogliamo rompere con la tradizione: è la tradizione che si trasforma, assume aspetti, nuovi, sotto i quali pochi la riconoscono. [...]». Il *Manifesto del Gruppo 7*, in «Quadrante» n°23, marzo 1935, p.23.

questo materiale e nelle tecniche costruttive, specchio di tali significati. La pietra significò per il Regime la possibilità di percorrere quella ‘via italiana’ del moderno, che era condivisa anche da ampi settori della cultura italiana convinti del primato della classicità, di cui l’Italia era naturale erede. Per questo motivo appare difficoltoso stabilire in modo univoco il significato dato a concetti come “architettura razionale”, “architettura moderna”, “legame con la tradizione”, “spirito classico”.

La prima fase, che va dal 1922 al 1925, è caratterizzata da una sommaria attenzione alle potenzialità ‘politiche’ dell’architettura. Il Regime era infatti occupato all’eliminazione sistematica dell’opposizione politica e alla risoluzione dei problemi più urgenti del dopoguerra, come la ripresa dell’economia. Per questo motivo non era ancora interessato a indicare una propria politica architettonica, ma si limitava a portare a termini quei progetti che, interrotti dallo scoppio della Grande Guerra, potevano in qualche modo offrire un certo ritorno di immagine. In questi anni il favore nei confronti della pietra non andava oltre un generico riferimento alla tradizione e al suo impiego non era ancora riconosciuta quella funzione politica che avrà successivamente⁴⁷⁵.

Nella seconda fase, che copre il decennio tra il 1925 e il 1935 e che corrisponde alla politica del “durare” del regime⁴⁷⁶ fu caratterizzato da una crescente attività edilizia che serviva a dimostrare al mondo e agli italiani stessi, che il Paese era un grande cantiere teso verso la modernità. Gli edifici voluti, pensati e costruiti dal fascismo servivano a celebrare il suo andare incontro al popolo e per costruire attorno ad esso il consenso. In questa fase tuttavia Mussolini assunse un atteggiamento ambiguo: l’architettura poteva parlare linguaggi diversi ed eterogenei, mentre come linguaggio ufficiale dei primi edifici rappresentativi del Partito veniva adottato per il momento il cosiddetto “stile littorio”⁴⁷⁷.

Allo stesso tempo Mussolini mostrava interesse per il Razionalismo, i cui esponenti si erano riuniti nel MIAR (Movimento Italiano Architettura Razionale). Questo gruppo molto eterogeneo⁴⁷⁸ raccoglieva soprattutto i giovani appena

⁴⁷⁵ Ad esempio vengono ripresi i lavori della Stazione Centrale di Milano, che venne completata secondo il progetto di Ulisse Stacchini. L’edificio che si presenta come un incrocio tra il liberty e l’eclettismo monumentale, è caratterizzato da una grande copertura in acciaio e vetro, tipica delle stazioni ferroviarie ottocentesche, mentre il corpo di testa è costituito da una possente struttura in cemento armato rivestita in pietra bianca del Carso. La stazione, terminata nel 1931, attirò numerose critiche da parte di Pagano, che la definì «pietraia» e «profanazione della pietra del Carso», proprio per l’utilizzo di un pesante rivestimento lapideo.

⁴⁷⁶ P.Nicoloso, *Mussolini architetto*, op.cit., pp.12-13.

⁴⁷⁷ Si trattava di una versione semplificata del classicismo, non esclusivamente, ma preferibilmente in pietra, che affondava le radici sia nella cultura architettonica milanese degli anni ’20 contraddistinta dallo stile di Muzio e di Ponti, sia nelle suggestioni figurative dechirichiane della Metafisica. Rapidamente si diffuse come principale linguaggio ‘ufficiale’ per gli edifici del Partito, case del Fascio, sedi dell’ONB e della GIL che rapidamente vennero costruite in tutto il paese. M.Mulazzani (a cura di), *Francesco Mansutti e Gino Miozzo. Architetture per la gioventù*, Skira, Milano, 2005; F.Mangione, A.Soffitta (a cura di), *L’architettura delle Case del Fascio*, Alinea, Firenze, 2006; R.Capomolla, M.Mulazzani, R.Vittorini, *Le case del balilla. Architettura e fascismo*, Electa, Milano, 2008.

⁴⁷⁸ Di questo gruppo facevano parte fanno parte architetti di provenienza diversa: da Torino Sartoris, Chessa, Pagano, Diotallevi, da Milano il Gruppo 7 (Terragni, Figini, Pollini) e Baldessari; da Roma (Bottoni, Libera, Ridolfi) e il Gruppo Urbanisti Romani. Sul rapporto tra il Razionalismo Italiano e il Regime, R.De Simone, *Il Razionalismo nell’architettura italiana del primo Novecento*, Laterza, Bari, 2001, pp.25-33.

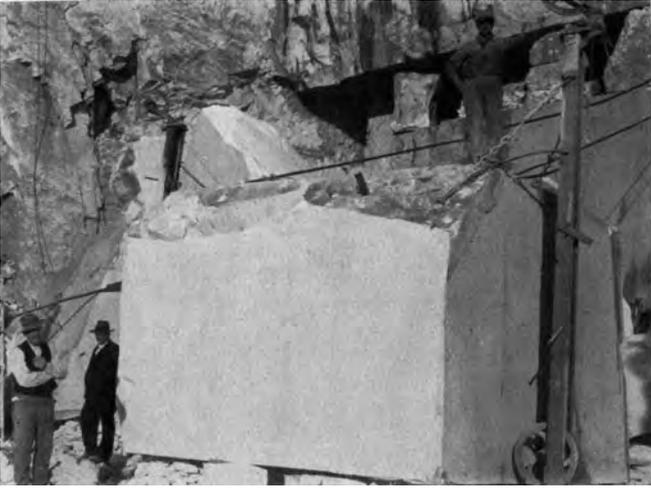
laureati dalle nuove Facoltà di Architettura di Roma e Milano, che vedevano nell'adesione al Fascismo la possibilità di contribuire con la creazione di una nuova arte di stato al superamento della tradizione borghese e all'apertura verso la modernità. Di questa posizione ne approfittò con opportunismo Mussolini che approvò la Seconda Mostra di Architettura Razionale di Roma e che diede il suo appoggio nel 1933 a favore del Gruppo Toscano, vincitore del concorso per la nuova Stazione di Firenze Santa Maria Novella, facendo credere che il nuovo linguaggio razionalista fosse quello capace rappresentare il fascismo. Allo stesso tempo non mancò di mostrare apprezzamento ai professionisti romani, del mondo accademico e universitario, come Foschini, Del Debbio, Brasini, e di assegnare a Piacentini un ruolo di primo piano nelle iniziative del regime, come nel concorso per il Palazzo del Littorio, nella realizzazione della Città Universitaria di Roma, e infine nel progetto del quartiere per l'E42.

In questa fase il Regime iniziò a definire anche degli ambiti in cui iniziò a prendere forma il culto del Duce e dello Stato fascista. Il primo fu il Foro Mussolini, luogo deputato all'educazione e alla pratica della nuova "religione" dello stato attraverso l'apparentemente innocuo pretesto dell'educazione fisica. Il complesso che già dal nome voleva ricollegarsi alla storia di Roma, i cui Fori Imperiali erano in quegli anni oggetto di importanti scavi archeologici, è caratterizzato dall'impiego generalizzato del Marmo di Carrara che rimanda allo stesso modo alle radici della tradizione classica romana. Uno dei primi edifici realizzati, insieme alla sede del CONI, è lo Stadio dei Marmi, completamente rivestito con lastre di marmo e inaugurato il 4 novembre del 1932⁴⁷⁹. Questo era un perfetto strumento politico che diventava concreta figurazione dei valori propri dello sport agonistico: volontà, coraggio, forza e abnegazione, identificate con le virtù del fascismo. A sottolineare questa tensione al primato italiano, vennero eretti l'Obelisco e la Fontana della Sfera, entrambi ricavati da un blocco monolitico in Marmo di Carrara, la cui realizzazione e posa in opera erano state ampiamente riportate sia sui quotidiani che sulle riviste specializzate di architettura⁴⁸⁰. L'Obelisco, composto da un monolite di Marmo di Carrara alto 18 metri e pesante 380 tonnellate venne esplicitamente dedicato al Duce e innalzato a simbolo di quel "rinnovamento nazionale" all'insegna della politica di audacia e forza del regime. Anche gli altri edifici del Foro, come la Casa delle Armi di Moretti e le Foresterie di Del Debbio vennero rivestite con questo materiale, capace di creare uno scenario di astratta classicità per le manifestazioni di massa del Regime⁴⁸¹.

⁴⁷⁹ R.Vittorini, *Roma, il Foro Mussolini. L'arte di costruire in marmo*, in «Casabella», 728-729, dicembre 2004 – gennaio 2005; M.G D'Amelio, *L'obelisco marmoreo del foro italico a Roma. Storia, immagini e note tecniche*, Palombi Editore, Roma, 2009.

⁴⁸⁰ Grande rilevanza venne data alla realizzazione e al trasporto della Sfera di 3 m di diametro, ottenuta come l'Obelisco, da un unico blocco di Marmo di Carrara. Il progetto era di Giulio Pediconi e Mario Paniconi e fu realizzato tra il 1933 e il 1934. *La Sfera del Foro Mussolini*, in «Architettura» 03/1935, pp.130-141.

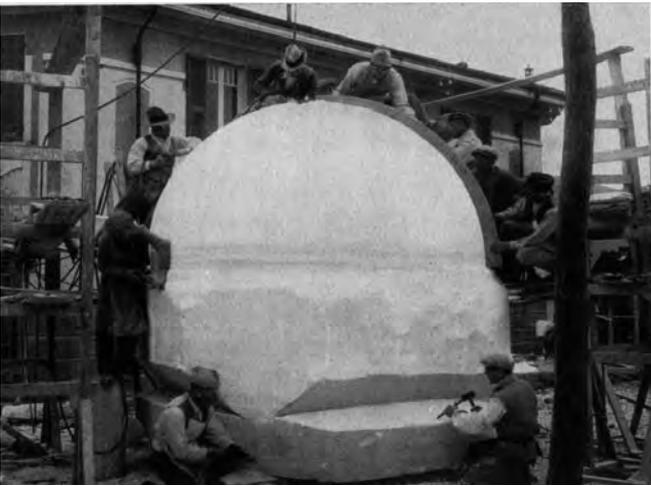
⁴⁸¹ Il Foro prevedeva la costruzione dell'Arengo delle Nazioni. Progettato da Luigi Moretti avrebbe dovuto ospitare le folle oceaniche in occasioni delle manifestazioni ufficiali del Regime ed era la risposta italiana allo Zeppelinfeld di Norimberga, realizzato con analoghe funzioni da Albert Speer a partire dal 1933.



[87]



[88]



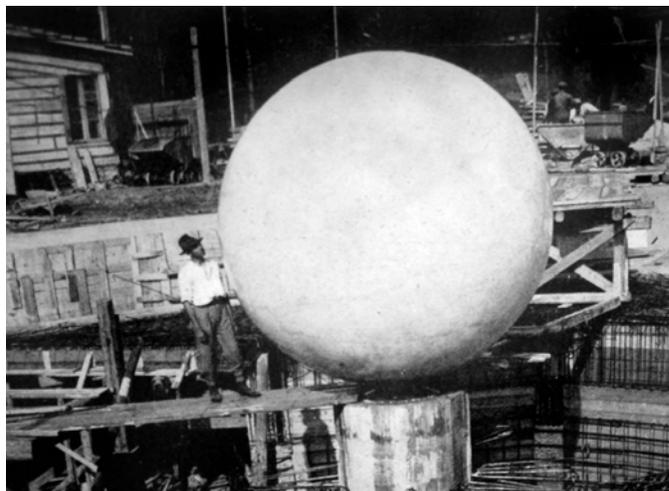
[89]



[90]



[91]



[92]



[81]



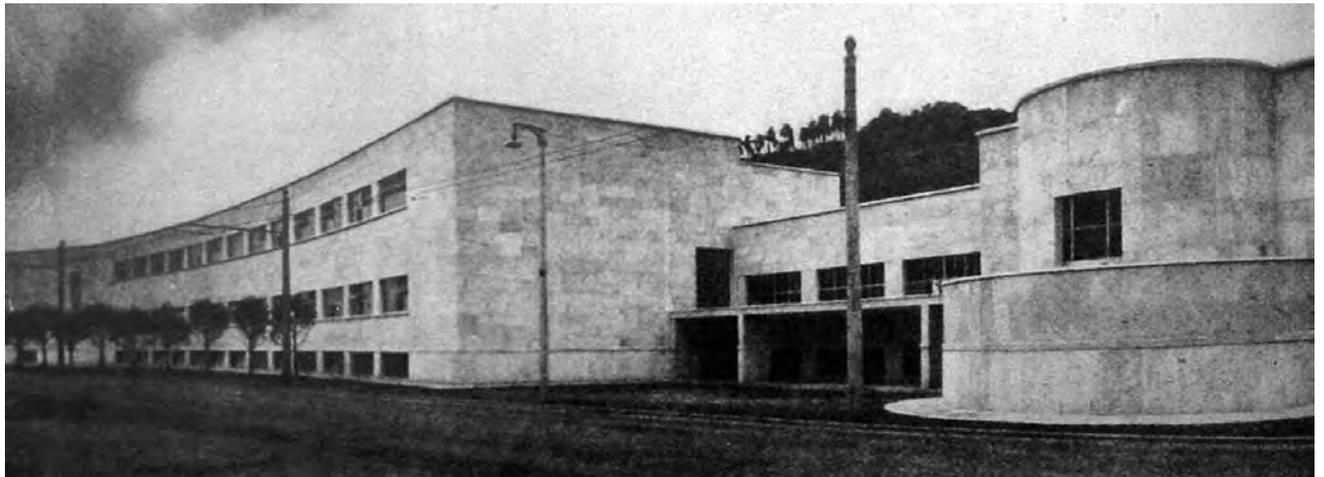
[82]



[83]



[84]



[85]



[86]

Il fatto che la scelta del marmo di Carrara fosse stata una scelta consapevole ed ideologica è provata dal fatto che quest'uniformità di materiale venne imposta solo per quelle architetture romane del Regime ad alto contenuto simbolico. Per tutti gli altri edifici pubblici venne invece accordata una maggiore libertà alle scelte progettuali, come testimonia la varietà di marmi e pietre impiegate –il Marmo di Valle Strona, la Diorite di Baveno, il Porfido Trentino, il Ceppo di Gré, il Marmo di Botticino, il Travertino Romano e Toscano o il Cipollino Apuano – che sottintendevano spesso linguaggi progettuali e tecniche costruttive differenti. A questi tipi più noti, si affiancano anche altre varietà di pietra che non solo indicavano un gusto per lo sperimentalismo delle superfici ma che erano anche testimoni di realtà produttive e costruttive locali⁴⁸².

L'occasione per rendere gli architetti partecipi della costruzione dei nuovi simboli del Fascismo venne offerta dal Concorso per il Palazzo del Littorio⁴⁸³, da realizzarsi lungo via dell'Impero, di fronte alla Basilica di Massenzio. La competizione, che diede inizio all'appropriazione fisica dei luoghi simbolo della romanità da parte del Fascismo, servì soprattutto come banco di prova per il Regime per valutare le capacità dell'architettura italiana nel rappresentare i nuovi valori politici. La varietà degli approcci progettuali e stilistici dimostra l'illusione di una libera competizione per la definizione della nuova arte di stato, ma allo stesso tempo indica l'incertezza del Regime nel dare indicazioni specifiche in termini progettuali e tecnici. Nell'Articolo 5 del bando venivano presentati i caratteri che avrebbe dovuto avere il grande edificio, ma non gli strumenti per ottenerli:

Art.5 – Il concorrente ha piena libertà nei riguardi del sistema costruttivo e dei materiali di costruzione, ma nella scelta di questi e soprattutto nella concezione architettonica dovrà tener presente l'altissimo significato del tema da sviluppare ed il valore dell'ambiente in cui l'edificio sorgerà. Nei riguardi dell'ambiente assumerà fondamentale importanza l'armonizzare il colore del nuovo edificio con quello dei monumenti circostanti. La concezione architettonica sarà tale da corrispondere alla grandezza e alla potenza impressa dal Fascismo al rinnovamento della vita nazionale, nella continuità della tradizione di Roma. Il Grande Edificio dovrà essere degno

⁴⁸² Questa libertà era accordata anche alla costruzione delle Case del Fascio, dove l'uso dei materiali rispecchiava spesso le disponibilità economiche e le tradizioni costruttive locali. All'inizio degli anni '30 la libertà accordata nella scelta della pietra rispecchiava anche la politica economica volta a favorire l'intera industria marmifera nazionale.

⁴⁸³ Il concorso venne indetto su proposta di Giuseppe Bottai, nel dicembre 1933 per integrare in un unico organismo la sede ufficiale al PNF e la Mostra della Rivoluzione e si concluse nel luglio 1934 con la consegna dei progetti. Il concorso ebbe una grande visibilità sulle riviste nazionali ed estere: G.Pagano, *Per il Palazzo del Littorio. L'opinione di «Casabella»*, in «Casabella» n°73, gennaio 1934; G.Pagano, *Palazzo del Littorio: Atto primo, scena prima*, in «Casabella» n°72, luglio 1934; G.Pagano, *Il concorso del Palazzo del Littorio*, in «Casabella» n°82, ottobre 1934; P.M.Bardi, *Il concorso del Palazzo su via dell'Impero*, in «Quadrante» n°18, ottobre 1934; M.Piacentini, *Concorso per il Palazzo del Littorio*, (numero monografico) di «Architettura», 12/1934, J.Posener, *Concours du «Palais du Licteur a Rome»*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» 10/11 1934, pp.71-83.

di tramandare ai posteri , con carattere duraturo e universale, l'epoca Mussoliniana.⁴⁸⁴

I caratteri dunque che doveva possedere l'edificio erano quelli di *universalità* e di *durata*. Per esprimere il primo i progettisti dimostrarono una pluralità nelle scelte stilistiche, che vedeva contrapporre il linguaggio della classicità, pur nella sua nuova versione semplificata, tradizionalmente considerato come l'unico capace di un messaggio universale, a quello del razionalismo che affidava lo stesso contenuto all'internazionalità dei nuovi materiali industriali e alle forme che scaturivano dal loro impiego. Per questo motivo accanto a progetti che intendevano il palazzo come blocco unitario, come quello di Del Debbio, Morpurgo e Foschini, di Vaccaro, di Brenno del Giudice o di Palanti, ci sono quelli costituiti da una libera aggregazione di volumi secondo il nuovo rapporto tra forma e funzione, come quelli del gruppo Terragni e Lingeri, di Levi-Montalcini e del Gruppo BBPR unito per l'occasione a Figini, Polini e Danusso. Ma accanto a questi c'è anche una grande varietà di linguaggi, dalle libere creazioni plastiche di Moretti che evitavano l'accademismo e il razionalismo, a quelle del Gruppo Romano, di Libera e di Ridolfi, fino al classicismo visionario di Stacchini, di Gra, di Nori e di Coppedè, dove il gigantismo monumentale conviveva con elementi presi a prestito dal futurismo.

Alla varietà con cui venne dato corpo all'universalità si contrappose il convergere verso un unico modo di rappresentare la durata: l'impiego della pietra. Quasi tutti i progetti infatti affidarono ad un rivestimento in pietra la funzione di raffigurare le aspirazioni di eternità del Fascismo, secondo la comune associazione con l'eternità, propria della cultura occidentale. Dal materiale del concorso, bozzetti, prospettive e disegni tecnici, è possibile tentare di ricostruire quelle che sarebbero state le scelte tecniche: per tutti gli edifici era previsto un telaio in cemento armato con un rivestimento in pietra, nelle cui diverse soluzioni grafiche si sarebbe riproposta l'appartenenza ai diversi schieramenti. I progetti più tradizionalisti infatti prospettavano un rivestimento presumibilmente massivo che riprendeva in maniera letterale il valore tettonico delle murature antiche, rafforzato anche dall'utilizzo di cortine murarie continue. Le proposte dei giovani razionalisti invece assegnavano al telaio la precisa funzione di alleggerire i prospetti, mentre il rivestimento perdeva ogni riferimento alla classicità e diventava una sottile placcatura nella quale assumeva un ruolo atettonico l'astratta griglia delle lastre disposte a giunto continuo⁴⁸⁵. Un caso particolare è costituito dalle soluzioni A e B presentate dal gruppo di Terragni, che non solo

⁴⁸⁴ Dal *Bando di Concorso*, in *Il Concorso per il Palazzo del Littorio*, (numero monografico) in «Architettura», 12/1934, p.4.

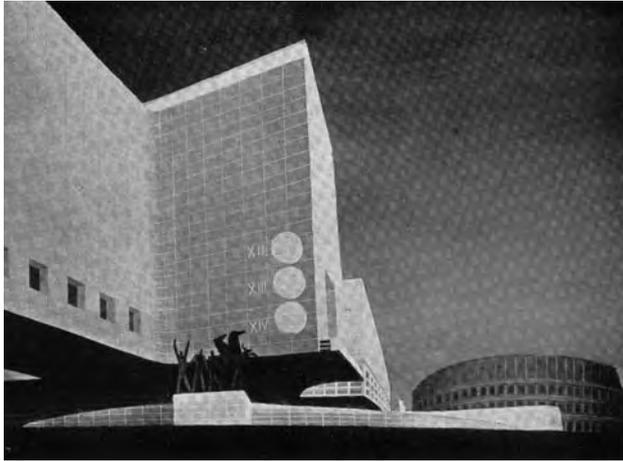
⁴⁸⁵ Questa scelta ripropone l'utilizzo del rivestimento sottile abbinato al telaio in cemento armato ed è caratteristica dei progetti di Samonà, La Padula, Libera, Ponti e di Moretti; diversamente il gruppo BBPR tende a ridurre l'allusione alla classicità derivante dall'uso della pietra pensando ad un rivestimento composto di lastre molto grandi, mentre per il basamento viene previsto una muratura irregolare. Lo sperimentalismo delle varie tessiture che alludono più o meno esplicitamente ai modelli classici, viene sostituito in alcuni casi dall'utilizzo del mattone, come nella proposta di Levi Montalcini, mentre in altri casi l'aspetto dei materiali viene lasciato in secondo piano.



[96]



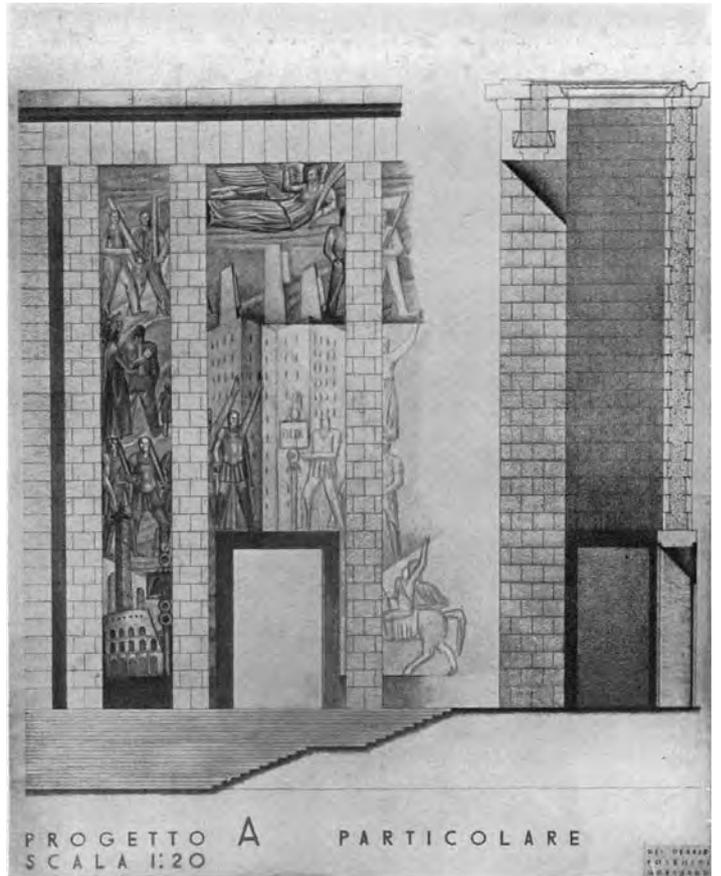
[93]



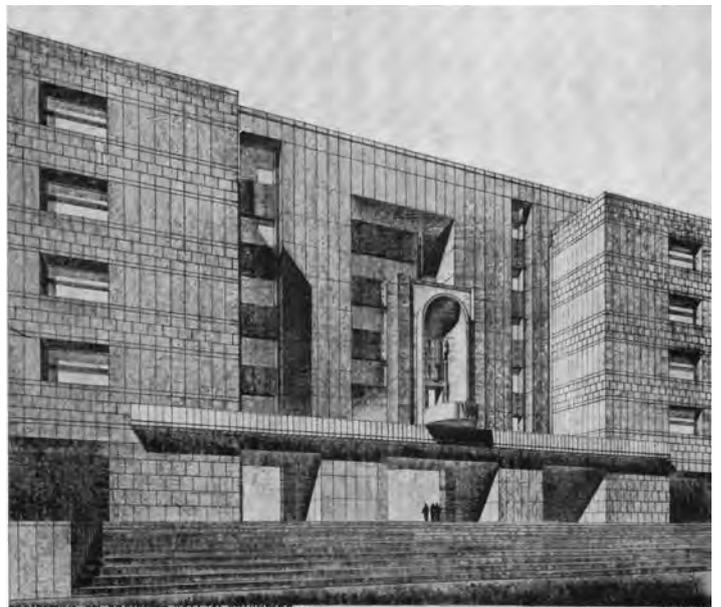
[97]



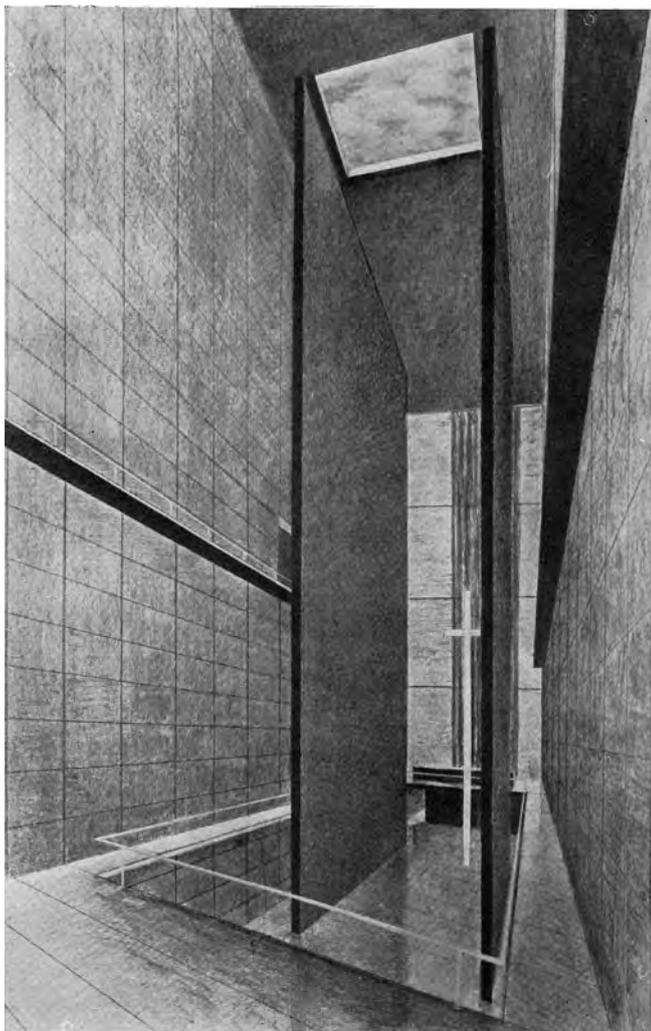
[98]



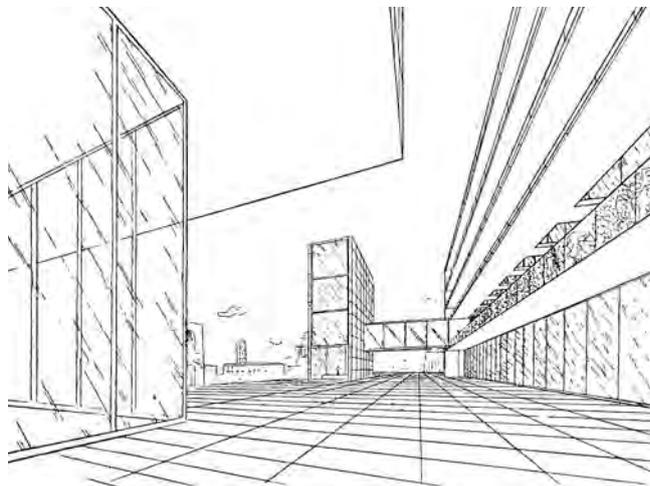
[94]



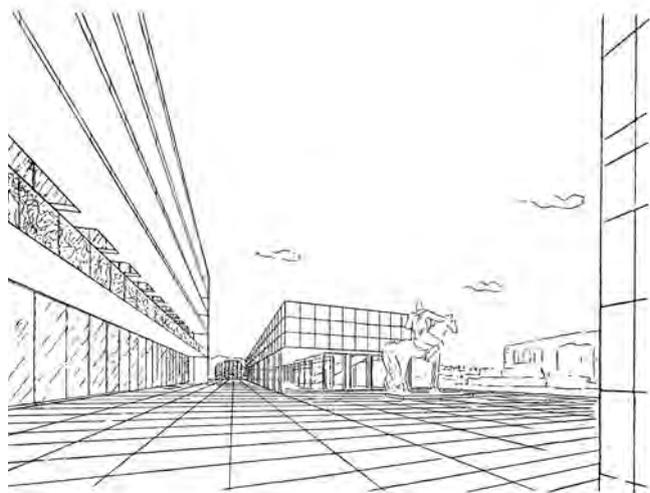
[95]



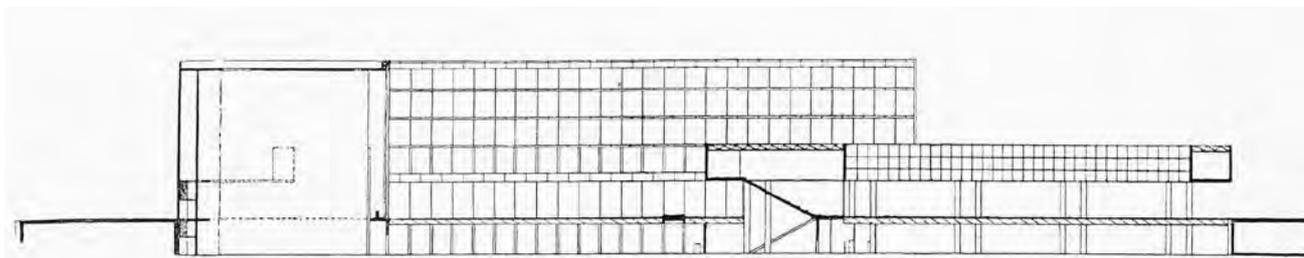
[99]



[102]

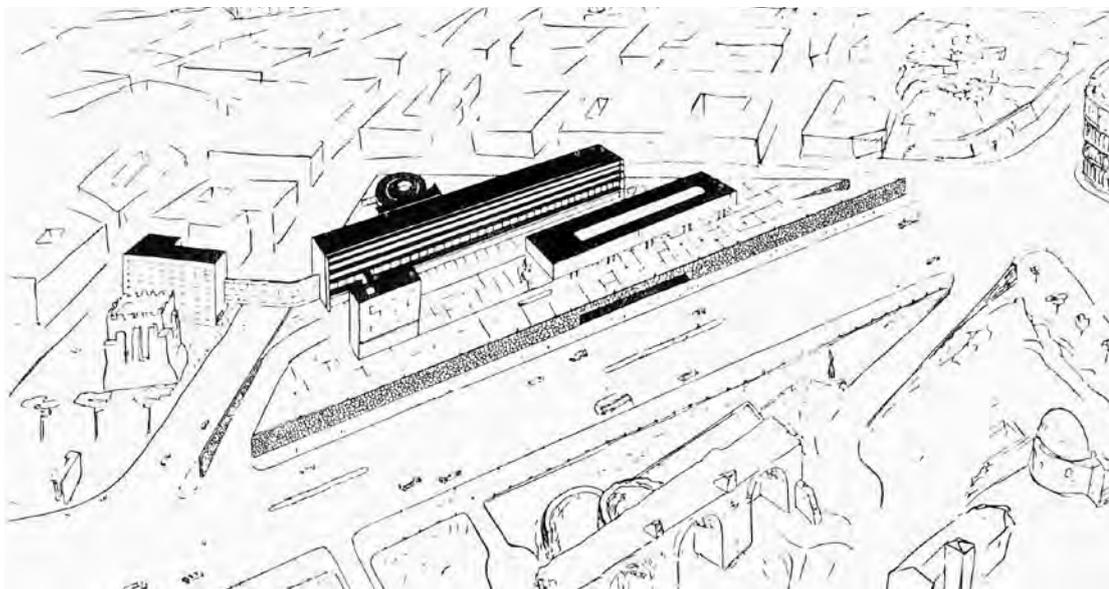


[103]



SEZIONE LONGITUDINALE

[100]



[101]

sono le uniche dove vengono chiaramente espresse le ragioni e le modalità nell'uso della pietra, ma sono anche le sole nelle quali l'esibizione della tecnica assume un ruolo centrale nel trasmettere l'idea di forza e di eternità.

La scelta pressoché unanime della pietra, anche a fronte di scelte stilistiche molto differenti, venne vista da Piacentini come un successo dell'architettura italiana e il raggiungimento della sua maturità progettuale che rendeva manifesti caratteri nazionali ben precisi, sottraendosi in questo modo ai rischi derivanti dal seguire mode passeggere, come quella dell'architettura Razionale. Il Concorso convalidava quanto aveva sostenuto quattro anni prima l'accademico d'Italia

[...] Io vedo la nostra architettura contemporanea inquadrata in una grande compostezza e in una perfetta misura. Accetterà le proporzioni nuove consentite dai nuovi materiali, ma sempre subordinandole alla divina armonia che è la essenza di tutte le nostre arti e del nostro spirito. Accetterà, sempre di più, la rinuncia alle vuote formule e alle incolori ripetizioni, la assoluta semplicità e sincerità delle forme, ma non potrà sempre ripudiare per partito preso la carezza di una decorazione opportuna⁴⁸⁶.

L'analisi del concorso si ricollegava a quella compiuta qualche mese prima sui risultati del concorso del Palazzo dei Soviet, che secondo Piacentini rappresentava una prova della bontà della via italiana verso il moderno, intrapresa con le sole forze della nazione

[...] Noi italiani ci troviamo in buon momento. Con il nostro istintivo equilibrio e con l'intuito immediato in fatto d'arte, cominciamo ad abbandonare – ed è proprio l'ora – la moda internazionale dei termometri e delle gabbie di vetro: cominciamo a risentire l'ispirazione alle concezioni grandiose e nobili, a comprendere il grande impulso impresso dal nostro Duce verso la grandezza della nostra stirpe⁴⁸⁷.

L'utilizzo della pietra per esaltare i caratteri nazionali dell'architettura e riconnettersi alla tradizione classica romana, venne invece contestato da Pagano, il quale diede una lettura diametralmente opposta a quella compiaciuta di Piacentini. Come tutti, anche il direttore di «Casabella» aveva capito il valore e l'importanza del Concorso, soprattutto in relazione all'impostazione politica connessa al grande tema rappresentativo e al luogo dove avrebbe dovuto sorgere l'edificio. Quest'ultima scelta, che pure faceva sorgere alcuni dubbi circa

⁴⁸⁶ M.Piacentini, *Concorso per il Palazzo del Littorio*, (numero monografico) di «Architettura», 12/1934, p.3.

⁴⁸⁷ M.Piacentini, *Un grande avvenimento architettonico in Russia: il Palazzo dei Sovieti a Mosca*, in *Architettura*, marzo 1934, p.140. La sua analisi era condotta in un'ottica più ampia, che comprendeva anche le contemporanee esperienze europee: oltre al Palazzo dei Soviet, Piacentini analizzò il concorso per il Palazzo della pace a l'Aja, quello per la sede del Chicago Tribune ed infine il concorso per il Palazzo della Società delle Nazioni, tutti temi in cui era presente una forte connotazione politica e che avevano visto un'ampia partecipazione di architetti stranieri di tutti gli orientamenti. Il 1934 aveva anche visto l'inizio dei primi progetti del Terzo Reich, come lo Zeppelinfeld di Speer e l'Haus der Kunst di Troost a Monaco di Baviera, nei confronti dei quali Piacentini non risparmiò critiche e osservazioni negative.

l'effettiva possibilità di soddisfare tutti i requisiti richiesti dal bando in un'area così piccola, poneva una questione di fondo sul significato politico dell'edificio

[...] una civiltà millenaria è testimoniata da quei ruderi. Piantare davanti a queste rovine il palazzo dei Fasci significa esaltazione di un nuovo *imperium*, rinascita di una coscienza romana universale, dominio sul mondo antico. Atto, cioè, di conquista: vittoria dei vivi sui morti. Questa intenzione palesemente rivoluzionaria non si manifesta con mezzi modesti, non può accontentarsi di una figura di secondo piano, deve dominare il luogo come domina le idee. Sulla carta, determinando il bando, poteva sembrare che su quel grande triangolo che fronteggia la basilica di Massenzio ci fosse spazio sufficiente per contenere questa idea. Noi abbiamo francamente dubitato.⁴⁸⁸

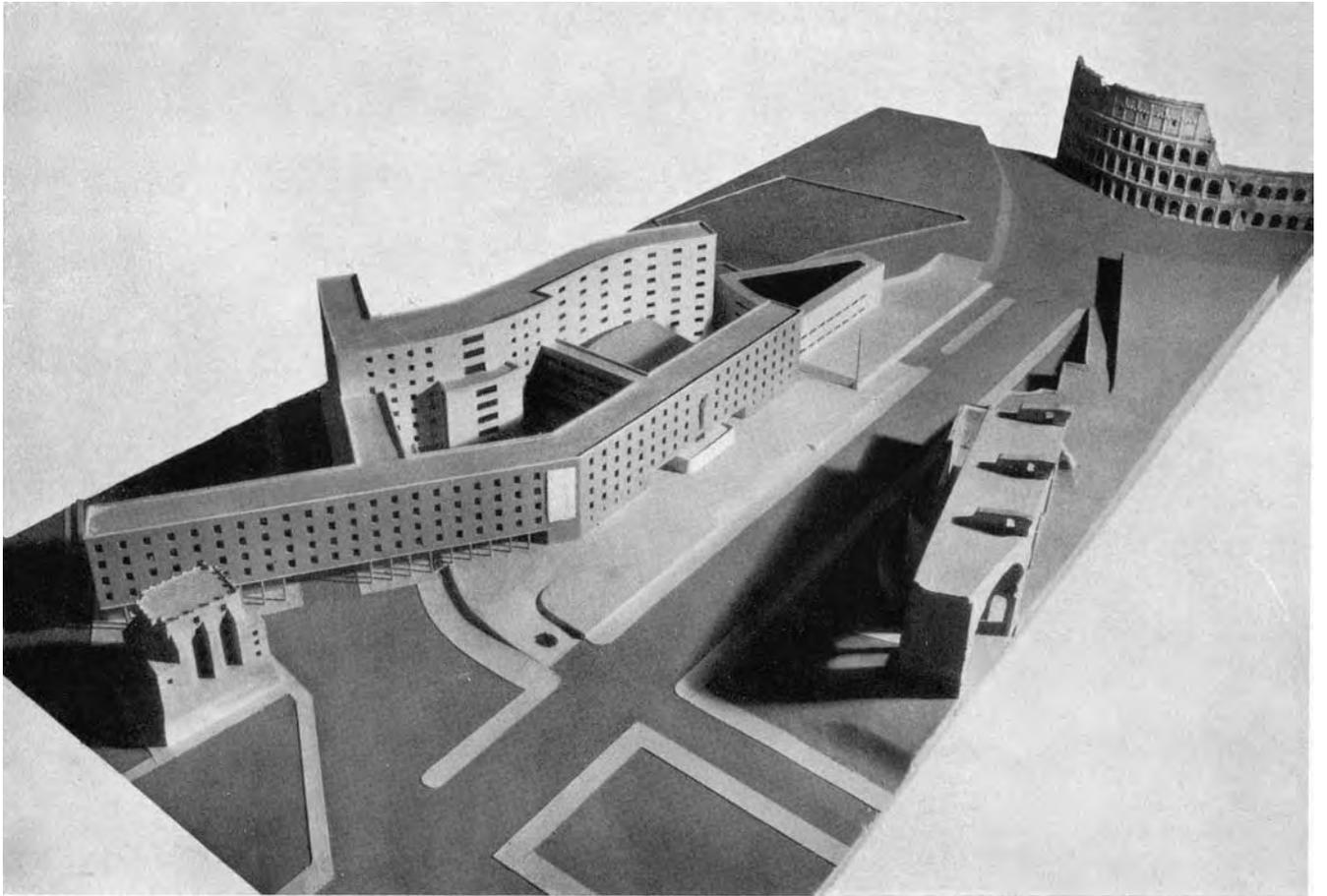
A questi dubbi si aggiungevano alcune perplessità sugli esiti finali: la presenza delle vestigia dell'antica Roma e il timore reverenziale verso queste avrebbero indotto i partecipanti a richiamare gli elementi linguistici e i materiali antichi, come la pietra appunto, invece di «perseguire una elevata astrazione artistica in modo da glorificare col pregio dell'opera d'arte l'elevatezza della destinazione». Questa «ossessione per la monumentalità cioè l'interpretazione grossolana e scenografica del valore puramente estetico insito nella qualifica di monumentale» aveva fatto dimenticare ai progettisti e alla giuria gli aspetti funzionali e simbolici dell'edificio, facendo prevalere la qualità esteriore piuttosto che la razionalità della pianta, facendo scambiare «il grosso col monumentale, il costoso con l'elegante e l'enfatico col solenne»⁴⁸⁹. Queste posizioni fecero prediligere a Pagano il progetto di Montuori e Piccinato⁴⁹⁰, in quanto fu l'unico che non si lasciò sedurre dalla retorica, contraria alle leggi del gusto e della morale contemporanea «[...] scarno magari fin a rasentare la povertà ma onesto e antiretorico come nessun altro. Vi è in questo progetto un insegnamento morale ed una comprensione sostanziale dei valori eterni dell'architettura assai più forte e potente e duratura di quanto appaia nella istrionica monumentalità della maggioranza⁴⁹¹». Il progetto era costituito infatti da plastici volumi edilizi disposti liberamente nel lotto senza nessuna ricerca di effetti scenografici, mentre al posto della pietra era previsto un sobrio rivestimento in laterizi che andava a disegnare le regolari facciate, secondo un

⁴⁸⁸ G.Pagano, *Il concorso del Palazzo del Littorio*, in «Casabella» n°82, ottobre 1934, ora in C.de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano*, op.cit, p.25.

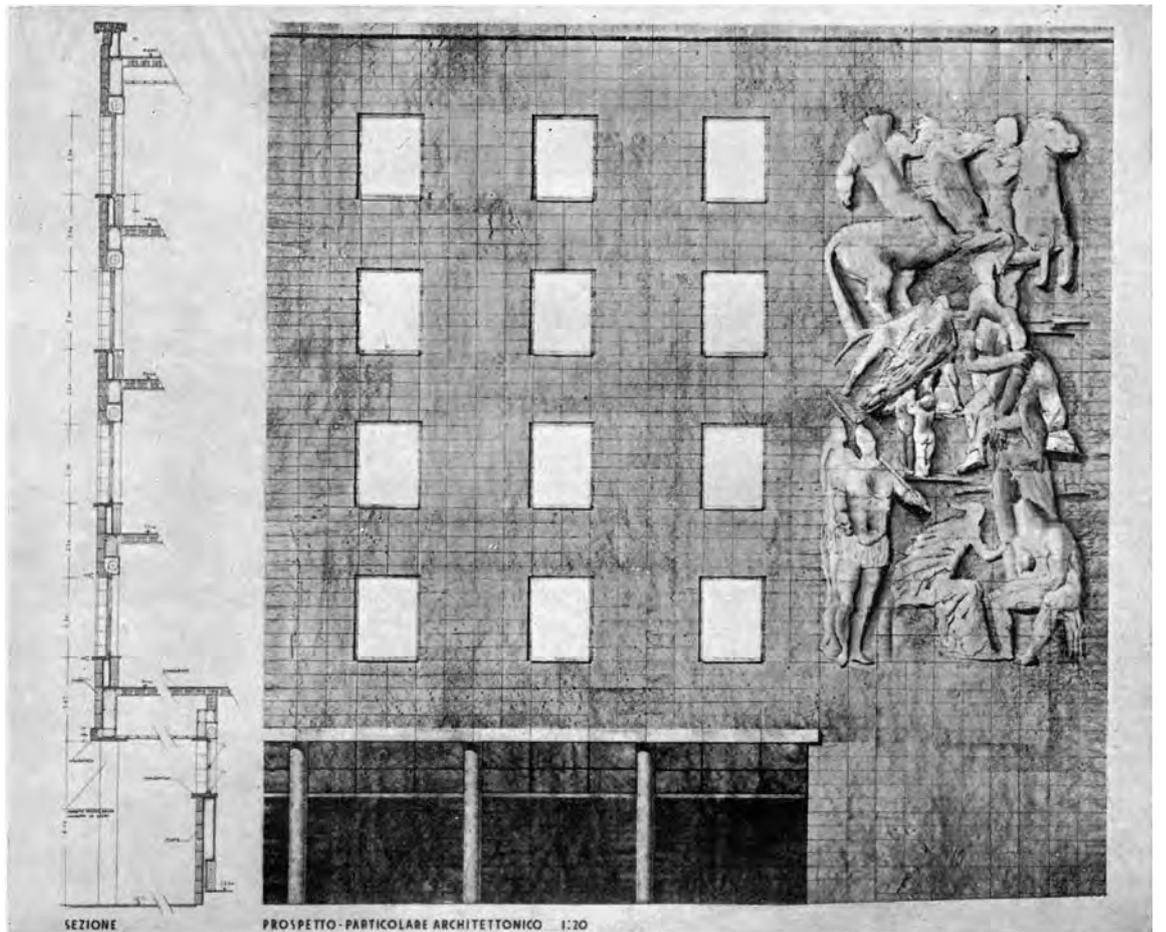
⁴⁸⁹ Queste perplessità e preoccupazioni erano già state sollevate da Pagano all'uscita del bando del concorso. G.Pagano, *Per il Palazzo del Littorio. L'opinione di «Casabella»*, in «Casabella» n°73, gennaio 1934, ora in C.de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano*, op.cit, pp.13-14.

⁴⁹⁰ Montuori e Piccinato erano i progettisti di Sabaudia la cui realizzazione, insieme alla Stazione di Firenze, avevano acceso le polemiche tra razionalisti e tradizionalisti, portando Mussolini ad intervenire personalmente in difesa dell'architettura moderna, illudendo Pagano sulle reali possibilità che il Razionalismo potesse diventare la nuova arte di Stato. G.Pagano, *Mussolini salva l'architettura italiana*, in «Casabella» n°78, giugno 1934, ora in C.de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano*, op.cit, pp.7-12.

⁴⁹¹ G.Pagano, *Il concorso del Palazzo del Littorio*, in «Casabella» n°82, ottobre 1934, ora in C.de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano*, op.cit, p.27.



[104]



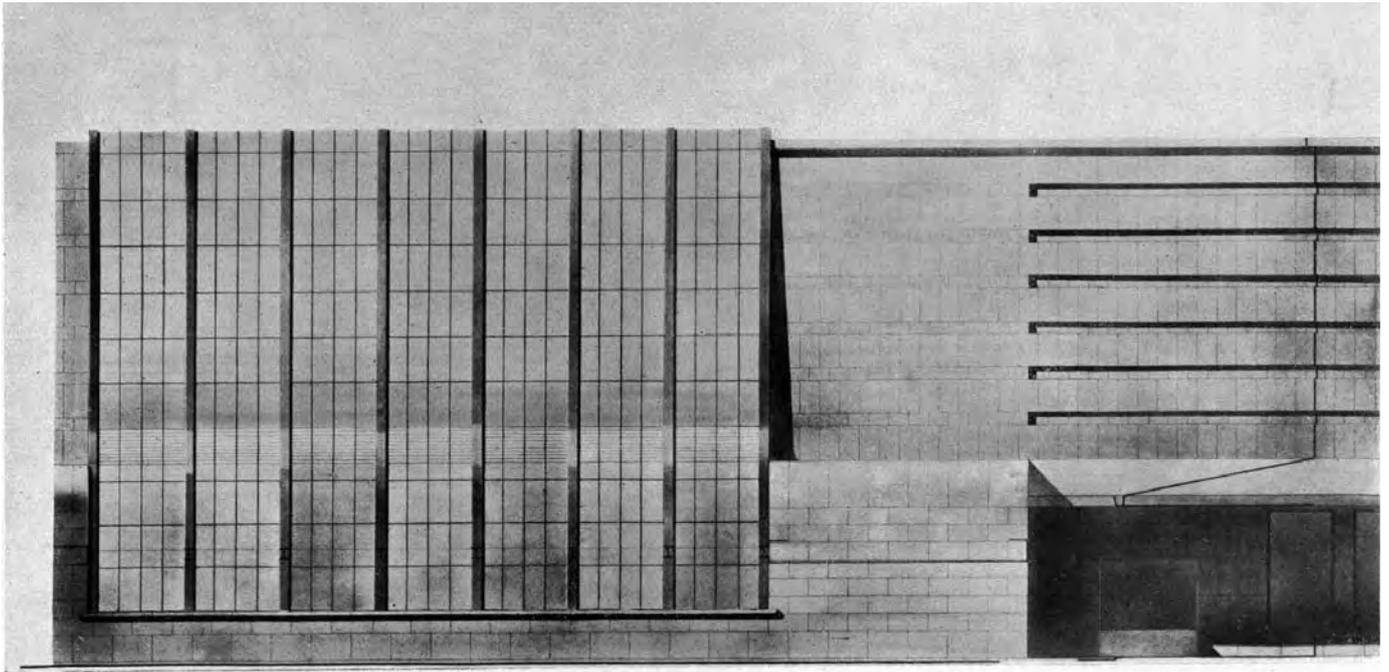
[105]



[106]



[107]



[108]



[109]

disegno che lo stesso Pagano utilizzerà nell'Istituto di Fisica della Città Universitaria.

La critica nei confronti delle «orge di marmo» non era dovuta ad una critica della pietra in sé, quanto all'uso anacronistico e improprio che se ne faceva per imitare l'architettura antica. Nel 1931 Pagano infatti si era espresso sull'utilizzo dei materiali nell'architettura moderna e sulle loro potenzialità espressive, affermando che

[...] Si può fare della buona architettura anche coi mezzi più banali e tradizionali e della pessima anche con le materie più ricercate. Né bastano materiali moderni per fare dell'architettura moderna. [...] Parlare di materiali moderni è dunque improprio. Si deve parlare di *impiego moderno dei materiali*. È qui che viene misurato il valore dell'architettura e implicitamente la ragione di uno stile, la sua efficienza, il suo carattere. [...] È lo stile che si è impadronito dei materiali tradizionali e li ha piegati alle forme che egli idealmente perseguiva, è il godimento di nuovi rapporti volumetrici che ha domandato al cemento armato tutte le sue possibilità statiche. [...] Il cemento e la pietra, il legno o la lincrusta, il mattone o il ferro e tutte le altre materie prime organiche ed inorganiche impiegate nell'architettura da tanti secoli, diventano elementi d'arte moderna per la funzione e per la forma che ad essi viene data dall'architetto. [...] Questa è la *poesia* del materiale. È poesia del materiale moderno la perfetta funzionalità delle cose impiegate, è elemento di godimento estetico l'esatta levigatezza di una larga parete di marmo o la perfezione di una finestra in duralluminio, [...] è sorgente di commozione estetica intensa e completa una larga e maestosa parete di mattoni vetrificati o di lastre di travertino [...].⁴⁹²

Questo nuovo modo di concepire il rivestimento lapideo come astratta superficie atettonica, nella quale i nuovi valori decorativi, come il taglio e la lavorazione delle lastre o il colore della pietra sostituivano la decorazione e la grammatica del classicismo venne confermata dall'approvazione per la vittoria del Gruppo Toscano nel concorso per la nuova Stazione di Firenze⁴⁹³. Qui infatti il materiale è impiegato secondo principi moderni e la decorazione deriva dall'impiego razionale dei materiali. Il fronte sulla piazza instaura un dialogo con le absidi di Santa Maria Novella attraverso l'uso di un rivestimento in Pietraforte che evita la citazione letterale dell'antichità attraverso un dialogo con la grande vetrata, mentre l'interno è valorizzato dai materiali di rivestimento che vanno dal

⁴⁹² G.Pagano, *I materiali nella nuova architettura*, in *La Casa bella* n°41, maggio 1931, pp.10-14.

⁴⁹³ La stazione di Firenze venne lodata anche sulle pagine di *Architettura*, dove proprio con l'utilizzo della Pietraforte si raggiunse quell'equilibrio tra la monumentalità e la funzionalità dell'edificio. *Il concorso per la Stazione di Firenze*, in «Architettura», 04/1933, pp.201-230; G.Pagano, *La nuova Stazione di Firenze*, in «Casabella» n°65, maggio 1933, pp.2-3; A.Pica, *La nuova stazione di Firenze Santa Maria Novella*, in «Rassegna di Architettura», 05/1936, pp.134-135; R.Pacini, *La Stazione di Firenze Santa Maria Novella*, in «Architettura», 04/1936, pp.145-162. Sulle polemiche che accompagnarono il concorso e la costruzione della nuova stazione di Firenze, M.Capobianco, *La nuova stazione di Firenze. Storia di un progetto*, testo&immagine, Torino, 2001.

Calacatta e dal Rosso Amiata dei pavimenti al Travertino di Rapolano delle pareti e che trovano sempre un confronto con gli altri materiali moderni.

Con la Guerra d'Etiopia e la proclamazione dell'Impero nel maggio del 1936, iniziò la terza fase della politica del fascismo all'insegna della politica dell'"osare" che sostituì quella degli anni precedenti del "durare", aprendo così la strada della totalitarizzazione dell'intera società,⁴⁹⁴. Gli effetti di questa svolta si manifestarono sia in termini politici, con l'avvicinamento al Nazismo, sia in termini economici con l'inizio della politica autarchica. A ciò seguì anche un cambiamento nell'atteggiamento del regime nei confronti dell'architettura: se fino alla metà degli anni '30 «ogni espressione dello Spirito – secondo Gentile – confluiva nello Stato», adesso il problema estetico si spostava sull'Arte di Regime e l'architettura diventava uno strumento con cui forgiare l'uomo 'nuovo', modificandone il carattere della società italiana.

Le iniziative si mossero in due direzioni parallele. Da un lato si confermò l'appropriazione da parte del Regime dei luoghi simbolo della romanità, nei quali il confronto tra i nuovi monumenti del Fascismo e dell'antichità sarebbe stato diretto. Si procedette quindi con l'isolamento del Mausoleo di Augusto e la collocazione dell'Ara Pacis, mentre il nuovo concorso per il palazzo del Littorio prevedeva una nuova ubicazione dell'edificio a Porta S.Paolo, in prossimità della piramide di Caio Cestio. Dall'altro si assistette alla ricerca di uno stile fascista, uno stile nuovo, condiviso e facilmente comprensibile, ma che a questo punto non poteva più essere né il Razionalismo di Terragni e Pagano, né il classicismo accademico di Brasini e Foschini. Una prima prova per trovare questo comune indirizzo fu il progetto della Città Universitaria di Roma (1932-35), dove l'architettura era stata volutamente ridotta, da Piacentini, ad elementi essenziali con poche varianti, come l'uso di finestre rettangolari, l'uso di materiali quali il mattone, il travertino e l'intonaco rossiccio, che conferivano all'insieme un forte carattere di unitarietà e dove ciascuno dei progettisti rinunciava a qualcosa della propria espressione individuale.

A partire da questa fase il Fascismo espresse sempre più chiaramente gli elementi unificatori e distintivi di appartenenza, per manifestare con più incisività quei miti necessari a forgiare il nuovo popolo italiano, "guerriero e costruttore" nel cui modello dovevano saldarsi il passato imperiale romano e il presente rivoluzionario. Da questa duplice presenza scaturiva la preferenza del Regime nei confronti di un'architettura moderna, ma di chiara tendenza classicista, che viene poi concretizzata nel cosiddetto "stile E42". Questo era di uno stile nato per educare le masse e che doveva quindi possedere forme chiare e comprensibili per tutti, pur senza rinunciare ai caratteri di modernità; esso avrebbe così evocato portasse alla nazione quella tradizione classica che è alla base del mito della romanità. Doveva essere uno stile che sapesse «risvegliare sentimenti di appartenenza e di orgoglio nazionale nel popolo, attraverso il suo richiamo all'ordine inalterabile della classicità, icona rassicurante contro ciò che di caotico, straniero e inquietante, ha accompagnato l'irrompere della modernità europea».⁴⁹⁵

⁴⁹⁴ P.Nicoloso, *Mussolini architetto*, op.cit., p.228.

⁴⁹⁵ *Ibidem*, pp.230.

Da ciò hanno origine le due caratteristiche fondamentali dello “stile E42”. La prima è che si trattava di uno stile fatto di “archi e colonne”, elementi di forte riconoscibilità che dovevano far comprendere la missione storica del Fascismo in continuità con il passato imperiale romano; la seconda è sostanziata dall’utilizzo massiccio della pietra, per evocare i valori di durata e solidità, da sempre associati a questo materiale nella tradizione dell’architettura romana ed occidentale, e che nella mente degli italiani avrebbero dovuto essere associati ai valori del Fascismo. Dal punto di vista della riconoscibilità dei valori nazionali e della storia, concretizzati nell’uso della pietra, le proposte di Pagano e Vietti per i primi progetti dell’esposizione universale non erano adatte a concretizzare la nuova romanità. Le audaci prospettive di palazzi in acciaio e vetro, le cui esili strutture e le trasparenze assumevano un preciso significato di purezza morale e di giustizia sociale, non erano in grado di trasmettere i valori della nuova politica del Fascismo. Allo stesso modo l’astratta classicità dei progetti di Terragni per il Palazzo dei Ricevimenti e per il Danteum erano troppo difficili da capire e non erano in grado quindi di produrre quei processi di identificazioni richiesti dal mito.

Questa svolta totalitaria comportò anche un preciso indirizzo nell’uso della pietra e delle tecniche costruttive da impiegare. Alla base del classicismo monumentale c’era infatti un ritorno a sistemi tradizionali che prevedevano la presenza di un telaio in cemento armato con sole funzioni statiche, accuratamente celato all’interno di una muratura tradizionale e dietro un pesante rivestimento lapideo a massello. Questa costruzione che evocava la tradizione muraria antica anche da un punto di vista costruttivo e che si era resa necessaria per il gigantismo richiesto agli edifici dell’E42, annullò la precedente ricerca sui rivestimenti sottili associati al telaio che svolgeva un preciso ruolo figurativo oltre che strutturale. Allo stesso modo alla varietà delle pietre impiegate precedentemente si sostituì l’omogeneità di due unici tipi di pietra, il Travertino Romano e il Marmo di Carrara, in quanto erano gli unici a poter stabilire un legame diretto e comprensibile con la tradizione romana. L’importanza della pietra come meta-linguaggio divenne fondamentale nella codifica del nuovo stile fondato su di una duplice astrazione, tecnica e formale, degli archetipi classici dell’arco e della colonna, mentre era la materia pura che con la sua “maschia” presenza serviva ad evocare il glorioso passato romano e celebrarne l’avvenuta rinascita sui “colli fatali”.

L’uniformità dei materiali, tutti presi dal vocabolario autarchico, e del linguaggio nascondeva il tentativo di costringere la cultura nell’unica direzione politica data dal Fascismo. La strategia non fu tuttavia quella di un’imposizione dall’alto di uno stile, come accadeva in Germania, ma attraverso un processo complesso e più partecipativo che voleva portare l’intera cultura architettonica a condividere il nuovo indirizzo stilistico, come una sincera, convinta e spontanea manifestazione dell’architettura italiana, unita nella ricerca di indirizzi comuni e condivisi, il cui risultato doveva essere l’espressione diretta dei valori nazionali⁴⁹⁶.

⁴⁹⁶ Questo si manifestò anche in occasione del Concorso di secondo grado per il Palazzo del Littorio del 1937, dove venne lasciata una libertà ancora maggiore in merito alla scelta dei sistemi costruttivi. Tuttavia il progetto vincitore, di Del Debbio, Morpurgo e Foschini, come la maggior parte di quelli pubblicati, si allinearono verso un’unica tipologia, quella del palazzo, caratterizzata

Un primo esempio del mutato clima politico e culturale fu la Mostra Augustea della Romanità⁴⁹⁷, che venne allestita nel 1937 nel Palazzo delle Esposizioni di Via Nazionale, lo stesso che cinque anni prima aveva ospitato la Mostra della Rivoluzione. La mostra rientrava in una serie di iniziative per la celebrazione della nascita di Augusto, che avevano visto il definitivo recupero dell'Ara Pacis e l'isolamento del mausoleo di Augusto, entrambi seguiti su progetto di Morpurgo. Il percorso espositivo era stato organizzato secondo una sequenza cronologica che serviva a celebrare il Fascismo: la collezione di cimeli della storia dell'Impero, culminante nella sezione di Cesare e Augusto e delle grandi istituzioni pubbliche (Esercito, Marina, Diritto e Magistratura) e dei primi secoli della Chiesa Cristiana, serviva a preparare il risorgere dell'Impero stesso «nell'Italia unita e vittoriosa per opera del Duce e del Fascismo». L'allestimento 'teleologico' aveva caratterizzato anche la Mostra della Rivoluzione, ma alla sequenza di spazi chiaramente ispirati al linguaggio rivoluzionario delle avanguardie, come la sala decorata da Sironi, o come la Sala O di Terragni che rimandava al costruttivismo sovietico, si sostituiva una serie di ambienti antichi ricostruiti con filologia archeologica, come la casa di Augusto o la biblioteca di Adriano a Tivoli, che si alternavano alle sale espositive contraddistinte dalla stessa atmosfera classica. Ma l'elemento che fa comprendere meglio il cambiamento è la facciata: nella mostra del 1932 Libera aveva occultato l'ecclettica facciata del palazzo con un volume nero su cui risaltavano i quattro fasci metallici dalle vistose chiodature, che segnalavano l'ingresso, mentre le scritte erano realizzate con nuovi caratteri tipografici. Tutto quanto nella Mostra, dalla scelta dei materiali alla decorazione interna ed esterna evocava la modernità e con essa il ruolo rivoluzionario del Fascismo. Nella Mostra Augustea invece l'ingresso, realizzato da Scalpelli, prese le forme di un arco di trionfo istoriato, dove ai quattro fasci dal marcato sapore futurista subentrarono quattro pilastri classicheggianti che sorreggevano altrettante copie di statue provenienti dal Foro di Traiano. I materiali e ai colori che evocavano la modernità vennero sostituiti con una omogenea pietra artificiale che imitava il Travertino e riproponeva la tessitura isodoma della tradizione costruttiva romana⁴⁹⁸.

da un unico volume massiccio la cui facciata era scandita secondo la tradizionale tripartizione e definita da un pesante rivestimento lapideo con cui «si ritorna alla severa e sana elementarità delle superfici, non più calcolando l'effetto sul capriccioso e decorativo movimento dei volumi, ma sulla espressività di un'idea sola, logica ed essenziale». M.Piacentini, *Il progetto definitivo della casa Littoria a Roma*, in «Architettura», 12/1937, p.699. L'allusione alla composizione libera per volumi è chiaramente indirizzata al progetto di Terragni e Vietti, caratterizzato da una successione di volumi trasparenti, dove la pietra era utilizzata solo nella facciata della Torre Littoria e del primo corpo.

⁴⁹⁷ La Mostra Augustea della Romanità, che serviva a celebrare il bi-millenario della nascita di Augusto era stata organizzata da Giulio Quirino Giglioli e allestita da Scalpelli, Paniconi, Pediconi, Quaroni e Petrucci; venne inaugurata il 23 settembre 1937 e si concluse il 23 settembre del 1938. G.C.Giglioli, *La Mostra Augustea della Romanità*, in «Architettura», 11/1938, pp.655-666.

⁴⁹⁸ Questo materiale era costituito da un rivestimento in carpilite intonacata e lavorata con spazzole metalliche per farla assomigliare al travertino. Lo stesso sistema, che era stato messo a punto per le scenografie del film *Scipione l'Africano* (1937), venne impiegato per il padiglione italiano all'Expo di Parigi del 1937 e per il padiglione temporaneo della Stazione di Roma Ostiense, in occasione della visita di Hitler nel 1938.



[111]



[110]



[113]



[112]



[115]



[114]

La scelta della pietra come espressione del carattere duraturo del Fascismo diventò infine il motivo principale della prevista Esposizione Universale di Roma per celebrare il ventennale della Rivoluzione⁴⁹⁹. Il progetto infatti aveva un carattere definitivo che lo avrebbe distinto da tutte le precedenti Esposizioni Universali: a confermare questa volontà c'erano sia l'impostazione planimetrica che riprendeva quella del *castrum* romano, sia la scelta di realizzare tutti gli edifici permanenti dell'Esposizione con uno stile omogeneo, improntato ad un classicismo dai forti valori metafisici, e caratterizzato dall'impiego di materiali che costituivano un campionario delle qualità lapidee italiane⁵⁰⁰. Le scelte stilistiche e di materiale vennero sempre contestate da Pagano in una serie di articoli apparsi su «Casabella» a partire dal 1937⁵⁰¹, il quale iniziava a mostrare una crescente diffidenza nei confronti degli indirizzi politici del Regime e dell'orientamento di Mussolini verso la retorica monumentale.

La polemica di Pagano partiva proprio dall'impiego massiccio della pietra nei cantieri degli edifici rappresentativi dell'Esposizione, dove cioè «con questo programma di tradizioni aggiornate e castigate, l'architettura più onesta è quella che salva capra e cavoli. Essa diventa la moda delle superfici levigate, dove la più ammirata abilità è quella di chi riesca a dare l'illusione della modernità ripulendo il vecchio stilismo dalle croste delle decorazioni fuori moda»⁵⁰². In vista di questo scontro, Pagano aveva già esposto la sua posizione per quanto riguardava l'impiego della pietra in architettura nell'articolo *La potenza del marmo*

Esiste, a parità di condizioni plastiche, una effettiva forza di espressione e di rappresentazione nell'intrinseca costituzione della materia. Essa consiste nella valutazione delle caratteristiche tecniche: preziosità, compattezza, colore, lucentezza, difficoltà di lavorazione, garanzia di durata e di resistenza alle ingiurie del tempo. Su queste qualità si fonda la vera nobiltà del marmo. Effettivamente, nel linguaggio edilizio comune, il marmo è considerato come l'elemento «nobile» per eccellenza. La ruota dei secoli ha collaudato questa materia con esempi così eloquenti che par quasi superfluo spendere ancora parole. In realtà, invece, nella valutazione corrente, il marmo, la pietra e il granito sono spesso considerati come privativa di

⁴⁹⁹ Sul quartiere per l'E42 e il suo valore politico; M. Calvesi, E. Guidoni, S. Lux (a cura di), *Utopia e scenario del Regime*, Marsilio, Venezia, 1987, A. Muntoni, *La vicenda dell'E42. Fondazione di una città in forma didascalica*, in G. Ciucci (a cura di), *Classicismo-Classicismi*, op.cit., pp.129-143; G. Ciucci, *Roma capitale imperiale*, in *Storia dell'Architettura italiana*, op. cit., pp.396-415.

⁵⁰⁰ Per i rivestimenti esterni vennero impiegati soprattutto il Travertino Romano e il Marmo di Carrara, per le colonne era stato impiegato anche il Verde delle Alpi, mentre per gli interni si utilizzò un vasto assortimento di: Marmo Nero Orobico, Bianco Statuario, Cipollino Apuano, Calacatta Giallo e quello Fiorito e Verde Issorie.

⁵⁰¹ G. Pagano, *Potenza del Marmo*, in «Casabella» n°110, febbraio 1937; *Una solenne paternale*, in «Costruzioni-Casabella» n°149, maggio 1940; *Potremo salvarci dalle false tradizioni e dalle ossessioni monumentali?*, in «Costruzioni-Casabella» n°127, gennaio 1941. Ora in G. Pagano, *Architettura e città durante il Fascismo* (a cura di C. de Seta), Jaca Book, Milano, 2008. Di diverso tono sono invece i numeri di «Architettura» dedicati all'E42: *L'Esposizione Universale di Roma 1942*, (numero monografico) di «Architettura», 12/1938; *L'E42 in Roma: stato dei lavori e nuovi progetti*, (numero monografico) di «Architettura», 12/1939.

⁵⁰² G. Pagano, *Chi si ferma è perduto*, in «Casabella-Costruzioni», n°128, agosto 1938, ora in C. de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano*, op.cit, p.48.

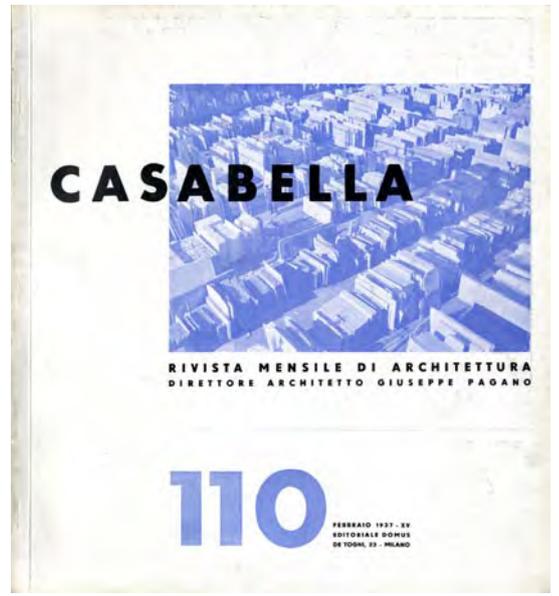
4 POTENZA DEL MARMO

Il marmo italiano è così diffuso di qualità, che è un errore ritenere che esso sia un prodotto locale. In realtà, esso è un prodotto di tutto il mondo, e la sua potenza si manifesta in ogni parte del territorio. In alcune zone, come la Toscana, il marmo è stato estratto da secoli, e la sua fama è ben conosciuta. In altre zone, come la Sicilia, il marmo è stato estratto da pochi anni, e la sua fama è ancora da farsi. In ogni caso, il marmo italiano è un prodotto di alta qualità, e la sua potenza è ben conosciuta in tutto il mondo.

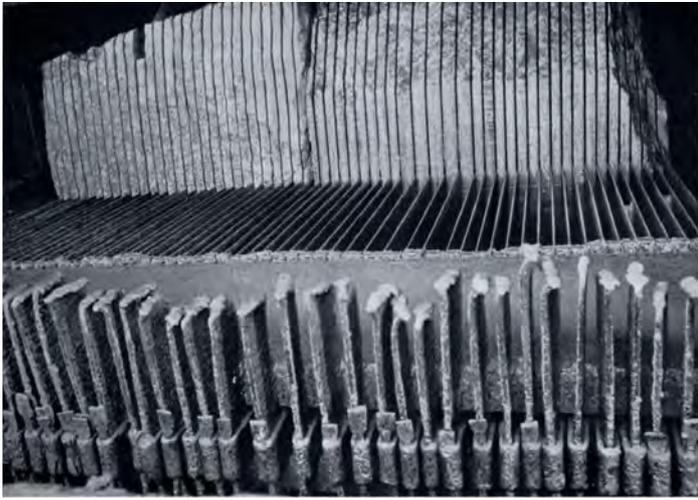


PREPARAZIONE PER IL TAGLIO A FIANCO DI UNO DEI MASSI DI MARMO DELLA ZONA DI

[117]



[116]



[119]



[118]



[121]



[120]

quelle forme ormai superate, quasi che soltanto colonne, capitelli o dentelli avessero l'esclusiva, di queste materie. In altri casi, sono considerati come elementi di tale costosità da doverci per forza tener lontano. Tanto la prima opinione quanto la seconda sono errate e dannose all'economia di un paese che scava e lavora i più bei marmi e le più belle pietre del mondo. Il danno principale all'impiego intensivo del marmo è stato dato dai rifacimenti stilistici che l'architettura ufficiale ha molto spesso imposto come insuperabili modelli di bellezza. [...] basterebbe eliminare tutto il superfluo, ricondurre l'architettura ad uno studio serrato di volumi, avvicinarsi a quella geometria elementare a cui l'arte moderna di tutto il mondo tende con ardore, per trovare il punto economico di equilibrio tra una facciata di pietra falsa tutta bitorzoli ed una liscia e onesta, dignitosamente ed esteticamente inguainata da un bel rivestimento di marmo. [...] Nella tecnica dell'architettura razionale il marmo visto con occhio nuovo ed impiegato con nuovi criteri, si è già affermato e più ancora si affermerà quando gli architetti ne conosceranno tutte le risorse tecniche ed estetiche.⁵⁰³

Questo rifiuto per l'architettura aulica e monumentale e per l'impiego della pietra che in essa veniva fatto, venne confermato in occasione della pubblicazione del primo edificio dell'E42, il Palazzo degli Uffici, che venne pubblicato sulle pagine di «Casabella-Costruzioni», ma senza essere accompagnato da un articolo di Pagano.

Il Palazzo, progettato da Minnucci⁵⁰⁴ e realizzato tra il 1938 e il 1940, è molto importante nella determinazione del rapporto tra architettura e politica e nell'utilizzo della pietra. L'edificio era infatti una sorta di prototipo, di modello, in cui venivano espresse le linee programmatiche di tutti gli altri edifici a cui tutti i progettisti avrebbero dovuto guardare soprattutto per quanto riguardava lo stile e le scelte costruttive. Il primo doveva seguire il classicismo monumentale mentre le seconde dovevano essere fedeli nell'osservare la politica autarchica, come scrisse lo stesso Minnucci

Vorrei poter dire anch'io come abbia cercato di dare una funzionalità essenziale all'edificio, e di scandirlo a parte sul lavoro che vi si doveva compiere, sui moduli della vita odierna e dei valori umani, di volerlo testimone di una civiltà. [...] Che l'edificio servisse al suo scopo era il suo primo dovere: che questo suo scopo andasse raggiunto con spirito italiano era per me norma essenziale. Esso doveva ospitare degli uffici e insieme cercare, umilmente ma coscienziosamente, di non strillare, né polemizzare con il cielo di Roma, con la terra intorno, con le sue fabbriche e le sue pietre. [...] Ho teso con fiducia a costruire un palazzo italiano

⁵⁰³ G.Pagano, *Potenza del Marmo*, in «Casabella» n°110, febbraio 1937, p.9.

⁵⁰⁴ G.Minucci, F.Craglia, *il Palazzo degli Uffici dell'Esposizione Universale di Roma*, in «Costruzioni-Casabella», n°151-152-153, luglio-settembre 1940; G.Muratore, S.Lux, A.Greco, E.Cristallini, *Il Palazzo dell'Ente Eur*, Editalia, Roma, 1992, S.Stucchi, C.Vittori, *Il Palazzo degli Uffici dell'E42 di Gaetano Minnucci a Roma*, in M.Casciato, S.Mornati, C.P.Scavizzi (a cura di), *150 anni di costruzione edile in Italia*, Edilstampa, Roma, 1992, pp295-311.

nell'organizzazione, attuale e logico ma non arido complesso di «cellule», italiano nell'aspetto e nella tecnica. [...] la fabbrica è sorta tipicamente italiana, fatta con quanto ha potuto dare l'ingegno e la produzione italiana. Mura, cemento armato, – ma non troppo – pietra, marmo, poco ferro, pochi metalli e vetro in abbondanza, ma non più di quello che serve all'uomo moderno per godersi la natura, l'aria e la luce [...].⁵⁰⁵

Il ruolo di edificio-manifesto svolto dal Palazzo testimonia anche come Minnucci, ma anche tutti gli altri progettisti, anche quelli più lontani da monumentalismo storicista, come Libera, Ponti o Moretti, si fossero adattati alle richieste del Regime di un'architettura condivisa nella quale la personalità del singolo sfuocava in un linguaggio unitario. Un chiaro esempio di questo adattamento è costituito dal confronto che si può fare tra il Palazzo degli Uffici dell'E42 e la casa della GIL di Montesacro a Roma, realizzata da Minnucci quasi contemporaneamente⁵⁰⁶. In quest'ultima la modernità è dovuta ad una concezione organica, caratterizzata dall'armonico gioco dei volumi puri, dalla disposizione dei pieni e dei vuoti che li scavano e che portano alla smaterializzazione del muro, come valore limitativo ed oclusivo. L'elemento unificante questa libera aggregazione di spazi è il Marmo di Carrara. Sulle facciate dell'edificio venne infatti sperimentato un rivestimento di soli 2 centimetri fissato alla muratura retrostante con grappe di ferro poste sul perimetro delle lastre, e un'imbottitura di malta colata nell'intercapedine. Questa omogenea placcatura confermava quella via 'italiana' del moderno inteso come equilibrio tra la razionalità classica e quella dei nuovi materiali.

Diversamente, nel Palazzo degli Uffici, la ricerca di questo equilibrio risultò più difficile. I due corpi strutturalmente e funzionalmente diversi in cui l'edificio si articola, vennero infatti resi unitari da un linguaggio più austero nel quale c'è una prevalenza dei pieni sui vuoti, mentre le facciate vennero rese omogenee attraverso l'impiego di un rivestimento in lastre di Travertino Romano segato contro falda, dallo spessore di 5 centimetri e dalle dimensioni medie di 150x90 centimetri. Il riferimento alla tradizione muraria romana venne accentuato sia dal grande porticato i cui pilastri erano rivestiti con lastroni dello spessore di ben 15 centimetri, che dall'utilizzo di masselli in Travertino per le riquadrature delle numerose finestre verticali. L'esibizione dell'alto livello tecnologico dell'industria italiana e della ricchezza del paese, nonostante la limitazione dell'autarchia – a cui sta velocemente subentrando l'economia di guerra – è ottenuta attraverso l'impiego dei marmi più pregiati nelle parti comuni. Dietro questa pesante scorza che assecondava la politica del Regime, Minnucci cercò di inserire soluzioni moderne, come le tramezzature prefabbricate o il vetrocemento,

⁵⁰⁵ È chiara la polemica nei confronti del Razionalismo e della sua idea di trasparenza e di integrazione dell'architettura con l'ambiente. G.Minnucci, *Palazzo degli Uffici dell'Esposizione Universale di Roma*, in «Costruzioni-Casabella», n°151-152-153, luglio-settembre 1940, pp.4-6.

⁵⁰⁶ P.Marconi, *la Casa della GIL Montesacro in Roma*, in «Architettura», gennaio 1940, pp. 693-710.



[122]



[123]



[124]



[127]



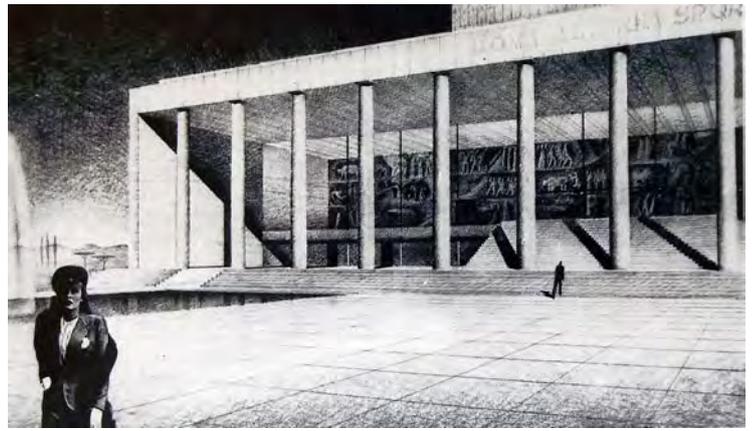
[126]



[125]



[129]



[128]



[131]



[130]

integrandole con sistemi tradizionali, in un ultimo tentativo di ribadire la modernità dell'edificio, da parte di un progettista che aveva sempre avuto una particolare attenzione nei confronti degli aspetti tecnici⁵⁰⁷.

Tutti gli edifici dell'Esposizione sia quelli del nuovo quartiere, sia quelli previsti lungo la Via Imperiale si adeguarono al nuovo monumentalismo del classicismo imperiale, andando a definire uno scenario fortemente suggestivo nel quale il Regime avrebbe celebrato la supremazia della civiltà italiana, e nel quale il ruolo della pietra assunse un ruolo di primaria importanza in tutti i progetti. Già nelle prospettive realizzate per i concorsi risulta evidente la scelta del rivestimento lapideo come presupposto dello stile E42 e risulta altrettanto evidente l'orientamento verso rivestimenti omogenei che tendevano ad astrarre le forme classiche, mentre le opere realizzate rivelano una maggiore materialità, soprattutto a causa del controllo esercitato sui progetti durante la fase costruttiva⁵⁰⁸.

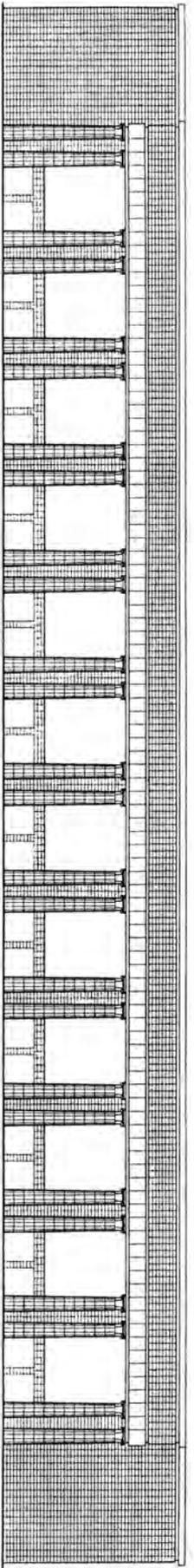
Nel piano di ristrutturazione della città rientrò anche la ricostruzione della Stazione di Termini di Mazzoni⁵⁰⁹, che avrebbe costituito la principale porta per la nuova Roma mussoliniana, ruolo che sarebbe stato conseguito attraverso la scala colossale dell'edificio e l'uso generalizzato di un rivestimento di Travertino Romano. Il progetto prevedeva infatti un corpo centrale – l'unico che non verrà completato – lungo 232 metri e costituito da un'unica galleria di testa e da un portico prospiciente l'ampliata piazza dei Cinquecento. Sulla destra era prevista un'ala lunga 482 metri, destinata alle partenze, con atrio, ristorante e sala di attesa, mentre sulla sinistra la stazione prevedeva un'altra ala lunga ben 736 metri, suddivisa in tre parti, la prima per gli arrivi del pubblico, la seconda con il padiglione reale e la terza di servizio, con gli uffici delle poste e le caserme. Completava il grande organismo la centrale termica, un edificio a metà tra le visioni futuriste di Sant'Elia e le forme metafisiche di De Chirico, proprio grazie al rivestimento completo di Travertino.

L'elemento focale della nuova Stazione sarebbe stata la facciata principale, dominata da un unico colonnato gigantesco, sormontato da un

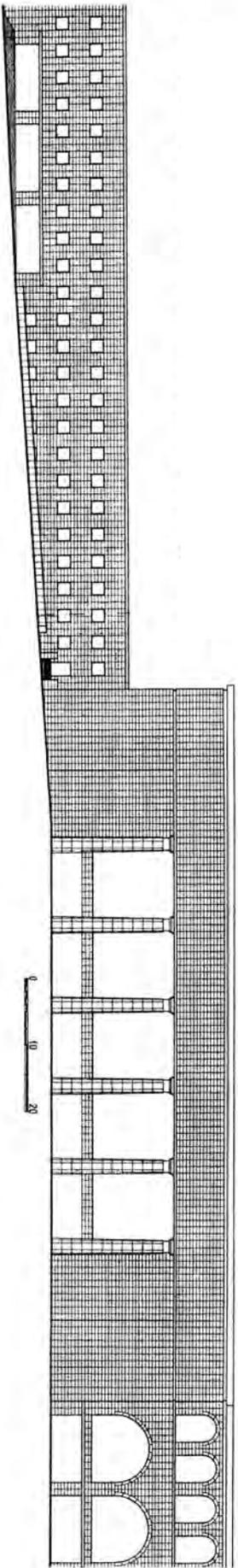
⁵⁰⁷ Minnucci venne scelto da Piacentini per le sue qualità professionali e per la sua grande competenza sui problemi funzionali e sugli aspetti tecnologici, già al tempo della Città Universitaria, dove il suo contributo si espresse nella consulenza sui materiali e nella definizione dei dettagli costruttivi. In occasione dell'Esposizione Universale il suo ruolo di consulente venne mantenuto ma gli venne affidato il progetto del Palazzo degli Uffici, proprio per studiare soluzioni tecniche che sarebbero poi state utilizzate su vasta scala.

⁵⁰⁸ La maggior parte degli edifici realizzati prima della guerra venne controllata fino alla definizione di aspetti compositivi ed esecutivi, secondo le indicazioni fornite da Piacentini e dall'Ufficio Tecnico dell'Ente. Esempio è il caso del portico anteriore del Palazzo dei Congressi, dove i pilastri previsti da Libera vennero sostituiti dallo stesso Piacentini con delle colonne monolitiche. Allo stesso modo l'architetto romano 'ridisegnò' il Palazzo della Civiltà progettato da La Padula, Guerrini e Romano, alterando sensibilmente l'aspetto esteriore e la costruzione dell'edificio.

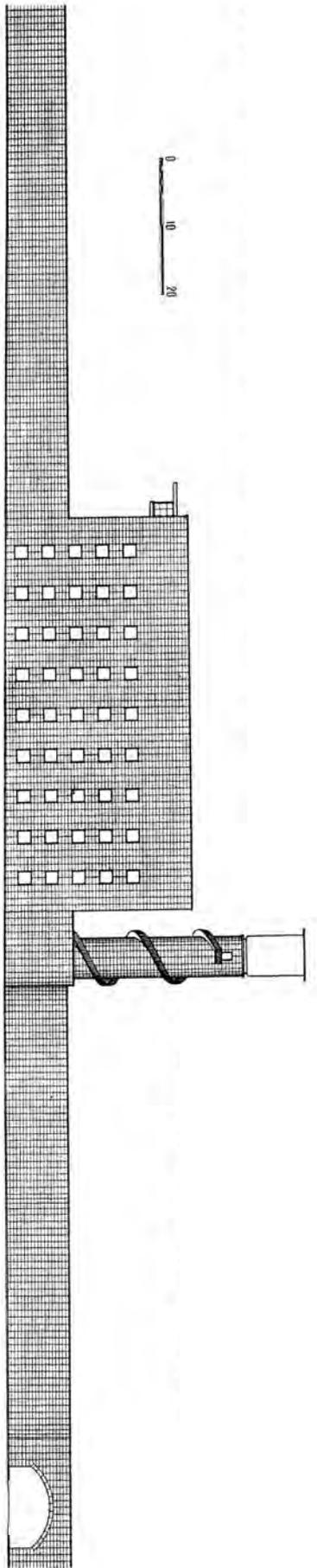
⁵⁰⁹ Il progetto e la realizzazione vennero affidati ad Angiolo Mazzoni, il quale era architetto e funzionario del Ministero delle Comunicazioni, in tale veste egli aveva realizzato numerosi edifici postali e molte delle nuove stazioni italiane. AA.VV., *Angiolo Mazzoni: 1894-1979: architetto nell'Italia tra le due guerre*, Grafis, Bologna, 1984; AA.VV., *Angiolo Mazzoni. Architetto Ingegnere del Ministero delle Comunicazioni*, Skira, Milano, 2003.



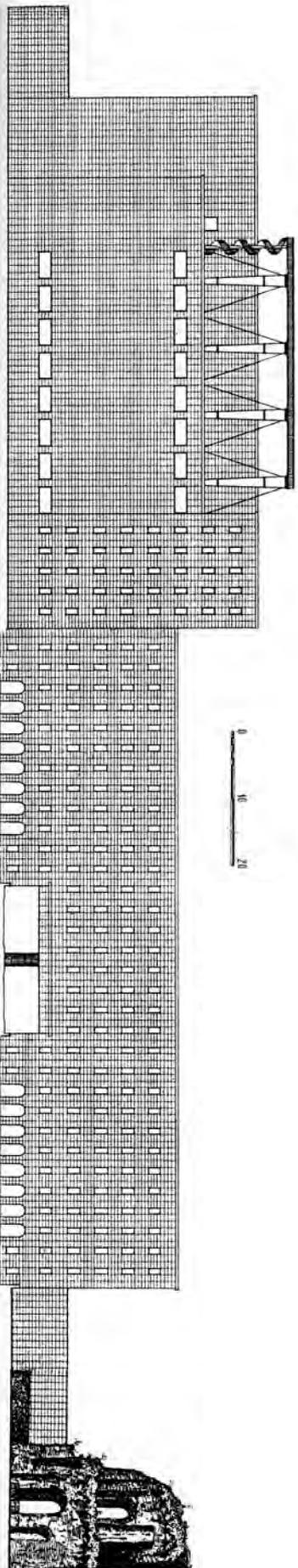
[132]



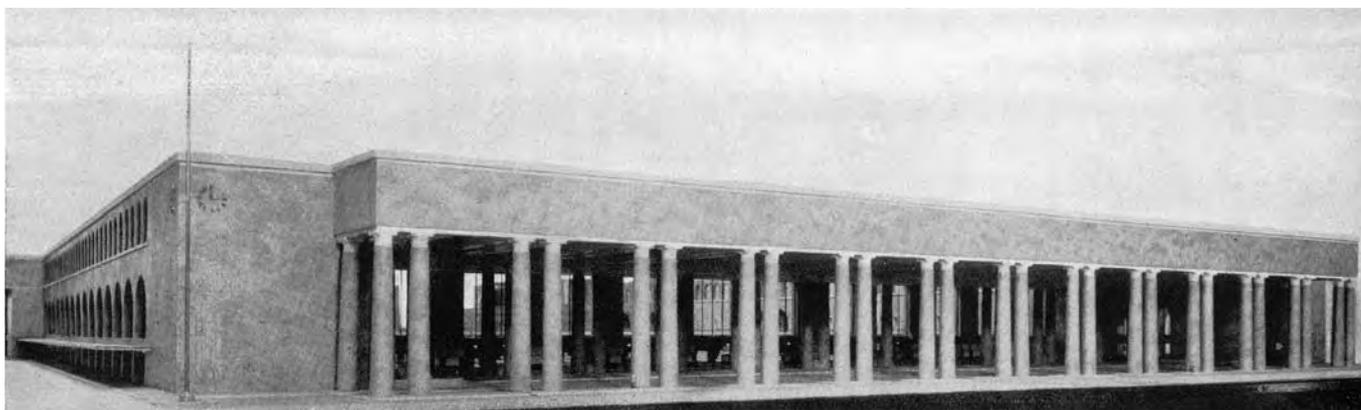
[133]



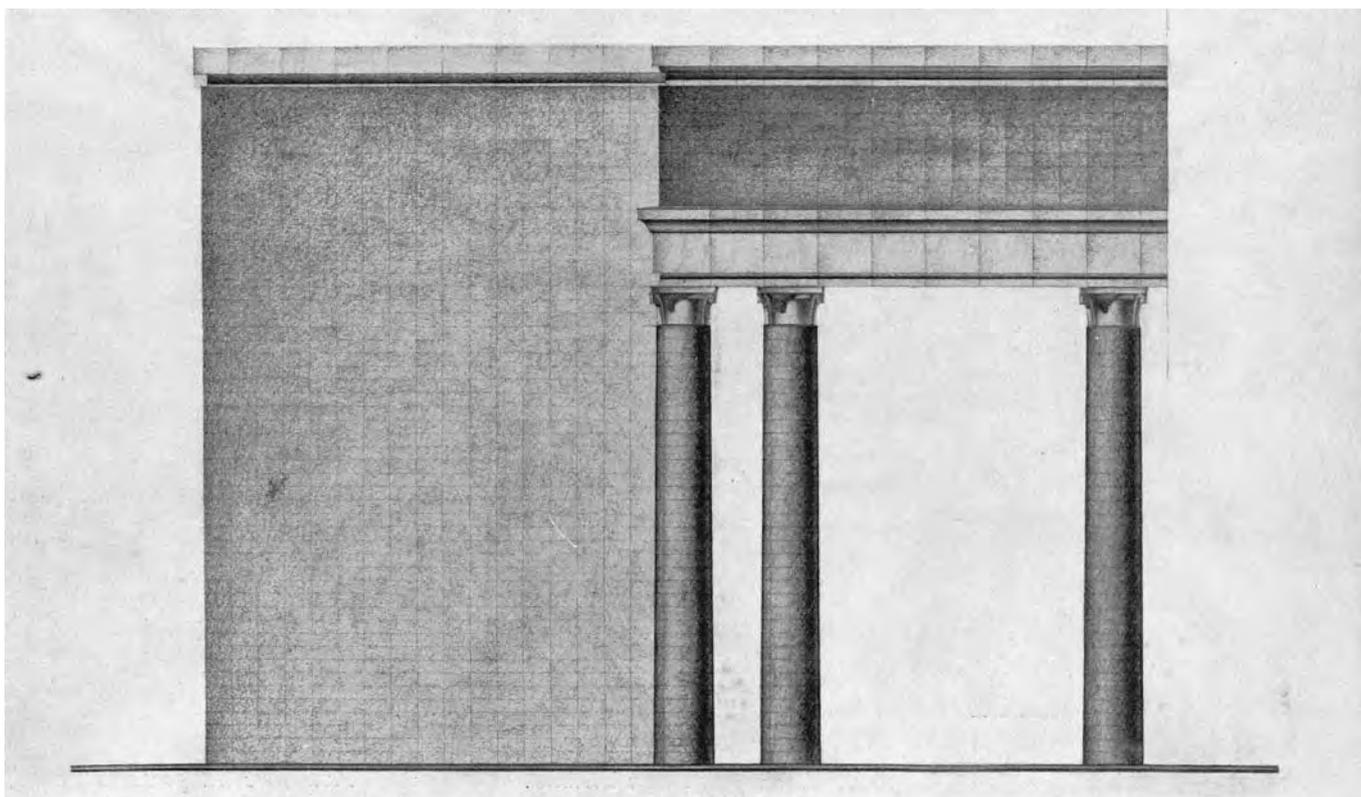
[134]



[135]



[136]



[137]



[138]

attico completamente aperto, mentre una grande vetrata lo avrebbe diviso dalla galleria di testa⁵¹⁰. I prospetti laterali sono caratterizzati da archi a due piani, sormontati da un altro ordine di archi e da un portico architravato a grandi luci, sorretto da colonne tozze senza capitello e sormontate da due ordini di finestre quadrate, a semplice taglio nel travertino. A conferire un aspetto monumentale e grandioso contribuirono i materiali impiegati: le grandi colonne binate del portico di ingresso sarebbero state in Travertino Romano, lo stesso materiale delle lastre che rivestono i prospetti esterni con una tessitura a giunti continui. In questo, come negli altri cantieri dell'E42, la tecnica stessa doveva evocare la grandezza imperiale, per cui le colonne sarebbero state costituite da enormi rocchi monolitici, come nell'antichità, mentre il rivestimento di forte spessore sarebbe stato addossato ad una spessa muratura di mattoni e le gallerie coperte da complesse volte in muratura.

Ancora una volta l'utilizzo di un linguaggio classico e di grandi quantità di pietra segnò la linea di separazione nell'interpretazione politica dell'Esposizione, data da Piacentini e da Pagano, fornendo materiale per un vivace scontro portato avanti sulle pagine di «Architettura» e di «Casabella». L'accademico romano ed Ogetti, che aveva suggerito il disegno delle colonne del portico, elogiarono la Stazione come inequivocabile segno della rinascita dello stile italiano, «quello romano e classico», e l'affermazione della potenza del Fascismo. Allo stesso tempo Piacentini sottolineò la sua sincerità in quanto aderente alla funzione, cercando di dimostrare come il nuovo stile fosse razionale e moderno e soffermandosi come il ruolo di 'porta' della città richiedesse monumentalità e l'impiego della pietra e del marmo

La sua architettura è chiara, schietta, larga: essa rivela francamente le funzioni degli edifici e nello stesso tempo è nobilissima e grandiosa. [...] Pur essendo moderno nella sua schietta essenzialità, il portico ci richiama la larghezza e la maestà delle grandi composizioni romane, come i grandi porticati delle basiliche e dei fori. [...] In complesso l'architettura è basata sul funzionamento, com'è logico di una stazione, e segue passo passo le singole necessità, palesandole esternamente: ne sono scaturiti dei fianchi vari, movimentati, gustosi, pur conservando un carattere unitario.

Vero è che le funzioni che si compiono in una stazione non sono molto elevate nella scala dei valori spirituali e sotto questo punto di vista ci si vorrebbe tenere ad una estrema semplicità. Aspre critiche sono state mosse infatti ad altre stazioni, giudicate eccessivamente monumentali; ma in questo caso l'edificio domina una vasta piazza centralissima, su cui sorgono atri monumenti di grande valore: è insomma uno degli elementi più

⁵¹⁰ Del colonnato, che non venne costruito a causa dello scoppio della guerra, venne realizzato nel 1941 un modello al vero presso Acque Albule, a Tivoli, utilizzando ancora una volta della pietra artificiale. L'utilizzo di modelli al vero fu una caratteristica dei cantieri dell'E42 e serviva sia a verificare proporzioni e soluzioni costruttive, sia a mostrare l'intensa attività di cantiere, paragonabile a quella dell'antica Roma. Per quest'ultimo motivo, sulle pagine di «Architettura» viene dato grande risalto ai cantieri dei principali edifici dell'Esposizione. Analogo materiale fotografico verrà pubblicato da Pagano su «Casabella», ma con l'intento opposto, di dimostrare l'irrazionalità e la stupidità del nuovo stile e lo spreco di pietra che lo accompagnava.

importanti della città, e sarà continuamente sotto gli occhi di tutti. Dobbiamo anche riflettere che la stazione è il primo edificio che si vede arrivando: quello che ci dà il benvenuto e che deve subito rivelarci il carattere della città in cui si giunge. È in una parola l'anticamera di una città ed è giusto che, come l'anticamera dei palazzi antichi, sia fastosa e grandiosa. A conferire nell'insieme un aspetto particolare di signorilità contribuiranno assai i materiali impiegati, tutti nobilissimi. [...]»⁵¹¹

La risposta di Pagano arrivò con un articolo apparso nel maggio del 1940, dal titolo *Una solenne paternale*, che costituisce il primo duro ed esplicito attacco a Piacentini. Le parole dell'architetto istriano testimoniano il distacco maturato nei confronti del Fascismo e delle sue scelte politiche, chiaramente espresse dalla fiducia accordata a Piacentini, e che si tradusse in un deciso rifiuto del classicismo imperiale e della pietra⁵¹². L'articolo segue quella forma, già sperimentata, del dialogo tra due interlocutori, padre e figlio, la cui età e diversità di opinioni rispecchia la differente visione dell'architettura e della politica. L'attacco è indirizzato al classicismo imperiale che rende gli «edifici grossi e poderosi, ricchi di rivestimenti marmorei e di costose esteriorità, imbardati da sagome di scarsa finezza e da enfatiche decorazioni simboliche»⁵¹³. Il riferimento agli archi e alle colonne della nuova stazione, fortemente voluti da Piacentini, è diretto e chiaro

– Possibile? Come un grammofono, ripeti anche tu le solite antifone reazionarie? E non eri persuaso fino a ieri che l'architettura moderna, proprio quella funzionale, fosse l'unica architettura degna di essere considerata come opera viva, capace di alimentare un clima contemporaneo, italiano, fascista? – Credevo [...] ma oggi dubito molto delle sue possibilità realizzatrici. Oggi ho visto i nuovi lavori di Roma: le colonne dell'E42, gli archi della nuova stazione di Termini, la classica solennità dei vecchi ordini restituiti, e mi sento trasportare alla mia prima fede giovanile, quando ero l'allievo prediletto di Sacconi e niente ancora esisteva dei tuoi futurismi, dei tuoi razionalismi, dei tuoi funzionalismi. [...] Voi giovani architetti, considerate il vostro mestiere come una religione e non pensate che l'architettura possa essere anche un elegante commercio di pietre, di marmi, di muramenti. [...] Anche io sono d'accordo [...] che è immorale questo uso del cemento armato per affogarlo dentro forme posticce e per fingere così

⁵¹¹ M.Piacentini, *La nuova stazione di Roma Imperiale*, in «Architettura», 12/1939, p.77.

⁵¹² L'Esposizione di Roma fu infatti il campo in cui Pagano misurò dolorosamente l'involuzione sempre più marcata del Regime. Il suo atteggiamento rispetto all'E42 può essere distinto in due fasi. In un primo momento vi fu una sua piena adesione e un completo coinvolgimento. Successivamente con la presa di coscienza che l'Esposizione non avrebbe seguito la strada dell'architettura razionalista, vi fu un progressivo distacco che culminò con la sua esclusione di fatto dal grande progetto. A questo allontanamento corrispose una profonda riflessione critica sul Regime e sulla sua adesione al Fascismo, che lo porterà a militare nella Resistenza e, infine, a morire. A.Muntoni, *La vicenda dell'E42*, op.cit, p.142.

⁵¹³ G.Pagano, *Urgenza di parlar chiaro*, in« Casabella» n°146, febbraio 1940, ora in C.de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano*, op.cit, p.57.

strutture murarie inesistenti. Ma appunto da questo fenomeno io arguisco la popolarità della reazione contro il tuo razionalismo.

– No. Non si tratta di reazione,; si tratta di poca fede, si tratta di frenetico desiderio di adulazione, di poca intelligenza soprattutto.

– Chiama questo fenomeno come vuoi, ma resta il fatto che alla nuova stazione di Roma tutto si sacrifica – tecnica, danaro, comodità – pur di innalzare finti arconi che somigliano a quelli della basilica di Massenzio. Quando questo assurdo procedimento mi vien combinato da un architetto che fino ad ieri era futurista, è segno che la vostra barca fa acqua [...].

– Forse hai ragione. Forse io ho creduto con troppa ingenuità in un'arte di Stato veramente viva, densa di giovanili ambizioni, rivoluzionaria.

– No, ragazzo: rassegnati anche tu al compromesso. Fingi archi e colonne e fronzoli e cavalli rampanti. Le rivoluzioni, quando hanno vinto e vogliono legittimarsi, bramano di vestirsi con gli abiti della più ortodossa tradizione: accetta le colonne per amor di patria.

– Ma questo non è amor di patria: è fiacco tradizionalismo. [...] io non posso né tradire, né ingannare me stesso.⁵¹⁴

La visione antitetica dell'architettura moderna espressa da Pagano si concentra proprio nell'utilizzo della pietra e nella falsità dei rivestimenti dell'E42. Da queste parole traspare ancora l'insegnamento rigorosamente costruttivo di Choisy, di ricondurre l'essenzialità della costruzione e ad una ragione eminentemente tettonica l'intero evolversi dell'architettura, dove l'insistere sulla tecnica del costruire era un modo per opporsi all'involutione storicista. Il rifiuto programmatico e polemico della pietra, o meglio dell'uso che ne veniva fatto all'E42, sottende anche una resistenza politica contro un Regime che aveva tradito le speranze di una rivoluzione sociale. L'architettura Razionale, portata avanti nella convinzione che «quando la complessità aveva raggiunto il termine, il ritorno alle forme semplici era l'unico mezzo per ringiovanire l'arte» era diventata per Pagano una questione etica e sociale, che il classicismo rivestito in pietra non era più in grado di rappresentare.

3.2.2- Classicità e Razionalità. La pietra e la politica in Francia.

Il rapporto tra architettura e politica in Francia è stato molto differente da quello che si strinse in Italia, in Germania o nella Russia Sovietica, soprattutto perché fino al 1940 nel paese rimase un ordinamento democratico. Questo non significò l'assenza di una partecipazione diretta all'attività politica da parte degli architetti francesi, o di un'attenzione a quanto accadeva negli altri paesi: anche in Francia l'architettura acquisì una nuova carica ideologica, soprattutto in termini di rinnovamento sociale, ma non diventò mai uno strumento della propaganda e di controllo della società.

⁵¹⁴ G.Pagano, *Una solenne paternale*, in «Casabella» n°149, maggio 1940, ora in C.de Seta (a cura di), *Giuseppe Pagano*, op.cit, pp59-63.

Il rapporto tra politica e architettura si focalizzò soprattutto attorno all'individuazione dei caratteri nazionali nel segno della continuità con la grande tradizione ottocentesca francese. Quello che cambiava era l'accento che veniva posto a questo riferimento, alla tradizione democratica della Francia o alla sua politica di potenza.

Il dibattito politico si svolse principalmente tra le forze conservatrici e quelle riformiste, impegnate nel non facile compito di stabilizzare il Paese dopo la Grande Guerra, dal punto di vista sociale ed economico, in un confronto tra destra e sinistra che si estremizzò nel corso degli anni '30. Gli argomenti di discussione furono principalmente la ricostruzione delle regioni distrutte dalla guerra, il miglioramento della classi lavoratrici e il problema degli alloggi, tutte problematiche che avevano uno stretto legame con l'architettura, ma che non implicavano una precisa rappresentazione del potere. Le iniziative dei governi francesi tra le due guerre erano animate dalla volontà di trasmettere un chiaro ed inequivocabile messaggio di stabilità e sicurezza, cosa che sarebbe diventato ancora più urgente dopo la crisi del 1929. Questo messaggio politico tendeva a minimizzare il trauma e le conseguenze sociali ed economiche della Grande Guerra, e per fare questo era necessario affermare la continuità con gli anni precedenti al conflitto, quindi con la tradizione francese repubblicana e democratica⁵¹⁵.

In architettura questa necessità di continuità si trasferì nella discussione circa il rapporto tra modernità e tradizione, all'insegna di una ricerca da parte di tutta la cultura architettonica francese, dalle avanguardie agli ambienti più tradizionalisti, dei caratteri nazionali francesi che dovevano essere espressi nell'architettura moderna. L'elemento che accomunava i diversi schieramenti era il riferimento all'architettura francese del XIX secolo, della quale si rivendicava l'intrinseca razionalità e il ruolo dei nuovi materiali costruttivi, come il ferro e il vetro. Le diverse posizioni tendevano a convergere anche sull'utilizzo del cemento armato quale elemento propulsivo della nuova architettura, ma con modalità diverse: quale icona dell'innovazione e allo stesso tempo testimone di quel rinnovamento sociale, che richiedeva la sua schietta esibizione secondo i principi di sincerità di Viollet-le-Duc. Oppure era inteso come elemento di prosecuzione di una tradizione costruttiva razionale e logica, ma che non poteva rinunciare al decoro dell'architettura, secondo gli insegnamenti di De Baudot e di Guadet.

Tutta la cultura architettonica francese tra le due guerre era impegnata dunque nella ricerca delle radici della modernità all'interno della tradizione francese. Mentre Giedion, Le Corbusier, Lurçat e Mallet-Stevens le individuavano nei progressi tecnologici dell'ingegneria francese del XIX secolo e negli edifici di Labrouste e di Eiffel, architetti come Azema, Boileau, Lemaesquier, Laprade e Roux-Spitz, tutti vincitori del *Prix de Rome* e più vicini all'insegnamento dell'École des Beaux-Arts, «guardavano con fiducia alle regole secolari della

⁵¹⁵ Per questo motivo si scelse di procedere alla ricostruzione delle città e dei paesi distrutti dalla guerra, secondo un'architettura regionalista, che riprendeva lo stile delle Fiandre o dello Champagne. Questo indirizzo aprì il dibattito sulla *maison paysanne*, venendo contestato dagli architetti 'moderni' e difeso dalla cultura più vicino alla tradizione, espressa ad esempio dalla rivista «La Construction Moderne».

costruzione e della proporzione che dall'antichità greca al *Grand Siècle* avevano retto l'arte del costruire»⁵¹⁶.

L'aspetto in comune tra le diverse posizioni era la percezione di una continuità tra la Modernità del XX secolo e le trasformazioni del XIX secolo. Da questo punto di vista si verificò una sostanziale identità di vedute tra i 'modernisti' e i 'tradizionalisti', in quanto entrambi erano portati a identificare nell'impiego del cemento armato – sempre rivendicato come *invention française* – le radici della modernità, in un dibattito che si mantenne sempre in termini di dialettica tra struttura e rivestimento, tra struttura e decorazione.

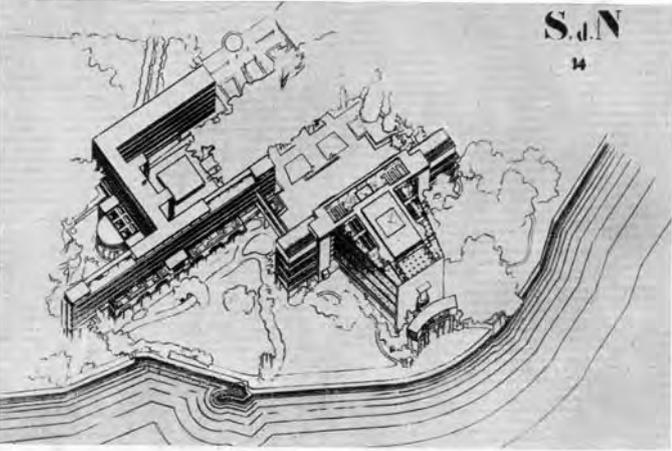
In questo confronto ispirato alla logica e alla razionalità dell'*art de bâtir*, l'elemento che distingueva invece le due posizioni fu la pietra, un materiale con cui si identificava l'intera storia dell'architettura francese e che rimaneva il metro di paragone nell'impiego del cemento armato. Nel rifiuto programmatico della pietra da parte delle avanguardie e nel suo impiego corrente da parte della cultura accademica, è riassunto gran parte del dibattito dell'architettura francese sul rapporto tra la modernità e la tradizione.

La prima occasione in cui si espresse questa differenza fu il concorso per il Palazzo della Società delle Nazioni⁵¹⁷ a Ginevra, che mostra allo stesso tempo l'inizio di una crisi dell'estetica 'della macchina' e la vitalità della tradizione Beaux-arts.

Il concorso prevedeva la costruzione della sede del nuovo organismo sovranazionale nato dopo la Grande Guerra, la cui funzione era quella di "riportare e mantenere l'armonia e la pace tra le Nazioni". Si trattava di una nuova forma di politica che voleva sostituire quella precedente che aveva portato al conflitto. Il concorso, oltre a proporre il tema della rappresentazione del potere politico, costituì la prima occasione in cui si radicalizzò lo scontro tra il fronte del 'moderno razionalista' e quello del 'moderno tradizionalista'. Il primo si era riunito attorno alla figura di Le Corbusier e alla sua polemica contro la tradizione accademica, mentre il secondo – che raccoglieva la maggior parte dei 377 partecipanti al concorso – colse l'occasione di ribadire le proprie posizioni in un tema di così grande valore simbolico e politico. I due schieramenti ideologicamente contrapposti erano composti da coloro che rivendicavano una più concreta internazionalità nella quale l'uguaglianza era resa possibile dalle nuove tecniche produttive dell'industria, e quelli che si affidavano ancora una volta ai valori universali dell'architettura classica e ad un linguaggio comprensibile a tutti.

⁵¹⁶ B.de Andia, *Un Classicisme épuré*, in B.Lemoine, P.Rivoraïrd, *L'Architecture des années trente*, Lione, 1987, p.13.

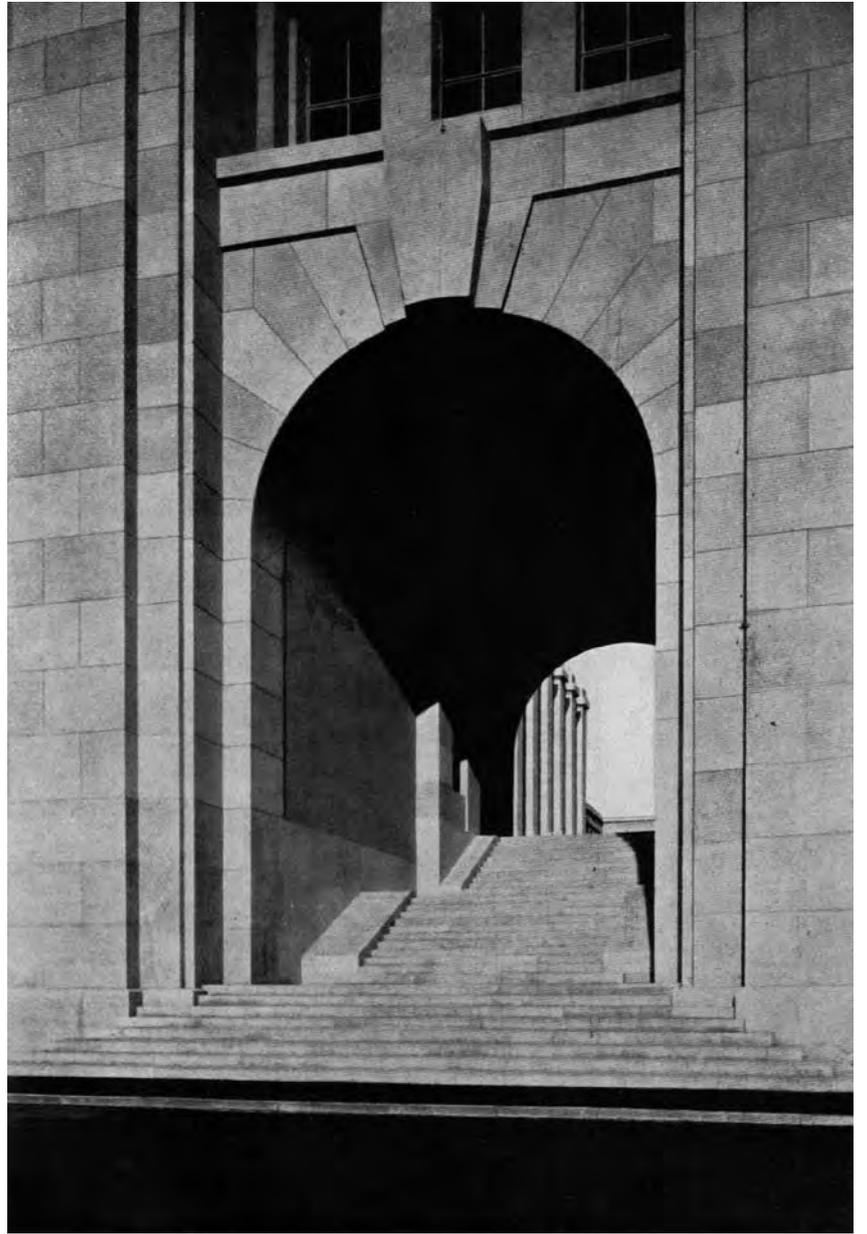
⁵¹⁷ Il concorso venne bandito nel 1926 e ad esso parteciparono 377 gruppi di progettazione. Il tema principale era la celebrazione dell'universalità dell'idea generatrice della Società delle Nazioni e della pace affidata al primato della politica. L'esito del concorso è legato soprattutto alla polemica che aveva visto l'esclusione del progetto di Le Corbusier. Benché non si sia trattato di un concorso per un edificio nazionale, la partecipazione di architetti francesi fu alta, ma soprattutto la maggior parte dei progettisti era uscita da scuole di architettura che adottavano il sistema di insegnamento vicino a quello dell'École des Beaux-Arts. Inoltre un membro della giuria era Lemaïresquier, influente esponente del mondo accademico francese. Sul concorso e il ruolo del classicismo: J.Gubler, *L'idea di classicismo nel concorso per il Palazzo della Società delle Nazioni a Ginevra*, in G.Ciucci (a cura di), *Classicismo-Classicismi*, op.cit., pp.107-119;



[139]

[140]

[141]



[142]



[143]

Questo tuttavia non deve far credere ad una divergenza nelle intenzioni dei due schieramenti. Entrambi ricercavano infatti l'universalità, ma con forme e materiali diversi: gli uni con i nuovi materiali dell'industria, portatori di un messaggio uguaglianza sociale raggiunta, attraverso la standardizzazione degli elementi costruttivi, gli altri invece utilizzarono la pietra, materiale da sempre associato alla classicità, che evidenziava il valore universale ed eterno della pace. È significativo che nemmeno il progetto di Perret venne scelto, benché si trattasse della figura più rappresentativa di quell'orientamento architettonico del "classicismo tettonico" che con il calcestruzzo armato, utilizzato come una sorta di pietra moderna, cercava una sintassi classica capace di superare il "classicismo stilistico" dell'Accademia.

Il progetto costruito fu quello elaborato da Broggi, Flegenhaimer, Lefèvre, Nenot, Vago, Vaccaro e Franzi⁵¹⁸. La costruzione è realizzata in calcestruzzo armato con un rivestimento di pietra che è un campionario dei marmi e delle pietre europee: Pietra di Bayard, di Savonnière e Travertino Toscano per gli esterni mentre per gli interni Verde Alpi, Breccia Aurora di Vicenza, Botticino, dove la varietà sembra richiamare il carattere sovra-nazionale della Società.

Il ruolo della pietra e del classicismo è sottolineato nel lungo articolo di Piacentini dedicato al Palazzo di Ginevra, apparso su «Architettura» nel 1939⁵¹⁹. La presentazione di questo progetto, che era la sede dove erano state decise le "inique sanzioni" per la Guerra d'Etiopia, diventò strumentale per dimostrare la principale tesi dell'architetto romano: il classicismo come stile e la pietra come materiale non erano in contrasto con la modernità. Ricollegandosi ad un stile «schiettamente romano» e impiegando il Travertino come materiale era possibile conseguire un risultato moderno, accettando allo stesso tempo la riorganizzazione tecnologica imposta dal sistema produttivo moderno. La classicità e la pietra, secondo l'indirizzo dato dal nuovo «stile imperiale», dovevano essere, secondo Piacentini, l'antidoto contro i pericoli della rivoluzione e la risposta all'insicurezza del razionalismo. Il Palazzo della Società delle Nazioni diventava così allo stesso tempo la prova della correttezza dell'indirizzo di Piacentini e il riconoscimento universale del primato italiano.

Negli anni '20 le tematiche della modernità e lo scontro tra razionalisti e tradizionalisti avevano occupato le pagine delle riviste francesi⁵²⁰, ma il dibattito era rimasto nell'ambito della cultura artistica e del confronto professionale e le ricadute nella realtà erano state modeste. L'inizio degli anni '30 vide invece importanti cambiamenti politici in tutta Europa, riconducibili alla crisi economica

⁵¹⁸ Il progetto definitivo uscì da una serie di selezioni tra i vincitori ex-equo, ed è un chiaro esempio del nuovo classicismo degli anni '30, nel quale rimane la composizione per parti della tradizione ottocentesca, mentre la grammatica è fatta di elementi classici semplificati.

⁵¹⁹ M.Piacentini, *Il Palazzo della Società delle Nazioni a Ginevra*, in «Architettura», 02/1939, pp.67-101. Gli esiti del concorso erano stati pubblicati dalla rivista nel numero di settembre del 1937. Piacentini sottolineò più volte il ruolo avuto dagli architetti italiani, Broggi, Vaccaro e Franzi, nella realizzazione del Palazzo.

⁵²⁰ Questa contrapposizione vedeva le avanguardie stringersi attorno all'«Architecture Vivante» che dal 1923 al 1933 diede voce alle posizioni più avanzate della cultura architettonica francese ed estera, mentre il fronte tradizionalista era rappresentato dalle riviste «l'Architecture», nella cui redazione figuravano Roux-Spitz e Hautcœur, e «l'Architecte», più vicina al mondo professionale ma comunque aperta al dibattito culturale.

del 1929, che ebbero grandi conseguenze anche nell'architettura. L'ascesa del Nazismo in Germania cancellò rapidamente l'esperienza del razionalismo e del Bauhaus, mentre allo stesso tempo l'ascesa di Stalin a indiscusso leader dell'Unione Sovietica segnò la fine delle avanguardie costruttiviste e del loro impegno politico. Entrambi i paesi voltarono le spalle alla modernità per inseguire un classicismo monumentale a cui veniva assegnato un preciso ruolo politico, che serviva a rappresentare allo stesso tempo la supremazia del popolo tedesco e la vittoria del realismo socialista.

In questo nuovo panorama, benché non si presentasse la questione della raffigurazione del potere politico, si radicalizzò il dibattito sulla modernità in relazione ai caratteri nazionali dell'architettura francese. Nel corso degli anni '30 aumentò l'importanza della pietra nel trasmettere un messaggio di solidità e stabilità, in un Paese che viveva la drammaticità della crisi economica⁵²¹. Le ragioni venivano individuate soprattutto nell'internazionalizzazione dei mercati e la modernità, identificata con l'industrializzazione, iniziò a segnare il passo, per cui ai suoi valori instabili si iniziarono a riscoprire quelli più saldi della tradizione e dei caratteri nazionali⁵²².

Il dibattito sul rapporto tra modernità e tradizione in relazione al mutato scenario politico, può essere seguito sulle pagine de «l'Architecture d'Aujourd'hui», che diventò a partire dal 1930 un importante punto di osservazione e un momento di scambio di idee tra le diverse componenti dell'architettura francese⁵²³.

Un primo passo verso l'individuazione del legame con la politica è costituito dal viaggio della Redazione in Italia, nel 1933 in occasione della Triennale di Milano⁵²⁴. Agli inizi degli anni '30 aumentava l'attenzione sui risultati dell'architettura in Italia. In quegli anni il Paese sembrava aver preso la via del progresso, grazie all'appoggio che il Fascismo aveva dato all'architettura moderna. L'atteggiamento ambiguo del Regime nei confronti dell'architettura venne rilevato da Vago e Laprade, che espressero molte riserve su alcune architetture in aperto contrasto con le dichiarazioni di Mussolini sull'architettura. Nel suo articolo *Ce que les pierres racontent*, Joseph Vago rilevava i risultati innegabili dell'architettura italiana, ma evidenziava anche le aporie presenti in un'arte che spesso cedeva alle lusinghe di un passato così ingombrante, nella

⁵²¹ L'espansione in Francia del settore delle costruzioni degli anni '20 era dovuto infatti alla disponibilità di denaro derivante dal pagamento dei danni di guerra da parte della Germania. Non appena questo flusso si interruppe nel 1929 a causa della crisi, l'industria delle costruzioni con tutta l'economia francese entrarono in una profonda crisi che durò per tutti gli anni '30. G. Monnier, *L'Architecture en France*, op.cit., pp.121-122.

⁵²² In Francia il ritorno al concetto di "tradizione", che ha caratterizzato gli anni '30 viene indicato con *néo-humanisme*. R. Gargiani, Parigi. *Architetture tra Purismo e Beaux-Arts 1919-1939*, Clup, Milano, 1989, p.4.

⁵²³ La rivista assunse infatti fin da subito un ruolo di mediazione, tra razionalisti e tradizionalisti, dando spazio sulle sue pagine sia a Le Corbusier, Mallet-Stevens e Lurçat, che a Roux-Spitz e Laprade. Allo stesso tempo apriva all'architettura estera e forniva aggiornamenti sugli aspetti tecnologici della costruzione.

⁵²⁴ La Redazione, che aveva inviato una lettera aperta a Mussolini in difesa dell'architettura moderna, venne poi accolta dal Capo del Governo a Palazzo Venezia in un clima che andava dalla viva ammirazione per quanto accadeva in Italia, alle riserve sull'influenza della politica sull'Arte. All'avvenimento venne dedicato grande spazio sul numero di ottobre del 1933. *Voyage d'études en Italie*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°10, ottobre 1933, pp.4-54.

quale l'entusiasmo dei giovani era soffocato dall'accademismo della vecchia guardia

Le pietre parlano. La loro voce muta sfonda i discorsi più sonori, gli articoli di giornale più rumorosi. Poiché le pietre sono immobili. Questa è la vera storia.

Quello che viene costruito negli ultimi tempi, in Italia, racconterà ai posteri gli sforzi quasi eroici di un popolo dotato e risvegliato. Racconterà i risultati grandiosi ottenuti nel campo economico, ma farà sentire anche il suo lamento a causa del ritardo dell'Arte. Non erano i tentativi pieni di talento e di promesse dei giovani che si fanno strada ugualmente, la bilancia dell'Arte degli ultimi decenni sarà molto triste. Il momento decadente e senza talento, che si viene a delinearci, sembra attirare nella sua melma il Presente avido di slancio. Pur essendosi mostrato vantaggioso in altri settori, il sistema gerarchico non si addice affatto in quello dell'Arte. [...] La tradizione è l'anima di un popolo che sopravvive a tutte le epoche, a tutte le forme di governo, a tutti i regimi. [...]⁵²⁵

Nell'articolo viene espresso anche un giudizio critico sulla politica autoritaria del Regime che si manifestava nell'utilizzo diffuso della pietra

[...] Nazionalismo surriscaldato, desiderio di espansione imperialista, ecco quello che molti – all'estero come in Italia – vedono il contenuto ideale del Fascismo. Inteso dalla bocca di quello lì, l'espressione «Impero Romano» suona come semplice tradizione di «Deutschland uber Alles», e il Foro Mussolini, con la vanteria delle sue masse di marmo, ci richiama alla mente la «Siegesallee». Quelli che parlano in Italia delle grandi tradizioni nazionali, dovrebbero andare a studiare al Palatino. Questi Romani geniali (quelli antichi), costruivano in mattoni le loro colonne dello stadio, con una placcatura di marmo di soli due centimetri! Ecco invece che l'Italia di oggi risulta più ricca della Roma antica, come quei blocchi di marmo inutilmente dissipati vorrebbero far credere.⁵²⁶

Questa lettura del rapporto politica-architettura di Vago, che rispecchiava quella di buona parte della cultura francese dell'epoca, venne confermata nel numero di settembre del 1935 dedicato interamente all'architettura francese. La riflessione nasceva dall'analisi delle trasformazioni politiche in atto e delle loro ricadute sull'architettura. Nel suo editoriale introduttivo Vago tracciò un panorama della nuova situazione che si andava delineando, aprendo diversi interrogativi sul

⁵²⁵ J.Vago, *Ce que les pierres racontent*, in «l'Architecture d'Aujord'Hui» n°10, ottobre 1933, p.21.

⁵²⁶ Ibidem, p.23. L'articolo porta dura attacchi alla Stazione di Milano e al Palazzo delle Corporazioni, mentre apprezza la Stazione Marittima di Genova, il progetto di quella di Firenze e la nuova città di Littoria. Il servizio sull'Italia terminava con la pubblicazione del Manifesto dell'Architettura Futurista di Sant'Elia del 1914.

futuro della modernità nell'architettura francese, nella quale si iniziavano a manifestare nostalgie verso la tradizione

In tutti i paesi dove la nuova architettura sembrava aver vinto la formidabile lotta ingaggiata contro quella che si è soliti chiamare «l'Accademia», o piuttosto lo spirito accademico, si preannuncia una violenta reazione. Nei paesi retti da un sistema totalitario, cioè dove lo Stato, come autorità politica, pretende di dirigere allo stesso modo la direzione spirituale, intellettuale e artistica del popolo, la vittoria o la sconfitta della modernità sotto i colpi della reazione degli elementi conservatori, è stata netta e rapida. L'Italia fascista si è sinceramente espressa a favore dell'arte moderna. Mussolini ha dichiarato, qualche anno fa «Noi dobbiamo creare un'arte dei nostri tempi, da porre accanto al patrimonio storico...un'arte fascista...» [...] Al contrario la Russia Sovietica e la Germania di Hitler hanno deliberatamente rotto con la nascente architettura. In Germania la si è condannata perché rappresentava agli occhi dei nuovi maestri del Reich, lo spirito della Repubblica di Weimar, un arte «social-comunista». Nell'Unione Sovietica i dirigenti politici hanno scagliato anatemi contro la stessa architettura, qualificandola come borghese, espressione del capitalismo occidentale. È curioso notare come i due paesi ai quali si attribuiva, anche da parte nostra, l'origine e la paternità di alcune nuove forme dell'architettura, sono proprio quelli che l'hanno rifiutata di più. Si continuerà dunque a parlare in Francia di architettura «boche» e di architettura «bolscevica». È probabile perché coloro che hanno creato queste parole d'ordine, non si sono mai preoccupati di indagare la loro correttezza: si trattava semplicemente di trovare delle espressioni che conducono ad un'opinione mal informata e molto pigra. [...]

Assistiamo in tutti i paesi ad una rinascita incontestabile dell'idea di nazione. Così uno degli argomenti più temibili degli avversari della nuova arte, è quello di ritenerla importata dall'estero, in opposizione con la «tradizione» francese. È vero?

Vogliamo rispondere con dei documenti. Dedichiamo questo numero de «l'Architecture d'Aujourd'hui» che mostra il contributo del nostro paese alla nascita e alla formazione dell'architettura moderna e la continuità spirituale della tradizione artistica, a quelli che esitano, a quelli che dubitano, a tutti quelli che cercano la verità.⁵²⁷

⁵²⁷ P.Vago, *France*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°9, settembre 1935, p.2. Gli articoli della rivista propongono una riflessione sia sulle radici della modernità, come gli articoli di Jourdain, *Évoluer ou périr*, di Pingusson, *L'évolution de l'architecture Française*, e di Mallet-Stevens, *Architecture "d'Aujourd'hui"*, sia sul rapporto tra politica e architettura, come quello di Le Corbusier, *L'autorité devant les taches contemporaines* e di Lurçat, *L'évolution de l'architecture*. Il numero costituisce una sorta di fotografia della situazione in Francia, nella quale vengono messe a confronto le diverse posizioni in merito ai valori nazionali e al rapporto con la politica: dall'articolo di Jourdain affiora la tradizione liberale e riformista dell'Ottocento, aperta al progresso, in quello di Le Corbusier invece è contenuto un appello per uno Stato forte che sappia attuare le riforme necessarie, mentre in quello di Lurçat emerge chiaramente il rapporto tra Movimento Moderno e il riformismo sociale.

Di fronte alla crisi della Nuova Architettura, che si era manifestata in Germania e in Unione Sovietica, era necessario mantenere una posizione di equilibrio tra gli eccessi della modernità e la reazione accademica. Per questo motivo l'intero numero è incentrato sulla razionalità, vero carattere nazionale dell'architettura francese e fondamento della sua modernità, come testimonia l'attività dei 'pionieri' della nuova architettura: Philibert de l'Orme, Labrouste, Hittorf, Viollet-le-Duc, Eiffel, De Baudot⁵²⁸. Questa indagine proposta dalla rivista serviva ancora una volta ad allontanare le accuse di bolscevismo lanciate da molti, anche in Francia, all'architettura internazionale. Una delle principali critiche mosse era quella di un utilizzo estremo del cemento armato al posto della pietra, come ha scritto Camille Mauclair nell' "Enquête sur l'architecture", apparsa sul numero di maggio del 1933

Io sono «moderno» poiché io osservo! Quindi io accetto il principio di un'architettura «moderna», ma senza pregiudizi. Perché sempre il cemento e mai la pietra? [...] Io rimprovero a una certa parte dell'architettura contemporanea di essere bolscevizzante perché tende all'uniformità e all'internazionalizzazione, e va contro le caratteristiche nazionali. [...] Perché rinunciare alla pietra e al mattone per le nostre case? [...] Perret, Roux-Spitz, Laprade, Marrast, Laforque, sono architetti che mi sembrano aver conciliato meglio un impiego intelligente dei nuovi materiali e il legittimo desiderio di uno stile nuovo e conforme ai nostri bisogni, con un'attenzione ad una sobria bellezza senza la quale l'architettura cessa di essere un'Arte [...]. I miei articoli hanno espresso, prima di tutto, la preoccupazione davanti a queste rinunce, che io spero passeggiare.⁵²⁹

Da questo la posizione della rivista che insisteva sulle radici francesi della modernità. A sottolineare la relazione tra architettura moderna e politica, nell'antologia dei testi viene riportata una citazione di César Daly in merito al rapporto tra architettura, società e politica, che inaugura quell'associazione tra modernità e democrazia che avrà grande fortuna soprattutto dopo la Seconda Guerra Mondiale⁵³⁰. La posizione di Vago rifletteva perfettamente la linea culturale della rivista, che identificava nella razionalità dell'opera di Perret i veri caratteri nazionali della Francia. Negli anni precedenti la rivista aveva dato spazio

⁵²⁸ Anche in questo caso, come in Giedion, viene ripreso il ruolo dei precursori, nell'affermazione della modernità, anche se il loro numero viene allargato rispetto a quello dello storico svizzero in una direzione tesa a sottolineare maggiormente le radici francesi della modernità.

⁵²⁹ Camille Mauclair fu autore numerosi articoli, apparsi su «Le Figaro» e «L'Ami du Peuple», apertamente contrari all'architettura moderna, definita come «Nudisme» e «Béton international». R.Drouin, *Enquête sur l'architecture*, in «l'Architecture d'Aujourd'Hui» n°5, maggio 1933, p.3

⁵³⁰ «La società moderna è industriale e democratica. In qualità di società industriale, i monumenti d'arte che innalza saranno i monumenti fatti per tutti: i grandi stabilimenti agricoli e industriali, dove verranno create le ricchezze; le stazioni ferroviarie, attraverso le quali le ricchezze sono trasportate; i grandi magazzini e mercati, dove verranno vendute [...] In qualità di società democratica, la società moderna dichiara che il passato è morto decisamente, e l'architettura della nostra epoca, al posto di riprodurre le forme di questo passato, si deve dissetare tutta in questa moderna fonte della giovinezza che alimenta la scienza, l'industria e lo spirito del XIX secolo [...]», da *Les Pionniers*, in «l'Architecture d'Aujourd'Hui» n°9, settembre 1935, p.4.

anche a Michel Roux-Spitz⁵³¹. Nelle sue opere e nei suoi articoli l'architetto lionese si faceva infatti portavoce di una 'terza via', che rifiutava sia il razionalismo che lo storicismo, affermando la continuità con la tradizione razionale francese, di cui il classicismo era una delle principali manifestazioni, ma non l'unica. Questa continuità tra il passato e il presente, si manifestava con l'uso sia del cemento armato che del rivestimento sottile in pietra. È da osservare che nella sovrapposizione del concetto di razionalità a quello di classicità, esiste una profonda differenza tra la cultura italiana e quella francese. Se in Italia infatti l'elemento razionale è associato alla classicità, con un riferimento esplicito all'eredità romana, in Francia tale riferimento è mediato dal classicismo razionale ottocentesco.

L'occasione che si presentò in Francia per un confronto tra architettura e politica, fu l'Esposizione Internazionale di Parigi del 1937⁵³². Anche in questo caso tuttavia la questione non venne posta in termini di rappresentazione esplicita del potere politico, quanto dell'affermazione dei valori nazionali e ancora una volta questo ruolo venne affidato alla pietra.

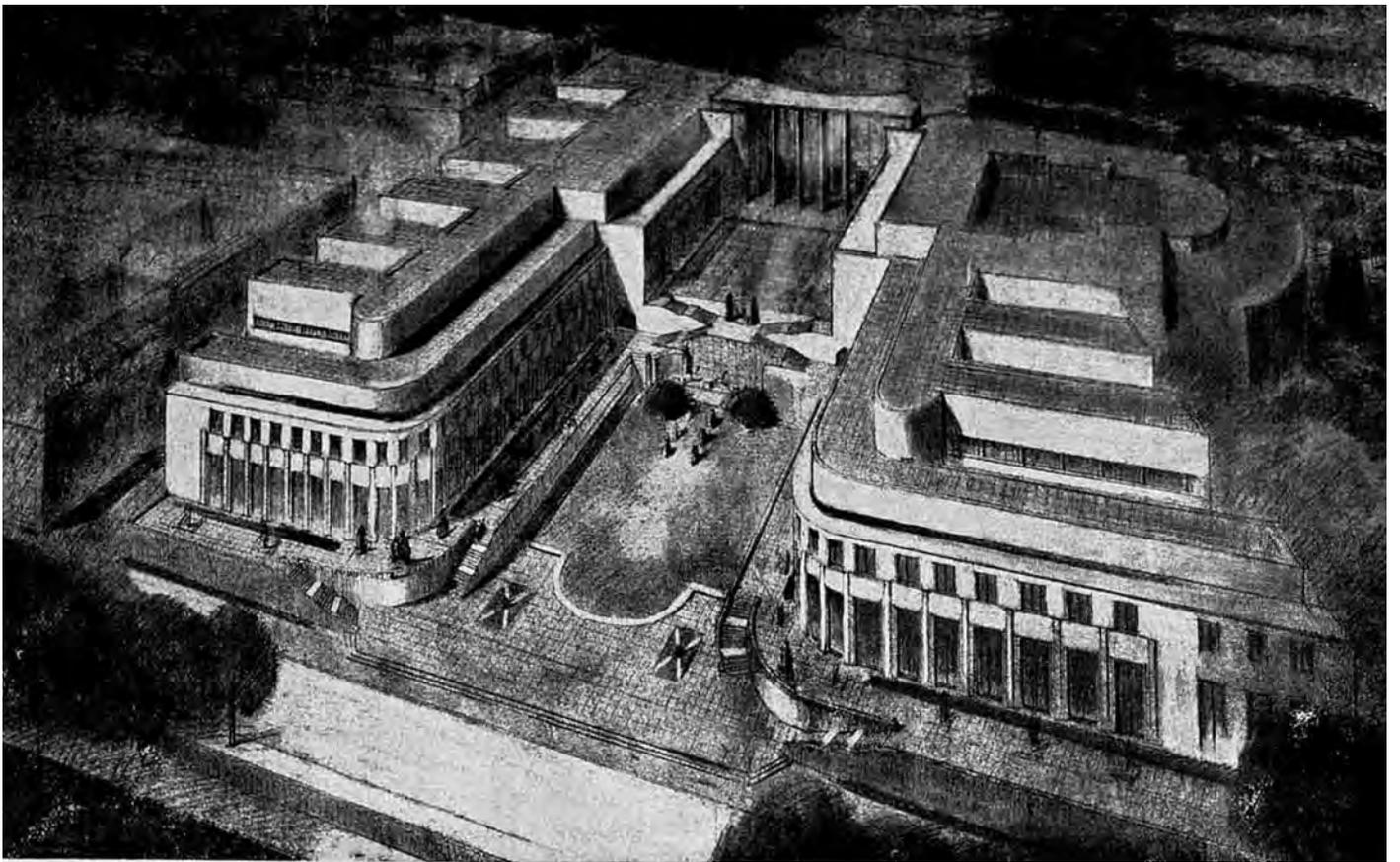
La manifestazione si tenne in un periodo in cui si stava radicalizzando sempre di più lo scontro tra destra e sinistra, che anche in Francia assunse connotati ideologici precisi. Nel maggio del 1936 infatti aveva vinto le elezioni il Front Populaire, una coalizione di partiti di sinistra che era riuscita ad arginare i partiti della destra nazionalista che guardavano con crescente simpatia al fascismo europeo. Benché il Fronte, alquanto eterogeneo⁵³³, non avesse una precisa 'politica' architettonica, riteneva l'Esposizione – dedicata al progresso dell'arte e della tecnica – molto importante per trasmettere un senso di stabilità delle istituzioni democratiche e riformiste che avevano resistito alle forze reazionarie.

In occasione dell'Esposizione – in realtà programmata fin dal 1933 – vennero indetti due distinti concorsi per gli edifici permanenti, dai quali emerse la netta preferenza per il classicismo della tradizione Beaux-arts per dimostrare come «l'unione dell'arte e della tecnica fossero indissolubilmente legate come il Bello e l'Utile, nella promozione della pace».

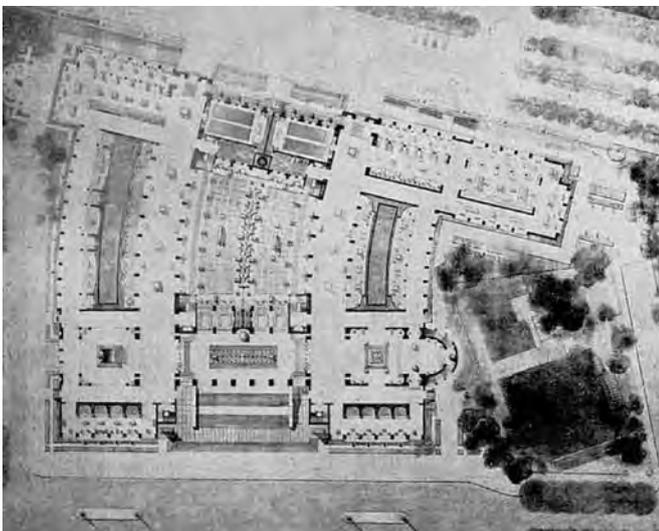
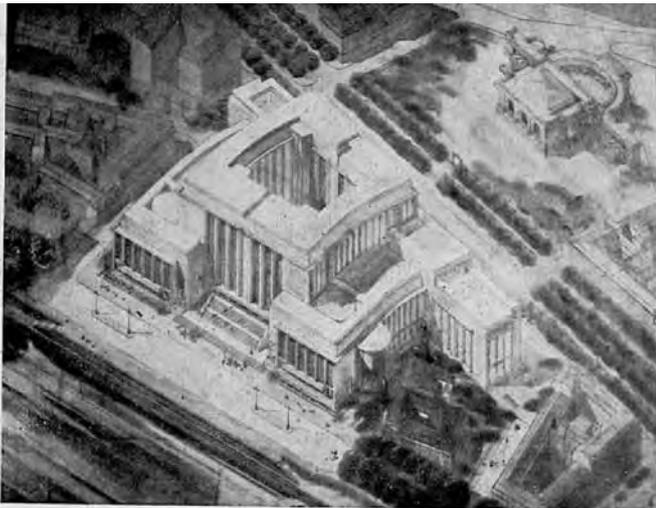
⁵³¹ In questi articoli era chiara la rivendicazione della razionalità come carattere nazionale dell'architettura francese. M.Roux-Spitz, *Contre le nouveau formalisme*, in «l'Architecture d'Aujourd'Hui» n°4, aprile 1932, pp.61-63. Più conservatrice era invece la posizione di Laprade. A.Laprade, *En relisant les vieux auteurs. Le livre d'architecture de maitre Léon Albert, 1553*, in «l'Architecture d'Aujourd'Hui» n°6, aprile 1933, pp.6-8; *En relisant les vieux auteurs: la Renaissance*, in «l'Architecture d'Aujourd'Hui» n°6, giugno 1934, pp.7-8; *En relisant les vieux auteurs: Philibert de l'Orme*, in «l'Architecture d'Aujourd'Hui» n°9, settembre 1934, pp.4-5.

⁵³² L'aspetto politico dell'Esposizione di Parigi del 1937 rimane legato soprattutto all'immagine dei padiglioni della Germania nazista, realizzati da Albert Speer, e dell'Unione Sovietica, opera di Boris Iofan. Questi utilizzavano un asciutto stile classicista ed erano stati realizzati in pietra artificiale; entrambi vennero premiati con la medaglia d'oro dell'esposizione per «la loro efficacia e qualità del design». Posti ai piedi della collina di Chaillot l'uno di fronte all'altro, come perfette macchine della propaganda, recavano i simboli dei totalitarismi che rappresentavano e che presto si sarebbero scontrati.

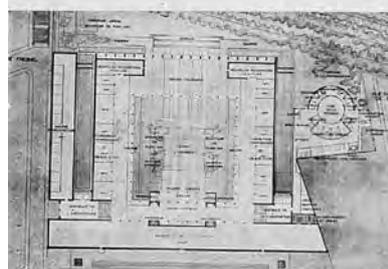
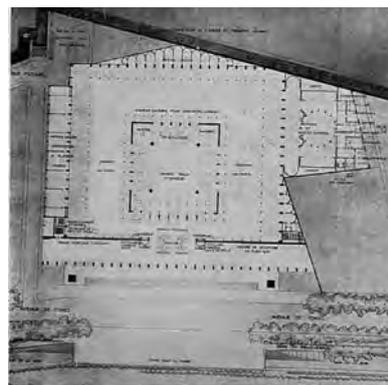
⁵³³ Il Front Populaire, al governo della Francia tra il 1936 e il 1938, vide la partecipazione di diversi partiti di sinistra, dal Partito comunista francese, alla Sezione Francese dell'Internazionale Operaia (SFIO) e al Partito repubblicano, radicale e radical-socialista, ma aderirono altri movimenti formati in gran parte da intellettuali come la Lega dei Diritti Umani, il Movimento contro la guerra e il fascismo e Comitato di vigilanza degli intellettuali antifascisti.



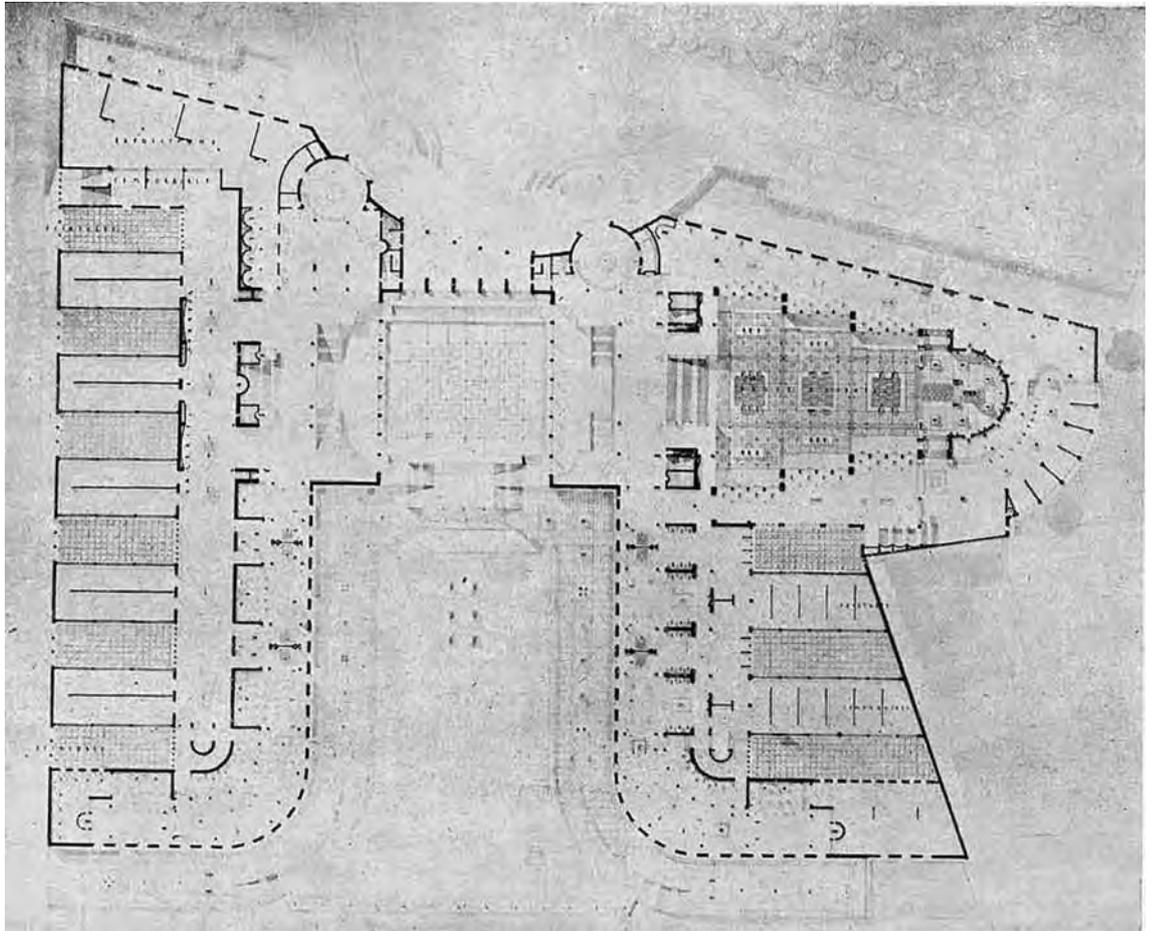
[144]



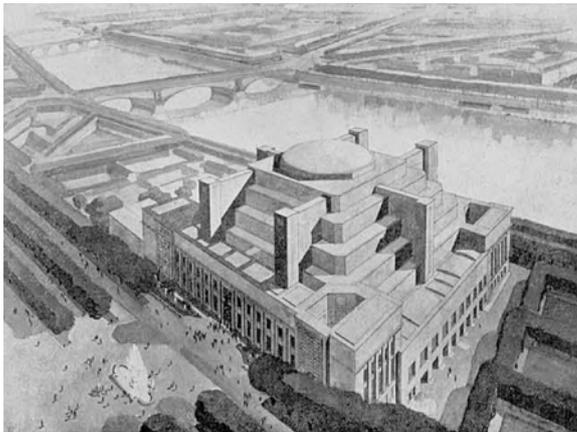
[145]



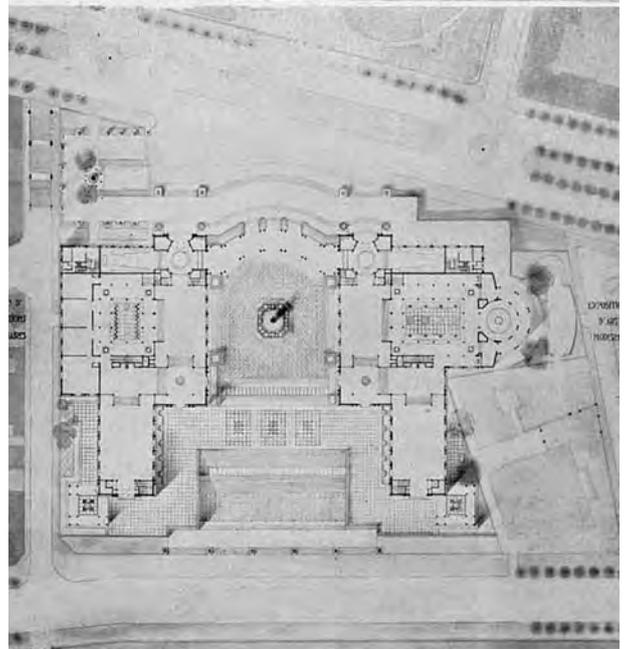
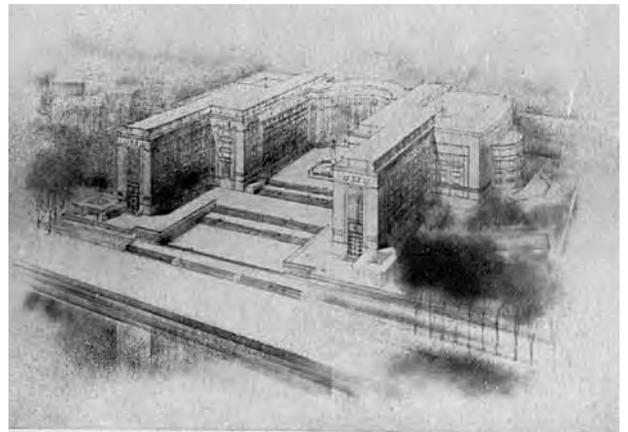
[146]



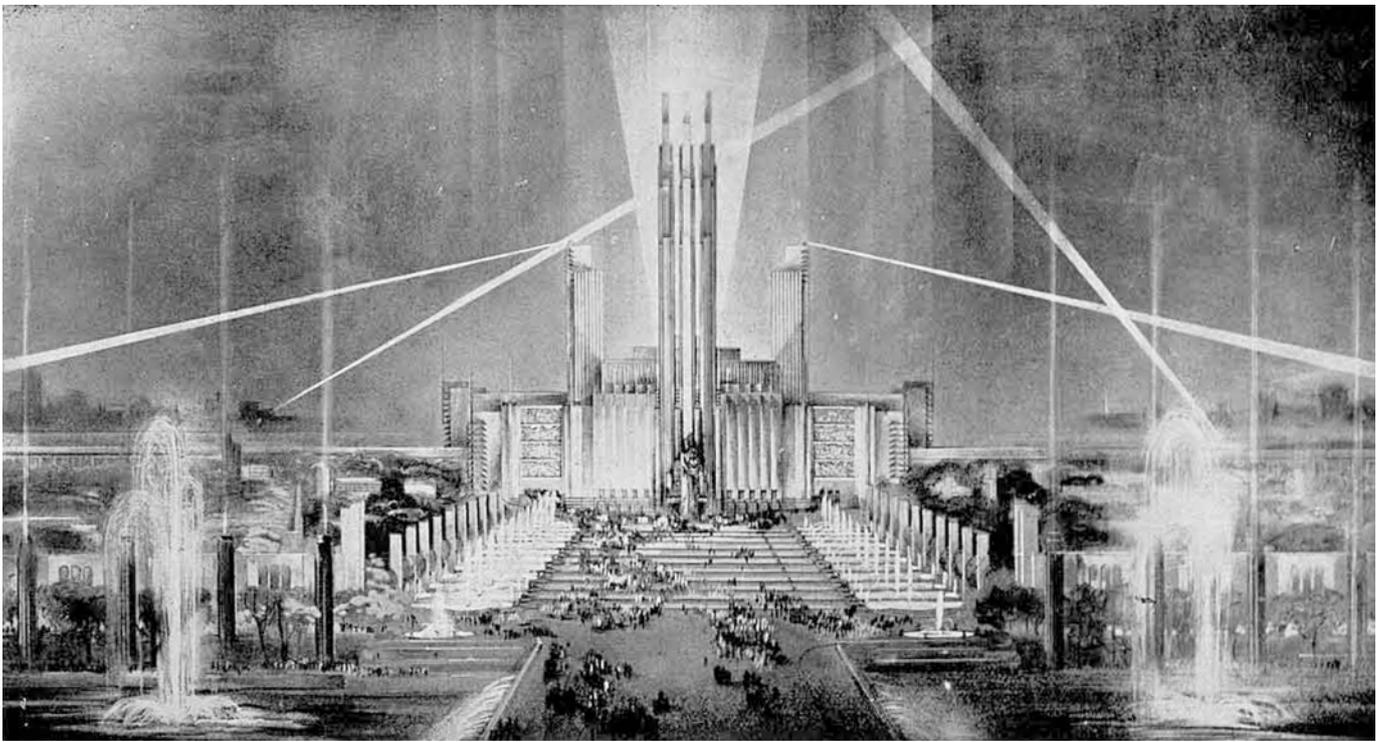
[147]



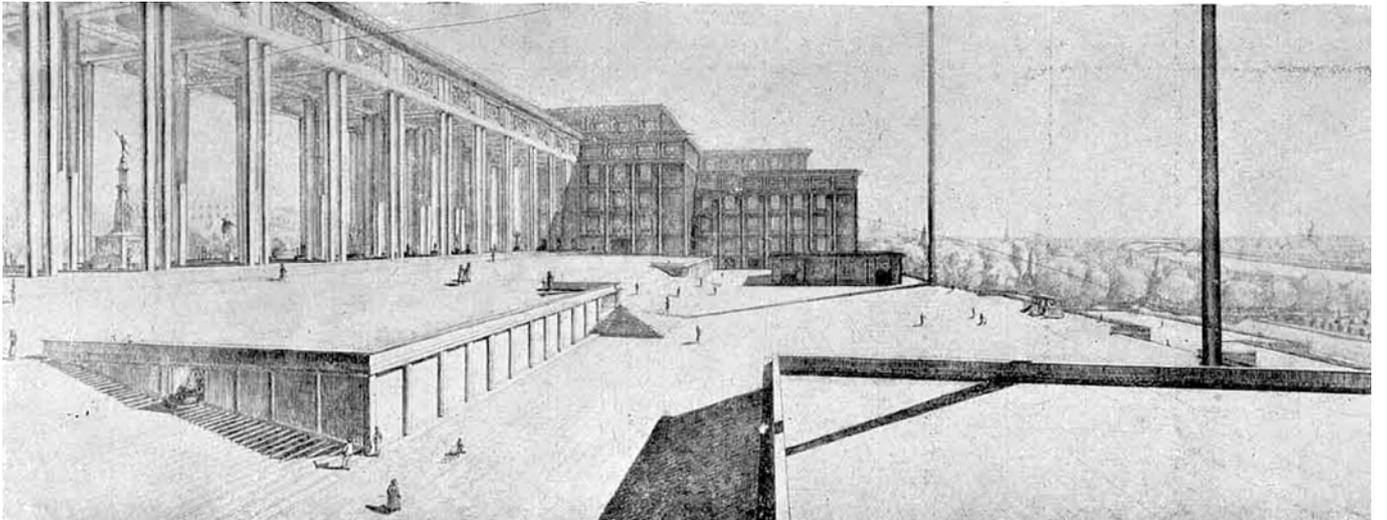
[148]



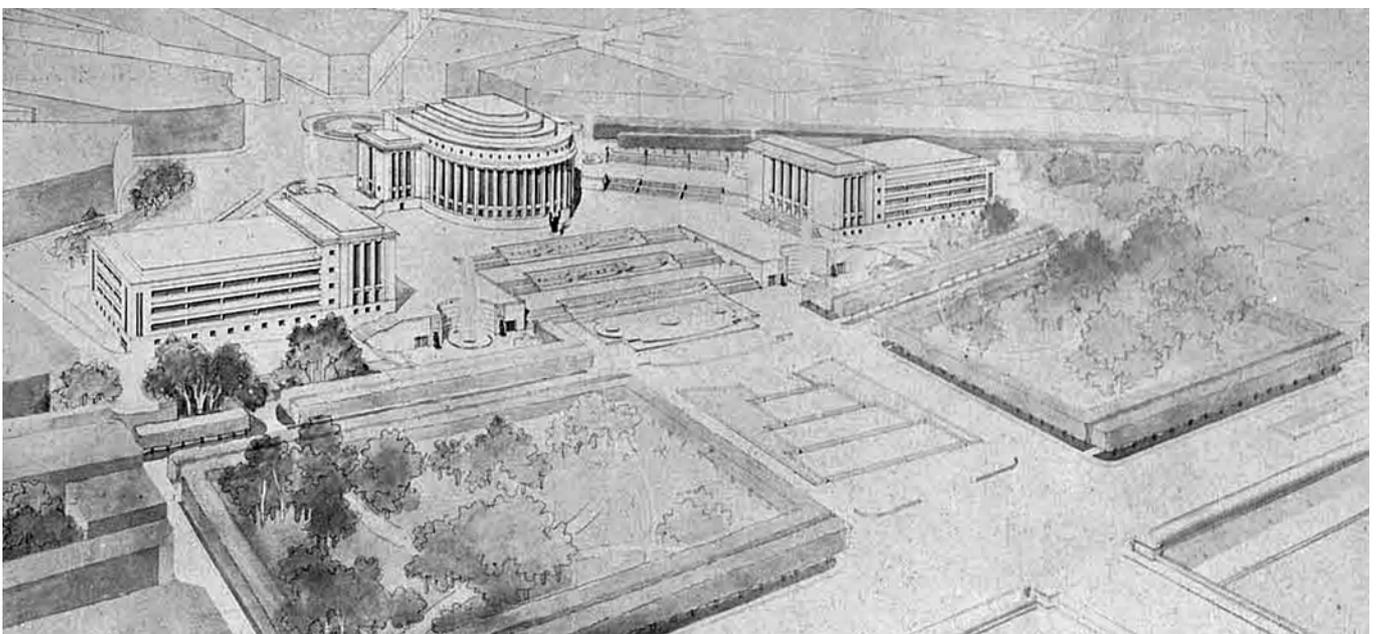
[149]



[150]



[151]



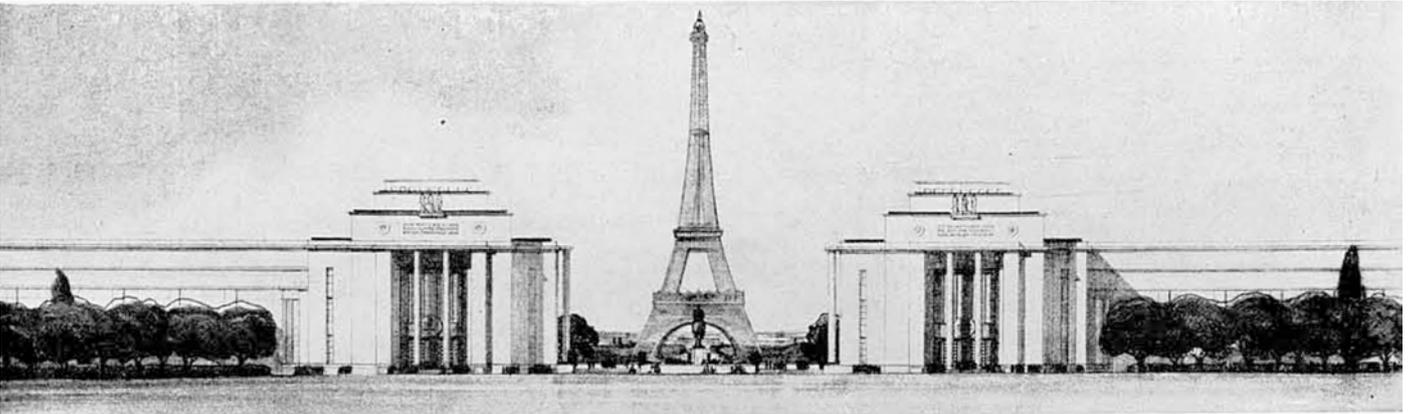
[152]



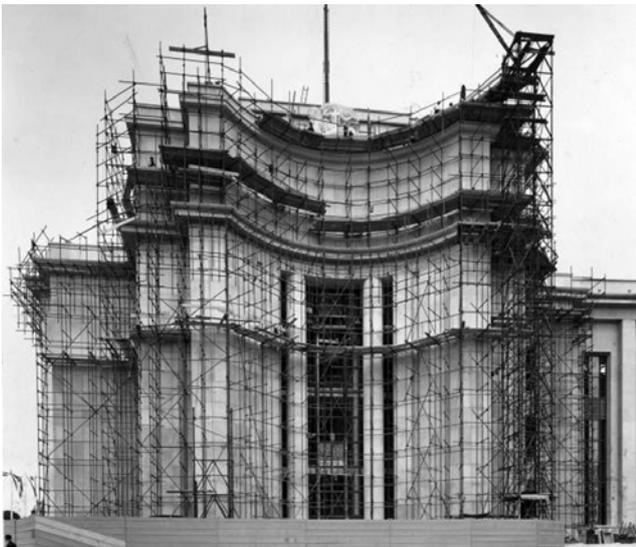
[153]



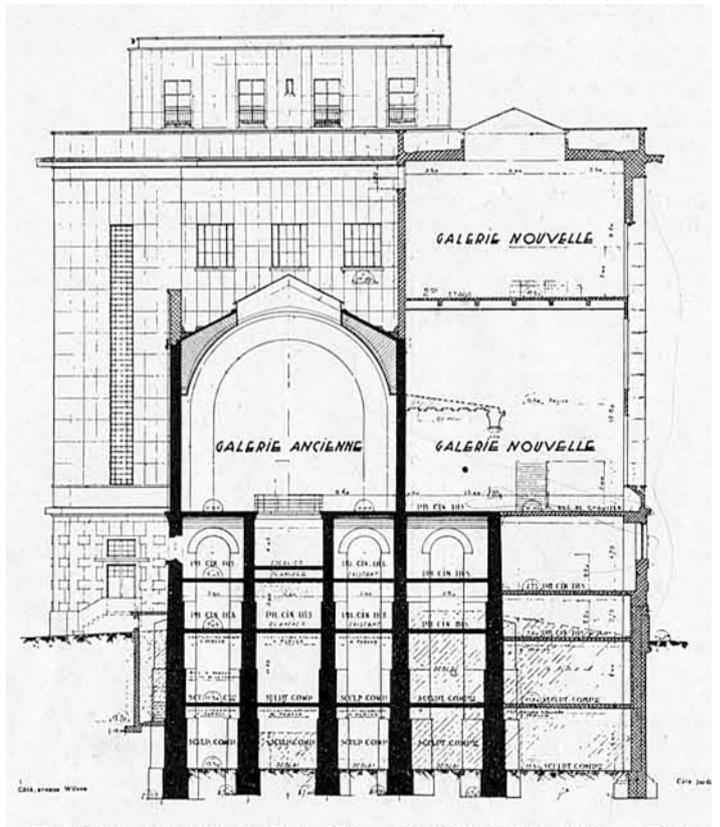
[154]



[155]



[156]



[157]

Il primo concorso, che vide la partecipazione di Le Corbusiere e di Mallet-Stevens, fu quello per la realizzazione dei Musées d'Art Moderne e vide vincitore il progetto di Dondel, Aubert, Dastunge e Viard⁵³⁴. L'edificio presenta uno stile sobrio e monumentale, composto da due ali simmetriche e collegate tra di loro da un peristilio monumentale il cui asse è ortogonale alla Senna. La forte pendenza del terreno consentì di realizzare un percorso a gradoni che scende fino al fiume. La struttura è in cemento armato rivestita in pietra di Hautville, il materiale che meglio si ricollegava alla tradizione classicista francese, mentre per affermare il suo ruolo pubblico vennero posti dei bassorilievi allegorici e statue, tra cui quella rappresentante la Francia. Anche in questo caso l'esito del concorso scatenò vivaci polemiche sulle pagine de «l'Architecture d'Aujourd'hui»⁵³⁵. In un articolo André Bloc evidenziò non solo l'inadeguatezza dell'edificio nel rappresentare lo spirito dell'Esposizione, ma anche la scelta non felice dell'area del progetto – con pendenza troppo elevata – e la pratica dei concorsi, affidati a giurie incapaci di «comprendere l'evoluzione della Nuova Architettura».

Il progetto che prevedeva la demolizione del Palais du Trocadéro, realizzato in occasione dell'Esposizione Universale del 1878, venne accolto con critiche ancora più intense. L'edificio che sorgeva sulla collina di Chaillot rappresentava infatti insieme alla Tour Eiffel e alla demolita Galerie des Machines, uno dei simboli del *Grand Siècle* e delle Esposizioni Internazionali che lo avevano accompagnato. La rivista di André Bloc aprì a partire dal 1935 un vivace dibattito sul concorso per il nuovo Palais de Chaillot e sul progetto che ne uscì vincitore⁵³⁶. La critica non era rivolta tanto alla demolizione dell'edificio esistente, a cui non era riconosciuto un grande valore, quanto alla mancanza di coraggio da parte degli organizzatori che aveva portato alla decisione di conservarlo dentro un nuovo rivestimento classicheggiante in pietra, «un costoso schermo tra il Trocadéro e la Senna».

Al di là delle polemiche sul concorso è interessante analizzare l'edificio realizzato da Jacques Carlu, Louis Boileau e Léon Azéma. Nel 1934 il Commissariato dell'Esposizione prese la decisione di non demolire le ali dell'edificio esistente, ma di “rivestirle” con un nuovo paramento murario, mentre al posto della rotonda centrale del 1878 sarebbe stata realizzata una piazza sull'asse della Tour Eiffel⁵³⁷.

⁵³⁴ La costruzione di un museo per riunire le collezioni d'arte moderna dello Stato e della Città venne promossa da Louis Hauteœur, uno dei maggiori storici dell'arte francese dell'epoca e conservatore del Museo degli Artisti Viventi, all'epoca accolto nell'Orangerie al Luxembourg. A.Bruccleri: *Du dessein historique à l'action publique. Louis Hauteœur et l'architecture classique en France*, Picard, Paris, 2007.

⁵³⁵ A.Bloc, P.Vago, *Le concours des Musées d'art Moderne*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°1, gennaio 1935, pp.12-27. L'articolo riporta le opinioni di Chareau, Debat-Ponsan, Guilbert, Laprade, Le Corbusier, Mallet-Stevens e Pingusson, mostrando come l'esito avesse scontentato tutti per i più diversi motivi.

⁵³⁶ P.Vago, *L'esprit de l'Exposition de 1937. Le Trocadéro*, in «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, febbraio 1935, pp.60-61; A.Bloc, *Pendant qu'on démolit le Trocadéro*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°11, novembre 1935, pp.5-6. La polemica sfocerà nella petizione pubblica, promossa dalla rivista, per bloccare la costruzione del Palais de Chaillot e firmata da molte personalità del mondo politico e culturale. *Protestation contre la reconstruction immédiate du Trocadéro*, in «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°1, gennaio 1936, pp.4-5.

⁵³⁷ Nel 1933, in occasione del concorso di idee aperto agli architetti francesi per il Palais de Chaillot, Perret presentò un progetto che anticipava la scelta di demolire l'edificio esistente per lasciare libero il panorama, e che era caratterizzato dal suo nuovo linguaggio monumentale

Il progetto prevedeva l'affiancamento delle strutture esistenti con una nuova fila di pilastri in cemento armato a cui veniva addossata la nuova facciata. Questa era caratterizzata da un pesante paramento in blocchi di Comblanchien che disegnava dei prospetti caratterizzati da un austero e monumentale linguaggio classico. Questa scelta, contestata dalla maggior parte degli architetti razionalisti, dimostra l'attualità e la vitalità del classicismo e della pietra nel rappresentare la Nazione e i suoi valori politici, legando la razionalità del passato a quella del presente.

fondato sul cemento armato. Dopo l'annullamento del concorso Perret ottenne l'incarico di realizzare il Musée des Travaux Publics, previsto sempre per l'Esposizione del 1937. B.Lemoine (a cura di), *Paris 1937. Cinquantenaire de l'Exposition internationale des arts et des techniques de la vie moderne*, Institut français d'architecture/Paris-Musées, Paris, 1987. P.Ory, *Le Palais de Chaillot*, coll. Les grands témoins de l'architecture, Cité de l'architecture et du patrimoine/Actes Sud, 2006.

DOCTORAT DE RECHERCHE EN COTUTELLE

Doctorant: dott. Angelo Bertolazzi

Italie: Prof. Giovanni Mochi, Prof.ssa Luisella Gelsomino

France: Prof. Joël Sakarovitch

Université: Université de Bologne – Département d'Architecture; Université Paris Est – Laboratoire Géométrie Structure Architecture (ENSA Paris-Malaquais)

LE REVÊTEMENT EN PIERRE DANS L'ARCHITECTURE MODERNE.1922-1942

Introduction

«Bâtir pierre par pierre». Cet aphorisme a toujours évoqué, dans la culture occidentale, l'acte de construire, lorsque la pierre était associée à l'idée de l'architecture et de la ville.

Pendant les années 20 et 30 du XX^{ème} siècle, cette primauté a commencé à se réduire, à cause des transformations d'ordre culturel, social et matériel dans la construction de l'architecture. Le résultat de ces transformations a été l'affirmation de la structure et des matériaux modernes, tels que l'acier, le ciment armé et le verre, jusqu'à la première – selon Colin Rowe – est devenue l'archétype figurative de la Nouvelle Architecture.

Cela a conduit à l'interprétation essentiellement spatiale de l'architecture moderne, en particulier en ce qui concerne les avant-gardes et le Mouvement Moderne, mais plus tard elle a été étendue à toute l'histoire de l'architecture. L'identification de la structure avec un principe de vérité et un principe de rationalité même a favorisé cette lecture, qui a ses racines dans l'ingénierie du XIX^{ème} siècle.

Le rôle du revêtement a été moins important dans la définition de la modernité à travers la délimitation du nouveau espace architectural, sa caractérisation fonctionnelle et la transmission de l'image du bâtiment et de son contenu, culturelle et idéologique. Le succès critique de la structure par rapport au revêtement réside dans l'association fréquente de ce dernier avec la décoration, en particulier la décoration liée au vocabulaire des styles historiques, la victime de la bataille idéologique menée par le Mouvement Moderne. Seulement dans ces derniers temps l'importance du revêtement a été reconnue par la critique, dans la définition des langages modernes, à la fois avant-gardiste, et ceux plus étroitement liées à la tradition du dix-neuvième siècle.

Le revêtement a joué un rôle très important dans cette réévaluation, à travers le lien qui a pu établir entre modernité et tradition. L'objectif de cette recherche était de tracer une histoire des transformations matérielles et culturelles de l'architecture dans les années 20 et 30, à travers une typologie constructive, le revêtement, et un matériau, la pierre. Cela nous a permis d'équilibrer le rôle du revêtement par rapport à la structure, en reconnaissant leur interaction mutuelle pour l'affirmation complète de la modernité; en même temps, elle a permis de mettre en évidence les éléments de continuité, culturelles et matérielles, entre le

XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, signés par l'utilisation de la pierre, qui n'est pas un matériau structural, mais elle devient un matériau porté.

Grâce à l'analyse de l'évolution des techniques de construction, il était possible de lire l'évolution de l'architecture dans le nouveau horizon technologique, la valeur attribué à le revêtement en pierre par rapport à la Nouvelle Architecture. De ce point de vue, la pierre est ambiguë: elle a caractérisé les positions plus conservatrices et proches de la tradition du dix-neuvième siècle, mais au même temps elle a été utilisée pour établir un nouveau lien entre la tradition et la modernité, pour surmonter les positions les plus radicales du Rationalisme.

La recherche

L'outil principal de la recherche était les revues d'architecture, qui ont été, dans les années 20 et 30, le principal véhicule des idées et informations techniques; dans ses pages a eu lieu un débat animé, qui a conduit à la formation d'une culture constructive commune, qui a souvent été au-delà des frontières nationales. Les revues ont joué un rôle culturel et technologique très important, en remplaçant les manuels de constructions et les traités d'architecture du siècle précédent, car la difficulté de maintenir une vision technique unitaire, qui est caractéristique des manuels, parce que le développement industriel et la diversification conséquente des matériaux et techniques, a imposé des nouvelles formes de transmissions des savoirs techniques.

La recherche a été menée par une comparaison entre la France et l'Italie, parce que dans ces pays la construction en pierre a toujours joué un rôle très important. Le but de cette comparaison a été de vérifier la convergence vers une technologie commune, qui est la base des langages architecturaux de la modernité, même à partir des cultures constructives différentes.

De cette recherche les différences émergent aussi entre les deux pays: en Italie, la pierre reste la protagoniste de la modernité, par les jeunes rationalistes, qui ont vu la pierre comme un matériau rationnel, une liaison entre la nouvelle architecture et la tradition classique; au même temps les architectes proches de la formation traditionnelle avaient récupéré le classicisme à travers la pierre, dans un sens plus littéral.

En France, il y a une séparation claire entre les avant-gardes architecturales et la culture des Beaux-arts. Le terrain de cette bataille devient surtout la pierre: les architectes du Mouvement Moderne ont refusé la pierre comme un matériau de la tradition académique. Par contre la culture plus traditionnelle a vu le revêtement en pierre comme un moyen d'affirmation de la modernité dans l'architecture, sans la nécessité de rompre avec la tradition du classicisme français.

Première partie: la naissance du principe du revêtement

La recherche a montré que le succès du revêtement et de la structure ont eu lieu en France dans la première moitié du XIX^{ème} siècle, quand il a commencé le processus de rationalisation de la construction, qui a ses racines dans le siècle des Lumières. Sa première application pratique était à l'École Polytechnique, où les

bases ont été jetées pour la transition de l'art de construire à la science de la construction. La conception rationnelle de l'architecture et de la construction a été réalisée dans l'enseignement de Jean Nicolas Durand Louis, recueillie dans le *Précis des leçons d'architecture*, et dans le *Traité théorique et pratique de l'art de Bâtir*, de Jean-Baptiste Rondelet: les textes qui deviendront la base pour la formation des ingénieurs et des architectes en France.

Cette approche a conduit à l'école «rationnaliste», représentée par Viollet-le-Duc, Choisy et De Baudot, qui identifiait la structure comme la partie plus importante de l'architecture et la coïncidence entre la forme et la structure comme un principe éthique. Toutefois, l'application des mêmes principes rationnels conduisait à l'émergence du principe de revêtement comme principe rationnel, à la fois fonctionnel et économique. La recherche a montré comment les conditions pour le succès du revêtement sont venues à créer dans la culture rationaliste française, à travers les grands théoriciens français du XIX^{ème} siècle, Léonce Reynaud, Viollet-le-Duc et Choisy.

Le principe du revêtement dans les pays de langue allemande est généralement associé à l'élaboration de Bötticher et Semper et à la vision plutôt spirituelle de la construction. Ce processus est étroitement lié à la culture rationaliste et au méthode polytechnicien, un modèle éducatif qui a été exporté en Allemagne. En Italie, ces influences culturelles se reflètent pas sur la théorie, où le principe de la rationalité a été souvent associée à l'héritage classique, mais sur une première rationalisation de la construction, qui a confirmé le revêtement comme caractéristique principale, formelle et matérielle de l'architecture italienne.

Dans cette étude, on a essayé de mettre l'accent sur le rôle de la culture française dans la formation de cette pensée rationnelle et de sa diffusion, en Allemagne comme en Italie, grâce à un modèle de développement et transfert de connaissances, l'École Polytechnique. Ce système, depuis les premières décennies du XIX^{ème} siècle, a commencé à se répandre dans une grande partie de l'Europe continentale. Cette étude a porté sur une analyse détaillée des techniques de construction en pierre, dans les traités et les manuels de construction français et, ensuite, dans ceux italiens.

Deuxième partie: le revêtement en pierre dans la Modernité

L'architecture des années 20 et 30 a été très influencé par l'art d'avant-garde. Ce rapport a également affecté la perception de la pierre dans la Modernité: d'une part, le Mouvement Moderne a rejeté cette matière comme un symbole de la tradition académique, d'autre part, la culture plus traditionnelle a vu la pierre comme un moyen pour récupérer les valeurs de l'histoire.

En Italie, cette relation est caractérisée par la recherche d'un langage capable de donner la nouvelle figuration à l'idéal classique, dans le sens allusif, métaphorique ou littérale. La pierre devient un outil fondamental pour cette recherche, comme matériel ancien et moderne en même temps; mais aussi un outil linguistique, comme on peut voir à partir de l'œuvre de Giuseppe Terragni, répartis entre le Futurisme, Art Abstrait et Métaphysique.

En France, cette relation est conditionnée par la séparation claire entre l'avant-garde et le reste de la culture architecturale, même si dans les deux est fort le *rappel à l'ordre*, qui traverse l'ensemble de l'Europe après la tempête Futuriste. L'idéal immuable rationnel associé à la pierre est opposé au nouvel ordre représenté par la rationalité des nouveaux matériaux et de l'industrie moderne.

L'architecture moderne se caractérise par l'introduction de la technologie moderne et des nouveaux matériaux. Dans le cas d'avant-garde, ils ne sont plus cachés sous une enveloppe stylistique, mais ils sont montrés directement et les nouvelles formes sont la conséquence de leur emploi. Dans le cas de la culture plus traditionnelle, la structure est soigneusement caché par un revêtement, qui est progressivement simplifié jusqu'à l'élimination des détails décoratifs et avec une conception d'ensemble dans laquelle les matériaux modernes sont souvent combinés avec la pierre.

Dans les années 20 et 30 les progrès de l'ingénierie et de l'industrie ont permis une nouvelle liberté de composition et construction: la structure est devenue un outil linguistique qui permet des nouvelles configurations spatiales, en laissant le revêtement le rôle de définir le volume de l'édifice. L'utilisation des plaques minces et polies de pierre est l'indication des innovations qui se produisent aussi dans l'industrie de la pierre, même avec un certain retard. L'étude des deux réalités différentes, italienne et française, nous a permis d'apprécier les similitudes et les différences qui ont marqué leur développement industriel.

En l'Italie, cette évolution a été affectée par le retard dans le XIX^{ème} siècle, celle-ci est la raison pour laquelle les années 20 et 30 sont caractérisées par un rythme rapide des techniques de construction et un changement de la structure productive du pays. L'industrie de la pierre, notamment l'exploitation minière, a été profondément marquée par la politique autarcique du régime fasciste, qui a entraîné une augmentation de la demande pour le matériel et la formation de grandes sociétés minières, qui ont remplacé l'ancien tissu de petites entreprises. Les chantiers du bâtiment restent encore essentiellement artisanales, surtout pour des raisons politiques, liées à la politique de l'emploi du régime.

La situation industrielle française est très différente de celle de l'Italie: l'industrialisation dans le secteur de la construction a commencé à partir du XIX^{ème} siècle et elle se poursuit entre les deux guerres. L'accélération sera donnée lors de la reconstruction après la Grande Guerre et après la crise du 1929, quand le gouvernement français mettra l'accent sur l'industrialisation de l'industrie de la construction pour sortir de la crise économique. La mécanisation du secteur minier avait déjà commencé dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, alors que dans les années 20 et 30 les activités de construction se transforment d'une embarcation à une économie industrielle, qui voit le transfert de nombreuses opérations dans l'usine.

La recherche a révélé que la structure et le revêtement – du point de vue théorique et pratique – ont leur origine pendant XIX^{ème} siècle, dans le processus de rationalisation, en termes économiques, de la construction, qui a débuté à partir du milieu du siècle et elle ne fut achevée que pendant le XX^{ème} siècle, dans les années entre les deux guerres mondiales, lorsque la structure et le revêtement ont

été définis du point de vue à la fois formel et pratique, devenant synonymes de la modernité.

Les années après la Première Guerre mondiale étaient une rupture importante pour la mise en place des nouvelles expériences figuratives d'avant-garde, mais aussi pour l'aspect constructif, qui a rendu possible leurs langages architecturaux. Le traditionnel système de construction de la maçonnerie est remplacé par la structure en béton armé, même si il n'était pas une nouveauté, parce qu'il était un système de construction rapide et économique. Un rôle important dans ce développement a été joué par la reconstruction, notamment en France, des régions détruites par la guerre; ce processus a favorisé la diffusion des nouvelles techniques de construction économiques et des matériaux modernes.

Les années 20 ont été caractérisées par une grande recherche sur les applications possibles des matériaux artificiels et naturels – comme la pierre – dans le revêtement. C'est la base de l'affirmation de nouveaux types constructifs, dans lesquels des éléments modernes coexistent avec ceux traditionnels, de la construction en maçonnerie.

En général, les nouvelles typologies qui s'affirment depuis les années 20 sont les suivantes:

1 – *Le revêtement mince*: il s'agit d'un placage mince (2-4 cm) en marbre ou calcaire dur qui est couramment couplé à une structure en béton armé ou en acier. Les murs de cloisons sont habituellement réalisés avec des blocs de brique ou, dans certains cas, avec la maçonnerie en moellons. Ce typologie est utilisé en Italie jusqu'à la première moitié des années 30, en particulier pour les bâtiments publics et plus rarement dans les immeubles d'habitation. En France, la même typologie est très commune depuis les années 30 en particulier dans les bâtiments résidentiels.

2 – *Le revêtement massif*: il s'agit d'un système où les éléments en pierre d'épaisseur (5-10 cm) renferment la structure en béton ou, plus rarement, en acier. Il est caractéristique de l'architecture italienne depuis le milieu des années 30, en particulier dans le nouveau classicisme impérial du E42. En France il a été utilisé principalement dans les années 20 et il avait une certaine application dans les bâtiments de l'Exposition Universelle de Paris en 1937.

3 – *Le revêtement de pierre artificielle*: cette typologie est basée sur un matériau caractéristique du XIX^{ème} siècle, qui a été très courant dans les années '20 et '30, principalement parce qu'il est un moyen rapide et économique. En France, il est largement utilisé comme un substitut de la pierre naturelle à la fois dans les bâtiments publics et privés. En Italie, par contre on préfère l'utilisation de la pierre naturelle. Ce matériau artificiel est utilisé plus rarement dans des situations particulières ou géographiques, comme les bâtiments temporaires pour les manifestations politiques du fascisme ou dans les colonies d'Afrique et dans le Dodécanèse, où il était plus économique utiliser la pierre artificielle.

Le revêtement en pierre, par rapport à la structure en béton armé, devient centrale dans les revues de l'époque et il est un outil qui affirme la modernité du bâtiment. En effet, son utilisation est souvent soutenue par des considérations spécifiquement techniques, plutôt que stylistiques. Pendant les années 20 et 30 le thème de l'enduit est d'une grande importance, tant sur le plan de l'éducation

formelle que sur le plan technique: il s'agit un élément qui met l'accent sur la pureté des surfaces et volumes architecturaux, mais aussi d'une couche protectrice de la paroi. Dans ce débat, le revêtement en pierre a un rôle très important: en surmontant les problèmes de durabilité de l'enduit, il devient une façon rationnelle de résoudre en même temps la question de la protection du bâtiment contre les intempéries et celle de son apparence. Le revêtement devient une sorte de «plâtre parfait», moderne et fonctionnel, qui est transversal à la culture italienne et française de ces années.

Troisième partie: architecture, industrie, politique, pierre

L'architecture des années 20 et 30 est intéressée par un processus rapide d'industrialisation, qui a changé rapidement l'horizon culturel et technologique. Les transformations ont été dans tous les aspects de la construction, des matériaux, des techniques de pose et dans le chantier.

Les nouveaux matériaux et systèmes de construction, après une période de coexistence, ont remplacés les matériaux et les techniques traditionnelles. Les pratiques traditionnelles de construction, principalement basées sur le travail manuel, ont été remplacés par les machines, dans un premier temps déplacées par l'air comprimé ou hydraulique et plus tard, alimentées par l'électricité. Dans le même temps, le chantier a perdu son rôle traditionnel de laboratoire pour le développement des connaissances et techniques constructives, laissant la place à l'usine et au bureau technique. Cette période est très intéressante parce qu'il ya la présence dans la construction des pratiques artisanales et des systèmes industriels en même temps: les années entre les deux guerres mondiales ont marqué le début d'une nouvelle ère, appelée «machiniste», mais en même temps elles sont caractérisées par la coexistence de l'artisanat traditionnel et des pratiques industrielles.

Les changements dans les matériaux de construction et des systèmes de construction, dont les effets se manifestent après la Grande Guerre, sont le résultat des changements dans l'ordre économique et social, qui sont commencés pendant le siècle précédent. L'émergence de la bourgeoisie comme le principal organisateur et promoteur d'initiatives industrielles a provoqué un changement radical dans l'économie des pays européens. Par rapport au siècle précédent, le nouveau capitalisme industriel a porté à une rationalisation plus décisive des systèmes de production, ayant le but exprès d'augmenter le profit; donc l'innovation et le progrès sont devenus central dans le développement de l'industrie. Dans ce phénomène, on peut retracer des facteurs sociaux et économiques, qui se rapportent à l'industrie de la construction, soit du point de vue de la rationalisation économique des matériaux et du bâtiment, soit dans la direction d'optimiser les méthodes traditionnelles et les remplacer par de nouveaux matériaux industriels (fer, acier, béton), qui sont considérés plus efficaces en raison de leur flexibilité, qui a permis une réduction des sections résistantes par rapport aux matériaux traditionnels.

La recherche a analysé soit la naissance de la pierre artificielle en France dans le XIX e siècle, soit l'évolution des techniques d'extraction des matériaux pierreux.

En Italie on a étudié le cas du bassin de marbre des Alpes Apuanes, Massa et Carrare; en France on a étudié les bassins de Comblanchien, Hauteville ou de Saint-Germain-en-Laye et le bassin du Jura, lié à l'extraction du marbre.

La pierre artificielle est née au XIX^{ème} siècle, pour réunir les propriétés physiques et mécaniques du béton avec l'esthétique de la pierre. Elle s'est révélée être un matériau souple par l'utilisation, soit pour des éléments décoratifs, soit pour les constructions civiles. Le rôle des brevets français était très important et il a déterminé un grand succès commercial. Les Expositions Universelles ont aussi jouées un rôle très important pour la diffusion dans toute l'Europe, même en Italie. Alors qu'en France ce matériau avait une grande diffusion jusqu'aux années 20 et 30, comme un substitut moins cher de la pierre naturelle, en Italie, après une certaine diffusion rendue possible grâce à l'exportation des brevets étrangers, on a préféré l'utilisation de la pierre naturelle. La pierre artificielle en Italie n'a été utilisée que pour certains bâtiments temporaires du Régime, ou pour les bâtiments des colonies d'outre-mer, qui sont considérées des situations économiques spéciales.

Dans les secteurs de l'industrie de pierres et de marbres aussi, ces changements ont commencé à partir du XIX^{ème} siècle, mais les effets se sont manifestés avec un certain retard par rapport à d'autres secteurs, comme la métallurgie, qui dépendait directement de la marine ou de l'industrie mécanique. Si, en général, d'une part l'industrialisation a impliqué l'affirmation des nouveaux produits artificiels et la transformation des cycles de production, dans le domaine de la pierre, d'autre part, cela a réalisé l'affirmation d'un nouveau matériau, la pierre artificielle, conjonction entre la culture constructive de la pierre et celle du béton armé. Autre commence à également pris ces transformations dans l'industrie minière et du traitement des matériaux en pierre, qui a vu l'utilisation croissante des machines.

La culture architecturale dans les années entre les deux guerres mondiales a été profondément marquée par la politique et son implication dans la gestion de la société de masse, en particulier après la crise financière et économique de 1929. En Italie, le rôle du fascisme est essentiel, tant dans la définition d'un «style fasciste» possible, revendiqué par tous les différents courants qui ont animé l'architecture italienne, soit dans la formulation d'une nouvelle politique industrielle qui a eu un rôle de premier plan dans la modernisation du pays. Dans cette nouvelle relation entre la politique et l'architecture, les compétitions, qui sont organisées pour la construction des bâtiments représentatifs importants de la politique du fascisme, sont exemplaires.

La pierre a été en France un outil important pour transmettre la confiance dans l'état après la Première Guerre mondiale, mais aussi pour sortir de la crise économique après 1929. Ce rôle a été également accompagné d'un nouveau intérêt pour le classicisme et ses valeurs de solidité et de la rationalité, qui jouent un rôle important dans le résultat des compétitions majeures, commençant par celui de Palais des Nations (1928-1929), jusqu'à ceux pour l'Exposition Universelle de Paris (1935-1937). L'élargissement de la recherche a mis en évidence que l'émergence du nouveau classicisme des années 30 est un phénomène qui touche toute la culture architecturale, des pays sous une dictature

totalitaire ou des démocraties. Dans les deux cas, cette affirmation est obtenue à travers la pierre, qui devient un instrument «politique», car il est le moyen utilisé pour renforcer la confiance avec ses valeurs et ses symboles, ainsi il ya eu une remise en question des valeurs de la modernité après la crise du 1929.

Conclusions

La recherche a également mis en évidence les différences profondes qui existent entre l'architecture italienne et française, même si les deux sont basées sur une construction qui, à certains égards peut être définie comme «international». Ces différences proviennent de la différente culture constructive qui sous-tend chacune des deux pays.

La culture architecturale italienne a interprété la modernité sans faire un mythe de la démonstration technique et de l'exposition de l'ossature. Elle n'a jamais renoncé à l'image de la paroi continue, avec l'abstraction moderne du revêtement ou la métaphore de la construction en pierre, mais elle a toujours confié sur la qualification de l'architecture par le dessin de la façade, qui a toujours été vu comme une page graphique indépendante de la structure et riche en puissance expressive. En Italie la construction du revêtement en pierre, est une évolution du revêtement massif du XIX^{ème} siècle, qui dans les années 20 et 30 a évolué en un placage sophistiqué, symbole du nouveau lien entre la modernité et la tradition classique.

Cette évolution a été influencée par les événements politiques et industriels du pays. La pierre a été supporté par le régime fasciste pour sa nouvelle monumentalité et elle est devenue le principal matériel de la politique économique du régime, appelée «autarchia», ensemble à l'aluminium et le verre. La pierre témoigne des difficultés rencontrées par l'architecture italienne dans la transition de la construction traditionnelle et du chantier artisanal à la construction moderne et à l'industrialisation du chantier.

L'architecture moderne française est caractérisée par une rationalité profonde, qui n'est pas seulement une question théorique ou stylistique, mais elle concerne la construction même. L'évolution des techniques du bâtiment des années 20 et 30 est la dernière étape d'un progrès qui a commencé dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle avec l'introduction progressive des nouveaux matériaux industriels. Ce processus d'industrialisation des matériaux s'inscrit dans le cadre d'une rationalisation générale de la construction, en termes économiques aussi. Le revêtement en pierre dans la culture française devient un système rationnel de construction, car il est fonctionnel parce qu'il protège le bâtiment contre les intempéries; on peut dire qu'il est un système économique aussi, car il optimise l'utilisation du matériel pierreux.

Cette vision du revêtement n'est pas développée au sein de l'avant-garde, mais dans la culture architectural plus traditionnel, qui est placée dans la continuité avec la culture constructive du XIX^{ème} siècle. En effet l'évolution des techniques du bâtiment caractérise la transformation de l'emploi de la pierre du «matériel portant au matériel porté», donc il y a eu la naissance du revêtement et de l'ossature.

Indice delle illustrazioni

PARTE PRIMA

- 01- Frontespizio. (J.N.L. Durand, *Précis des leçons d'architecture données a l'École Royale Polytechnique*, 1817-1819)
- 02- Prima Parte: Elementi degli edifici, Qualità dei materiali. (J.N.L. Durand, *Précis des leçons d'architecture données a l'École Royale Polytechnique*, 1817-1819)
- 03- Prima Parte-Elementi degli edifici, Costruzione, Tav.3. (J.N.L. Durand, *Précis des leçons d'architecture données a l'École Royale Polytechnique*, 1817-1819)
- 04- Prima Parte-Elementi degli edifici, Costruzione, Tav.3. (J.N.L. Durand, *Précis des leçons d'architecture données a l'École Royale Polytechnique*, 1817-1819)
- 05- Frontespizio. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
- 06- Delle pietre calcaree, Tomo I, Art. III. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
- 07- Comparazione dei differenti apparecchi murari. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
- 08- Della costruzione in pietra da taglio, Tomo III, Art. I. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
- 09- Nuovo modo di costruire muri massicci e rivestimenti in pietra da taglio. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
- 10- Comparazione dei differenti apparecchi murari. I rivestimenti (Figg.3-4). (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
- 11- Frontespizio. (L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, 1850-1858).
- 12- Diverse tessiture murarie in pietra da taglio, Tavola 2. L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, 1850-1858.
- 13- Diversi tipi di murature miste, Tavola 83. (L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, 1850-1858).
- 14- Sezione, prospetto interno e dettagli della carpenteria metallica, Bibliothèque Sainte Geneviève, Tavola 81. (L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, 1850-1858).
- 15- Sezione prospetto interno e dettagli della Gare du Nord, Tavola 83. (L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, 1850-1858).
- 16- H.Labrouste, Bibliothèque Sainte Geneviève(1838-1850). Veduta prospettica della facciata («Revue Générale de la Architecture et des Travaux Publics», X, 1852, tav. 21.bis)
- 17- H.Labrouste, Bibliothèque Sainte Geneviève(1838-1850). Veduta prospettica dell'interno.
- 18- H.Labrouste, Bibliothèque Sainte Geneviève(1838-1850) Sala di lettura, disegni di studio della struttura metallica di copertura. (BNCE).
- 19- H.Labrouste, Bibliothèque Sainte Geneviève(1838-1850). Particolare dell'imposta della copertura e ammorsamento nella muratura perimetrale (BNCE).
- 20- H.Labrouste, Bibliothèque Sainte Geneviève(1838-1850). Dettaglio della facciata («Revue Générale de la Architecture et des Travaux Publics», X, 1852, tav. 24).
- 21- Frontespizio. (E.Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, 1854-1868.)
- 22- Construction, la cattedrale gotica. (E.Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, 1854-1868.)
- 23- Développement de la construction. (E.Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, 1854-1868.)
- 24- Développement de la construction. (E.Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, 1854-1868.)
- 25- Frontespizio. (E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 1863-72, Sixième Entretien.)
- 26- La costruzione romana: il rivestimento in lastre di pietra o marmo. (E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 1863-72, Sixième Entretien.)
- 27- La costruzione romana: il principio di aggregazione nel Teatro di Marcello. (E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 1863-72, Sixième Entretien.)

-
- 28- L'ottimizzazione della struttura come un principio della biologia. (E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 1863-72, Sixième Entretien.)
- 29- Il principio di equilibrio dedotto dal Gotico e applicato alla nuova architettura; ferro e muratura e pietra: progetto per una sala voltata da 3000 persone. (E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 1863-72, Douzième Entretien.)
- 30- Il principio di equilibrio dedotto dal Gotico e applicato alla nuova architettura; ferro e muratura e pietra: progetto per una sala voltata da 3000 persone. (E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'architecture*, 1863-72, Douzième Entretien.)
- 31- Frontespizio. (A. Choisy, *l'Art de bâtir chez les Romains*, 1873.)
- 32- Murature romane composite che lavorano per compressione. (A. Choisy, *l'Art de bâtir chez les Romains*, 1873.)
- 33- Murature rivestite romane. (A. Choisy, *l'Art de bâtir chez les Romains*, 1873.)
- 34- Elementi metallici di connessione delle murature composite o rivestite. (A. Choisy, *l'Art de bâtir chez les Romains*, 1873.)
- 35- Frontespizio. (A. Choisy, *Histoire de l'Architecture*, 1899.)
- 36- Tettonica e ornamento, evoluzione del modello costruttivo greco. (A. Choisy, *Histoire de l'Architecture*, 1899.)
- 37- La costruzione di murature composite. (A. Choisy, *Histoire de l'Architecture*, 1899.)
- 38- Palazzo Massimo a Roma, il rivestimento come decorazione. (A. Choisy, *Histoire de l'Architecture*, 1899.)
- 39- Elementi tettonici fondamentali. (K.F. Schinkel, *Das Architektonische Lehrbuch*, M, XL 1.)
- 40- Elementi tettonici fondamentali. (K.F. Schinkel, *Das Architektonische Lehrbuch*, M, XL 8.)
- 41- K.F. Schinkel, *Bauakademie* (1831–36). Veduta. (da «Sammlung architektonischer Entwürfe»).
- 42- K.F. Schinkel, *Bauakademie* (1831–36). Dettaglio del rivestimento della facciata. (da «Sammlung architektonischer Entwürfe»).
- 43- K.F. Schinkel, *Casa Feilner* (1828). Dettaglio della facciata. (da «Sammlung architektonischer Entwürfe»).
- 44- Frontespizio. (K. Bötticher, *Die Tektonik der Hellenen*, 1844.)
- 45- Il tempio Greco. (W. Wilkins, *Prolusiones architectonicae. Greek and Roman Architecture*, 1837.)
- 46- Frontespizio. (G. Semper, *Die vier Elemente der Baukunst. Ein Beitrag zur vergleichenden Baukunde*, 1851.)
- 47- Il rivestimento presso gli Antichi. (G. Semper, *Die vier Elemente der Baukunst. Ein Beitrag zur vergleichenden Baukunde*, 1851.)
- 48- Frontespizio. (G. Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Aesthetik. Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*, 1860-63).
- 49- L'Arte Tessile e il rivestimento. (G. Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Aesthetik. Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*, 1860-63).
- 50- Rivestimento policromo del tempio di Teseo ad Atene. (G. Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Aesthetik. Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*, 1860-63).
- 51- Parete rivestita della Casa del Sallustio di Pompei. (G. Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Aesthetik. Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*, 1860-63).
- 52- Decorazioni tessili delle pareti presso gli Antichi Egizi e i Popoli Scandinavi. (G. Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Aesthetik. Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*, 1860-63).
- 53- Frontespizio. (G. Mazza, *Li cinque ordini d'architettura di Andrea Palladio*, 1818).
- 54- L'Ordine Dorico. (G. Mazza, *Li cinque ordini d'architettura di Andrea Palladio*, 1818).
- 55- Leon Battista Alberti. (L.B. Alberti, *Della Architettura*, con note apologetiche di Stefano Ticozzi, 1833).
- 56- Frontespizio. (L.B. Alberti, *Della Architettura*, con note apologetiche di Stefano Ticozzi, 1833).
-

-
- 57- Frontespizio. (G.Vannini, *Atlante di Architettura Civile*, 1850).
 - 58- L'Ordine Toscanico: geometria e proporzioni. (G.Vannini, *Atlante di Architettura Civile*, 1850).
 - 59- Teoria delle ombre. (G.Vannini, *Atlante di Architettura Civile*, 1850).
 - 60- Composizione architettonica con ombre. (G.Vannini, *Atlante di Architettura Civile*, 1850).
 - 61- Frontespizio. (B.F.de Bélidor, *La Science des Ingenieurs*, 1812).
 - 62- L'Ordre Dorique. (B.F.de Bélidor, *La Science des Ingenieurs*, 1812).
 - 63- Diversi tipi di apparecchiature murarie rivestite. (B.F.de Bélidor, *La Science des Ingenieurs*, 1812).
 - 64- Tabella con le principali caratteristiche fisiche delle varietà delle pietre da costruzione. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
 - 65- Tabella con le principali caratteristiche fisiche delle varietà delle pietre da costruzione. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
 - 66- Tabella con le principali proprietà meccaniche delle pietre da costruzione. (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
 - 67- Macchina per sperimentare la resistenza delle pietre (Tomo I, Tav. VII, Fig.2.). (J.B.Rondelet, *Traité théorique et pratique de l'Art de Bâtir*, 1802).
 - 68- Frontespizio. (J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire. Maçonnerie*, 1850).
 - 69- Tabella del peso specifico e della resistenza allo schiacciamento delle diverse pietre da costruzione. (J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire. Maçonnerie*, 1850).
 - 70- Tracciamento delle murature. (J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire. Maçonnerie*, 1850).
 - 71- Tabella riportante i diversi spessori dei rivestimenti da eseguirsi nelle murature composite. (J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire. Maçonnerie*, 1850).
 - 72- Frontespizio. (A.Demanet, *Guide pratique de constructeur. Maçonnerie*, 1864).
 - 73- Classi di resistenza allo schiacciamento delle diverse pietre da costruzione. (A.Demanet, *Guide pratique de constructeur. Maçonnerie*, 1864).
 - 74- Modi di ritenere i rivestimenti esterni delle murature composite. (A.Demanet, *Guide pratique de constructeur. Maçonnerie*, 1864).
 - 75- H.Labrouste, Bibliothèque Sainte Geneviève(1838-1850). Disegni relativi all'apparechiatura muraria con indicazione dei diversi tipi di pietra, Bagneux (grigio), Saint-Non (viola), Moulin (celeste) e Vergelé (giallo). (BNCE).
 - 76- Tabella per determinare gli spessori dei muri in funzione dell'altezza. (J.Claudé, P.Laroque, *Pratique de l'art de construire. Maçonnerie*, 1850).
 - 77- Tabella delle resistenze delle murature di antichi edifici. (L.Reynaud, *Traité d'Architecture*, 1850-1858).
 - 78- Tipi diversi di murature omogenee. (A.Demanet, *Guide pratique de constructeur. Maçonnerie*, 1864).
 - 79- Tipi diversi di murature composite. (A.Demanet, *Guide pratique de constructeur. Maçonnerie*, 1864).
 - 80- Frontespizio. (N.Cavaliere San-Bertolo, *Istituzioni di Architettura, Statica e Idraulica*, 1831).
 - 81- Murature omogenee in pietra conca e in mattoni. (N.Cavaliere San-Bertolo, *Istituzioni di Architettura, Statica e Idraulica*, 1831).
 - 82- Murature rivestite in pietra da taglio. (N.Cavaliere San-Bertolo, *Istituzioni di Architettura, Statica e Idraulica*, 1831).
 - 83- Murature rivestite in laterizio e murature 'alla romana'. (N.Cavaliere San-Bertolo, *Istituzioni di Architettura, Statica e Idraulica*, 1831).
 - 84- Frontespizio. (G.A.Breymann, *Allgemeine Bau-Constructions Lehre*, 1849).
 - 85- Murature in mattoni, tessiture e incastri. (G.A.Breymann, *Allgemeine Bau-Constructions Lehre*, 1849). (G.A.Breymann, *Allgemeine Bau-Constructions Lehre*, 1849).
 - 86- Tipologie murarie antiche e moderne. (G.A.Breymann, *Allgemeine Bau-Constructions Lehre*, 1849).
 - 87- Murature rivestite, modi di sollevare le pietre. (G.A.Breymann, *Allgemeine Bau-Constructions Lehre*, 1849).
-

PARTE SECONDA

- 01- Copertina. (S.Giedion, *Bauen in Frankreich. Eisen, Eisenbeton*, 1928).
- 02- Galerie des machines (S.Giedion, *Bauen in Frankreich. Eisen, Eisenbeton*, 1928).
- 03- Palais de l'Industrie. (S.Giedion, *Bauen in Frankreich. Eisen, Eisenbeton*, 1928).
- 04- Copertina. (S.Giedion, *Space, Time, Architecture*, 1941).
- 05- J.Saulnier, Fabbrica di cioccolata Menier, Noisel-rur-Marne (1872-72). Scheletro metallico. (S.Giedion, *Space, Time, Architecture*, 1941).
- 06- Muro di pietra, Magazzino della Union Wharf, Boston, 1846. (S.Giedion, *Space, Time, Architecture*, 1941).
- 07- Isolato commerciale al n.140 di Commercial Street, Boston, 1856. Dettaglio della facciata in pietra. (S.Giedion, *Space, Time, Architecture*, 1941).
- 08- Isolato commerciale al n.140 di Commercial Street, Boston, 1856. Veduta generale dal *Boston Almanac*. (S.Giedion, *Space, Time, Architecture*, 1941).
- 09- Manifesto dell'*Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels modernes de Paris*, 1925.
- 10- H. Van de Velde, Padiglione del Belgio.
- 11- A. Brasini, Padiglione dell'Italia.
- 12- Le Corbusier, Padiglione dell'Esprit Nouveau.
- 13- K. Melnikov, Padiglione dell'URSS.
- 14- Manifesto della mostra *International Style*. (H.Russel-Hitchcock, P.Johnson, *International Style: Architecture since 1922*, 1932).
- 15- Foto della mostra *International Style*. (H.Russel-Hitchcock, P.Johnson, *International Style: Architecture since 1922*, 1932).
- 16- A.Lurçat, Hotel Nord-Sud, Calvi, Corsica, 1931. (H.Russel-Hitchcock, P.Johnson, *International Style: Architecture since 1922*, 1932).
- 17- E.Mendelsohn, Magazzini Schoken, Chemnitz (1928-30). (H.Russel-Hitchcock, P.Johnson, *International Style: Architecture since 1922*, 1932).
- 18- E.Mendelsohn, Magazzini Schoken, Chemnitz (1928-30). Veduta notturna.
- 19- A.Sant'Elia, *Manifesto dell'Architettura Futurista*, 1914.
- 20- A.Sant'Elia, La Città Futurista, 1914.
- 21- A.Mazzoni, Stazione di Firenze (1934-36). Centrale Termica.
- 22- A.Mazzoni, Stazione di Siena (1933-35). Torre di luce nel fabbricato viaggiatori.
- 23- G.de Chirico, Piazza d'Italia, 1915.
- 24- L.Piccinato, E.Montuori, Sabaudia (1932-34). Veduta della piazza.
- 25- L.Piccinato, E.Montuori, Sabaudia (1932-34). Veduta generale della piazza.
- 26- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Studio preliminare, 1932 (AGT).
- 27- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Vista prospettica del retro, 1933 (AGT).
- 28- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Vista della facciata principale, 1936.
- 29- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Vista della facciata posteriore, 1936.
- 30- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Prospetti, 1936.
- 31- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Dettaglio delle travette, (AGT).
- 32- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Casellario delle lastre di rivestimento in Botticino, 1936 (AGT).
- 33- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Veduta del cantiere, 1935 (AGT).
- 34- Copertina del numero doppio dedicato alla Casa del Fascio («Quadrante» n°35-36, ottobre 1936).
- 35- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Veduta del cantiere durante il montaggio delle lastre di Botticino, 1936 (AGT).
- 36- G.Terragni, Casa del Fascio di Como (1932-36). Dettagli del rivestimento in Botticino (AGT).
- 37- G.Terragni, Soluzione A del progetto per il Palazzo del Littorio (1934). Prospetto (da «Architettura», 12/1934).
- 38- G.Terragni, Soluzione A del progetto per il Palazzo del Littorio (1934). Vista della facciata principale (da «Architettura», 12/1934).

-
- 39- G.Terragni, Soluzione A del progetto per il Palazzo del Littorio (1934). Vista del plastico (da «Architettura», 12/1934).
 - 40- G.Terragni, Soluzione B del progetto per il Palazzo del Littorio (1934). Vista del plastico (da «Architettura», 12/1934).
 - 41- G.Terragni, Soluzione A del progetto per il Palazzo del Littorio (1934). Dettagli costruttivi (da «Architettura», 12/1934).
 - 42- G.Terragni, Soluzione B del progetto per il Palazzo del Littorio (1934). Vista della facciata principale (da «Architettura», 12/1934).
 - 43- G.Terragni, Soluzione B del progetto per il Palazzo del Littorio (1934). Prospetto (da «Architettura», 12/1934).
 - 44- G.Terragni, Concorso per il Palazzo dei Congressi all'E42 (1937). Plastico (ACS).
 - 45- G.Terragni, Concorso per il Palazzo dei Congressi all'E42 (1937). Particolare assonometrico del pilastro binato (ACS).
 - 46- G.Terragni, Concorso per il Palazzo dei Congressi all'E42 (1937). Vista della facciata principale (ACS).
 - 47- G.Terragni, Concorso per il Palazzo dei Congressi all'E42 [secondo grado] (1937). Plastico (da «Architettura», 12/1938).
 - 48- G.Terragni, Concorso per il Palazzo dei Congressi all'E42 [secondo grado] (1937). Vista della facciata principale (da «Architettura», 12/1938).
 - 49- P.Lingeri, G.Terragni, Progetto per il *Danteum* (1940). Vista del prospetto su Viale dell'Impero (APL).
 - 50- P.Lingeri, G.Terragni, Progetto per il *Danteum* (1940). Vista interna del *Paradiso* (APL).
 - 51- P.Lingeri, G.Terragni, Progetto per il *Danteum* (1940). Vista interna dell'*Inferno* (APL).
 - 52- P.Lingeri, G.Terragni, Progetto per il *Danteum* (1940). Plastico (APL).
 - 53- P.Lingeri, G.Terragni, Progetto per il *Danteum* (1940). Piante dell'edificio (APL).
 - 54- P.Lingeri, G.Terragni, Progetto per il *Danteum* (1940). Vista d'insieme (APL).
 - 55- P.Lingeri, G.Terragni, Progetto per il *Danteum* (1940). Particolare della vista d'insieme (APL).
 - 56- A.Perret, Théâtre des Champs Elysées (1911-13). Dettaglio del rivestimento esterno (ANP).
 - 57- Frontespizio. (J.Denfer, *Architectures e Constructions Civiles: Maçonnerie*,1891).
 - 58- Murature in pietra da taglio. (J.Denfer, *Architectures e Constructions Civiles: Maçonnerie*,1891).
 - 59- Murature in pietra da taglio. (J.Denfer, *Architectures e Constructions Civiles: Maçonnerie*,1891).
 - 60- Archi in pietra da taglio. (J.Denfer, *Architectures e Constructions Civiles: Maçonnerie*,1891).
 - 61- Frontespizio. (L.Cloquet, *Traité d'Architecture*, 1911).
 - 62- Murature antiche. (L.Cloquet, *Traité d'Architecture*, 1911).
 - 63- Murature romane. (L.Cloquet, *Traité d'Architecture*, 1911).
 - 64- Murature moderno, rivestimenti. (L.Cloquet, *Traité d'Architecture*, 1911).
 - 65- C.Lemaesquier, Palais Berlitz (1928-30). Dettagli del sistema di ancoraggio delle lastre in pietra (da « La Construction Moderne» 2/11/1930).
 - 66- C.Lemaesquier, Palais Berlitz (1928-30). Disegno del rivestimento in pietra (da « La Construction Moderne» 2/11/1930).
 - 67- C.Lemaesquier, Palais Berlitz (1928-30).
 - 68- C.Lemaesquier, Palais Berlitz (1928-30). Vista del cantiere (da « La Construction Moderne» 2/11/1930).
 - 69- F.Jourdain, La Nouvelle Samaritaine (1932). Vista della facciata (da « La Construction Moderne» 1/01/1933).
 - 70- F.Jourdain, La Nouvelle Samaritaine (1932). Foto del cantiere (da « La Construction Moderne» 1/01/1933).
 - 71- F.Jourdain, La Nouvelle Samaritaine (1932). Foto del cantiere (da « La Construction Moderne» 1/01/1933).
 - 72- F.Jourdain, La Nouvelle Samaritaine (1932). Dettaglio della facciata (da « La Construction Moderne» 1/01/1933).
-

-
- 73- F.Jourdain, *La Nouvelle Samaritaine* (1932). Foto del cantiere (da « *La Construction Moderne*» 1/01/1933).
- 74- F.Jourdain, *La Nouvelle Samaritaine* (1932). Dettaglio del rivestimento del pilastro (da « *La Construction Moderne*» 1/01/1933).
- 75- *Notre enquête sur les matériaux de la construction* (da «l'Architecture d'Aujourd'hui», n°1, novembre 1930).
- 76- *Notre enquête sur les matériaux de la construction* (da «l'Architecture d'Aujourd'hui», n°1, novembre 1930).
- 77- *Notre enquête sur les matériaux de la construction* (da «l'Architecture d'Aujourd'hui», n°1, novembre 1930).
- 78- A.Bloc, *Opinions de M.Roux-Spitz* (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930).
- 79- M.Roux-Spitz, Immeuble all'89 Quai d'Orsay (1928-30). Facciata (da « l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930).
- 80- M.Roux-Spitz, Immeuble all'89 Quai d'Orsay (1928-30). Dettaglio della facciata (da « l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930).
- 81- M.Roux-Spitz, Immeuble all'89 Quai d'Orsay (1928-30). Pianta del sesto piano (da « l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930).
- 82- M.Roux-Spitz, Immeuble all'89 Quai d'Orsay (1928-30). Pianta del piano terra (da « l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930).
- 83- M.Roux-Spitz, Immeuble all'89 Quai d'Orsay (1928-30). Facciata (da « l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930).
- 84- M.Roux-Spitz, Immeuble all'89 Quai d'Orsay (1928-30). Dettaglio della facciata (da « l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, dicembre 1930).
- 85- M.Roux-Spitz, Immeuble Ford (1929-30). Facciata principale (da «*La Construction Moderne*» 31/08/1931).
- 86- M.Roux-Spitz, Immeuble Ford (1929-30). Dettaglio del solaio (da «*La Construction Moderne*» 31/08/1931).
- 87- M.Roux-Spitz, Immeuble Ford (1929-30). Vista notturna della facciata principale (da «*La Construction Moderne*» 31/08/1931).
- 88- M.Roux-Spitz, Immeuble Ford (1929-30). Disegno della facciata principale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°6, agosto-settembre 1931).
- 89- «*Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui*» n°2, “*Revêtement*”, 12/1935.
- 90- «*Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui*» n°5, “*Remplissage et fermetures*”, 11/1937.
- 91- «*Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui*» n°5, “*Remplissage et fermetures*”, 11/1937.
- 92- *Revêtements en pierre*. (da «*Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui*» n°2, “*Revêtement*”, 12/1935).
- 93- *Remplissage en pierre* (da «*Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui*» n°5, “*Remplissage et fermetures*”, 11/1937).
- 94- A.Lecomte, Immeuble al Quai d'Orsay (1934). Facciata principale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui n°4», aprile 1935).
- 95- A.Lecomte, Immeuble al Quai d'Orsay (1934). Facciata laterale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui n°4», aprile 1935).
- 96- A.Lecomte, Immeuble al Quai d'Orsay (1934). Casellario del rivestimento in Travertino (da «l'Architecture d'Aujourd'hui n°4», aprile 1935).
- 97- B.Elkouen, Immeuble sul Boulevard de Montparnasse (1936). Facciata laterale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°3, 1937).
- 98- B.Elkouen, Immeuble sul Boulevard de Montparnasse (1936). Facciata principale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°3, 1937).
- 99- B.Elkouen, Immeuble sul Boulevard de Montparnasse (1936). Dettaglio del rivestimento (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°3, 1937).
- 100- B.Elkouen, Immeuble sul Boulevard de Montparnasse (1936). Bow-window d'angolo (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°3, 1937).
-

-
- 101- G.Sachs, Immeuble in Avenue Mozart (1934). Facciata principale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°4, aprile 1935).
- 102- J.Ginsberg, F.Heep, Immeuble in Avenue Vion-Withcomb (1937). Prospetto e vista della facciata principale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, febbraio 1938).
- 103- Tipi di murature rivestite. (C.Formenti, *La pratica del Fabbricare*, 1893).
- 104- Rivestimenti in pietra. (C.Formenti, *La pratica del Fabbricare*, 1893).
- 105- Murature rivestite. (C.Formenti, *La pratica del Fabbricare*, 1893).
- 106- Frontespizio. (C.Formenti, *La pratica del Fabbricare*, 1893).
- 107- Frontespizio. (D.Donghi, *il Manuale dell'Architetto*, 1905-1935).
- 108- Murature in pietra da taglio. (D.Donghi, *il Manuale dell'Architetto*, 1905-1935).
- 109- Rivestimenti in pietra: sistemi di ancoraggio. (D.Donghi, *il Manuale dell'Architetto*, 1905-1935).
- 110- G.Ponti, E.Lancia, Banca Unione (1930-31). Vista della facciata principale (da «Architettura» 04/1932).
- 111- G.Ponti, E.Lancia, Banca Unione (1930-31). Vista dell'ingresso principale (da «Architettura» 04/1932).
- 112- G.Ponti, E.Lancia, Banca Unione (1930-31). Disegno della facciata principale (da «Architettura» 04/1932).
- 113- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Disegno della prima soluzione di progetto, 1928 (AFS).
- 114- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Plastico della soluzione definitiva (AFS).
- 115- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Disegno della soluzione definitiva della facciata (AFS).
- 116- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Prospetto principale (da «Architettura», 08/1936).
- 117- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Prospetto laterale (da «Architettura», 08/1936).
- 118- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Dettaglio del portale di ingresso e del rivestimento in Marmo di Valle Strona (da «Architettura», 08/1936).
- 119- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Foto del cantiere, 1935 (AFS).
- 120- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Foto del cantiere, 1935 (AFS).
- 121- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Prospetto principale (da «Architettura», 08/1936).
- 122- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Veduta notturna del prospetto principale (da «Architettura», 08/1936).
- 123- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Prospetto laterale (da «Architettura», 08/1936).
- 124- G.Vaccaro, G.Franzi, Palazzo delle Poste (1928-36). Prospetto laterale (da «Architettura», 08/1936).
- 125- G.Vaccaro, Palazzo delle Poste (1928-36). Vista dell'atrio principale (da «Architettura», 08/1936).
- 126- A.Libera, M.de Renzi, Palazzo delle Poste di Via Marmorata (1933-35). Vedute del plastico di progetto (da «Architettura», 10/1933).
- 127- A.Libera, M.de Renzi, Palazzo delle Poste di Via Marmorata (1933-35). Sezione trasversale (da «Architettura», 10/1933).
- 128- A.Libera, M.de Renzi, Palazzo delle Poste di Via Marmorata (1933-35). Pianta del piano terra (da «Architettura», 10/1933).
- 129- A.Libera, M.de Renzi, Palazzo delle Poste di Via Marmorata (1933-35). Prospetto principale (da «Architettura», 10/1933).
- 130- A.Libera, M.de Renzi, Palazzo delle Poste di Via Marmorata (1933-35). Vista dell'edificio (AFS).
- 131- A.Libera, M.de Renzi, Palazzo delle Poste di Via Marmorata (1933-35). Foto di cantiere (AFS).
-

-
- 132- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Disegno della prima soluzione di progetto (da «Architettura», 10/1933).
- 133- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Disegni della facciata e della sezione della prima soluzione di progetto (da «Architettura», 10/1933).
- 134- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Plastico del progetto definitivo (da «Architettura», 10/1933).
- 135- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Pianta del piano terra del progetto definitivo (da «Architettura», 10/1933).
- 136- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Abaco delle liste di rivestimento della facciata in Travertino Toscano (AFS).
- 137- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Particolare di una lista di rivestimento della facciata (AFS).
- 138- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Particolare del rivestimento di una campata della facciata (AFS).
- 139- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Foto interna dell'edificio in costruzione (AFS).
- 140- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Foto del cantiere (AFS).
- 141- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Vista della facciata, 1936.
- 142- M.Ridolfi, Palazzo delle Poste di Piazza Bologna (1933-35). Vista della facciata.
- 143- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Vista esterna (da «Architettura», 08/1937).
- 144- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Copertina della rivista «Architettura» 08/1937.
- 145- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Vista della facciata principale (da «Architettura», 08/1937).
- 146- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Prospetti (da «Architettura», 08/1937).
- 147- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Vista esterna (da «Architettura», 08/1937).
- 148- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Vista esterna (da «Architettura», 08/1937).
- 149- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Casellario delle lastre del rivestimento in Marmo Calacatta (da «Architettura», 08/1937).
- 150- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Casellario delle lastre del rivestimento in Marmo di Calacatta (da «Architettura», 08/1937).
- 151- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Abaco dei pezzi particolari (ACS).
- 152- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Abaco dei pezzi particolari (ACS).
- 153- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Particolare del rivestimento esterno (da «Architettura», 08/1937).
- 154- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Particolare del rivestimento esterno (da «Architettura», 08/1937).
- 155- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Particolare del rivestimento esterno (da «Architettura», 08/1937).
- 156- G.Biella, *La posa dei rivestimenti lapidei* (da «Rassegna dell'Architettura» 3/1939).
- 157- G.Biella, *La posa dei rivestimenti lapidei* (da «Rassegna dell'Architettura» 3/1939).
- 158- A.Consiglio, *La stabilità dei rivestimenti lapidei in lastre* (da «l'Ingegnere», 10/1938).
- 159- A.Consiglio, *La stabilità dei rivestimenti lapidei in lastre* (da «l'Ingegnere», 10/1938).
- 160- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Copertina della rivista «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939.
- 161- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Particolare della facciata laterale (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
- 162- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Particolare della facciata principale (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
- 163- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Facciata principale (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
- 164- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Prospetti laterali (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
- 165- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Veduta d'insieme (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
-

-
- 166- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Veduta d'insieme notturna (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 167- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Particolare della facciata laterale (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 168- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Veduta notturna della facciata laterale (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 169- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Prospetto posteriore (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 170- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Prospetto principale (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 171- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Foto del cantiere (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 172- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Foto del cantiere (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 173- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Casellario del rivestimento in Cipollino Apuano (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 174- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Particolare del rivestimento in Cipollino Apuano (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 175- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Particolare del rivestimento in Cipollino Apuano (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 176- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Dettagli del rivestimento (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 177- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Montaggio del rivestimento (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 178- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Particolare del montaggio del rivestimento (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 179- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Dettagli del rivestimento (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).
 - 180- G.Ponti, Palazzo per Uffici Montecatini (1936-38). Dettagli del rivestimento (da «Casabella-Costruzioni» n°138-139-140, giugno-agosto 1939).

PARTE TERZA

- 01- Frontespizio. (M.Fleuret, *L'Art de composer des pierres factices*, 1807).
- 02- Copertina. (da «Le Génie Industriel. Revue des inventions françaises et étrangères», 1852).
- 03- Padiglione *Egizio* all'Esposizione Universale di Parigi (1867).
- 04- Brevetto Coignet per la pierre factice, n°30659 del 22.01.1857. (INPI, BNF).
- 05- Fabbrica di Cemento, Cemento Armato e Pietra Artificiale 'A.Cuyant', fine del XIX secolo.
- 06- Progetto di edificio con rivestimento in pietra artificiale (1879). (ANP).
- 07- *Société anonyme des constructions en fer-béton et pierre armée frères Pauchot* (1904-32).
- 08- A.Lavergne, Hotel de ville de Bellegarde (1925).
- 09- H.Pacon, Gare Maine-Montparnasse (1929). Veduta dell'ingresso principale (da «La Construction Moderne», 5/10/1930).
- 10- H.Pacon, Gare Maine-Montparnasse (1929). Veduta del salone principale.
- 11- H.Pacon, Gare Maine-Montparnasse (1929). Dettaglio del rivestimento esterno (da «La Construction Moderne», 5/10/1930).
- 12- H.Pacon, Gare Maine-Montparnasse (1929). Dettaglio del Brevetto Pauchot per la *pierre armée* (da «La Construction Moderne», 5/10/1930).
- 13- Brevetto per la "realizzazione di uno stampo per pietre artificiali", patente inglese n°266365/15.09.1927 (INPI).
- 14- Brevetto per la "produzione di blocchi di calcestruzzo con una faccia ricoperta in pietra naturale", patente inglese n°311580/16.05.1929. (INPI).
- 15- Pubblicità del Béton-Ponce, inizio anni '30.
- 16- Pubblicità della *Cementolite*, inizio anni '30.
- 17- «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, décembre 1935, Revêtements.

-
- 18- «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, décembre 1935, Revêtements.
 - 19- «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, décembre 1935, Revêtements.
 - 20- J.Ginsberg, F.Heep, Immeuble in Rue des Patures (1937). Prospetto e vista della facciata principale (da «l'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, febbraio 1938).
 - 21- R.Narducci, Padiglione provvisorio della Stazione di Roma Ostiense (1938). Facciata principale (da «Architettura», 10/1938).
 - 22- R.Narducci, Padiglione provvisorio della Stazione di Roma Ostiense (1938). Sezione (da «Architettura», 10/1938).
 - 23- R.Narducci, Padiglione provvisorio della Stazione di Roma Ostiense (1938). Vista interna (da «Architettura», 10/1938).
 - 24- A.Barnabiti, Teatro Puccini di Rodi (1936-37). Foto del cantiere. (ACS).
 - 25- A.Barnabiti, Teatro Puccini di Rodi (1936-37). Veduta d'insieme. (ACS).
 - 26- L.Piccinato, Casa Coloniale alla Triennale di Milano (1933). Veduta d'insieme (da «Architettura», 12/1933).
 - 27- Taglio di un blocco di marmo di Carrara (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 28- Via di lizzatura (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 29- Taglio con filo elicoidale di un blocco di marmo di Carrara (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 30- Ferrovia marmifera (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 31- Cava in galleria (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 32- Teleferica del Monte Sangro (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 33- Teleferica del Monte Sangro (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 34- Laboratorio di Marina di Massa Teleferica del Monte Sangro (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 35- Telaio multilama (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 36- Laboratorio a Porto dei Marmi Teleferica del Monte Sangro (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 37- Laboratorio dell'Industria Marmi Vicentini (da M.Pieri, *Marmi e Pietre d'Italia*, 1951).
 - 38- Pubblicità "Industria Marmi Vicentini", metà anni '30.
 - 39- Pubblicità "Nord Carrara", metà anni '30.
 - 40- Pubblicità "Industria dei Marmi Vicentini", metà anni '30.
 - 41- Pubblicità "F.Ili Remuzzi", metà anni '30.
 - 42- Pubblicità "Cave di Valle Strona", metà anni '30.
 - 43- Pubblicità "Cave di Valle Strona", metà anni '30.
 - 44- Carrières de Comblanchien, 1889 (BNF).
 - 45- Carrières de Comblanchien, 1889 (BNF).
 - 46- Carrières de Ravières, 1889 (BNF).
 - 47- Carrières d'Euville, 1889 (BNF).
 - 48- Port d'Euville, 1889 (BNF).
 - 49- Carrières de St.Vaast, 1889 (BNF).
 - 50- Tailleurs de pierre, Carrières Hautville, 1889 (BNF).
 - 51- Tailleur de pierre in cantiere, 1890 (BNF).
 - 52- Sega a telaio (da J.Escard, *Le Travail mécanique de la pierre dans l'industrie*, 1913).
 - 53- L'uso del filo elicoidale in cantiere, anni '20 (da M.Darras, *La marbrerie: caractéristiques des marbres, pierres et granits, étude des gisements et de l'exploitation des carrières, travail et façonnage*, 1929).
 - 54- Macchina per rifinitura delle murature (revalement) (da J.Escard, *Le Travail mécanique de la pierre dans l'industrie*, 1913).
 - 55- Cava di marmo del Jura, fine XIX secolo.
 - 56- Cava di marmo dei Pirenei, fine XIX secolo.
 - 57- Officina di lavorazione del marmo dei Pirenei, inizi XX secolo.
 - 58- Taglio del marmo con filo elicoidale, bacino del Jura, anni '20 del XX secolo.
 - 59- Pubblicità della "Marbrerie Gauthier", fine XIX secolo.
 - 60- Pubblicità della "Marbrerie Gauthier", fine XIX secolo.
 - 61- Azione della "Société Marbrière de Felféla", seconda metà XIX secolo.
-

-
- 62- Azione della “Société Marbrière Provençale”, seconda metà XIX secolo.
 - 63- Telaio multilama, anni '30.
 - 64- Telaio multilama, anni '30.
 - 65- Telaio multilama, particolare, anni '30.
 - 66- Macchine per azionare il telaio multilama, anni '30.
 - 67- Macchina per scanalare le colonne (da M.Darras, *La marbrerie: caractéristiques des marbres, pierres et granits, étude des gisements et de l'exploitation des carrières, travail et façonnage*, 1929).
 - 68- Tornio idraulico per colonne (da M.Darras, *La marbrerie: caractéristiques des marbres, pierres et granits, étude des gisements et de l'exploitation des carrières, travail et façonnage*, 1929).
 - 69- Tornio idraulico per colonne M.Darras, *La marbrerie: caractéristiques des marbres, pierres et granits, étude des gisements et de l'exploitation des carrières, travail et façonnage*, 1929).
 - 70- Macchina a filo per sagomare i marcapiani (da J.Escard, *Le Travail mécanique de la pierre dans l'industrie*, 1913).
 - 71- Pubblicità della “M.P.G. Marbres”, primi anni '30.
 - 72- Pubblicità dell' “Union Marbrière Française”, metà anni '30.
 - 73- Pubblicità della “Guinet et C^{ie}”, primi anni '30.
 - 74- Depositi di marmo della “Société des Carrières marocaines” a Casablanca.
 - 75- Officine della “Liscia Frères” a Casablanca
 - 76- Officina del taglio della “Société des Carrières marocaines” a Casablanca.
 - 77- Depositi di marmo della “Liscia Frères” a Casablanca
 - 78- “Société des Carrières marocaines” a Casablanca.
 - 79- Rivestimento in marmo della sede del Crédit du Maghreb, Casablanca, inizi anni '30.
 - 80- Campionario di marmi (da «Cahiers Techniques de l'Architecture d'Aujourd'hui» n°5, décembre 1935, Revêtements).
 - 81- E.Del Debbio, Foro italico (1927-33). Progetto del 1928 (da «Architettura» 03/1935).
 - 82- E.Del Debbio, Foro italico (1927-33). Variante del 1931 (da «Architettura» 03/1935).
 - 83- E.Del Debbio, Foro italico (1927-33). Veduta dello Stadio dei Marmi (da «Architettura» 03/1935).
 - 84- E.Del Debbio, Foro italico (1927-33). Veduta del plastico (da «Architettura» 03/1935).
 - 85- E.Del Debbio, Foro italico (1927-33). Veduta delle Foresterie (da «Architettura» 03/1935).
 - 86- L.Moretti, Casa delle Armi (1933-36). Vista esterna (da «Architettura», 08/1937).
 - 87- G.Pediconi, M.Paniconi, la Sfera del Foro Mussolini (1933-34). Il taglio del blocco (da «Architettura» 03/1935).
 - 88- G.Pediconi, M.Paniconi, la Sfera del Foro Mussolini (1933-34). Il taglio del blocco (da «Architettura» 03/1935).
 - 89- G.Pediconi, M.Paniconi, la Sfera del Foro Mussolini (1933-34). La lavorazione del blocco (da «Architettura» 03/1935).
 - 90- G.Pediconi, M.Paniconi, la Sfera del Foro Mussolini (1933-34). Il trasporto della Sfera (da «Architettura» 03/1935).
 - 91- G.Pediconi, M.Paniconi, la Sfera del Foro Mussolini (1933-34). Il blocco in cava (da «Architettura» 03/1935).
 - 92- G.Pediconi, M.Paniconi, la Sfera del Foro Mussolini (1933-34). La posa della Sfera (da «Architettura» 03/1935).
 - 93- E.Del Debbio, E.Foschini, V.Morpurgo, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Veduta prospettica (da «Architettura», 12/1934).
 - 94- E.Del Debbio, E.Foschini, V.Morpurgo, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Dettaglio del rivestimento in pietra (da «Architettura», 12/1934).
 - 95- G.Rapisardi, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Veduta dell'ingresso principale (da «Architettura», 12/1934).
 - 96- G.Samonà, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Veduta prospettica (da «Architettura», 12/1934).
 - 97- L.Moretti, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Veduta del corpo centrale (da «Architettura», 12/1934).
-

-
- 98- L.Moretti, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Veduta d'insieme (da «Architettura», 12/1934).
- 99- L.Figini, G.Pollini, BBPR, M.Danusso, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Vista interna del Sacratio (da «Architettura», 12/1934).
- 100- L.Figini, G.Pollini, BBPR, M.Danusso, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Prospetto e sezione longitudinale (da «Architettura», 12/1934).
- 101- L.Figini, G.Pollini, BBPR, M.Danusso, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Veduta d'insieme (da «Architettura», 12/1934).
- 102- L.Figini, G.Pollini, BBPR, M.Danusso, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Dettaglio prospettico (da «Architettura», 12/1934).
- 103- L.Figini, G.Pollini, BBPR, M.Danusso, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Dettaglio prospettico (da «Architettura», 12/1934).
- 104- L.Montuori, L.Piccinato, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Veduta d'insieme (da «Architettura», 12/1934).
- 105- L.Montuori, L.Piccinato, Concorso per il Palazzo del Littorio (1934). Particolare della facciata (da «Architettura», 12/1934).
- 106- Gruppo Toscano, Stazione di Santa Maria Novella (1933-36). Veduta della Stazione (da «Architettura», 04/1936).
- 107- Gruppo Toscano, Stazione di Santa Maria Novella (1933-36). Dettaglio del prospetto laterale (da «Architettura», 04/1936).
- 108- Gruppo Toscano, Stazione di Santa Maria Novella (1933-36). Particolare del rivestimento in Pietra Forte (da «Architettura», 04/1933).
- 109- Gruppo Toscano, Stazione di Santa Maria Novella (1933-36). Veduta dell'ingresso principale (da «Architettura», 04/1936).
- 110- A.Libera, Mostra della Rivoluzione (1932). Facciata (da «Architettura», 01/1933).
- 111- G.Terragni, Mostra della Rivoluzione (1932). Sala O (da «Architettura», 01/1933).
- 112- A.Scalpelli, Mostra Augustea della Romanità (1937). Facciata (da «Architettura», 11/1938).
- 113- Mostra Augustea della Romanità (1937). Catalogo.
- 114- I.Gismondi, Mostra Augustea della Romanità (1937). Ricostruzione della Biblioteca privata di Adriano a Tivoli (da «Architettura», 11/1938).
- 115- G.Pediconi, M.Paniconi, Mostra Augustea della Romanità (1937). Sala di Augusto (da «Architettura», 11/1938).
- 116- G.Pagano, *La potenza del marmo* (da «Casabella» n°110, febbraio 1937).
- 117- G.Pagano, *La potenza del marmo* (da «Casabella» n°110, febbraio 1937).
- 118- G.Pagano, *La potenza del marmo* (da «Casabella» n°110, febbraio 1937).
- 119- G.Pagano, *La potenza del marmo* (da «Casabella» n°110, febbraio 1937).
- 120- G.Pagano, *La potenza del marmo* (da «Casabella» n°110, febbraio 1937).
- 121- G.Pagano, *La potenza del marmo* (da «Casabella» n°110, febbraio 1937).
- 122- G.Minnucci, Palazzo degli Uffici dell'EUR (1938-40). Veduta d'insieme (da «Costruzioni-Casabella», n°151-152-153, luglio-settembre 1940).
- 123- G.Minnucci, Palazzo degli Uffici dell'EUR (1938-40). Il portico (da «Costruzioni-Casabella», n°151-152-153, luglio-settembre 1940).
- 124- G.Minnucci, Palazzo degli Uffici dell'EUR (1938-40). Prospetto laterale (da «Costruzioni-Casabella», n°151-152-153, luglio-settembre 1940).
- 125- E.B.La Padula, Il Palazzo della Civiltà Italiana (1940-42). Disegno di progetto (da «Architettura», 12/1938).
- 126- E.B.La Padula, Il Palazzo della Civiltà Italiana (1940-42). Foto del cantiere (da «Architettura», 12/1938).
- 127- E.B.La Padula, Il Palazzo della Civiltà Italiana (1940-42). Prospetto d'ingresso.
- 128- A.Libera, Il Palazzo dei Congressi (1940-42). Disegno del portico d'ingresso (ACS).
- 129- A.Libera, Il Palazzo dei Congressi (1940-42). Foto del cantiere (da «Architettura», 12/1938).
- 130- Cantiere dell'E42 (da «Architettura», 12/1938).
- 131- Cantiere dell'E42 (da «Architettura», 12/1938).
- 132- A.Mazzoni, La nuova Stazione di Roma Termini (1940-46). Prospetto principale (da «Architettura», 12/1939).
-

-
- 133- A.Mazzoni, La nuova Stazione di Roma Termini (1940-46). Prospetto della Palazzina Reale (da «Architettura», 12/1939).
- 134- A.Mazzoni, La nuova Stazione di Roma Termini (1940-46). Prospetto con il serbatoio dell'acqua (da «Architettura», 12/1939).
- 135- A.Mazzoni, La nuova Stazione di Roma Termini (1940-46). Prospetto della centrale termica (da «Architettura», 12/1939).
- 136- A.Mazzoni, La nuova Stazione di Roma Termini (1940-46). Veduta del plastico (da «Architettura», 12/1939).
- 137- A.Mazzoni, La nuova Stazione di Roma Termini (1940-46). Particolare del portico di ingresso (da «Architettura», 12/1939).
- 138- A.Mazzoni, La nuova Stazione di Roma Termini (1940-46). Dettaglio del prospetto laterale (da «Architettura», 12/1939).
- 139- G.Broggi, G.Vaccaro, G.Franzi, Progetto per il Concorso del Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Prospetto principale sul lago; Le Corbusier, Progetto per il Concorso del Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Assonometria; H.Nenot, J.Flegenheimer, Progetto per il Concorso del Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Prospetto principale sul lago (da «Architettura», 02/1939). H.Meyer, Progetto per il Concorso del Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Assonometria.
- 140- Il Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Prospetto principale (da «Architettura», 02/1939).
- 141- Il Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Veduta d'insieme (da «Architettura», 02/1939).
- 142- Il Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Arco di ingresso (da «Architettura», 02/1939).
- 143- Il Palazzo della Società delle Nazioni (1927). Prospetto laterale (da «Architettura», 02/1939).
- 144- Concorso per i Musées d'Art Moderne (1934-37). Progetto di Dondel, Aubert, Dastunge e Viard (da «L'Architecture d'Aujourd'Hui» n°1, gennaio 1935).
- 145- Concorso per i Musées d'Art Moderne (1934-37). Proposta "Pour Paris 1937" (da «L'Architecture d'Aujourd'Hui» n°1, gennaio 1935).
- 146- Concorso per i Musées d'Art Moderne (1934-37). Proposta "Carnot" (da «L'Architecture d'Aujourd'Hui» n°1, gennaio 1935).
- 147- Concorso per i Musées d'Art Moderne (1934-37). Progetto di Dondel, Aubert, Dastunge e Viard (da «L'Architecture d'Aujourd'Hui» n°1, gennaio 1935).
- 148- Concorso per i Musées d'Art Moderne (1934-37). Proposta "Pyramide" (da «L'Architecture d'Aujourd'Hui» n°1, gennaio 1935).
- 149- Concorso per i Musées d'Art Moderne (1934-37). Proposta "Deux-37" (da «L'Architecture d'Aujourd'Hui» n°1, gennaio 1935).
- 150- Concorso per il Palais de Chaillot (1934-35). Progetto Azema, (da «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, febbraio 1935).
- 151- Concorso per il Palais de Chaillot (1934-35). Progetto Perret, (da «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, febbraio 1935).
- 152- Concorso per il Palais de Chaillot (1934-35). Progetto Nierman, (da «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°2, febbraio 1935).
- 153- J.Carlu, L.Boileau, L.Azéma, Palais de Chaillot (1936-37). Plastico della soluzione definitiva (da «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°1, gennaio 1936).
- 154- Cartolina dell'Exposition Internationale des Arts et des Techniques, Parigi, 1937.
- 155- Carlu, L.Boileau, L.Azéma, Palais de Chaillot (1936-37). Prospetto della soluzione definitiva (da «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°1, gennaio 1936).
- 156- Carlu, L.Boileau, L.Azéma, Palais de Chaillot (1936-37). Foto del cantiere (ANP).
- 157- Carlu, L.Boileau, L.Azéma, Palais de Chaillot (1936-37). Sezione trasversale della soluzione definitiva (da «L'Architecture d'Aujourd'hui» n°1, gennaio 1936).
