

Incontro internazionale tra Associazioni di Ingegneri ed Architetti

La nostra Società ha voluto farsi promotrice di un incontro a livello internazionale tra le Associazioni di Ingegneri e Architetti, operanti nello stesso campo di attività culturale e scientifica.

Il Convegno si è svolto a Torino nei giorni 29 e 30 settembre sotto gli auspici del Salone Internazionale della Tecnica.

L'iniziativa, volta a istituire e rinsaldare vincoli di amichevole colleganza tra i vari sodalizi e tra gli stessi colleghi, ha avuto un lieto successo, sia per il numero e l'autorevolezza dei partecipanti, che per l'appassionato interesse degli interventi.

Ricordiamo le associazioni che hanno partecipato all'incontro:

dall'Italia:

- Associazione Nazionale Ingegneri e Architetti Italiani
- Associazione Elettrotecnica Italiana
- Associazione Termotecnica Italiana
- Ordine Ingegneri di Cuneo
- Ordine Ingegneri di Bologna
- Ordine Ingegneri di Novara
- Ordine Ingegneri di Milano
- Ordine Ingegneri di Trento
- Ordine Ingegneri di Vercelli
- Ordine Ingegneri di Torino
- Ordine Architetti di Torino
- Collegio Ingegneri - Milano
- Collegio Ingegneri - Firenze
- Collegio Ingegneri Architetti - Napoli
- Associazione Torinese Assistenti Università e Politecnico
- Associazione Ingegneri Conseils Italiani

dall'Estero:

- *Société d'Encouragement pour la recherche et l'invention - Paris*
- *Syndicat des Architectes de la Seine - Paris*
- *Ingénieurs Conseils de France*
- *Federazione Architetti Svizzeri - Locarno*
- *Société Ingénieurs Architectes - Zurigo*
- *Société Ingénieurs Architectes - Lugano*
- *Société Ingénieurs Architectes - Lausanne*
- *Société Ingénieurs Architectes - Genève*
- *Société Ingénieurs Architectes - Sion*

— *Société des Ingénieurs Civils - Bruxelles*

— *Federation of Danish Architects.*

Numerose adesioni e lettere di plauso e compiacimento sono per l'occasione pervenute alla nostra Società.

L'inaugurazione ha avuto luogo in forma solenne a Palazzo Madama, in concomitanza dell'apertura del « Congresso per la Meccanizzazione dei Cantieri ».

Il benvenuto del Sindaco è stato portato dall'Assessore Garabello; è seguita un'allocuzione dell'Ing. Giovanni Nasi, Presidente del Salone della Tecnica. Il discorso ufficiale è stato tenuto dall'onorevole Bovetti, cui risposero ringraziando e sottolineando l'importanza delle due manifestazioni il Cav. del Lavoro Salvi, Presidente dell'ANCE, e il nostro Presidente Ing. Mario Catella.

Seguì un ricevimento offerto dalla Città di Torino.

I lavori dell'incontro hanno avuto inizio nel pomeriggio del Sabato nella Sala delle Conferenze presso il Museo dell'Automobile e sono proseguiti nella mattinata della domenica.

All'apertura dei Lavori è stato conferito al Prof. Ing. Gustavo Colonnetti, Presidente Emerito del Consiglio Nazionale delle Ricerche, il titolo di « Com-

Il Presidente Mario Catella porge il saluto alle Società convenute.





Gustavo Colonnetti svolge la sua relazione introduttiva.

mandeur du l'Ordre du Mérit pour la Recherche et l'Invention», onorando, in occasione dell'Incontro Internazionale, l'illustre Scienziato e il venerato Maestro.

Il Prof. Colonnetti, accogliendo cortesemente l'invito che il nostro Presidente Gli aveva rivolto, tenne la prolusione ai

lavori parlando sul tema «Evoluzione dell'insegnamento tecnico superiore nei vari paesi in dipendenza degli sviluppi della tecnica e dell'industria».

Tale argomento diede lo spunto a numerosi e appassionati interventi, essendo problema di comune interesse e somma importanza in tutti i paesi.

Nel prossimo fascicolo della Rivista saranno pubblicati gli atti dell'incontro, che riporteranno lo svolgimento delle discussioni e le conclusioni dei lavori.

Il pomeriggio di sabato si concluse con una visita al Salone della Tecnica e con un pranzo offerto ai partecipanti all'Incontro dalla Presidenza del Salone stesso.

Il mattino della domenica, dopo la riunione di lavoro, una ottantina di persone, tra delegati e soci, si recò a Ivrea dove furono visitati gli impianti industriali della Società Olivetti e i nuovi quartieri di abitazione costruiti per i suoi dipendenti. La colazione venne offerta in un ambiente di lavoro, nato da una perfetta fusione tra architettura industriale e paesaggio. In esso si inserisce splendidamente una antica cappella, recentemente restaurata, contenente un'ammirabilissima raccolta di oggetti orientali donata al Comune di Ivrea.

Questo primo incontro ha dato l'opportunità alla nostra Società di conoscere e farsi conoscere, confrontando problemi ed esperienze professionali ed associative; l'affiatamento che si è subito formato e la cordiale simpatia che ha contraddistinto le giornate torinesi fanno sperare — come auspicato nell'ordine del giorno votato a conclusione del convegno — nell'intensificarsi di tali riunioni.

gati dalla cortina romana, dalla Torre dei Balivi, dalla Tour de Fromage e dall'Anfiteatro.

La visita alla città si è conclusa davanti alla Cattedrale, lo splendido monumento del XV secolo con varie aggiunte e varianti ottocentesche, di cui è stato ammirato anche il ricco tesoro. Sul piazzale antistante la Cattedrale i visitatori sono entrati nel caratteristico Criptoportico romano, che costituiva i magazzini dell'antico Pretorio.

Sulla strada del ritorno, sono stati visitati il Castello di Fenis, costruito nel 1200 ed ampliato nel XIV secolo con il caratteristico racchiuso cortile ricco di pitture e, dopo la colazione gentilmente offerta dall'Assessorato al Turismo della Valle, il Maniero di Issogne, vera dimora signorile costruita verso la fine del XV secolo da Giorgio di Challant.

La visione della Rocca di Verrès, il cui nome è legato all'impavida Caterina di Challant, ha accompagnato i soci fino alla Chiesa di Arnaz, poco conosciuta; questo caratteristico monumento è stato recentemente restaurato dal Prof. Carducci, e riportato con sapienza ed amore alle primitive forme della sua fondazione romanica.

NICOLA MOSSO

Visita ai Monumenti romani ed ai Castelli della Valle d'Aosta

Domenica 10 settembre, un numeroso gruppo di soci ha partecipato alla visita dei monumenti di Aosta e dei Castelli della valle; l'escursione era organizzata dalla Sezione Architetti della Società. In questa occasione, il Prof. Carducci, Soprintendente alle Antichità del Piemonte e della Valle di Aosta, ha gentilmente voluto essere l'accompagnatore del gruppo, ed ha dettagliatamente illustrato ciascuno dei monumenti visitati.

La prima visita è stata dedicata al superbo ponte romano che scavalca il torrente Lys, dominando con la sua mole il caratteristico centro di Pont Saint Martin. È questa una delle prime opere realizzate dai Romani durante l'occupazione della Valle d'Aosta e si deve attribuire probabilmente al periodo repubblicano.

Risalendo il corso della Valle, i partecipanti hanno visitato il taglio della strada romana a Donnaz, con il singo-

lare arco ricavato in uno sperone della roccia ed i resti dell'antica strada.

Ad Aosta, la prima tappa della visita alle antichità della «Roma delle Alpi» è stata all'Arco di Augusto, che segna con il vicino Ponte di pietra sul Buthier, il monumentale accesso ad Augusta Praetoria. Le due poderose strutture risalgono probabilmente al I° secolo a. C.

Inoltrandosi lungo la strada principale di Aosta, sono state ammirate la pittoresca piazzetta di S. Orso ed il vicino Chiostro del XII secolo con i capitelli riccamente scolpiti.

Il Teatro romano e la Porta Praetoria sono apparsi con il meraviglioso fondale delle montagne circostanti la città. Davanti a questi monumentali resti della città romana, sono stati illustrati dal Professor Carducci i particolari di un vasto programma studiato dalla Soprintendenza Regionale per la liberazione e la valorizzazione dei due monumenti colle-

RASSEGNA TECNICA

La «Rassegna tecnica», vuole essere una libera tribuna di idee e, se del caso, saranno graditi chiarimenti in contraddittorio; pertanto le opinioni ed i giudizi espressi negli articoli e nelle rubriche fissate non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

IL PRESENTE FASCICOLO DA PAG. 369 A PAG. 412 CONTIENE ARTICOLI INERENTI AL 2° CONGRESSO INTERNAZIONALE PER L'ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI (Torino 29-30 settembre 1962)

Progettazione industriale e programmazione operativa nell'edilizia

AUGUSTO CAVALLARI-MURAT definisce l'industrializzazione dell'edilizia «regia dell'ambiente che utilizza e produce architettura»; quindi dimostra la necessità di curare maggiormente la progettistica tanto nella programmazione generale preventiva di tutto il mercato architettonico quanto nelle fasi operative edilizie; infine auspica una più spinta integralità delle normalizzazioni, intesa a tener conto simultaneamente dei fattori tecnologici-economici, funzionali-distributivi, stilistici-compositivi. Separando tali fattori si impedisce lo sviluppo della «ideazione compositiva combinatoria» che è l'azione propellente più efficace nella riforma edilizia mediante prefabbricazione e meccanizzazione.

Parlare dell'industrializzazione edilizia, e delle connesse tecniche prefabbricative e di meccanizzazione che stanno rivoluzionando i cantieri, oggi, non è più un atto novatore e neppure insolito. I congressi ed i corsi teorici ed informativi in proposito si susseguono frequenti e si moltiplicano; tuttavia la industrializzazione del settore produttivo della costruzione non fa gli auspicati progressi, perchè esistono motivi reconditi che vi si oppongono.

Può darsi che quel tale complesso di accorgimenti ancora da individuare sia un uovo di Colombo, oppure che sia davvero una cosa complicata. Qualche aiuto risolutivo viene, a volte, modificando i punti di prospettiva: donde la necessità di riesaminare definizioni generali e consuetudini pratiche.

Che cosa si intende per industrializzazione? per prefabbricazione? per normalizzazione e tipizzazione? per meccanizzazione? per il complesso di tali concetti e metodi?

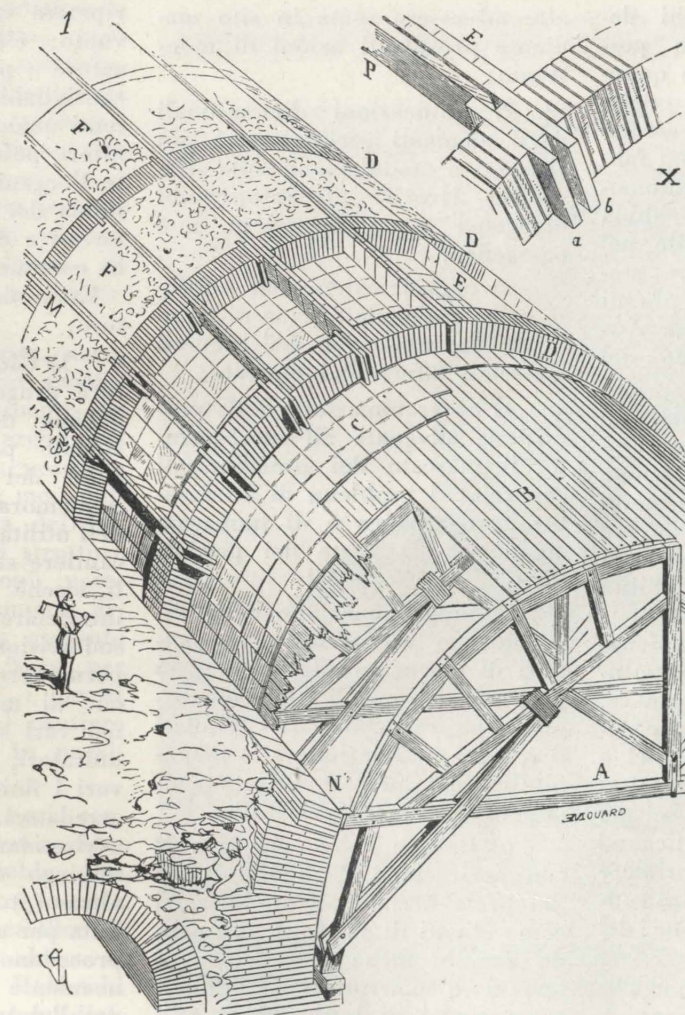
Industrializzazione del settore edilizio significa una particolare «regia dell'ambiente

che utilizza e produce architettura basata su criteri economici di produttività e di rapidità», analoga a quella usata nell'indu-

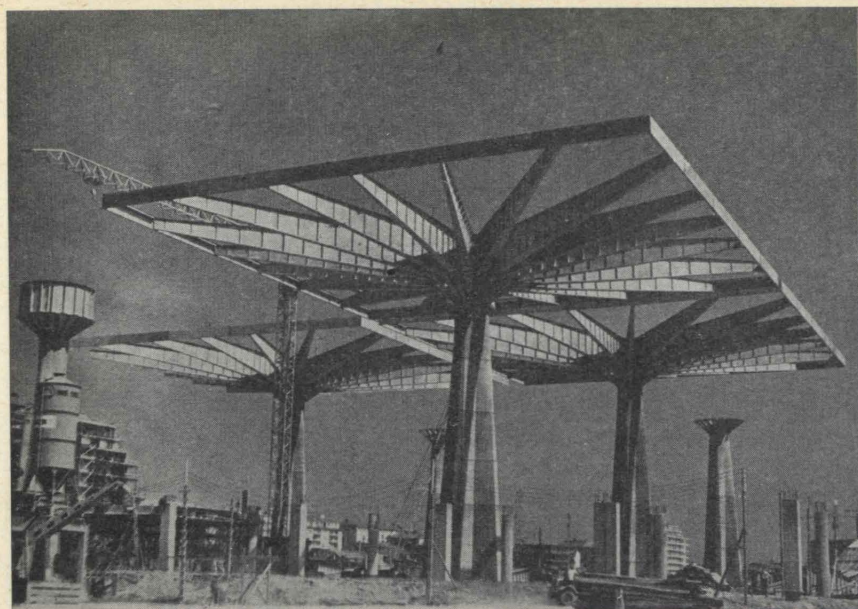
stria metalmeccanica. Come in ogni altro settore industriale conta molto il fatto totale della creazione dei bisogni e della produ-

zione dei mezzi per il soddisfacimento di tali bisogni. Per fare un esempio, qualsiasi, anche strano; nel settore degli accendisigari, comanda tanto la qualità dell'accendisigari, quanto la moda del più moderno accendisigari, moda che l'abile industriale avrà saputo creare contemporaneamente agli impianti produttivi e commerciali, non solo con «propagandisti» ma soprattutto con «industrial designers», che ne curino l'aspetto esteriore e che rendano continuamente caduco il gusto di quelle macchinette, perchè non venga neppure in mente di ripararle quando sono guaste o di riverniciarle quando sono invecchiate.

Sotto certi aspetti, analogo è il settore industriale della casa e dell'edilizia in genere, nel quale constatiamo già indirizzi del pubblico acquirente verso tipi non tradizionali di costruzione ed il sincrono fenomeno del declassamento rapidissimo, per mezzo del



Schematizzazione delle fasi costruttive di una volta a botte a cassettoni romana, secondo le congetture del Viollet-le-Duc, con uso di centine reutilizzabili e spostabili meccanicamente e con impiego di maestranze di varia qualificazione.



Fotografia del cantiere della Mostra del Lavoro di Italia 61, frammentato in sedici cantieri particolari in parallelo, in virtù della ideazione architettonica iniziale dell'edificio stesso.

gusto, delle case di pochi decenni di vita. Però non possiamo neppure confrontare quantitativamente i progressi della riduzione dei costi e dell'accorciamento di durata in vita d'un fabbricato con quello d'un automobile (nessun albergo che abbia cinquant'anni è presentabile nel mercato alberghiero mentre nessuna macchina che abbia più di tre o quattro anni di targa realizza apprezzabile frazione del costo iniziale).

Ad ogni censimento catastale ed urbanistico si ha una sempre crescente percentuale di popolazione che attende casa, perchè un incremento statistico notevole è dovuto al declassamento, anche solo soggettivo, del criterio di abitabilità degli immobili esistenti.

Dunque « *regia dell'ambiente che utilizza e produce architettura* » significa osservare, riformare, assecondare, predisporre, coordinare dei fenomeni molteplici e multiformi, nei quali compositamente concorrono alcune voci già contemplate dalla trattatistica ed altre nuove intese ad imprimere accelerazione alla non ancora soddisfacente industrializzazione del settore.

In buona parte sembra acquisita la seguente tematica:

1) prefabbricazione industriale fuori opera di alcune più richieste parti delle architetture

atte ad essere usate in sito mediante prevalenti azioni di montaggio;

2) unificazioni dimensionali degli elementi architettonici più richiesti e modulazioni delle stesse per favorire gli interscambi omogenei e le inserzioni non omogenee;

3) organizzazione del cantiere come razionale officina di montaggio meccanizzata dei predetti materiali offerti dal mercato;

4) programmazione della produzione adeguata all'assorbimento di mercato dei prefabbricati con relativi problemi di attrezzatura progettuale e di immagazzinamento da parte dei produttori;

5) programmazione della distribuzione territoriale dei cantieri di esecuzione del montaggio da parte dei grandi Enti committenti con redazione di capitolati d'appalto in relazione alla disponibilità del mercato della manodopera e dei prefabbricati.

6) fusione delle voci 4) e 5) con aspirazione degli industriali del prefabbricato ad organizzarsi come clienti di se stessi, divenendo perciò anche speculatori di terreni e costruttori di grandi comprensori di lottizzazione edilizia su cui imporre l'assorbimento di determinati elementi strutturali;

7) fusione delle stesse voci 4) e 5) da parte dei grandi Enti appaltatori imponendosi il carico della diretta produzione industriale di prefabbricati particolari, cioè trasformandosi in fornitori di se stessi;

8) iniziative di integrazione da parte di Enti con finalità di coordinazione dei due aspetti del problema mercantile, stimolo della immissione e dell'assorbimento.

In una organizzazione industriale statale l'ottava tematica darebbe luogo alla istituzione dell'organismo direttivo di tutti gli altri sette punti. In una economia liberale la stessa ottava categoria dovrebbe spontaneamente sorgere per collegiale spirito di pionierismo e di responsabile autodisciplina nel comune interesse economico.

In ognuno di tali settori s'ode ripetere una specie di *slogan* a vuoto: c'è deficienza di attrezzature progettistiche; sarebbe consigliabile che tanto i committenti quanto gli appaltatori e fornitori potenziassero maggiormente l'organizzazione progettuale a tutela dei rispettivi loro stessi interessi e di quelli che essi hanno in comune.

Esaminiamo settore per settore:

1) Giova una buona attrezzatura progettuale che imposti all'inizio dell'esecuzione una razionale partitura dell'organizzazione del cantiere. È da epoca memorabile invalso il concetto dell'utilità d'una suddivisione del cantiere stesso in cantieri parziali, sicchè ogni parte agisca senza intralciare le altre. Talora (α) tale suddivisione viene operata per permettere successioni cronologiche di maestranze e di attrezzi nei vari settori (per cui dopo i muratori, conducano i loro lavori i finitori, gli impiantisti, gli arredatori, secondo un piano di avvicendamento in serie a pieno impiego delle maestranze). Tal'altra (β) invece la partitura è fatta per avere cantieri eguali che procedano affiancati contemporaneamente (o come suol dirsi in parallelo); Altra volta infine (γ) conviene operare una struttura di cantiere che possa trasformarsi in se stessa senza la rimozione delle

attrezzature di servizio. Tutto ciò è noto; e non meno noto è che i tre metodi sono possibili utilmente nei casi complessi solamente qualora il progetto lo consenta, come confermano i tre esempi (α), (β), (γ) che seguono:

(α) Anticamente era possibile la successione cronologica dei cantieri frammentati nella costruzione romana della volta a cassettoni perchè la forma architettonica era prevalentemente pietrificata dell'idea d'una magistrale organizzazione di maestranze e di mezzi d'opera, la quale ancor oggi ha sapore di grande modernità (anche per la meccanizzazione) se ci affidiamo alla affascinante descrizione fattane dal Viollet Le Duc: utilizzazione di una centina lignea scorrente nella direzione dell'asse della botte; spostamento della centina più avanti non appena formato un reticolo di archi e di piattabande autoportanti in laterizio; cioè eseguito da maestranze specializzate (anche allora scarseggianti nel vasto Impero); successivo riempimento delle maglie di tale reticolo con calcestruzzo, cioè realizzazione di struttura eseguibile con maestranze di minore abilità professionale; lavoro di finitura con intonaci e decorazioni.

(β) Oggi analogamente, senza un progetto ben definito geometricamente ed esecutivamente sin dalla fase di ideazione architettonica, non sarebbe stata possibile la realizzazione in nove mesi dell'edificio per la Mostra del Lavoro a Italia 61, le cui strutture (sedici grandi ombrelloni, parte metallici e parte in cemento armato, accostati) furono appunto pensate da Pier Luigi Nervi per rendere contemporanei i lavori nelle sedici sezioni del cantiere realizzativo procedenti in parallelo.

(γ) Infine, sempre oggi, senza un progetto architettonico idoneo allo scopo non sarebbe possibile eseguire in quattro mesi e mezzo un grattacielo metallico di 23 piani (80 metri di altezza e 49,50x15,50 di base) a Reinstahl oppure in durata equivalente l'altro simile grattacielo in cemento armato della Siemens a Monaco, nei quali velocità di costruzione

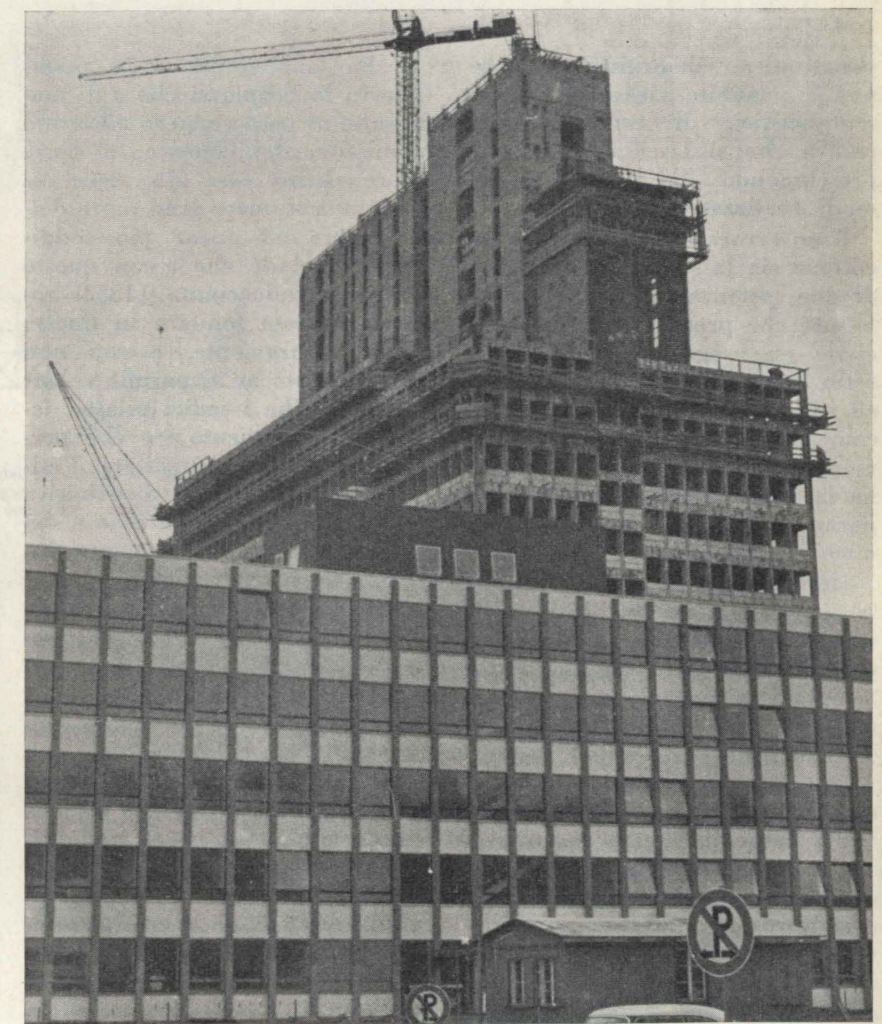
ed economia di spesa consigliarono in fase di progettazione una forma distributiva interna tale da consentire la precostruzione di torri interne in cemento armato; tali torri costituiranno attacco e sostegno per i bracci delle gru in servizio della costruzione del rimanente volume edilizio, racchiudente quelle torri come noccioli.

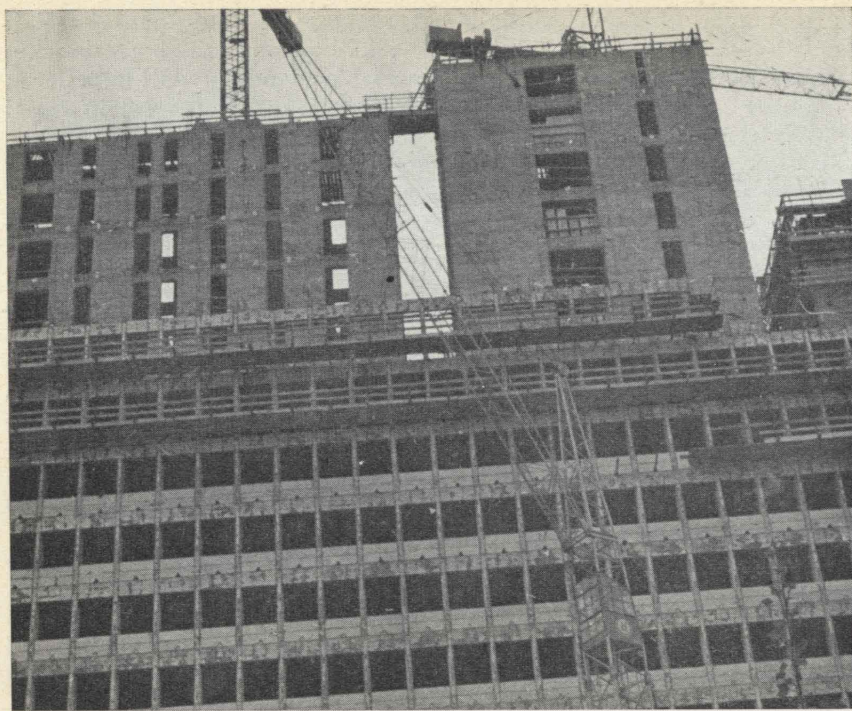
Ho portato tre esempi: uno (α) in cui cognizioni costruttive elementari sono bastevoli per ideare l'organizzazione del cantiere compatibilmente con le possibilità inerenti dei rifornimenti tecnologici e del reclutamento di maestranze disponibili sul mercato; il secondo (β) in cui necessitano più vaste conoscenze in tema di strutture (ferro, cemento-armato, palificazioni di fondazione, coperture, e gusci vetrati con-

trovento) ed altrettanto speciali nozioni compositive estetiche, tutte comandate dall'impellenza realizzativa; il terzo (γ) in cui il progetto deve già contemplare nella realizzazione della struttura portante due fasi, quella realizzativa e quella definitiva; e così pure nell'impostazione dell'organismo distributivo deve prevedere l'aspetto realizzativo provvisorio e quello definitivo, per cui le trombe delle scale future servono da struttura portante principale delle gru a bracci. L'organismo compositivo architettonico è quindi una entità molto complessa nella quale si intrecciano più pretesti ideativi.

Cioè, se il cantiere deve essere razionalmente indirizzato all'ottima sua efficienza, occorre che la vita del cantiere s'anticipi nel progetto sposandosi alla vita ar-

Fase del montaggio del volume architettonico periferico nel grattacielo della Siemens a Monaco. I prefabbricati in cemento armato (strutture portanti ed elementi parietali) vengono sollevati mediante bracci di gru issate sul nucleo del volume interno precedentemente costruito.





Altra fotografia del grattacielo della Siemens, il cui nucleo centrale è stato costruito in cemento armato con casseri semoventi (attrezzatura speciale visibile nell'altra illustrazione) in virtù della apposita progettazione iniziale dell'edificio, distributivamente idonea alle esigenze provvisorie, come cantiere, e definitive, come palazzo per uffici, dovuta all'arch. Maurer di Monaco di Baviera.

chitettonica definitiva; poichè non è possibile viceversa il caso semplicistico di un'architettura neutra che si lasci anatomizzare prescindendo dai mezzi e dai modi realizzativi.

È un errore considerare che un edificio sia la somma di due fasi, di due sostanze separate, l'architettura che precede e l'ingegneria civile che segue realizzando. È retto intendere che architettura ed ingegneria s'intreccino sinteticamente nella fase ideativa. Soltanto in questo secondo caso si ha la perfezione estetica contemporaneamente all'*optimus* economico e cronometrico.

Ho ricordato la settimana scorsa a Vicenza, in una lezione di storia architettonica, l'esemplare processo ideativo seguito dallo Scamozzi in San Gaetano di Padova, ch'è un capolavoro dell'incipiente stile barocco nel Veneto. A proposito di fondazioni nel suo trattato l'architetto vicentino ricorda come il terreno fosse pessimo, perchè coperto da 25 piedi di detriti antichi, e perciò decidesse di cercare il buono e formasse sedici pilastri legati da archi sino a raggiungere la quota di 50 piedi per gettare la volta

che ha la sommità a 70 piedi. Osserva lo Scamozzi che « di modo sotto al peso vennero ad essere buonissime fondamenta, e senza levare alcuna cosa alla sicurezza si venne a scemare gran parte della spesa » ed ancor più soddisfatto conclude che « con questo ordine introducemmo (1582) come si dovesse fondare in questo genere sicuramente, e con non poca celerità e risparmio » pur ottenendo che i sedici pilastri facessero « ornamento » e che perfettamente fosse rispettata l'esigenza architettonica distributiva delle comunicazioni interne e degli arredi, simmetricamente innestati negli intercolumni.

Ebbene, mi si consenta di ritenere pertinente l'esempio, anche se ricavato dalla storia precedente all'era industriale; perchè l'esigenza del connubio sintetico in fase di progetto, dell'idea architettonica e dell'idea ingegneristica, è eterna; e bisogna ritornarvi dentro, se si vuole riconquistare quel senso di padronanza della regia totale che rivendichiamo dopo averne constatato lo smarrimento per tante cause che non mette conto ora indagare.

2) Analoghe considerazioni in pro dell'esigenza integrale della progettazione valgono in tema di prefabbricazione. Finchè la prefabbricazione resta da una parte del muro posto per pigrizia mentale tra la zona della esecuzione e quella della progettazione, non si faranno che modesti progressi rispetto alla prefabbricazione antichissima dei mattoni (chè nessuno negherà siano sempre stati autentici prodotti industriali, prefabbricati, unificati). Qualche decimetro o qualche metro di più nelle particelle elementari della costruzione, contano concettualmente poco. Le barchette prefabbricate di Nervi nella sintetica volta del Salone dell'Automobile, anche se pesanti sino a 30 q.li., sono concettualmente mattoni o conci di un arco, come negli archi piccoli.

Un concetto fondamentale è che se il cantiere edile distacca dal suo seno l'allestimento di manufatti, per farli effettuare altrove, pure con metodi più raffinati ed economici, ciò lo può fare a patto che dichiari di non rinunciare all'esigenza coordinativa entro il suo ambito di tramite esecutivo tra l'idea architettonica e la sua realizzazione. Operando in senso contrario, si compie una cesura che si paga a caro prezzo.

Così, come nel settore tradizionale si paga a caro prezzo estetico il metodo di fare progettare la costruzione da una persona e dirigerla da un'altra, altrettanto a caro prezzo può pagare l'insufficiente legame con il complesso degli organismi progettistici una prefabbricazione ch'ignori nel suo nascere lo stile architettonico nell'attimo che precede e non il gusto nell'attimo che è passato. Già se ne accorgono i prefabbricatori di elementi cementizi per facciata, i quali trovano solo uno smaltimento di salvataggio dei loro materiali dallo stile declassato in partenza nei bungalow per colonie balneari di terza classe e per villaggi di baraccati; mentre abbiamo constatato che le industrie fornitrici di lamierini colorati trovano crescente interessamento nella edilizia più impegnata nel divenire architettonico.

Inoltre, si scontano in breve tempo le non orchestrate inserzioni statiche e distributive.

Esempio, nel primo caso, gli elementi parietali e di pilastatura la cui sezione non è studiata simultaneamente per la minima dimensione resistente alla base e per la massima dimensione economica alla sommità; trattandosi di prefabbricazione pesante, nella quale i pezzi possono pesare da 20 a 30 quintali, è ovvio che gli errori compiuti in tale settore hanno notevoli ripercussioni economiche.

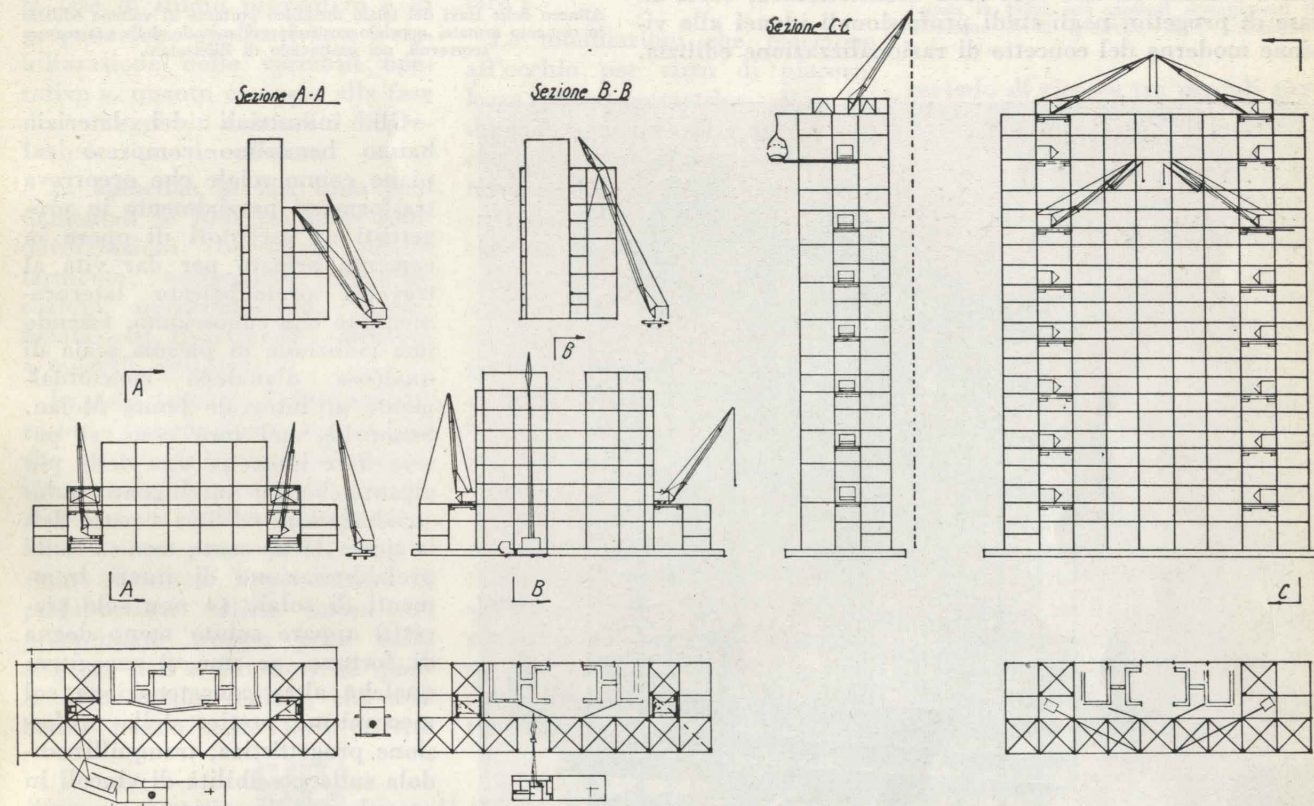
Esempi, nel secondo caso, l'imprevidenza a proposito di canne

pezzi vari modi di vincolo statico, onde trasformare il reticolato principale di isostatico in iperstatico, cioè di « portalizzare », o di rendere « continue » le travi e « solidali » i piedritti. Mancano sovente gli alloggiamenti per le rettifiche durante l'imbastitura degli angoli, che dovrebbero essere curati con particolare cura data la forte connessione tra le deformazioni di tali angoli e la variazione nella distribuzione degli sforzi.

Infine voglio ricordare che si

niche, trasformando il mattone da elemento resistente ad elemento di cassatura e di centinatura che si sposa con altre tecniche, che si allea con il ferro e con il cemento per formare casseri autoportanti incorporabili nella struttura definitiva, dopo aver servito come struttura di servizio; e quindi liberando, sotto questo aspetto, l'impresa da dotazioni attrezzate che non siano quelle del sollevamento e trasporto meccanico dei pezzi infrazionabili.

Il fatto che lodo è, se l'analisi



Schema delle fasi di costruzione e montaggio del grattacielo di Rheinstahl effettuati dalla Union Brückenbau AG. Un nocciolo cementizio interno ed una polpa esterna in acciaio. Furono impiegate due autogrù, sollevate di tre in tre piani, a scatti di 10 m, avvalendosi delle torri che i casseri scorrevoli andavano via via fabbricando elevandosi.

da ventilazione fumarie, di servizio, come invece l'industria laterizia francese del secolo scorso aveva saputo in gran parte precorrere i tempi con i blocchi per i camini anche ad asse non verticale.

Per non tediare con una minuta esemplificazione accenno solo di sfuggita alla netta differenziazione tra prefabbricati pesanti nostrani e quelli usati in paesi allenati alla prefabbricazione ed alla maturata progettazione: mancano da noi generalmente gli innesti acconci per ottenere nello stesso

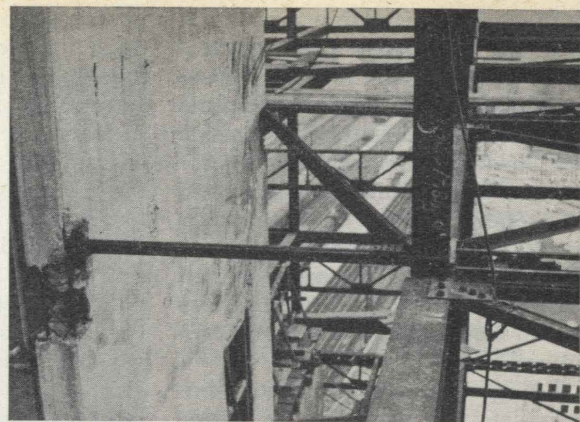
pagano a caro prezzo industriale tutti quei prodotti di prefabbricazione che non permettono la più redditizia utilizzazione degli impianti meccanici dotati e delle attitudini professionali delle maestranze. Gli esempi positivi, cioè inversi di quelli che stiamo condannando, esistono e sono da considerarsi con particolare attenzione per la regia magistrale che implicano.

Giustamente orgogliosa può essere la nostra industria laterizia che ha saputo cogliere il senso della collaborazione di varie tec-

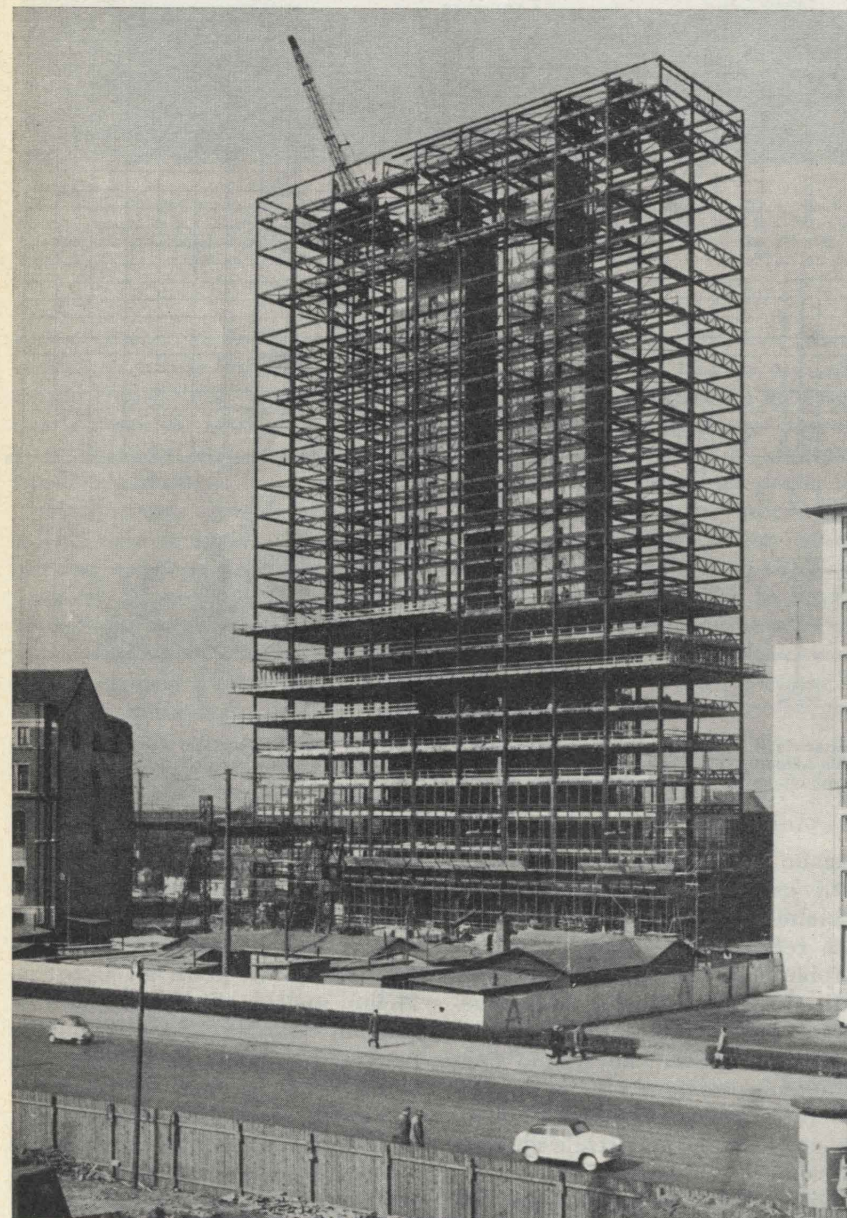
ziamo con occhio attento, il trasferimento su un vasto piano industriale di metodi usati in grosse dimensioni, ma per casi singoli. Alludo ai ponti ad arco tipo Mélan, nei quali le centine metalliche di servizio, frazionate per un principio di prefabbricazione visto in fase di progetto, assumono, dopo l'uso provvisorio, una destinazione definitiva come armature metalliche precompresse di uno speciale cemento armato, nel quale l'acciaio lavori più di quanto consenta il rapporto *n*. È chiaro, considerando il siste-

ma Mélan, che il progetto ideativo non è un progetto qualsiasi eseguibile con un metodo qualsiasi in un cantiere qualsiasi.

Il cantiere e le sue sezioni e le sue fasi; le fasi di posizionamento di parti prefabbricate del grande arco metallico; la maniera di sostenere talora in tale posizionamento tali tralicetti metallici mediante sospensioni a fune, dalla catenaria calcolabile e presto rimovibili e totalmente recuperabili; lo speciale modo di zavoratura dell'arco metallico di servizio incorporabile per imprimere la calcolata parziale precompressione; l'astuta previsione della gettata del calcestruzzo con materiale ch'è in gran parte lo stesso materiale zavorante, impastandolo meccanicamente in sito; tutte queste cose, ed altri dettagli, sono frutto di quella integrale sintetica fusione in una sola idea architettonica, sorta in fase di progetto, negli studi professionali idonei alla visione moderna del concetto di razionalizzazione edilizia.



Attacco delle travi del telaio metallico portante al volume edilizio in cemento armato, nocciolo costruito col metodo delle cassetture scorrevoli, nel grattacielo di Rheinstahl.



È stata raggiunta la quota 80 m; vista del grattacielo di Rheinstahl terminate le parti cementizie di servizio e le parti metalliche portanti; l'ossatura metallica pesa 1.050 tonn; il rivestimento di facciata, che verrà poi applicato, peserà 225 tonn, con uno sviluppo superficiale di 7.400 mq.

Gli industriali del laterizio hanno benissimo compreso sul piano commerciale che occorre trasformarsi parzialmente in progettisti ed esecutori di opere in cemento armato per dar vita al travetto prefabbricato laterocementizio che conosciamo, essendo una riduzione in piccola scala di qualcosa d'analogo concettualmente all'integrale ponte Mélan. Senonché, nel loro caso, si poteva dare luogo ad una delle più gigantesche ed intelligenti industrializzazioni edilizie a petto della quale la nascente tecnica della prefabbricazione di interi frammenti di solaio (e non solo travetti) appare subito meno degna di fortuna, se non si escogiterà qualche altra concatenazione col meccanismo pratico della professione progettistica, tranquillizzandola sulla possibilità di vincoli in accordo con le esigenze economiche della grande struttura a gabbia portante e soprattutto — perché non anche questo? — su problemi di pertinenza sindacale.

Possiamo dunque estrarre l'insegnamento: che ha valore positivo quella prefabbricazione che concettualmente si innesta nelle idee architettoniche degli organismi; e che non è prefabbricazione a grande respiro, nell'accezione detta, il lavoro cieco compiuto dalla blocchiera comprata, e molte ore inerte, dell'artigiano di provincia.

3) Va da sé che una sana « regia dell'ambiente che utilizza e che produce l'architettura »,

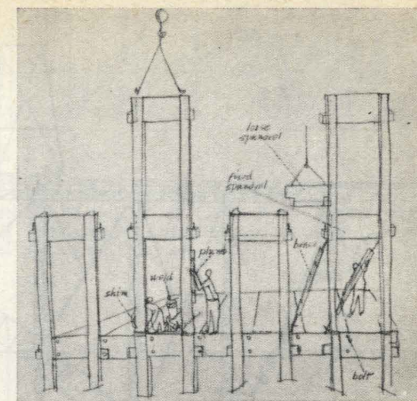
nell'intento di realizzare più agevoli innesti tra quelle che sono state chiamate le « pianificazioni progettuali » e le « pianificazioni operative », deve preoccuparsi di ridurre le troppe variazioni dell'invenzione architettonica, e soprattutto quelle bizzarre, sia sotto aspetto estetico che strutturale. Questo problema è stato compendiosamente chiamato « stabilizzazione delle variabili »; sarebbe quindi un duplice problema: « stabilizzazione delle variabili progettuali », quanto compete alla fase di studio preventivo e di progettazione applicativa; e « stabilizzazione delle variabili operative », quanto compete alla fase di montaggio in cantiere e di prefabbricazione in officina.

In ambedue le fasi sono fondamentali le indagini sulle standardizzazioni coordinate modularmente; unificazioni, semplificazioni, normalizzazioni, regolamentazioni, tipizzazioni, riduzioni a modelli, eccetera.

In tale settore della modulazione s'avverte forse ancora più che altrove la carenza d'integrità, come ho mostrato, ma appunto senza carattere di particolarità, a proposito della costruzione metallica. Il produttore di prefabbricati edilizi finora s'è preoccupato troppo poco delle esigenze dell'architetto e di quelle della utente società, che ambedue hanno nelle loro attività

altre modulazioni latenti da salvare. Tuttavia anche qui è di buon auspicio che la composizione architettonica contemporanea ricominci ad interessarsi del problema ed avverta che occorre una modulazione tecnologica; ma che essa non sia sufficiente; e che anzi occorra accordare tale ritmatura dello spazio architettonico con le modulazioni di proporzionalità aurea, che piacciono all'occhio, e con le modulazioni distributive, che servono al corrente uso della « macchina per abitare ».

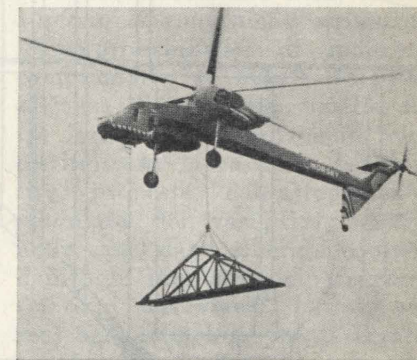
Le modulazioni che piacciono all'occhio per virtù di piacevolezza ottico-geometrica, cioè indipendentemente da altri fattori, che pure contribuiscono alla bellezza dell'architettura, sono state studiate da tempo. Basta rispolverarne la letteratura e scaturiscono: la famosa « sezione aurea » (sulla quale sono state modellate tante forme artistiche); il fattore Φ (che si rintraccia financo nelle bellezze naturali e nelle leggi più varie del cosmo); non più ultima la moderna regola del « modulator » di Le Corbusier (la quale ha reso eccellenti servizi all'industrializzazione della casa e dell'arredamento); i « moduli universali » di Wachsmann, che aprono notevoli prospettive, forse più aderenti ai quesiti posti dagli industriali, perché ritroverebbe il risultato estetico da un



Montaggio di telai multipli portanti prefabbricati in pezzi con sapienti accorgimenti di giunzione e di controllo delle angolazioni.

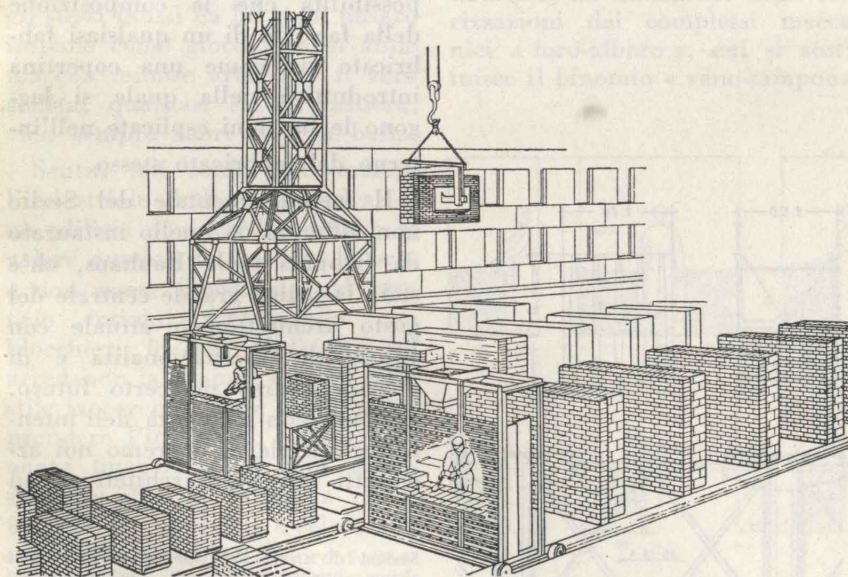
metodo di ricerca tra moduli particolari e non da misure preconcrete antropometriche o meramente geometriche come fa il Le Corbusier. Non si può ignorarle, anche se ci preoccupa l'esigenza di renderli attuali.

Le modulazioni che sono comode per l'uso definitivo del pro-

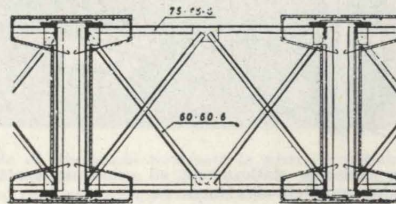
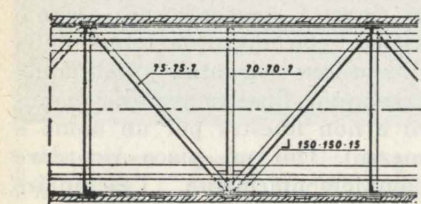
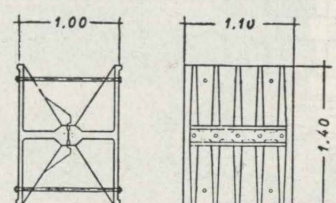
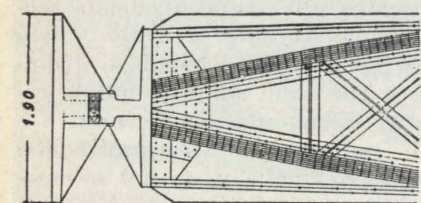
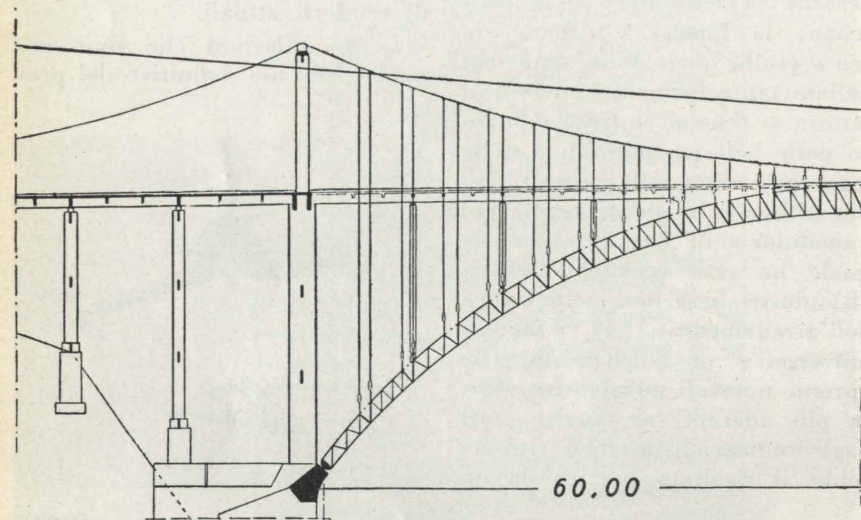
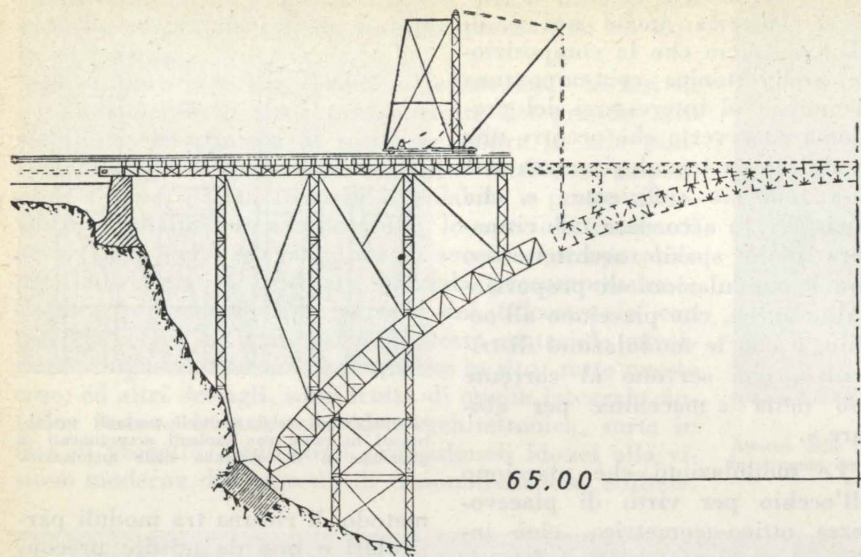


Trasporti più che celeri nell'edilizia prefabbricata con... impreveduti mezzi dotati dell'Impresa.

dotto totale dell'industria edilizia, sono anch'esse da tempo state considerate; e talora sono state innesco alla fantasia ed alla tecnologia. In altre sedi ho citato esemplari modulazioni distributive che sono state assunte a regola di modulazioni decorative e di modulazioni strutturali (per esempio quella usata nel secentesco trattato di Guarino Guarini, il quale suggeriva, tra l'altro, che le finestre concordassero, com'è logico, con multipli interi della dimensione frontale dell'uomo (esempio: finestra per due uomini e non finestra per un uomo e mezzo). Qui mi piace ricordare complementariamente, l'esemplare



Esempio di prefabbricazione pesante sovietica, non razionale staticamente ed economicamente, perché indifferente alla vita dell'idea architettonica moderna.

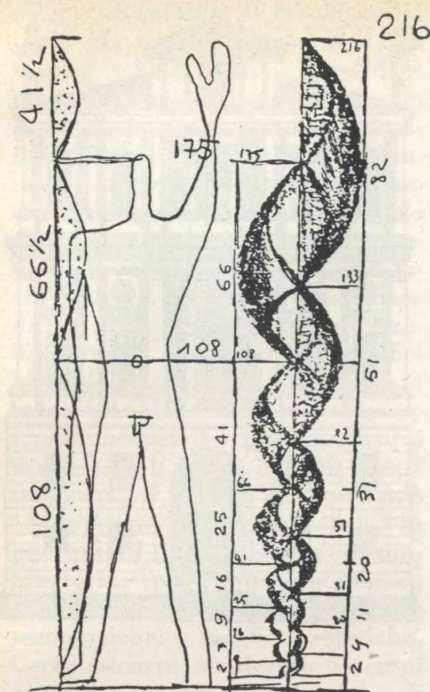


Esempi di centine metalliche incorporabili nell'arco del ponte tipo Mélan. La prefabbricazione ed il montaggio sono possibili solo se il progetto le prevede e le usa non solo nell'organizzazione di cantiere, ma anche nella vita statica, provvisoria e definitiva.

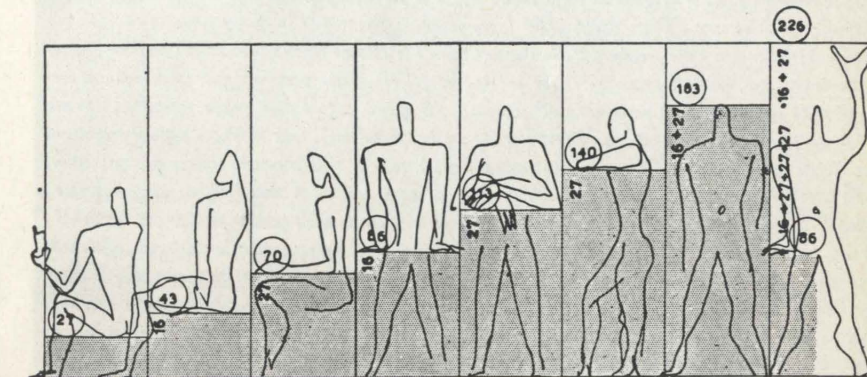
modulazione assunta dal cinquecentesco trattato di Sebastiano Serlio per soppiantare in Venezia lo stile gotico con il gusto rinascimentale resuscitante, archi e colonne greco-romani. Era la base della colonna, evidentemente standardizzata in certe dimensioni per motivi statici ed estetici, che serviva da modulo per le altezze dei piani, per le distanze e proporzioni delle finestre per l'ubicazione dei camini considerati non solo funzionalmente, ma anche araldicamente nella decorazione della facciata allo scopo di indicare i retrostanti focolari domestici, ovverossia l'esistenza di nuclei familiari, accolti in un unico paterno tetto. Ho citato l'esempio serliano perchè dal Cinquecento all'Ottocento tutte le case venete sono state costruite così, modularmente, nonostante le trasformazioni stilistiche superficiali; e ciò può confortare chi nell'industrializzazione del futuro vede il problema del servizio economico quantitativo. Ma può anche servire d'appoggio alla tesi di chi intravede nel connubio modulazione strutturale-tecnologica e modulazione distributiva, la possibilità che la composizione della facciata di un qualsiasi fabbricato sia come una copertina introduttiva nella quale si leggono le funzioni esplicate nell'interno del fabbricato stesso.

Il metodo mentale del Serlio non differiva da quello instaurato da Gropius nella Bauhaus, ch'è stata la prima grande centrale del gusto architettonico attuale con valore di internazionalità e di apertura verso un certo futuro, sia pure con la novità dell'intento industriale (« dovremo noi architetti elevare l'architettura ad

Sezioni di arcate del tipo Mélan, mostranti alcune predisposizioni per l'incorporamento delle centine metalliche nei getti del calcestruzzo fatto utilizzando anche i materiali di zavorra.



La modulazione assoluta antropometrica ed estetica «Modulor» di Le Corbusier serve anche ottimamente nella modulazione degli oggetti di arredamento architettonico, determinando le altezze dei mobili stessi più comode all'uso.



attività industriale» riconducendo «continuamente all'unità della sintesi gli aspetti più diversi della vasta problematica»).

Il Dammerstock di Karlsruhe, rione residenziale, Siedlung modello, pianificato nel 1925 dal Gropius e nel quale egli impose a tutti i progettisti dei vari lotti l'uso di serramenti unificati, si visita ancora con ammirazione e direi anche con commozione. Vero è che Gropius ci fa la parte del leone, come autentico genio, accanto ad altre minori personalità che quegli stessi infissi da lui usati misero insieme come gioco tecnico abile ma con minore arte. Per il vero artista, qualsiasi sia la tastiera, vien sempre fuori l'opera bella.

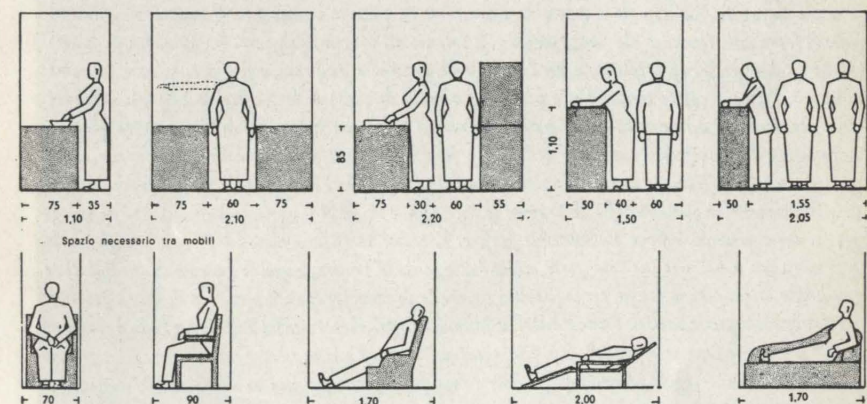
Sentiti tali confortanti esempi l'industriale della prefabbricazione edilizia deve credere anche al valore estetico del proprio lavoro, e non essere incoerente nel proprio intimo, fabbricando con blocchi le case degli altri ed arredando la propria casa in falso stile incoerente. Deve anche saper prendere l'iniziativa, e l'inerente onere finanziario di fare dimostrare e di convincere la clientela che il « confort » è salvo, non solo nonostante lo standard tecnologico, ma proprio in virtù d'esso, giudiziosamente perfezionato con

l'osservanza delle esigenze unificative funzionali ed estetiche.

Nella trattativa attuale si parla appena di strarso di una ideazione architettonica che sia frutto della « invenzione di un principio combinatorio ». In realtà si mira all'impiego combinatorio tecnologico: teorie degli accoppiamenti semplici e multipli di elementi di tamponamento, di casseraura, di solai, di scale, di apparecchi igienici sanitari; teorie geometriche delle variabilità e tolleranze dimensionali fabbricative e costruttive; ad imitazione delle teorizzazioni dei complessi meccanici « foro-albero », cui si sostituisce il binomio « vano-tampona-

mento ». Si tratta invero di studi utilissimi e di gran frutto; però si desidererebbe che nella messa a punto di convenienti strumenti logico-probabilistici di indagine combinatoria si inserissero, per esigenza di generalità, quelle altre forme di accoppiamento che costituiscono la casistica distributiva proposta dall'arredamento modulare dei vari tipi edilizi, dalla casa, dagli alberghi e ospedali agli impianti dei trasporti (stazioni ferroviarie, navali, aeree) agli immobili per il lavoro intellettuale (uffici) e manuale (opifici).

Quando l'invenzione del principio combinatorio avrà contem-



La modulazione meramente antropometrica di Neufert per dimensionamento dei mobili introduce in altra modulazione distributiva.



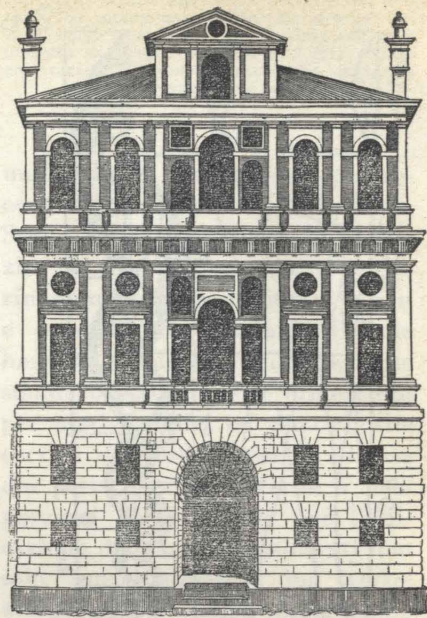
Er compartir la seguente facciata; si dividerà la sua latitudine in partixiii. et una d'esse sarà per una colonna. la parte di mezzo fra l'una e l'altra colonna sarà di sei grossezze di colonna, gli altri spazii saranno ciascun d'essi per tre colonne, la sinistra sia per una colonna e mezza: la sua altezza sarà due quadri e mezzo. le pilastrate per la sesta parte del lume. le finestre del primo ordine sian de la medesima larghezza. quelle di sotto per le stantie terrene saran d'un quadro perfetto; ma quelle di mezzo per le stantie amezade, che così si dicono, saran d'un quadro e mezzo. la porta sarà in latitudine per v. grossezze di colonna, acciò che le colonne habbiano il fondamento sodo. la sua altezza sarà un quadro, e due terzi. de i cunei, e de l'altre legature de le pietre si può vedere, e misurare sopra il disegno. dal basso sotto l'arco de la porta fin sopra la fascia del primo ordine sien due grossezze di colonna. Tutti gli altri ordini sopra ordini vogliono minuir la quarta parte in altezza: ma in questo caso, per mio auiso, cominciando la compartition de le colonne sopra questo sodo; vuol ella esser di altrettanta altezza, quanto il primo: perciocché se l'rustico fosse la quarta parte maggior del Dorico di mezzo, e l'terzo ordine la quarta parte minor del secondo; saria questo terzo ordine troppo minuto, e l' primo saria di troppo altezza. Fatto adunque il primo ordine con la sua fascia, si farà un Podio detto Parapetto di tanta altezza, quanto sia grossa vna colonna e mezza, sopra il quale si collocaranno le colonne con quel ordine, che s'è detto di sopra: l'altezza de le quali sarà, che essendo l'ordine secondo di tanta altezza quanto il primo, e leuata la parte del podio; il rimanente sia diuiso in parti. v. de le quali quattro saranno per la colonna, e l'altra sarà per l'architrave, fregio, e cornice: qual parti saranno compartite come sia il disegno, osservando la prima regola, e così le colonne uerranno di giusta proportion. Il fregio di mezzo sia partito, che le colonne nelle sian per la metà de le grandi, e lo sfatto di mezzo sia due volte tanto in larghezza, quanto qui da le bande: li quali spazii saranno a liuello de l'altre finestre, sopra le quali finestre si faranno per maggior luce gli occhi come si uede: e sopra li due minor spazii di mezzo, o se gli farà quel che si uede in opera, ouero per più accompagnamento gli occhi medesimi a tal liuello: e se gli altri membri particolari ci restano, sempre si ha da ricorrere a la prima regola. il terzo ordine sia minuto dal secondo la quarta parte, cioè tutti li membri per la rata parte: ma le finestre tutte van larghe come quelle di sotto, e così la sua altezza, e gli altri membri si potranno col compasso diligentemente ritruare. la eleuation di mezzo, senza il frontispicio sarà per la metà de l'altezza del terzo ordine. nel restante de i membri, come ho detto, sempre lo ingenioso Architetto potrà accomodarsi, e crescer, e minuir a suo beneplacito, e questa facciata è fatta al costume di Venetia.

DE L'ORDINE CORINTHIO

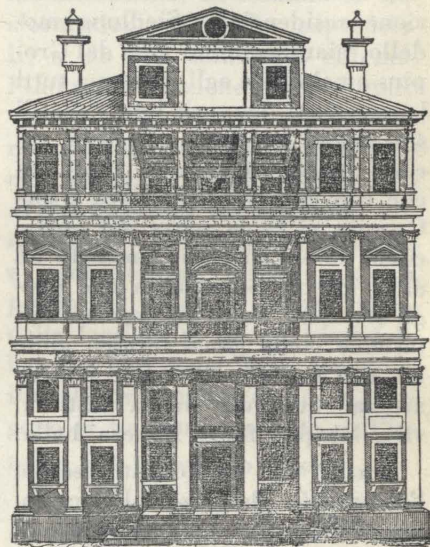


Erche i Venetiani si diletano molto ne le sue fabriche d'opera Corinthia, e copiose di finestre, e di poggiaoli assai; io ne ho formata vna copiosissima di lumi, e di poggiaoli: et ho uoluto far loggia sopra loggia, le qual cose prestaranno più commodità che i poggiaoli, e la fabrica bauerà maggior presentia: perciocché tutte quelle cose dentro a le quali la uista si può dilatare, sono sempre di più satisfattione.

La compartition de la seguente facciata sarà, che la sua latitudine sia diuisa in parti. xxx. una de le quali sarà la grossezza d'una colonna. l'intercolumnio di mezzo sarà per iij. colonne, ma tutti gli altri saran di iij. e così si saran distribuite le. xxx. parti. l'altezza de le colonne saran di parti. x. e mezza, con le basi, e con capitelli. l'architrave, il fregio, e la cornice sia de l'altezza de la colonna la quinta parte. Partiti li membri, come s'è detto più adietro; la luce de le finestre sia in latitudine per una colonna e mezza, tutte a perpendicolo da alto a basso: ma l'altezza de le prime da basso sia di tre parti in latitudine, e di quattro in altitudine. quelle di sopra, che seruiranno a le stanze mezzade, si faranno di proportion diagonale. La latitudine de la porta sarà per due grossezze di colonna, e per l'altezza di quattro. la pilastrate, il fregio, la cornice sia come è detto de l'altre. e così la cornice d'essa porta sarà a liuello di quella de le finestre da basso. L'ordine secondo sia più basso del primo la quarta parte, ma fatto il podio con li balaustri di tanta altezza quanto è larga la luce d'una finestra; il rimanente de l'altezza sia diuiso in parti. v. una si darà a l'architrave, al fregio, et a la cornice. le. iij. saran per la colonna con la base, e l'capitello. l'altezza de le finestre sia di due quadri. del rimanente de gli ornamenti sia fatto come le cose passate di simil soggetto: e così la porta de la loggia sia come quella da basso, e similmente le finestre. L'ordine terzo sia minuto dal secondo la quarta parte a membro per membro la sua rata parte, eccetto l'altezza de le finestre, le quali si faranno di due quadri, e più presto di più, che di meno, per la sua altezza, che da se minuisce assai. la eleuation di mezzo sia di altezza minuita il quarto, come de l'altre è detto l'architrave, il fregio, e la cornice sia d'essa altezza la quarta parte, e il fastigio si farà nel modo, che si è detto a quel del tempio Dorico: e l'altre misure ci restano sempre si dee ricorrere a la regola prima. E questa fabrica non pur seruirà per una al costume di Venetia; ma a la uilla saria molto al proposito, e di grande aspetto, e se per la uilla s'hauerà da fare, quanto ella sarà più eleuata da terra, bauerà maggior presentia, e le stanze sotteranee saran più sane. Qui sotto non dimostrerò pianta alcuna di questa seguente faccia; perche la prospettiva de le loggie dimostra il tutto chiaramente.



Le regole degli ordini classici erano una modulazione strutturale e compositiva non insensibile alle esigenze distributive, come conferma la lettura del metodo progettuale consigliato dal cinquecentesco Sebastiano Serlio, per le case veneziane, e dal seicentesco Guarino Guarini. Potrebbe ricostruirsi il pensiero del Serlio battendo in trasparenza il suo reticolo modulare sulle due facciate.



plato tutte le modulazioni che interessano l'architettura, allora, sì, quella ideazione combinatoria avrà completo significato estetico.

Interessante è sapere che nelle discipline universitarie « Caratteri distributivi » e « Organizzazione industriale », a proposito delle maglie destinate ad accogliere ed ordinare attrezzi, si parla già lo stesso linguaggio. Per esempio in

merito al mobilio di un ufficio, si parla già convintamente che una tecnica fabbricativa modulare permette nella formazione dei posti di lavoro « un elevato numero di soluzioni con limitato numero di pezzi d'arredo ». Uno stampato pubblicitario ci avverte che con elementi tubolari, pannelli di connessione, piani di lavoro di tre lunghezze, cassettiere di due tipi; si generano nell'arredamento di un palazzo per uffici ben 24 scrivanie, 12 librerie e 3 tavoli. Analogo discorso tengono i pianificatori dei posti di lavoro manuale con i loro banchi, nastri trasportatori, catene di montaggio e « tappeti » di produzione. Non può quindi tardare l'accordo combinatorio, purtroppo complesso, tra maglie distributive, maglie tecnologiche, maglie estetiche. Certo occorre accelerare i tempi curando maggiormente che gli enti di progettazione e di pianificazione siano bene costituiti con rappresentanze complete di competenze ed anche bene dirette da chi abbia l'autorità e l'esperienza per esercitare azione vera e totale di coordinamento. Come nell'orchestra musicale l'azione direttoriale dev'essere energica e totale.

Non sarà inutile che ricordi che così sono costituiti certi studi professionali privati americani e certi organismi di progettazione statale sovietica e particolarmente polacca. Sono delle « équipes » grandiose, nelle quali sono presenti tutte le provenienze professionali dall'architettura alla tecnica edilizia e all'impiantistica; dal lavoro di gruppo escono fuori programmi, progetti, disegni esecutivi di ogni minimo dettaglio, nei quali tutto è stato previsto, dosato e determinato. Quando nel 1943 vennero in Italia gli Americani sembrava che esagerassero per il grosso numero di disegni esecutivi di cui inondavano i cantieri; dato l'ambiente disorganizzato in cui si operava, poteva sembrare che l'estro artigianale nostro servisse meglio; ma ora non più. Luigi Ravelli, il relatore che l'anno scorso teneva qui il mio posto ben più degnamente di me per la sua riconosciuta capacità organizzativa in giganteschi cantieri di brevissima durata, mi diceva appunto questo: oggi oc-



Nella Siedlungen costruita in Karlsruhe nel 1925 Gropius impose a tutti i progettisti l'uso di infissi unificati modulari. Questa è una delle costruzioni architettate dallo stesso Gropius, e che rivela come la mano geniale, anche usando la comune tastiera, sappia trarre da note anonime armonie valide per l'arte.

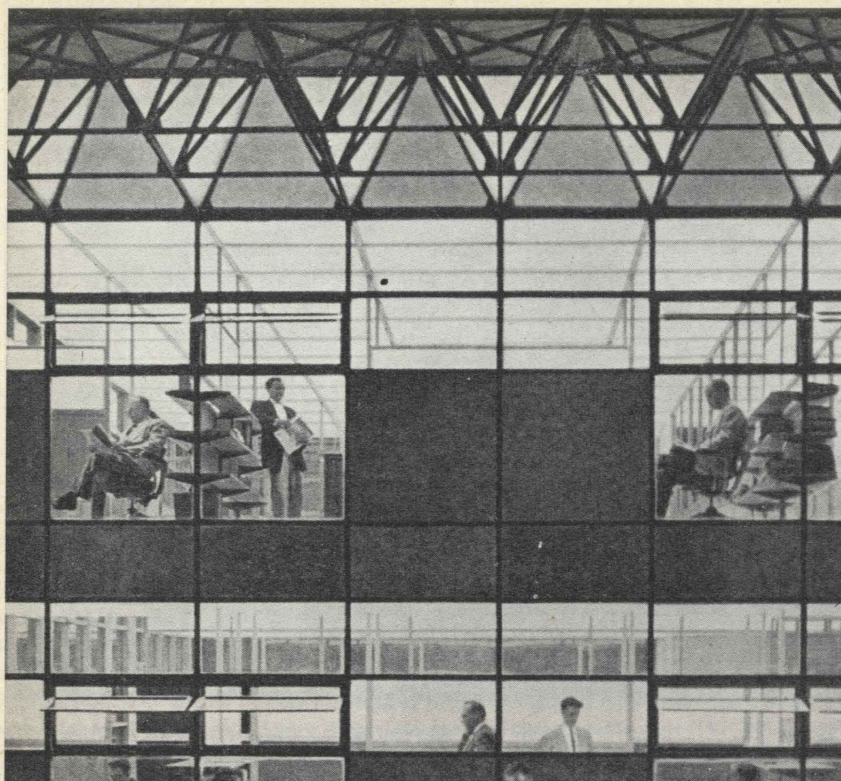
corre che il progetto sia completissimo nella poliedrica complessità ed autorevolmente orchestrato dal progettista responsabile cui tutti suggeriscano qualcosa d'utile e cui tutti però obbediscano al momento delle decisioni conclusive ed operative.

Il progetto è quindi la chiave

risolutiva d'ogni serio problema costruttivo che abbia il ritmo della produttività industriale. Industrializzare l'edilizia non significa scimmiettare i particolari procedimenti industriali, ma imitarne il ritmo produttivistico preordinato dai più attrezzati uffici di studio.

Nel Dammerstock di Karlsruhe, a contatto delle costruzioni del Gropius, si nota anche questa di Riphon. Possiede gli stessi elementi. E però altra cosa.





La composizione della facciata di un qualsiasi fabbricato è come una copertina introduttiva nella quale si leggono le funzioni esplicitate nel fabbricato stesso e la legge generativa delle strutture portanti e di chiusura: come mostra il felice esempio di modulazione combinatoria strutturale tecnologica e distributiva nella biblioteca dell'Università di Michigan.

4) Il problema dell'attrezzatura progettuale, visto in generale, resta preminente anche nei due grandi fronti della produzione e dell'impiego.

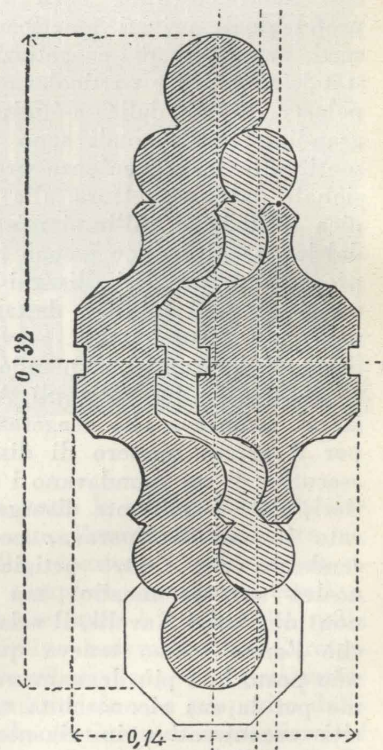
Nel settore della produzione basta appena dire dell'accennata esigenza di giusta ponderata previsione ed effettuazione dell'immagazzinamento, cioè di creare

serbatoio cui attingere senza preoccupazioni nei periodi di massima richiesta; ma più vale un cenno sull'utilità di abile collaborazione dei tecnici nel collegato argomento della elasticità progettuale, la quale non avrà irrilevanti riflessi nella impostazione degli stessi criteri di calcolo.

La modulazione tecnologica,

cioè la variazione a scatti delle dimensioni delle strutture portanti, impone un ritocco del bagaglio usuale di algoritmi e di tabelle. Pure l'ufficio tecnico deve possedere del materiale di calcolo per così dire immagazzinato attraverso tabelle e schede per rispondere con l'adeguata prontezza alle molteplici soluzioni che l'indagine coordinatoria di preventivo esige. In tale indagine si debbono potere confrontare i risultati di lunghissimi calcoli fatti per molteplici casi possibili. Lo sanno i calcolatori delle imprese appaltatrici di lunghi tratti stradali, che usando travi da ponte prefabbricate in cemento armato ordinario o precompresso, debbono appunto praticamente ricondurre alla linearità gli algoritmi, non solo per il dimensionamento delle armature metalliche interne, ma anche per il progetto delle casse-rature con altezze a scatti, pur con larghezze costanti. Ciò non sarà fisicamente l'ideale, ma è l'ottimo nell'organizzazione scientifica del lavoro.

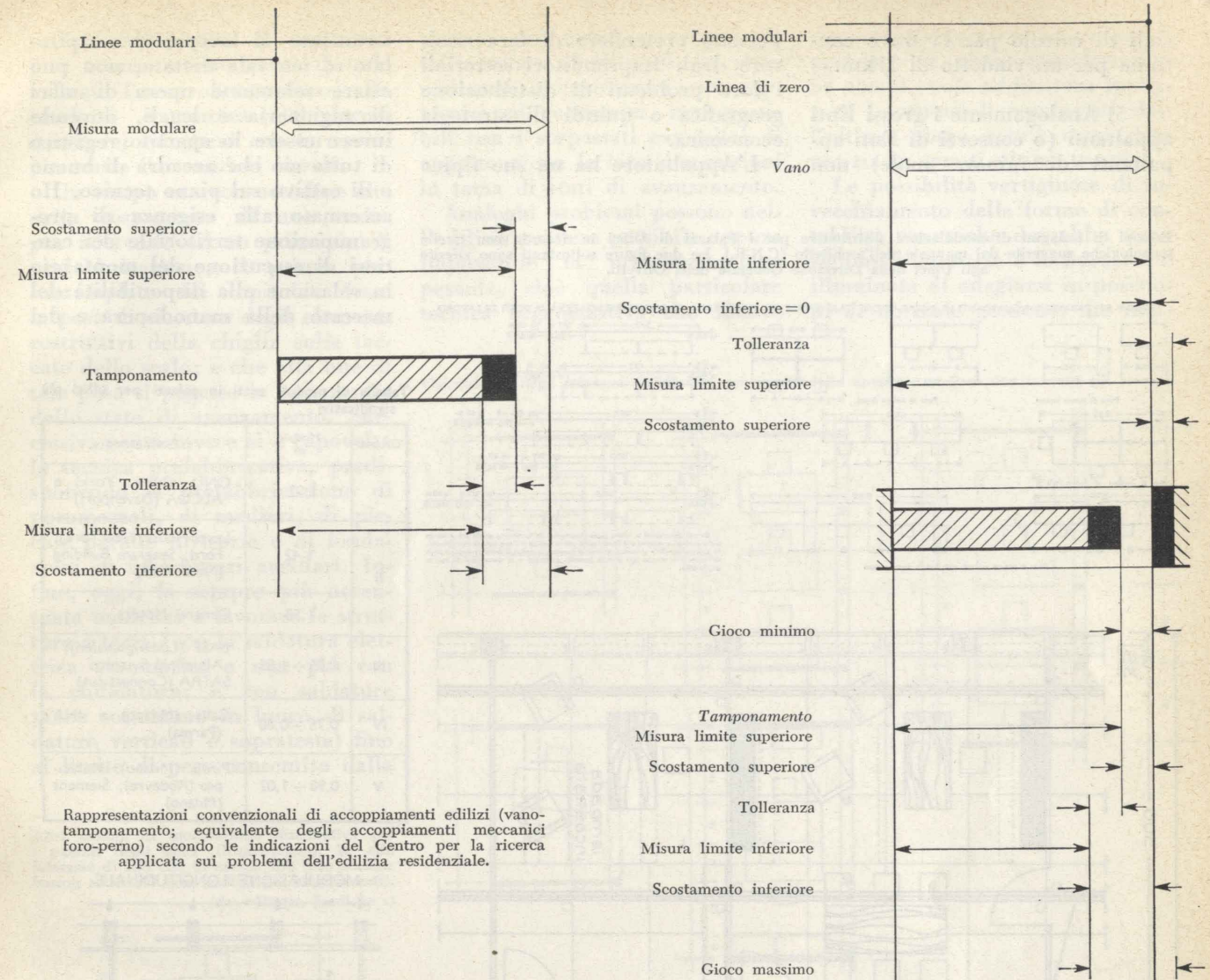
L'industriale illuminato sa che quanto più spende prima per dare all'ufficio progettuale una carica



TIPO V1 - DIMENSIONI UNIFICATE									
DIREZIONE	SOTTO	SOPRA	SOTTO	SOPRA	SOTTO	SOPRA	SOTTO	SOPRA	SOTTO
Grande	1400	1200	1000	800	600	400	200	100	50
Media	1200	1000	800	600	400	200	100	50	25
Piccola	1000	800	600	400	200	100	50	25	12,5
Grande	1200	1000	800	600	400	200	100	50	25
Media	1000	800	600	400	200	100	50	25	12,5
Piccola	800	600	400	200	100	50	25	12,5	6,25
Grande	1000	800	600	400	200	100	50	25	12,5
Media	800	600	400	200	100	50	25	12,5	6,25
Piccola	600	400	200	100	50	25	12,5	6,25	3,125
Grande	800	600	400	200	100	50	25	12,5	6,25
Media	600	400	200	100	50	25	12,5	6,25	3,125
Piccola	400	200	100	50	25	12,5	6,25	3,125	1,5625
Grande	600	400	200	100	50	25	12,5	6,25	3,125
Media	400	200	100	50	25	12,5	6,25	3,125	1,5625
Piccola	200	100	50	25	12,5	6,25	3,125	1,5625	0,78125

cm.	60	90	120	150	180	210	240	cm.
120								34
150								42
180								50
210								58
240								66
270								74
300								82
330								90
360								98
390								106
420								114
450								122
480								130
510								138
540								146
570								154
600								162
630								170
660								178
690								186
720								194
750								202
780								210
810								218
840								226
870								234
900								242

Esempio di coordinamento modulare degli infissi prodotti da una Ditta su vasta scala nel settore della modulazione industriale; esempio che ricorda le concatenazioni di sagome dell'epoca gotica, a fianco riportate (dal Viollet-le-Duc).



Rappresentazioni convenzionali di accoppiamenti edilizi (vano-tamponamento; equivalente degli accoppiamenti meccanici foro-perno) secondo le indicazioni del Centro per la ricerca applicata sui problemi dell'edilizia residenziale.

SCALA DELLE GRANDEZZE PREFERENZIALI MODULATE M - 300 mm									
GRANDEZZE CAPOSTIPITI (Misure preferenziali degli elementi unitari)	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,40	2,70	3,00	3,30
3,30									
3,60									
4,50									
4,80									
5,40									
6,00									
6,60									
7,20									
8,10									
9,00									
10,80									
12,00									
13,50									
15,00									
16,20									
18,00									
19,20									
21,60									
24,00									
27,00									
30,00									
32,40									
36,00									
39,60									
42,00									
45,00									
48,00									
54,00									

SCALA DELLE PICCOLE MISURE CORRELATE AL MODULO SOTTOMULTIPLI DELL'UNITÀ MODULARE M - 300 mm					
Serie VAR	Serie OECE	Dimensioni lineari organi meccanici UNI 2017			
		Serie Ra 5	Serie Ra 10		
300	300	—	315		
• 200	—	250	250		
		—	200		
150	150	160	160		
• 120	120	—	125		
100	100	100	100		
75	75	—	80		
60	60	63	63		
50	50	—	50		
• 40	37.5	40	40		
30	30	—	32		
25	25	25	25		
20	20	—	20		
15	15	16	16		
12	12.5	—	12		
10	10	10	10		
• 8	7.5	—	8		
6	—	6	6		
5	5	—	5		
4	3.75	4	4		
3	—	—	3		
2.5	2.5	2.5	2.5		
2	2	—	2		
1.5	1.5	1.6	1.6		
1.2	1.25	—	1.2		
1	1	1	1		
0.8	0.75	—	0.8		
0.6	—	0.6	0.6		
0.5	0.50	—	0.5		
0.4	—	0.4	0.4		
0.3	—	—	0.3		
0.25	0.25	0.25	0.25		
0.2	0.2	—	0.2		
0.15	0.15	0.16	0.16		
0.12	0.125	—	0.12		
0.1	0.1	0.1	0.1		

di potenziale dottrinario, tanto più redditizia sarà l'attrezzatura imprenditoriale al momento dell'impiego.

Tale carica dottrinaria è forse più difficile da fare accettare come concetto di capitale di reddito, che non il ricorso alle più dispendiose attrezzature di calcolo. Comunque anche queste oggi vanno prese in considerazione seria nella pianificazione progettuale. Ricordo d'avere visto nell'ufficio del calcolo elettronico (Rechnungs Büro) della Siemens di Monaco, ben cinque ordinativi di grandi Imprese. In 28 minuti si effettuavano infatti le operazioni mate-

Tabelle ormai di carattere storico fatte per la ricerca di scale modulate, a cura di una grande ditta di prefabbricati (FEAL) per l'impostazione delle proprie modulazioni. Il Progetto EPA 174 adotta 10 mm.

riali di calcolo per la trave continua per un viadotto di 1 km.

5) Analogamente i grossi Enti appaltanti (o consorzi di Enti appaltanti di minore mole) non

possono pretendere di fare risolvere dagli Imprenditori settoriali i loro problemi di distribuzione geografica e quindi di strategia economica.

L'Appaltatore ha un suo tipico

strumento di lavoro; il « capitolato »; ma tale dettato, non può essere solamente opera di uffici di ragioneria e legali, dovendo invece essere lo spartito registico di tutto ciò che accadrà di buono e di cattivo sul piano tecnico. Ho accennato alla esigenza di programmazione territoriale dei cantieri di esecuzione del montaggio in relazione alla disponibilità del mercato della manodopera e dei

prefabbricati; però il capitolato può creare orientamenti di tale mercato favorevoli o contrari alla condotta economica dei lavori stessi; mi spiegherò con un esempio tratto dai cantieri navali.

Un tempo era consuetudine che nella costruzione di uno scafo, pur aderendo ad un principio di prefabbricazione, il primo atto contemplato dai capitoli fosse la posa di ciascuno degli elementi costruttivi della chiglia sulle tacche dello scafo; e che alla fine di tale posa si pagasse la prima rata dello stato di avanzamento. Successivamente invece si è capovolta la tecnica prefabbricativa, predisponendo la prefabbricazione di paramazzali, di madrieri, di piccole paratie divisorie e di fondazioni di macchinari ausiliari. Infine, oggi, la sempre più accentuata tendenza a lavorare le strutture a terra (con la saldatura elettrica automatica e non più con la chiodatura; e con saldature piane sottomano in luogo di saldature verticali e sopratesta) fino al limite di peso consentito dalla

portata dei mezzi meccanici di sollevamento degli scafi, ha visto realizzati notevolissimi vantaggi tecnici ed economici, non possibili con i sorpassati capitoli di appalto e con le loro disposizioni in tema di stati di avanzamento.

Analoghi problemi possono nell'edilizia rendere possibile oppure impossibile la prefabbricazione pesante, cioè quella particolare tecnica organizzativa che muove

e monta nel cantiere intere pareti portanti di peso considerevole. Se non si vuole addirittura ipotizzare i grattacieli cominciati dall'ultimo piano com'è stata data notizia in questi ultimi tempi.

Le possibilità vertiginose di invecchiamento delle forme di contabilità canoniche dovrebbe scongiurare l'industria e le burocrazie illuminate di adagiarsi in posizioni di normale gestione, ma indi-

Esempi di indagini di modulazioni distributive per i Palazzi di Uffici in accordo con quelle tecnologiche suggerite dal manuale dell'architetto (C.N.R.). Le due figure sottostanti sono riferite agli Uffici della Direzione Generale della Olivetti.

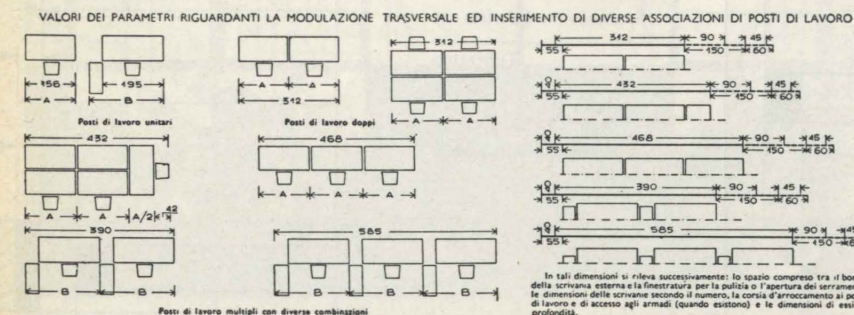
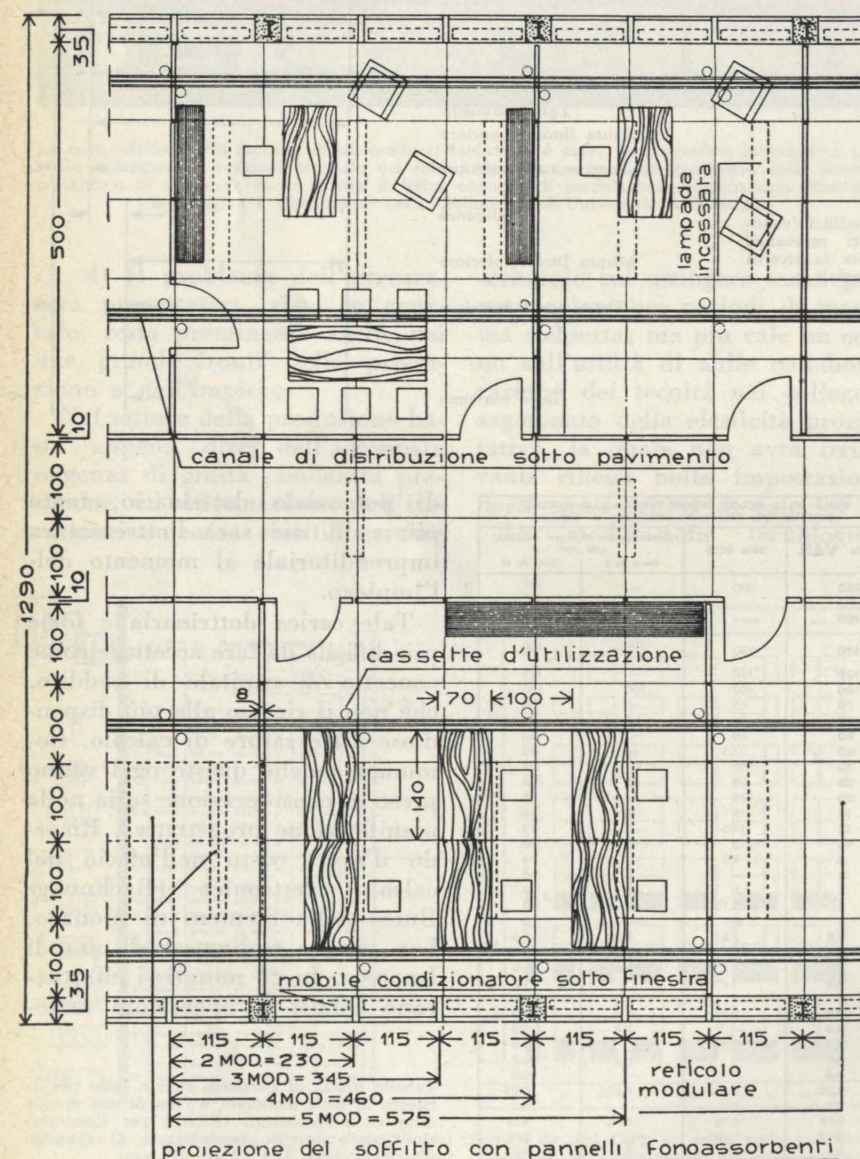
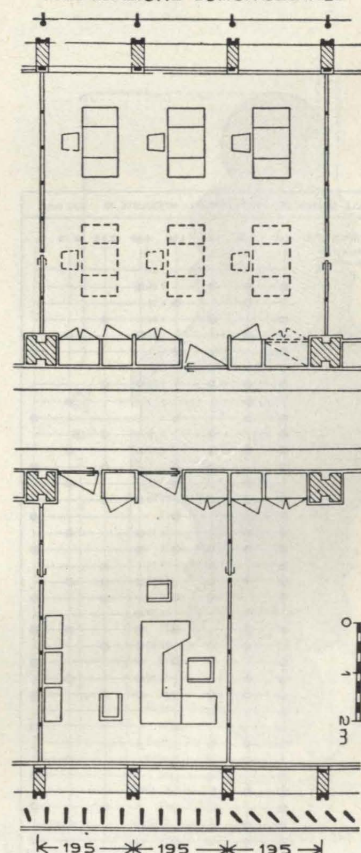


Tabella di moduli usati in palazzi per uffici più significativi

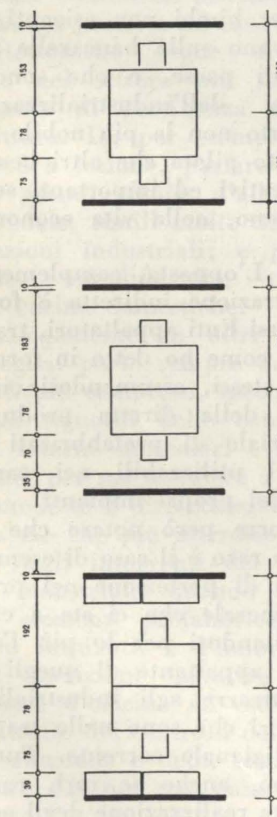
Gruppo	Modulo m	Applicazione
I	1,22	ONU (New York) e ALCOA (Davenport)
II	1,42	Lever House (New York); Ford; Seagram Building (New York)
	1,58	General Motors
III	1,75 ÷ 1,85	BASF (Ludwigschafen); Alluminio Svizzero SATRA (Connecticut)
IV	0,75 ÷ 0,80	Galfa (Milano) e INA (Parma)
V	0,95 ÷ 1,02	Pirelli (Milano); Municipio (Rodevres); Siemens (Milano)



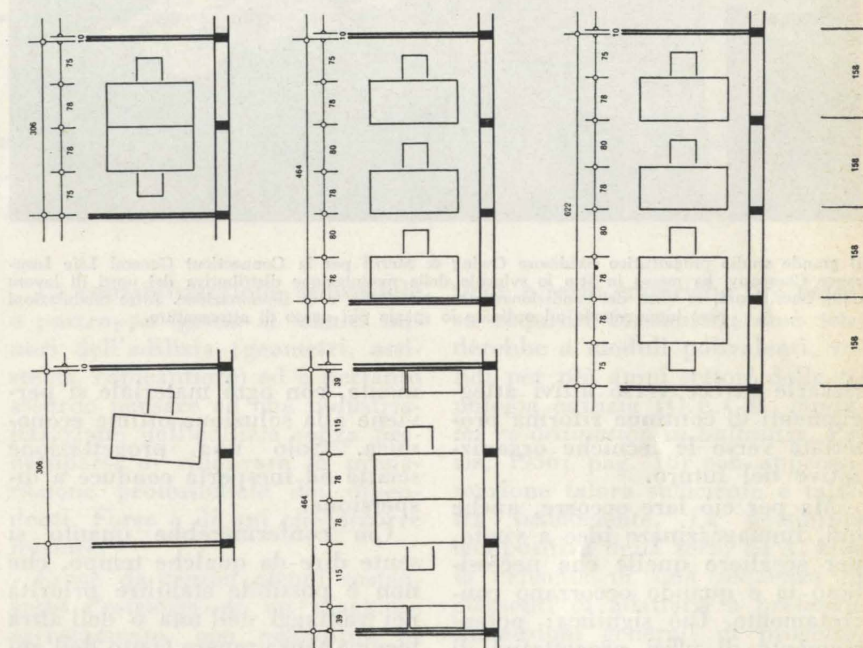
MODULAZIONE LONGITUDINALE



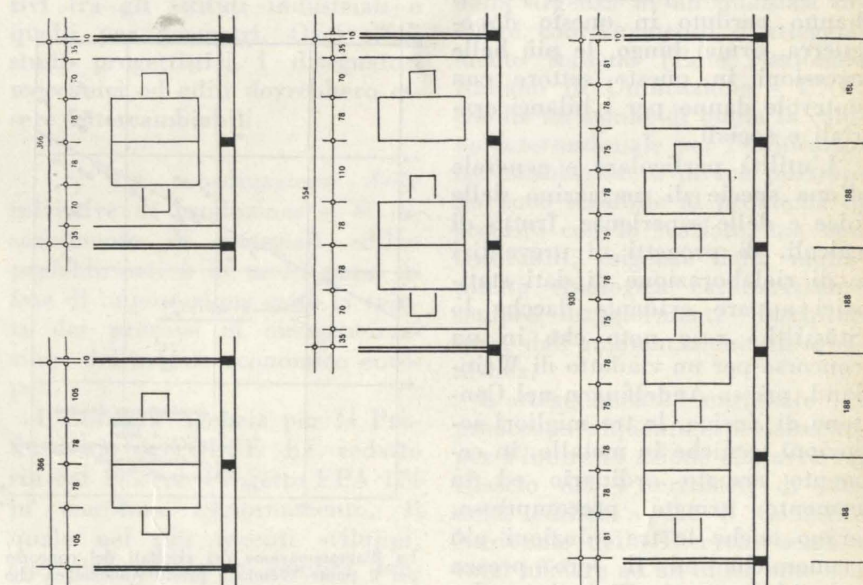
Altri esempi di modulazione distributiva per i palazzi degli uffici (Kojensystem). In alto interasse di 158 cm; in mezzo 188 (con scaffale basso); sotto 197 (con scaffali per incartamenti). (da « Jürgen Joedicke »)



Coincidenza degli interessi distributivi con quelli della finestratura. Però non in tutti gli esempi.



Interasse 158 cm.



Interasse 188 cm.



Il grande studio progettuale Skidmore Owing & Merrill per la Connecticut General Life Insurance Company, ha messo in atto lo svincolo della modulazione distributiva dei posti di lavoro dalla finestratura, in virtù del condizionamento atmosferico e di illuminazione. Altre modulazioni però intervengono ad ordinare lo spazio più denso di attrezzature.

rizzarle invece verso attivi atteggiamenti di continua riforma proiettata verso le tecniche organizzative del futuro.

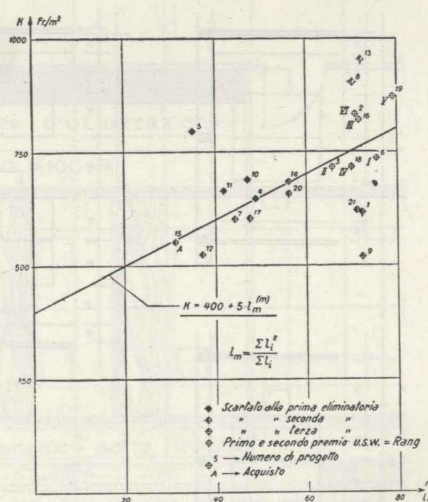
Ma per ciò fare occorre, anche qui, immagazzinare idee a vuoto, per scegliere quelle che necessitano là e quando occorrono concretamente. Ciò significa: potenziamento di uffici progettativi di studio.

Non si è irriverenti a dire che lo Stato Italiano, che l'INA-Casa, che tanti Enti pubblici e privati hanno perduto in questo dopoguerra, ormai lungo, le più belle occasioni in questo settore con notevole danno per i bilanci erariali e sociali.

L'utilità particolare e generale d'una specie di magazzino delle idee e delle esperienze, frutto di calcoli, di progetti di preventivi e di rielaborazione di dati statistici appare evidente dacché lo Stüssi ha reso noto che in un concorso per un viadotto di Weinland, presso Andelfingen nel Cantone di Zurigo, le tre migliori soluzioni tecniche in metallo, in cemento armato ordinario ed in cemento armato precompresso, erano anche le tre soluzioni più economiche ed il loro prezzo coincideva quasi. Cioè si concludeva che, progettando esperta-

mente, con ogni materiale si perviene alla soluzione ottima economica. Solo una progettazione sciatta ed inesperta conduce a dispersione.

Ciò confermerebbe quanto si sente dire da qualche tempo, che non è possibile stabilire priorità nei vantaggi dell'una o dell'altra tecnica senza tenere conto dell'andamento dei costi di mercato del materiale elementare e della manodopera, costi che possono spo-



La diagrammazione dei risultati del concorso per il ponte Weinland presso Andelfingen che ha permesso di concludere sulla equivalenza economica dei più razionali progetti in varie tecniche.

stare dall'una all'altra maniera i vantaggi stessi.

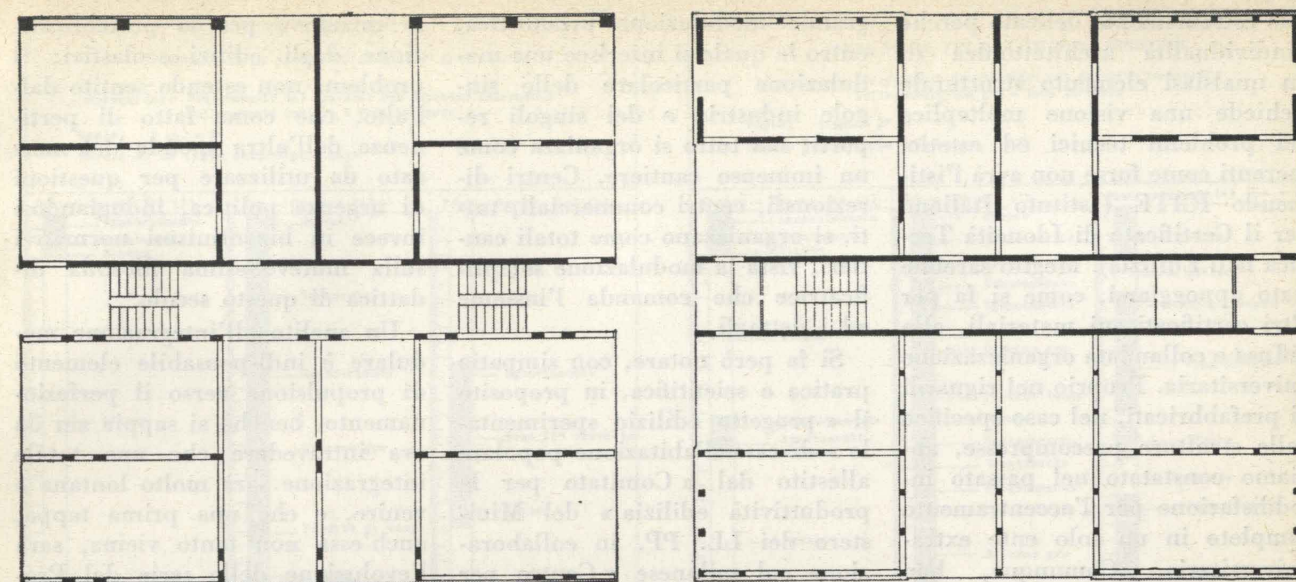
6) La dimostrazione indiretta più lampante, che solo considerando totalmente il problema della industrializzazione edilizia, si possono avere risultati soddisfacenti (cioè redditizi) è offerta dalla constatazione che direi storica dell'esistenza di industriali dei prefabbricati abilmente trasformati in clienti di se stessi mediante la speculazione sui terreni e la trasformazione di grossi comprensori su cui imporre l'assorbimento dei propri elementi strutturali.

È accaduto questo sblocco artificiale del settore nel mercato di quei manufatti più poveri e modesti della prefabbricazione, scaduti appunto perché non in sintonia con il gusto e con la tecnica di livello (blocchetti conglomerati di pomice, elementi di tamponamento parietale cementizi, ecc.), che sono stati assorbiti negli insediamenti balneari della riviera adriatica, dove decine di migliaia di squallidi « bungalows » sono stati costruiti in tale modo e con tali palliativi.

Se è lecito fare paragoni, quei « bungalows » corrispondono a tutte quelle suppellettili per bisogni domestici elementari e giocattoli per bimbi non esigenti, che si trovano sulle bancarelle delle fiere di paese, e che sono un aspetto dell'industrializzazione, ma certo non la più nobile, cioè l'aspetto pilota che altri ben più significativi ed importanti settori esercitano, nella vita economica.

7) L'opposta, complementare dimostrazione indiretta è fornita da grossi Enti appaltatori, trasformati come ho detto in fornitori di se stessi, assumendosi cioè il carico della diretta produzione industriale di prefabbricati particolari utilizzabili nei cantieri edili dei propri impianti.

Occorre però notare che purtroppo raro è il caso di esemplari intenti di perfezione nel problema generale che ci sta a cuore, contentandosi per lo più l'industriale appaltante di quegli utili da sottrarre agli industriali appaltatori che sono nella tradizione artigianale corrente. Tuttavia esistono, anche se rari, casi di perfetta realizzazione degli accop-



La ricerca dello standard strutturale nel progetto edilizio sperimentale del Ministero dei Lavori Pubblici (1961), mostra varie fasi. Nel settore alto sinistro la struttura portante come appariva nel progetto architettonico sommario; nel settore basso sinistro come apparve dopo qualche tentativo di semplificazione; nei settori di destra la struttura definitiva nei piani inferiori e nei piani alti. Si tratta di un caseggiato di nove piani.

piamenti tecnologici, distributivi ed estetici. A questi esempi sarebbe utile ispirarsi, anziché affidarsi ad utopici progetti di riforma, che poi per qualche motivo la pratica respingerà entro la carta da macero delle riviste di architettura.

Molti impianti industriali, osservati da vicino dai cultori dei cosiddetti « Caratteri distributivi », darebbero pretesto ad innovazioni architettoniche degne di nota anche nel settore più tradizionalmente di pertinenza dell'architettura. Io, per esempio, uso sempre a lezione, parlare prima delle grandi cucine d'albergo e d'ospedale, simili molto ad organizzazioni industriali; e poi da queste, semplificando, trattare delle cucine domestiche.

Analogamente in altri settori tipologici, parto sempre dai fabbricati più complessi, specialmente nei riguardi delle comunicazioni interne muscolari e meccanizzate, per poi scendere a quelle più modeste e direi casalinghe.

Ma ciò che più interessa osservare negli interventi dei grandi Enti industriali, quando producono elementi prefabbricati per i loro impianti, è l'innovazione nelle condizioni operative e nei trasporti d'officina ed esterni; e soprattutto dei controlli dei tempi di produzione e della contabilizzazione. Ciò non può passare senza nota.

La contabilizzazione industriale è purtroppo ignota ai tecnici minori dell'edilizia (geometri, assistenti, capicantiere) ed è pertanto assurdo pensare ad una industrializzazione dell'edilizia senza preoccuparsi di rinnovare la preparazione professionale dei dipendenti. Forse è di qui che occorre iniziare.

Come da tempo alcuni sostengono l'esigenza di un maggiore accostamento, con possibilità di passaggi e scambi, tra le Facoltà universitarie di ingegneria e di architettura, così gli stessi auspicano maggiori contatti collaborativi tra gli istituti industriali e quelli per geometri. Oggi negli studi progettistici i disegnatori meccanici ed edili dovrebbero essere intercambiabili.

8) La coordinazione delle iniziative di produzione e di assorbimento di materiali edilizi prefabbricati è in molti paesi in fase di impostazione sotto la spinta dei processi di omogeneizzazione del mondo economico europeo.

L'Europea Agenzia per la Produttività dell'OEEC ha redatto sin dal 1953 un Progetto EPA 174 in continuo aggiornamento, il quale nei più recenti sviluppi, specialmente esteri sembra tendere a ritrovare sistemi modulari basati, oltre che su serie sistema-

tiche e serie empiriche più usate, su requisiti funzionali; cioè tenderebbe a moduli polivalenti, validi per più ampi settori della tipologia edilizia (O.E.C.E. *modular co-ordination in buildings*, Paris, 1956; pag. 18) con approssimazione talora sufficiente e talaltra insufficiente. La flessibilità compositiva della serie EPA, cioè la capacità di una sequenza di elementi di adattarsi a prefissate dimensioni generali di progetto, è invece quasi sempre soddisfacente. Si tratta, come giustamente è stato detto, di una posizione di compromesso, giustificata soltanto dalla urgenza di un qualsiasi discreto coordinamento. L'atteggiamento italiano (Ente Nazionale Italiano di Unificazione - UNI), che ha un'azione di punta in campo internazionale per l'unificazione tecnologica, è invece purtroppo poco sensibile al problema di accordo con le svariate, ma non ignorabili, esigenze della molteplicità tipologica caratterizzante sempre maggiormente l'architettura, dall'ambientazione all'urbanistica.

L'atteggiamento nazionale ci preoccupa alquanto, specialmente per l'indiretta azione che avrà sul rilascio dei « Certificati di idoneità edilizia » che il Consiglio Nazionale delle Ricerche sembra voler affidare ad un unico ente con giurisdizione su tutta la Penisola. L'attestato di qualificazione è un

atto estremamente delicato perchè l'individualità architettonica di un qualsiasi elemento strutturale richiede una visione molteplice dei problemi tecnici ed estetici inerenti come forse non avrà l'istituto ICITE (Istituto Italiano per il Certificato di Idoneità Tecnica nell'Edilizia). Meglio sarebbe stato appoggiarsi, come si fa per altri certificati sui materiali, alla diffusa e collaudata organizzazione universitaria. Proprio nei riguardi di prefabbricati, nel caso specifico delle strutture precomprese, abbiamo constatato nel passato insoddisfazione per l'accentramento completo in un solo ente extra-universitario. Comunque, ben vengano questi « agréments », a stimolare gli studi sulle classificazioni dei materiali e delle strutture, a promuovere ricerche sperimentali per conseguire un uniforme linguaggio accettabile da tutti, per omogeneizzare un settore volgarmente ma erroneamente ritenuto regno dell'anarchia e dell'improvvisazione.

È passato il tempo in cui le zone cittadine possano venire costruite come mosaici casuali di episodi edilizi alla spicciolata. Zone industriali hanno una loro

grande modulazione urbanistica, entro la quale si inserisce una modulazione particolare delle singole industrie e dei singoli reparti; ma tutto si organizza come un immenso cantiere. Centri direzionali, centri commerciali, tutti, si organizzano come totali cantieri, vista la modulazione semplificatrice che comanda l'insieme ed i dettagli.

Si fa però notare, con simpatia pratica e scientifica, in proposito il « progetto edilizio sperimentale » di casa d'abitazione popolare allestito dal « Comitato per la produttività edilizia » del Ministero dei LL. PP. in collaborazione col milanese « Centro per la ricerca applicata sui problemi dell'edilizia residenziale »; e su quello schema di progetto sarebbe augurabile si affrontassero contemporaneamente altri argomenti della tematica edilizia, dagli alberghi e dagli ospedali alle fabbriche per i trasporti e per il lavoro.

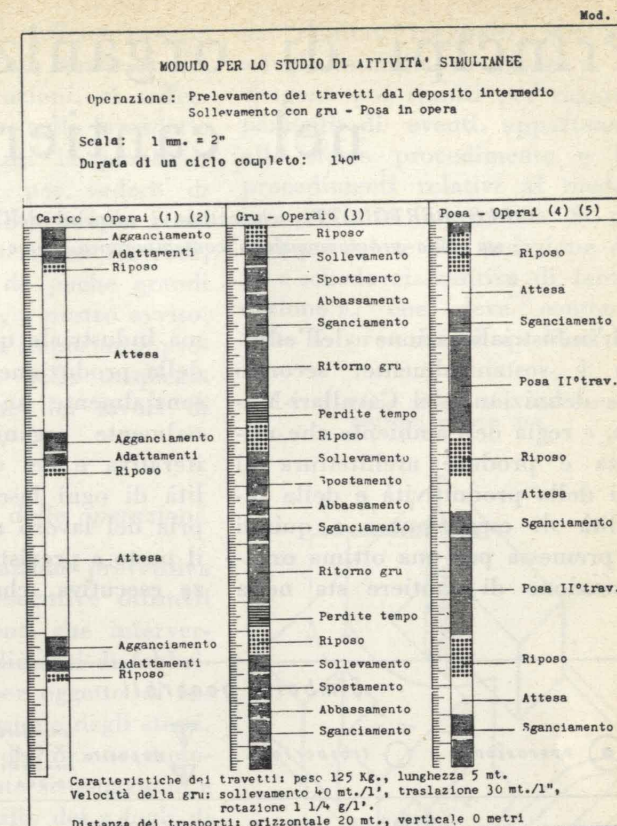
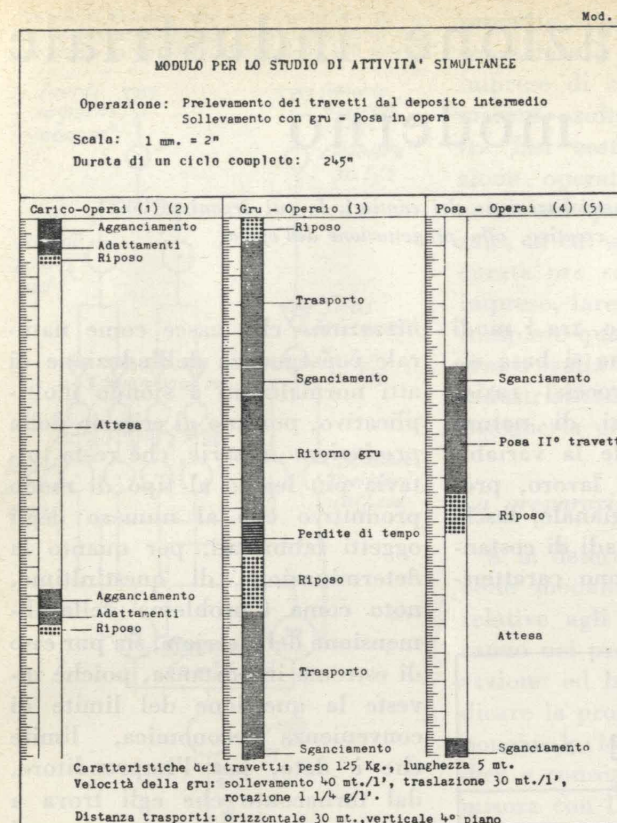
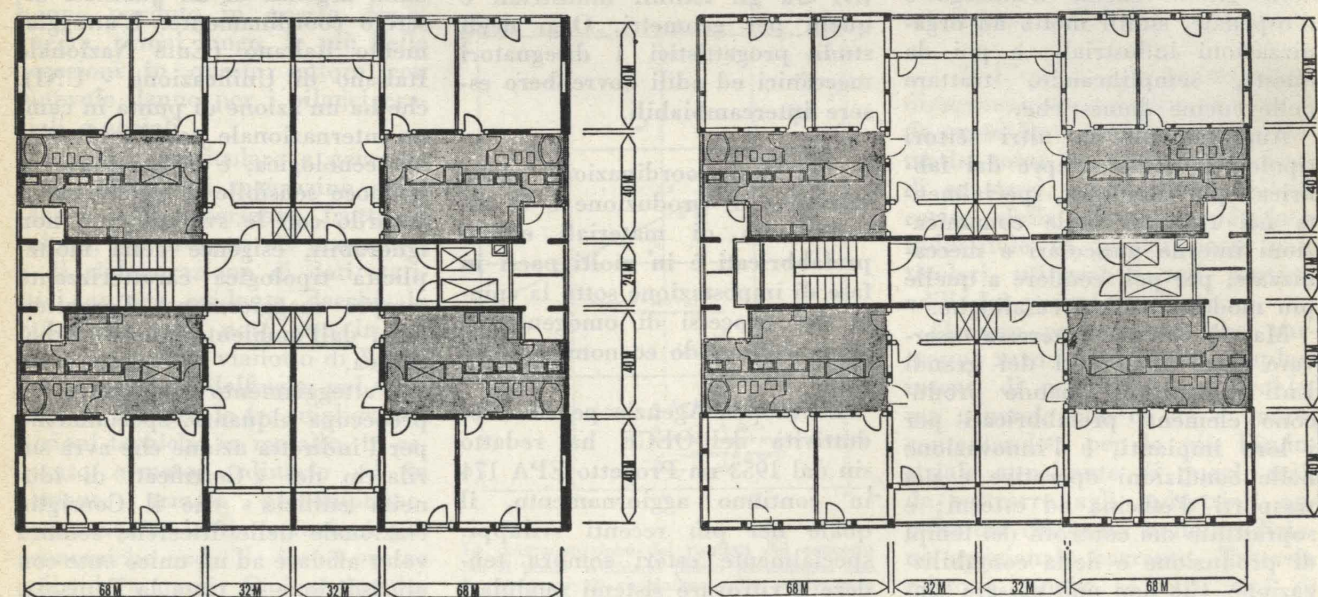
Richiamano attenzione le ricerche e gli esperimenti degli uffici dell'ENI, nei quali l'apparato progettuale e di rilevazione scientifica è imponente ed ammirevole. Incuriosiscono soltanto, per ora,

le iniziative per la prefabbricazione degli edifici scolastici; il problema non essendo sentito dall'alto, che come fatto di pertinenza dell'altra sponda del mercato da utilizzare per questioni di urgenza politica, indugiandosi invece in bizantinismi normativi sulla mutevolissima filosofia didattica di questo secolo.

Un anelito all'integrazione modulare è indispensabile elemento di propulsione verso il perfezionamento, benchè si sappia sin da ora intravedere che una totale integrazione sarà molto lontana a venire, e che una prima tappa, anch'essa non tanto vicina, sarà l'evoluzione della serie del Progetto EPA 174 verso standard universali nell'interno di più ampie categorie tipologiche delle attuali in cui si svolgeranno economicamente modulazioni sistematiche destinate a coordinarsi tra loro in ultima fase.

Certo è che anche in questo proposito particolare si perviene alla conclusione che occorre « progettare sperimentalmente » molto, anche a vuoto, per progredire nella industrializzazione e meccanizzazione edilizia. Qualcuno deve pagare tale progetto;

Lo standard combinatorio del progetto edilizio sperimentale del Ministero dei LL. PP. ai piani tipo 1°, 2°, 3°, 4°, 5° (a sinistra) e 6°, 7°, 8°, 9° (a destra). Le indicazioni modulari fanno riferimento al decimetro accettato dai contraenti il Progetto EPA 174 (M=10 cm). Le dimensioni modulari dei solai sono rispettivamente 24M, 32M, 40M, rientranti nel « sistema di gamme » paradigmi per gli standard semplificativi.



Moduli usati nello studio dei tempi di scarico e posa dei travetti di laterizio armato e relativi blocchi, mediante metodi che si sono dimostrati convenienti nell'industria manifatturiera, a cura del Centro per la ricerca applicata all'edilizia residenziale di Milano.

ma l'economia in generale avrà interesse allo stanziamento.

È giunto il momento della conclusione di questa mia tesi.

Occorre riprendere il « leit motif », che « industrializzazione equivale a regia dell'ambiente utilizzatore e produttore d'architettura », e dire in concreto che tale regia è fattibile. Un decennio fa si poteva dubitarne; oggi ormai non più.

So che di primo acchito pochi esponenti del settore operativo non consentono con l'esortazione degli osservatori spassionati, segnalanti l'esigenza di potenziare gli organismi progettativi in favore della bonifica dell'ambiente generale anche se non strettamente legato alla particolare attività dei singoli operatori. Tuttavia so anche che certe cose, digerite con calma, si fanno accettare. Ecco perchè si può sperare che non solo i pochi Enti di coordinamento, ma anche i grandi Enti appaltanti e gli Imprenditori interessati, maggiorino i propri ruoli

degli addetti agli uffici progettativi con compiti di studio nella normalizzazione e nella meccanizzazione.

Come ogni Esercito ha il suo proprio Stato Maggiore che studia e rende normativa le strategie e le tattiche, e come tali Eserciti attuano in generale ed in particolare la concretizzazione delle strategie e delle tattiche adottate, così sembrerebbe logico che il mercato edilizio, costituito da produttori e da utenti legati ad un comune interesse superiore, avesse dei ruoli più idonei alla auspicata regia tecnico-economica.

Augusto Cavallari-Murat

NOTA BIBLIOGRAFICA

I miei precedenti studi utilizzati nel discorso possono reperirsi nelle sotto elencate ubicazioni citate nell'ordine di incontro: *Interpretazioni dell'architettura barocca nel Veneto*, Bollettino del Centro Internazionale di Studi d'Architettura Andrea Palladio, Vicenza, IV, 1962; *Fantasticheria architettonica dei piemontesi nel Sei e Settecento*, Quader-

ni delle Conferenze dell'Associazione Culturale Italiana, III, 1959-1960, Torino, Milano, Roma, Napoli, New York; *Evoluzione delle centine da ponte metalliche rimovibili ed incorporabili*, Atti e Rassegna Tecnica, Torino, V, 1949; *Le proporzioni canoniche e l'unità delle arti nel pensiero rinascimentale, barocco e romantico specialmente tra i trattatisti d'architettura*, Atti e Rassegna Tecnica, Torino, V, 1952; *Intuizione statica ed immaginazione formale nei reticoli spaziali delle volte gotiche nervate*, Torino, Atti e Rassegna Tecnica, VII, 1958; *Pretesti razionali e di gusto nella forma dei ponti d'oggi*, Costruzioni Metalliche, Milano, III, 1960; *Quesiti estetici posti dall'unificazione nell'architettura metallica*, Costruzioni Metalliche, Milano, II, 1961; *I tubolari come segni stilistici*, Costruzioni Metalliche, Milano, II, 1962; *Classificazioni dei materiali e delle opere in base al concetto di individualità costruttiva*, Atti e Rassegna Tecnica, Torino, X, 1952; *Problemi attinenti alle classificazioni dei materiali da costruzione*, Atti del Congresso Internazionale di Metodologia, Torino, dicembre 1952. In tali studi è indicata la bibliografia mia e di altri integrativa; tuttavia segnalo, perchè connesso all'argomento: G. PASSADORE, *Ricerca di moduli universali nella coordinazione modulare*, Atti e Rassegna Tecnica, Torino, X, 1960.

Principi di organizzazione industriale nel cantiere moderno

CARLO BERTOLOTTI schematizza i principi dell'industrializzazione dei cantieri, la cui organizzazione sta nella programmazione contemporanea, come atto creativo, alla progettazione dell'opera.

L'industrializzazione dell'edilizia è sostanzialmente, secondo una definizione del Cavallari-Murat, «regia dell'ambiente che utilizza e produce architettura ai fini della produttività e della rapidità di esecuzione» e quindi la premessa per una ottima organizzazione di cantiere sta nella

ma industriale quello, tra i modi della produzione, che si basa essenzialmente su processi razionalmente organizzati di natura iterativa e nel quale la variabilità di ogni fase di lavoro, propria del lavoro artigianale, lascia il posto a previsti gradi di costanza esecutiva, che sono caratteri-

nizzazione che nasce come naturale conseguenza dell'adozione di atti normalizzati a sfondo moltiplicativo, portano al criterio della *produzione di serie*, che resta tuttavia più legato al tipo di modo produttivo che al numero degli oggetti fabbricati, per quanto la determinazione di quest'ultimo, noto come «problema della dimensione della serie», sia pur esso di estrema importanza, poichè investe la questione del limite di convenienza economica, limite che è dato, per l'imprenditore, dal tornaconto che egli trova a spingere la produzione sino al punto in cui il ricavo dovuto alla vendita compensa il costo di ogni ulteriore unità produttiva.

Elemento fondamentale è comunque sempre, come abbiamo già detto, la stabilizzazione delle variabili della produzione, sia di natura progettuale, che di natura esecutiva in sito, delle quali ultime si occupa quel ramo della scienza che è lo *studio del lavoro*, il cui scopo è di far sì che le attività operative avvengano col massimo dell'efficacia e con l'impiego «ottimo» di tempo, di energia, di mezzi e di materiali.

Ciò è la premessa indispensabile per una ugualmente «ottima» *pianificazione operativa* suddivisa nelle tre fasi di preparazione delle operazioni, programmazione ed esecuzione.

Poichè lo studio del lavoro in

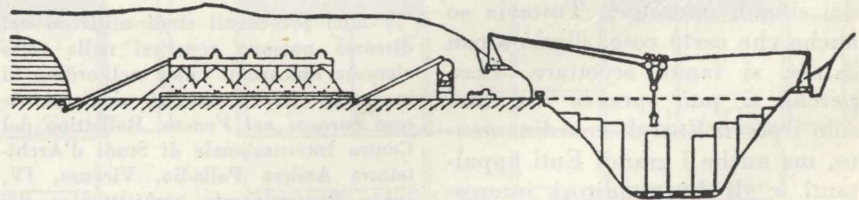


Fig. 2 - Impianto di produzione beton e distribuzione con blondin in una diga.

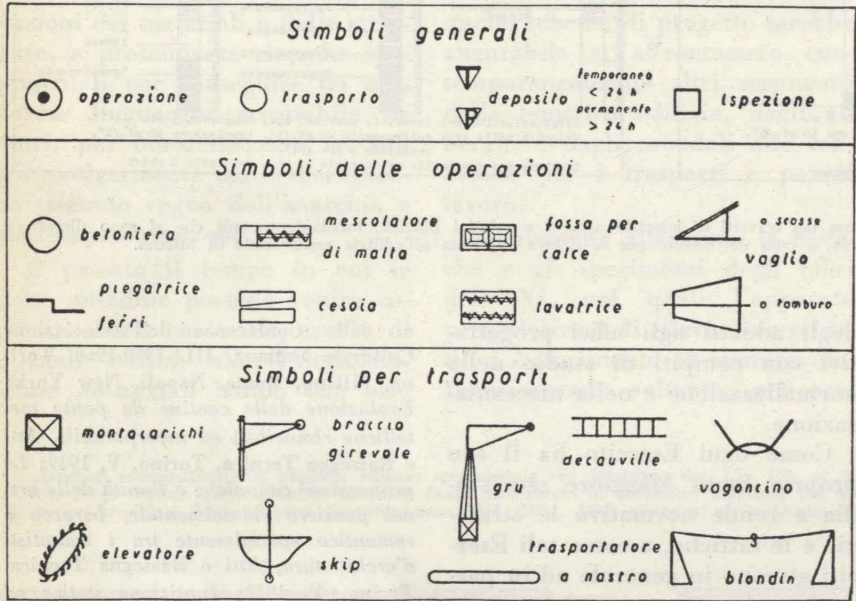


Fig. 1 - Segni convenzionali usati per lo studio dei diagrammi funzionali dei cantieri.

sua programmazione contemporanea, come atto creativo, alla progettazione dell'opera. Il tutto essendo subordinato alla creazione delle condizioni ideali di utilizzazione del futuro prodotto finito.

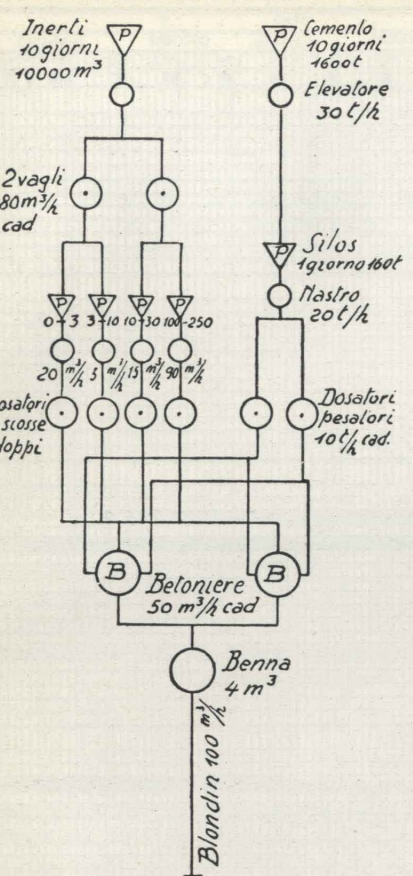
Come si vede il discorso porterebbe molto lontano, ma poichè il tema assegnato ci limita allo studio dell'industrializzazione del cantiere, più facilmente possiamo schematizzarne i principi in utile confronto con le altre attività produttive.

Premettiamo che, a nostro criterio, si può assumere per siste-

stici delle forme operative meccanizzate.

Le anzidette peculiarità del sistema industriale e cioè l'iterazione, resa possibile dalla stabilizzazione dei procedimenti produttivi a base strumentale, e l'orga-

Fig. 3 - Schema del ciclo operativo di un impianto per produzione e distribuzione di calcestruzzo in una diga. (Produzione 100 m³/h).



generale è ormai sufficientemente conosciuto e diffuso anche fra le imprese di costruzioni, ci soffermeremo soltanto sulle anzidette tre fasi costituenti la pianificazione operativa, per vedere di enunciare qualche principio generale, la cui applicazione rigorosa, curata ora solo da poche grandi imprese, farebbe, a nostro avviso, compiere qualche importante progresso sulla via della auspicata industrializzazione dei lavori di ingegneria civile.

La preparazione delle operazioni.

È la determinazione preventiva delle modalità esecutive ottimali relative agli eventi che interverranno nei procedimenti di fabbricazione ed ha per oggetto di indicare la progressione degli stessi, nonché la loro definizione metodica e conseguente sistemazione e misura con l'ausilio dei «fogli di analisi di metodi e tempi», ai quali fa seguito la codificazione

dei risultati raggiunti, mediante «fogli analitici di lavoro» che vengono poi riuniti per raggruppamenti di eventi appartenenti allo stesso procedimento e per procedimenti relativi al medesimo prodotto intermedio. Si può così procedere alla redazione della «scheda riassuntiva di fabbricazione», che deve contenere tutte le prescrizioni qualitative e

Fig. 5 - Schema spaziale del movimento dei materiali di una gru.

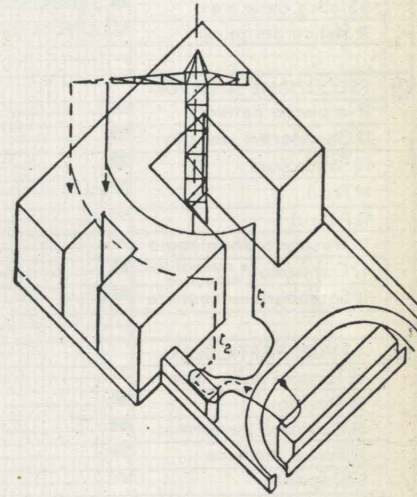


Fig. 4 - Scheda per il confronto di due sistemi operativi.

PROPOSTA DI PERFEZIONAMENTO OPERATIVO N°										OPERAZIONE: Carico benne blondin					
CANTIERE: Po				UFFICIO Metodi				ESTENSORE Aria				DATA 20 maggio 1954			
I METODO							II METODO								
Oper. No	Descrizione	Tempi sec	Lav. 	Contr. 	Trasp. 	Dep. 	Distanze m	m	Dep. 	Trasp. 	Contr. 	Lav. 	Tempi sec	Descrizione	Oper. No
<i>Blondin</i>															
1	Appoggio benna vuota	5					5	180°					5	Appoggiare benna vuota	1
2	Sganciare benna vuota	10											10	Sganciare benna vuota	2
3	Traslare gancio	5											15	Ruotare piattaforma ...	3
4	Agganciare benna piena	5											5	Agganciare benna piena	4
Totale blondin ...		25	.	.	.	.			.	.	.	.	35	Totale blondin ...	
<i>Silos beton</i>															
5	Abbassare scivoli	10	.	.	.	.			.	.	.	.		Scaricare in benna ...	5
6	Scaricare in benna	20	.	.	.	.			.	.	.	.	20	Totale silos	
Totale silos		30	.	.	.	.			.	.	.	.	20		
Costo scivoli mobili con argano L. 100.000			.	.	.	.			.	.	.	.		Costo piattaforma rotante L. 600.000	
<i>Riepilogo.</i> — Il blondin col I metodo è impegnato 25 sec, col secondo 35 sec. Economia tempo 10 sec. col I metodo. Il silos col I metodo è impegnato 30 sec, col secondo 20 sec. Il costo d'impianto è col I metodo di L. 100.000, col secondo L. 600.000. Economia d'impianto col I metodo L. 500.000.															
<i>Proposta.</i> — Si propone il I metodo che fa risparmiare 10 sec per ciclo al blondin (molto gravato) e L. 500.000 d'impianto. L'economia di tempo per il silos non interessa.															

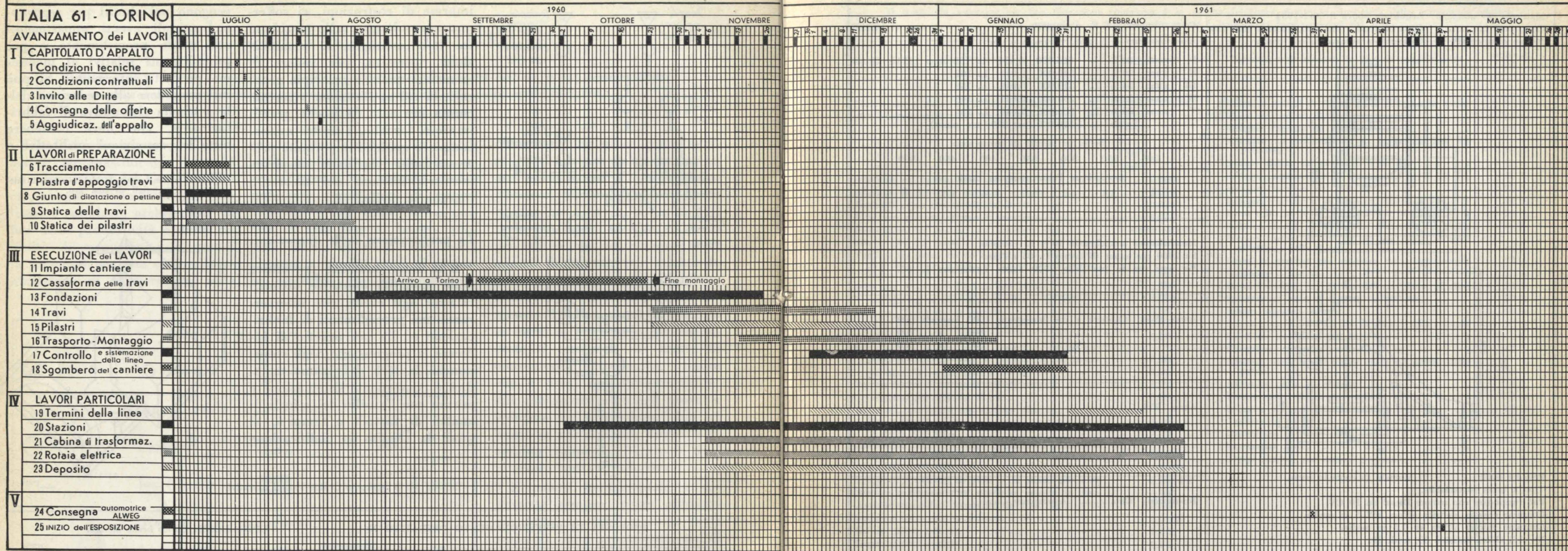


Fig. 6

quantitative riguardanti i posti di lavoro, i materiali, i mezzi d'opera, le fasi di lavoro.

In particolare per quel che si riferisce ai *metodi* si tratterà di cercare il sistema più rapido ed economico di esecuzione, in base alle disponibilità di magazzino e di capitali, definendo il tipo di macchinari da usare e lo schema del cantiere. Molto utile si rivela in proposito l'uso dei seguenti diagrammi:

1) Diagramma del ciclo operativo. — Si svolge lungo linee utilizzando segni convenzionali (fig. 1) di tipo generale e precisamente: un cerchietto con un puntino centrale indica una operazione, un cerchietto vuoto un trasporto, un triangolo con un T all'interno un deposito temporaneo

(meno di 24 ore), un triangolo con un P all'interno un deposito permanente, un quadrato una ispezione.

La fig. 2 mostra lo schema figurativo di un impianto di produzione e distribuzione beton per una diga, la fig. 3 lo schema del ciclo operativo generale.

2) Diagramma funzionale. — Dal diagramma precedente si passa a quello funzionale precisando i tipi di macchina da utilizzare per realizzarlo: a ciò servono i simboli della fig. 1 (parte inferiore).

3) Diagramma delle singole operazioni. — Quasi sempre è opportuno scendere ai dettagli delle singole operazioni, soprattutto per confrontare diversi sistemi operativi.

Va verificata soprattutto la disposizione del macchinario, dei depositi, del personale, nella sua armonia operativa, per ricercare se non sia possibile, con gli stessi mezzi, economizzare tempo, mano d'opera e fatica.

Apposite schede servono egregiamente per confrontare due sistemi operativi; la fig. 4 ne offre un esempio. Si tratta di stabilire se convenga disporre le due benne (quella vuota in arrivo e quella piena da asportare) del blondin servite dalle due betoniere, una dietro l'altra lungo l'asse del blondin o l'una accosto all'altra su di una piattaforma rotante per portarle a piombo sotto il gancio. La scheda definisce esattamente il vantaggio della soluzione migliore.

4) Diagramma spaziale. — Talvolta il lavoro si svolge su più piani, come avviene, ad esempio, per i cantieri edilizi dei grandi fabbricati; in tal caso è utile sviluppare il diagramma spaziale in una proiezione assometrica per segnare le reali traiettorie dei materiali e del personale. Si vedranno così frequenti e non sospettate anomalie alle quali è facile porre rimedio (come mostra la fig. 5 per il caso dei trasporti a mezzo di gru a braccio girevole a torre) rettificando la posizione di alcuni elementi del cantiere.

Quanto ai *tempi* si stabiliranno sui cartellini di lavorazione i tempi singoli teorici aggiungendo i tempi perduti e tenendo conto degli imprevisti. Lo studio dei tempi può basarsi sia su rilevamenti

eseguiti in precedenza, sia su tabelle dei tempi elementari. In questo caso le operazioni da studiare possono essere di due tipi principali:

Operazioni di macchina. — Esse sono, in teoria, indipendenti dall'uomo. Dipendono esclusivamente dalle macchine le cui produzioni, assieme a tutti i dati funzionali ed economici, si trovano riassunte nelle schede o cartellini di macchina (fig. 7) ⁽¹⁾.

Però l'utilizzazione della macchina può essere tale da diminuire fortemente il rendimento perché:

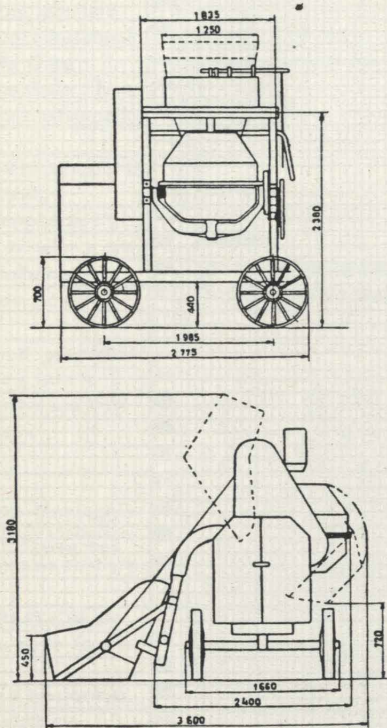
⁽¹⁾ La scheda, come altre figure, è desunta dalla magistrale opera dello ZIGNOLI: *Il Cantiere Edile*, Hoepli, Milano, 1957.

1) La macchina è male utilizzata. Esempio: Una buona betoniera può completare un impasto in un minuto primo. Il prolungare l'impasto oltre tale tempo non apporta, in pratica, alcun giovamento. Negli impianti a forte produzione è possibile disporre le cose in modo che il carico, dosaggio e scarico non richiedano più di un minuto. Si possono quindi ottenere 30 impasti all'ora. Ma quante betoniere lavorano con questo ritmo?

2) La macchina non è saturata. Cioè essa lavora, ad esempio, soltanto quattro ore sulle otto di un turno.

Ne segue che il tempo di preparazione grava di più sulla produzione e del pari gravano di più le spese fisse. Si dice che la mac-

SCHEDA DI MACCHINA N°	BETONIERA RC 500	SCHEDA DI MACCHINA N°	BETONIERA RG 500
Matricola N°	Acquistata nuova il 20-1-1954	Costo compresi I.G.E. e trasporto	L. 1.300.000
Costruttore	Capacità teorica litri 600, effettiva litri 420	Ammortamento in 5 anni, quota oraria	
Motore elettrico CV 8	Caricamento automatico con benna	I anno 28 % L. 365.000 0,014 L. 182 anno 1954 L. 365.000	
		II anno 26 % L. 340.000 0,013 L. 169	
		III anno 24 % L. 310.000 0,012 L. 156	
		IV anno 22 % L. 285.000 0,011 L. 143	
		V anno 20 % L. 260.000 7,010 L. 130	
		Totale L. 1.560.000 (per 2000 ore annue)	
		Se le ore mensili di lavoro sono	
		200 250 300 350 400 450 500	
		moltiplicare l'ammortamento orario per	
		1 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6	
		Manutenzione annualmente 10 % L. 130.000.	
		Su 2000 ore annue di lavoro L. 65 all'ora.	
		Per ogni ora in più delle 2000 annue aggiungere L. 65.	
		Anno 1954: Cantiere x ore impegnate 1000 lavorate 600	
		" y " " 800 " 700	
		" z " " 650 " 550	
		Totale ore 1850	
		Anno 1955	
		Riparazioni Data Ammontare	



Peso kg 4000 Montata su ruote in ferro
 Tipo a tazza rovesciabile.
 Può funzionare con motore Diesel da 10 CV.
 Consumo energia elettrica all'ora kW 5 in media.
 Consumo gasolio all'ora kg 1,5 in media.
 N° cicli all'ora massimi 30, medi 20.
 Produzione massima oraria m³ 12, media m³ 7.

Fig. 7 - Cartellino di macchina per una betoniera.

china lavora con una saturazione dell' x % quando lavora x ore su 100. (Lavorando 4 ore su 8 la saturazione è del 50 %).

Operazioni manuali. — Le operazioni manuali si possono sempre suddividere in tante operazioni o movimenti elementari, cui corrispondono i cosiddetti tempi elementari.

Tempi elementari. — La Tabella I fornisce molti di questi tempi espressi, per comodità, in minuti primi ⁽²⁾.

⁽²⁾ In centesimi di minuti primi sono graduati i cronometri più usati in Europa per questi scopi. Il sistema americano MTM usa invece un centomillesimo di ora. Il sistema francese BTE il centesimo di ora.

È possibile, utilizzando intelligentemente le tabelle, stabilire il tempo teorico necessario per una certa operazione complessa e, aggiungendo i tempi perduti, stabilire la durata pratica di una determinata prestazione.

Allo stesso risultato si perviene mediante il cronometraggio delle operazioni elementari secondo una tecnica appropriata. Sul cantiere, però, il cronometraggio coi metodi correnti non è sempre consigliabile, cosicché si utilizzano tabelle riassuntive, controllate in pratica, risultanti da precedenti rilevamenti e studi.

La programmazione operativa.

Consiste nella esatta determinazione dell'ordine in cui si effet-

tueranno le varie fasi di lavoro e nella distribuzione dei relativi tempi in modo da arrivare a consegnare il prodotto finito nel limite di tempo assegnato.

Documento fondamentale della programmazione operativa è il piano generale di avanzamento dei lavori (Planning).

Per realizzarlo occorre:

a) scomporre ogni lavoro da eseguire nelle varie voci, elencando tutte le voci nell'ordine in cui dovranno eseguirsi i corrispondenti lavori e ripetendo quelle, pur identiche, che dovessero a loro volta ripetersi in tempi diversi. Occorre naturalmente aggiungere anche quelle voci che non fossero comprese nei computi

TAB. I — TEMPI ELEMENTARI MEDI E PERCENTUALI DI AUMENTO PER OPERAZIONI SEMPLICI.

Il tempo da assegnare per una operazione complessa è la somma dei tempi elementari aumentata della percentuale relativa. Per operazioni di macchina l'aumento è limitato ai tempi perduti del 5 %.			
Movimenti	Tempo minuti primi	Percentuali di aumento in base ai tempi rilevati	Aumento %
Movimento a mano vuota per traiettoria l in cm	$0,0024 + 0,00024 l$		
Movimento a mano piena con peso fino a 0,4 kg	1,03 (")	Sollevare carichi di 32 kg dalla cintola alla spalla	30 %
" " " " " 0,75 "	1,08 (")	Idem per carichi di 27 kg	28 %
" " " " " 1 "	1,12 (")	Spingere carrello da 1000 kg	28 %
" " " " " 1,5 "	1,20 (")	Sollevare ad un'estremità un barile da 200 kg (2 uomini)	26 %
" " " " " 2 "	1,30 (")	Spalare ghiaia da un carro a terra	26 %
Afferrare un oggetto con una mano	0,006	Portare, camminando in piano, carichi di 35 kg	25 %
Afferrare l'oggetto in posizione difficile	0,018	Spingere carriele da 150 kg	25 %
Per ogni passo con traiettoria dritta	0,010	Spingere carrello a 4 ruote da 900 kg	24 %
Idem ma girando attorno a mucchi	0,015	Porre colli da 30 kg da banco su piattaforma	24 %
Piegamento del braccio per azionare leva	$0,010 \div 0,020$	Sollevare carichi di 18 kg dalla cintola alla spalla	23 %
Mezzo giro del corpo	0,020	Passare carichi di 30 kg da un piano all'altro all'altezza della cintola	22 %
Togliere un pezzo da un banco e con solo mezzo giro del corpo posarlo su banco (facile presa) fino a 18 kg	0,037	Usare la gravina per staccare terra agglomerata	22 %
Idem ma percorrere $2 \div 3$ m con 18 kg	1,000	Dipingere il soffitto	22 %
per ogni kg in più aggiunta (fino a 50 kg)	0,050	Passare carichi da 20 kg da un piano all'altro	21 %
Disporre 18 kg su un carrello	0,35	Spingere un carro a 4 ruote da 600 kg	20 %
Chinarsi per raccogliere un mattone	0,02	Segare legname duro	19 %
Raddrizzarsi col mattone	0,03	Spostare carichi da 15 kg all'altezza della cintola	17 %
Sollevare una barra di ferro del peso di 18 kg, lunga m 3,5, da terra e posarla su un banco per ogni kg in più (fino a 50 kg)	0,80	Raschiare un pavimento in legno	16 %
Per un carico di 20 kg di difficile presa	0,04	Camminare in piano portando 12 kg	15 %
(lingotto) per ogni kg in più	3,7	Spostare colli da 10 kg su piani all'altezza della cintola	14 %
La stessa operazione con paranco elettrico: fino a 80 kg	0,10	Asciugare vetri di finestre	14 %
da 80 a 150 kg	1,25	Lavare una vetrata con spugna	13 %
Avviare un carrello a ruote gommate su pavimento liscio, fino a 40 kg	1,50	Spingere un carrello a 4 ruote da 200 kg	13 %
da 100 a 200 kg	0,0002	Tagliare le corde dei colli	11 %
Spingere il carrello di peso P in piano per l m	0,0005	Camminare in piano senza carico	10 %
Avviare o fermare una macchina agendo su leva	0,003 $P l$	Ispezionare lavori	7 %
Avviare vagoncino decauville da 1000 kg	0,030	Tempi perduti per ragioni personali	5 %
Spingere detto per m (discesa 1 %)	0,35		
Od in piano per m	0,0105		
Superare uno scambio	0,025		
Attaccare il vagoncino al convoglio	0,31		
Staccare un vagoncino vuoto	0,15		
Spingere un vagoncino vuoto (200 kg) a m	0,12		
Arrestare un vagoncino	0,020		
Piantare un picchetto al suolo (50 cm)	0,12		
Svellerlo	1,2		
Sganciare una benna cilindrica	1,0		
Alzare manico e agganciarlo	0,2		
Vuotare un vagoncino rovesciabile (200 kg)	0,4		
Vuotare carriola (50 kg) rovesciandola	0,35		
Vuotare un sacco da 75 kg in un benna	0,20		
	1,20		

metrici, in quanto compensate « a corpo » oppure comprese nei prezzi di altri articoli di lavoro;

b) determinare, per ogni voce, la quantità di lavoro da eseguire, espressa nell'unità di misura normale;

c) stabilire, in base alle analisi o all'esperienza del passato, la quantità di ogni lavoro che può essere fatta da un operaio o da una macchina in una normale giornata lavorativa;

d) prevedere, in base alle di-

sponibilità di operai e di mezzi d'opera, alle possibilità d'impiego su quel determinato lavoro ed al tempo a disposizione, il numero di operai e di mezzi d'opera da impiegare;

e) calcolare, mediante la formula $\frac{b}{c d}$, il numero dei giorni lavorativi occorrenti per eseguire la quantità di lavoro prevista per ogni voce.

Fatto ciò occorre aggiungere ai giorni lavorativi quelli festivi in-

termedi e quelli che si prevede di dover perdere per il maltempo e per gli scioperi. Indi stabilire:

1) quali lavori non possono iniziarsi se prima non sono stati ultimati i precedenti;

2) per quali altri si debba inoltre attendere un numero x di giorni dopo l'ultimazione dei precedenti;

3) quali infine possano aver inizio durante l'esecuzione dei precedenti e a quale stadio di avanzamento degli stessi.

Tutto ciò dovrà essere tradotto in un grafico alla cui ascisse si trova la suddivisione in giorni, mesi e settimane. Per realizzarlo si comincia, partendo dall'angolo superiore sinistro, a tracciare nella prima riga un rettangolo di altezza fissa o variabile (in questo ultimo caso l'altezza può essere proporzionale al costo del corrispondente articolo di lavoro) e di lunghezza tale da rappresentare i giorni occorrenti per eseguire il primo lavoro compresi quelli festivi intermedi. Quindi si traccia sulla riga orizzontale successiva, il rettangolo corrispondente al secondo lavoro, partendo dal giorno in cui si prevede di poterlo iniziare in relazione allo stato di avanzamento del primo, e così, si prosegue per tutti gli altri.

Naturalmente il grafico può tracciarsi anche partendo dall'angolo inferiore destro, cioè dall'ultimo lavoro da eseguirsi e risalendo al primo. Ciò si fa quando il termine per l'ultimazione dei lavori è perentorio e molto ridotto, come nel caso del planning portato ad esempio nella fig. 6, relativo ai lavori realizzati, sotto la nostra direzione, per la costruzione in pochi mesi della ferrovia monorotaia di « Italia 61 » a Torino.

L'esecuzione del lavoro.

Anche qui è necessario un piano, che si può chiamare di *disposizioni*, da aggiornarsi continuamente e che deve:

— formare le squadre di operai a cui assegnare le varie macchine;

— assegnare alle squadre sudette i lavori;

— predisporre il movimento coordinato dei materiali lungo l'intero sviluppo produttivo;

— fissare l'inizio, il termine e l'eventuale sospensione dei lavori;

— rivedere i tempi già programmati in relazione a cause di

forza maggiore e predisporre i necessari rimedi.

Da ciò che siamo andati esponendo, consegue che non solo per le grandi ma anche per le medie Imprese di Costruzioni dovrebbe essere prevista, sempre, la costituzione, sia pure embrionale, di un ufficio piani operativi i cui compiti siano di assistere, analizzare e misurare tutte le azioni esecutive, onde, sulla scorta dei dati così raccolti e poi elaborati, procedere alla preparazione del lavoro e alla conseguente programmazione delle sequenze operative, mentre i piani di disposizioni continuerebbero ad essere lasciati alle direzioni dei cantieri.

Così, pur senza ricorrere ad inutili e qualche volta dannose copie dei procedimenti propri delle industrie più meccanizzate, bensì solo imitandone il preordinato ritmo produttivo, anche il cantiere potrà avere una sua vita che, già anticipata nel progetto, si svolga poi operativamente nel più razionale dei modi.

È comunque evidente che questo progresso è vincolato ad un sempre più largo impiego delle macchine e delle attrezzature tecniche, in quanto la macchina riesce a trattare elementi unitari di fabbricazione molto più pesanti di quelli manovrati dall'uomo ed è con riferimento ai diversi tipi di macchinari che si rende possibile la preventiva modulazione e standardizzazione dei singoli elementi componenti le strutture, per una facile manovrabilità degli stessi durante il montaggio. Infine è solo la macchina che consente una valutazione meno aleatoria del lavoro compiuto nella unità di tempo.

Tutto ciò fa sì che a buon diritto, nella denominazione di questo Congresso, accanto alla parola « organizzazione » figurino subito dopo quella di « meccanizzazione », quasi come una immediata conseguenza della prima, pur essendone a volte la premessa.

E bisogna riconoscere che gli Impresari l'hanno compreso, per-

ché, mentre fino a pochi anni or sono una meccanizzazione razionale si aveva solo nei grandi cantieri idroelettrici o autostradali che impiegavano complessi meccanici ad alta produttività — sul genere degli escavatori Dragline o Scraper, delle centrali di betonaggio o dei Derriks con sbracci fino a 80 metri e portate fino a 12 tonnellate — oggi anche le medie Imprese si sono decisamente avviate verso l'impiego di mezzi meccanici medio-pesanti come gru a torre, elevatori di grande potenza, trasportatori, alimentatori, compressori singoli distribuiti sul cantiere o con centralina unica, betoniere con dosatrici automatiche.

E chiudo con questa nota ottimistica, che non deve però far dimenticare ai colleghi ingegneri e alle stazioni appaltanti che in proposito occorre insistere ancora e pretendere oggi ben più di quel che si chiedeva una volta. Quindi se ci saranno in cantiere impianti per la frantumazione e vagliatura degli inerti, si dovranno volere i tipi più idonei allo scopo, in relazione alla potenza giornaliera di produzione, ai requisiti richiesti per i materiali prodotti, alla eventuale necessità del loro lavaggio. E si dovrà insistere perché anche i cantieri più modesti abbiano, per la preparazione delle malte e dei calcestruzzi, un impianto di produzione centralizzata, con contemporaneo studio dei mezzi di trasporto dalla centrale di produzione al punto di impiego, in modo che sia facilitato anche il controllo tecnico giornaliero reso oggi indispensabile dall'impiego sempre più largo dei calcestruzzi ad alta resistenza.

In tal modo le Imprese, rinnovandosi dal di dentro con l'adozione e valorizzazione dei piani operativi e meccanizzandosi sempre meglio, un po' in vista del proprio interesse e un po' spinte dagli Enti appaltanti, potranno veramente definirsi « industrie moderne ».

Carlo Bertolotti

Fattori umani nella meccanizzazione dei cantieri

GIORGIO DARDANELLI esamina l'incidenza del costo della mano d'opera nell'esecuzione dei lavori di ingegneria civile ed architettura — finora assai scarsamente documentata — ed espone i dati relativi ad alcuni cantieri altamente meccanizzati; rileva inoltre le particolari esigenze della mano d'opera di cantiere, in particolare per quanto si riferisce alle provvidenze occorrenti per creare condizioni di vita, anche fuori dell'orario di lavoro, non diverse da quelle di cui può fruire il lavoratore operando in altri campi di attività.

Nel 1° Congresso per l'organizzazione e meccanizzazione dei cantieri, dello scorso anno, era stata segnalata dai Costruttori la notevole incidenza sull'importo dei lavori per investimenti relativi a macchinari ed impianti, rilevando come tale onere si ripercuota sensibilmente sui costi di produzione, determinando cioè un risultato opposto a quello precipuo che la meccanizzazione del cantiere si propone, e consigliando pertanto dei limiti alla meccanizzazione stessa.

Per contro nessun accenno, se non marginalmente venne fatto sugli altri fattori che unitamente agli impianti contribuiscono alla realizzazione dei lavori: mano d'opera, energia, materiali e dalla cui incidenza ovviamente dipende il costo di produzione.

In effetti l'incidenza della mano d'opera nell'esecuzione dei lavori di ingegneria civile ed architettura è, in questi ultimi tempi, assai scarsamente documentata. Per lo più i capitolati si limitano a fornire una incidenza generica media atta ad essere impiegata unicamente in sede di revisione prezzi. Anche i prezziari che, un tempo, fornivano accurate analisi delle varie incidenze, si limitano ora a indicare, al massimo, prezzi distinti per lavori con o senza materiali; e d'altra parte non può essere diversamente in quanto la incidenza della mano d'opera è variabile in funzione della meccanizzazione di cantiere, quest'ultima in continuo sviluppo.

Si è ritenuto pertanto di qualche interesse esaminare più dettagliatamente, in cantieri per cui si disponeva di sufficiente e sicura documentazione, l'incidenza della mano d'opera impiegata in rapporto al grado di meccanizzazione adottata.

Cantiere svizzero del Traforo Gran San Bernardo.

Lo scavo della galleria è stato eseguito a piena sezione di 64 mq., con piccolo cunicolo esplo-

rativo precedente 10-12 metri il fronte di avanzamento.

Lo smarinaggio veniva operato con nastro trasportatore previa una sommatoria frantumazione del marino; tutte le operazioni erano completamente meccanizzate.

L'avanzamento medio giornaliero (da consuntivo), è stato metri 4,35/giorno.

Scavo e smarinaggio hanno richiesto i seguenti impieghi di mano d'opera:

— scavo avanzamento 2,086 h/mc
— caricamento e trasporto 1,438 h/mc
— servizi esterni (officina e centrale) . . 0,359 h/mc
Totale 3,883 h/mc

Cantiere italiano Traforo Gran San Bernardo

Nello sviluppo dei lavori occorre distinguere tre fasi sostanzialmente diverse:

a) *fase iniziale*, in cui la natura della roccia ha imposto l'uso di modalità di scavo tradizionali (cunicolo avanzamento, allarghi di calotta, strozzo e piedritti a campione ed anche a pozzo), con un puntellamento totale. In questa fase, che comprende i primi 600-700 mt. di galleria, sono state assorbite 8,85 h/mc di scavo;

b) *fase transitoria*, in cui per fornire una sufficiente garanzia di sicurezza alle maestranze si è reso necessario adottare un sistema di avanzamento poco razionale agli effetti economici (cunicolo di avanzamento di base e smarinaggio della calotta attraverso allo stesso cunicolo a mezzo vagonetti), impiegando pur in condizioni di terreno meno sfavorevoli della fase iniziale, ancora mano d'opera per 6,4 h/mc;

c) *fase principale*, in cui, pur mantenendosi il cunicolo di base per incrementare la ventilazione, si è attuato un avanzamento a piena sezione in calotta di 35 mq., con successivo abbattimento di strozzo e scavo di piedritti a campioni, trasportando il marino

integralmente con dumpers. In questa fase, con natura di roccia assai simile a quella del cantiere svizzero, l'incidenza della mano d'opera è risultata la seguente:

— Cunicolo avanzamento:			
Scavo	2,3	h/mc	
Trasporto (vagonetti)	2	»	
Totale	4,3	»	
— Calotta:			
Scavo	2,6	»	
Trasporto (dumpers)	1,10	»	
Totale	3,7	»	
— Strozzo:			
Scavo	1,7	»	
Trasporto (dumpers)	0,90	»	
Totale	2,6	»	
— Piedritti (a campione):			
Scavo	2,3	»	
Trasporto (dumpers)	0,90	»	
Totale	3,2	»	

con una incidenza media per l'intera sezione di 76 mq. di 3,89 h/mc, così ripartita:

— 2,28 h/mc per lo scavo
— 1,07 h/mc per il trasporto
— 0,54 h/mc per servizi esterni.

Risulta pertanto una eguale necessità di mano d'opera sui due cantieri, nonostante:

— un maggior grado di meccanizzazione del cantiere svizzero rispetto a quello italiano, dove, ad esempio, il carro di perforazione era sostituito con ponteggio smontabile;

— l'applicazione nel cantiere italiano di centine leggere in acciaio estese a tutta la calotta ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Per inciso, (e senza peraltro allontanarsi dai criteri informativi della presente relazione), si ritiene opportuno mettere in particolare rilievo l'efficacia delle centine in acciaio, a cui si è accennato, specialmente agli effetti del regolare sviluppo del lavoro, e ciò in conseguenza dello stato di sicurezza che la

Il motivo dell'elevata incidenza di mano d'opera nel cantiere svizzero è effettivamente da attribuirsi all'impiego del nastro trasportatore per lo smarinaggio, impianto che si è dimostrato scarsamente adatto allo smaltimento del materiale in elementi di dimensioni notevolmente diverse, proveniente dalla volata. Anche la sommatoria frantumazione che veniva fatta al fronte di avanzamento è risultata insufficiente ad assicurare un regolare funzionamento dell'impianto di trasporto, in cui con troppa frequenza si verificavano interruzioni che alteravano lo svolgimento di tutte le altre operazioni di scavo.

Trattasi di una esperienza che non autorizza ad escludere in casi analoghi tale mezzo di trasporto, in quanto più prudente sarebbe addebitare gli inconvenienti rilevati ad un insufficiente dimensionamento dell'impianto di trasporto.

Ad esempio, nel cantiere per la Diga di Place Moulin (Buthier), il trasporto del materiale per la produzione di 6000 mc giornalieri di inerti dalla cava ai frantoi viene eseguito con dumpers, per il transito dei quali è stata costruita a 2200 m.s.m. una regolare ed ampia strada asfaltata ed illuminata, ciò in quanto gli automezzi « off road » possono funzionare anche fuori strada, ma forniscono evidentemente un miglior rendimento quanto più elevato è il coefficiente di scorrevolezza della strada da percorrere.

Si può pertanto ritenere che con un trasporto a mezzo di dumpers l'incidenza totale della mano d'opera nel cantiere svizzero avrebbe potuto diminuire sensibilmente; è da ricordare che il trasporto a nastro azionato elet-

loro presenza infonde negli addetti alle operazioni di scavo e betonaggio. Beninteso non si tratta soltanto di un effetto puramente psicologico, in quanto, anche ammettendo che tali centine non abbiano la possibilità di sostenere direttamente eventuali rilasci o fornelli, hanno comunque, anche deformandosi, la possibilità di contenerli evitando franamenti improvvisi; resta poi sempre la possibilità, quando i cedimenti della roccia sono preavvertiti, di aumentarne la resistenza mediante adeguati rivestimenti in conglomerati tipo gunite, formandosi in tale modo un efficace preanello di sostegno dello scavo.

tricamente è stato adottato per soddisfare particolari prescrizioni cantonali che vietano l'impiego nella costruzione di gallerie di automezzi a nafta.

Nei due cantieri per la costruzione del Traforo del Gran San Bernardo, e considerando per il cantiere italiano soltanto la terza fase, si rileva dunque un impiego di mano d'opera, per scavi di galleria, di circa 4 ore/mc.

Non sono ancora stati pubblicati analoghi dati per il Traforo del Monte Bianco, ma già sulla base di indicazioni sommarie si può ritenere che, almeno nel cantiere italiano, l'impiego della mano d'opera per lo scavo sia stato mediamente di 3,5 h/mc, incidenza certo influenzata sensibilmente dalla notevole distanza media di trasporto, come analogamente hanno certo avuto una sfavorevole influenza i periodi di quasi totale arresto del cantiere per eccezionali difficoltà di avanzamento, ad esempio quando per circa 5 mesi fu possibile un avanzamento di soli 270 mt. pur mantenendo il cantiere in piena efficienza.

Considerato il costo della mano d'opera è facile ricavare la relativa incidenza sul costo del lavoro.

Per contro, una completa meccanizzazione delle varie operazioni, che nel bilancio economico si presenta sotto forma di quote di ammortamento ed interessi passivi, viene ad incidere in misura notevolmente inferiore alla mano d'opera. Nel caso dei due cantieri considerati sufficientemente analoghi, pur ammettendo rapidi ammortamenti (calcolati sulla base del 3 % mensili), con valutazione supplementare per i ricambi, si sono riscontrate, nei lavori di scavo, le seguenti incidenze e medie relative:

— mano d'opera	46 %
— ammortamenti e ricambi	23 %
— consumi energia, carburanti e materiali vari	31 %

È da tenere presente che non si tratta di incidenza sul totale costo dei lavori, in quanto sono state escluse le spese generali la cui definizione è di stretta pertinenza dell'Impresa. Complessiva-

mente si rileva tuttavia che l'incidenza della mano d'opera è di due volte l'incidenza dovuta per ammortamento e ricambi degli impianti di meccanizzazione.

Cantieri per impianti idroelettrici.

L'Ing. Lodigiani nella sua comunicazione, « I cantieri idroelettrici » allo scorso Congresso ha fatto rilevare la notevole diminuzione dei costi di produzione del calcestruzzo impiegato per la realizzazione delle grandi dighe, causa la migliorata organizzazione e meccanizzazione dei cantieri, ed in proposito riportava le seguenti incidenze:

— mano d'opera (compresi montaggio e servizi)	38 %
— impiegati e spese generali	12 %
— ammortamento impianti	34 %
— materiali	16 %

con un impiego di mano d'opera di 4-5 ore/mc di getto con un rapporto $\frac{\text{mano d'opera}}{\text{ammort. macch.}} = 1$.

Tali dati si riferiscono però alla sola produzione e manipolazione del calcestruzzo, mentre per la realizzazione di un impianto idroelettrico si presentano necessarie varie altre operazioni e lavori (gallerie, centrali in caverna, scavi di fondazione), per i quali non sempre può essere attuata una completa meccanizzazione quale si verifica nella produzione dei calcestruzzi. Nel complesso dell'impianto il rapporto sopracitato può aumentare notevolmente, ed infatti nell'impianto del Kariba (di cui per gentile concessione dei costruttori mi è data la possibilità di fornire alcuni dati di consuntivo), si sono verificate le seguenti incidenze:

— mano d'opera	20,70 %
— materiali	33,60 %
— stipendi di cantiere	4,30 %
— spese generali di cantiere	4,32 %
— ammortamenti impianti	10,15 %
— subappalti	18,20 %
— spese di sede e finanziarie	8,73 %

Il rapporto considerato fra mano d'opera ed impianti è risultato quindi = 2.

Al Kariba la mano d'opera era composta di europei ed indigeni nel rapporto 1:5, con un rapporto di costo = 1.

Sono state impiegate 40 milioni di ore di indigeni e 7,9 milioni di ore di europei.

Cantieri per l'edilizia.

In questi cantieri l'incidenza della mano d'opera assume valori notevolmente superiori a quelli esaminati, risultando però assai sovente tale aumento una diretta conseguenza dei particolari tipi di strutture previste dal progetto. I nostri progettisti scarsamente considerano particolari esigenze economiche indirette, imponendo anzi modalità costruttive tradizionali o tecnicamente superate: caso delle murature in mattoni, magari a faccia vista, ancora troppo largamente impiegate nonostante comportino la necessità di una mano d'opera molto specializzata con una scarsa possibilità di impiego di mezzi meccanici se non per trasporti interni di materiali.

Indubbiamente una precisa analisi delle modalità costruttive sarebbe particolarmente utile anche in sede di progetto, allo scopo di evitare dannose incidenze sui costi di produzione; e nell'occasione può essere opportuno rilevare come tali problemi dovrebbero essere già sviluppati in fase di formazione dei nostri ingegneri civili, mentre sono assai scarsamente considerati anzi ufficialmente ignorati, restando i casi di eccezione dovuti ad una particolare sensibilità, coscienza e competenza di docenti.

Determinazioni preventive di incidenza della mano d'opera.

La previsione della mano d'opera occorrente per un determinato lavoro, si presenta come operazione particolarmente complessa data la sua notevole incidenza sui costi di produzione, che peraltro deve essere definita con notevole precisione allo scopo di evitare cospicui errori di valutazione; ciò in quanto, nonostante casi clamo-

rosi vige tuttora la tendenza di affidare l'esecuzione dei lavori all'offerta apparentemente più vantaggiosa senza troppo indagare sulle garanzie di organizzazione e buona riuscita che l'offerente il minor prezzo può assicurare.

La previsione della mano d'opera può essere determinata con due distinti sistemi:

— *Sintetico*, con riferimento alla mano d'opera occorrente per la confezione di un quantitativo unitario (ad esempio le 4÷5 ore/mc citate per il calcestruzzo per dighe), in base a rilievi, anche cronometrici, eseguiti su precedenti lavori analoghi.

Sotto questo aspetto particolarmente dannosa può essere la mancata conoscenza delle varie circostanze e modalità con cui è stato svolto il lavoro a cui vien fatto riferimento, e più pericolosa ancora si presenta l'applicazione di dati ottenuti con sistemi di estrapolazione.

Per le gallerie ad esempio, facendo riferimento a precisi dati rilevati nella costruzione di gallerie idroelettriche italiane di limitata sezione è possibile tracciare una curva: $\frac{\text{tempi di scavo/mc}}{\text{sezione in mq}}$, che si presenta come una specie di iperbole equilatera con asintoto tangente ad una parallela alle ascisse $y=2,25$ h/mc, elaborazione che porta a stabilire appunto in $2 \div 2,25$ ore la mano d'opera occorrente per scavo e smarinaggio di galleria di sezione superiore ai 60 mq. In tale considerazione si è del resto confortati da risultati di grandi gallerie svedesi (Donye - di 125 mq), in cui si sono rilevati tempi di esecuzione di scavo anche lievemente inferiori. Si tratta comunque di una elaborazione di scarsa utilità in quanto come si è accennato in recenti lavori per gallerie di grande sezione i tempi di esecuzione sono stati superiori del 60-70 %.

— *Analitico*, richiedente una preventiva esatta progettazione del cantiere, con l'esatta indicazione di tutti gli impianti e mezzi meccanici occorrenti adeguati alle produzioni che si intende ottenere. Ne consegue la possibilità di definizione, con analoga esat-

tezza, di tutta la mano d'opera, in quantità e specializzazione, occorrente per il funzionamento e manutenzione degli impianti preventivati.

Si tratta di un sistema ovviamente laborioso e adatto per cantieri completamente meccanizzati e che necessita di una elaborazione da parte dei responsabili della produzione che verranno impiegati all'atto esecutivo. Evidentemente il sistema analitico è notevolmente più preciso, di sicuro risultato, privo di sorprese, e meglio permette di seguire l'andamento dei lavori anche agli effetti economici, specialmente in periodi in insufficiente produzione o addirittura di arresto del cantiere.

Particolari esigenze della mano d'opera di cantiere.

Si tratta di esigenze perfettamente note: non è sufficiente per la mano d'opera di cantiere provvedere, come si verifica per altri tipi di aziende, un adeguato ambiente di lavoro, ma è indispensabile, ed in aggiunta, adottare tutte le provvidenze occorrenti per creare condizioni di vita, anche fuori dell'orario di lavoro, non diverse da quelle di cui può fruire il lavoratore operando in altri campi di attività.

Indubbiamente le esigenze varieranno con la particolare ubicazione del cantiere, senza peraltro mai annullarsi anche quando il cantiere sorga in un grande centro abitato, trattandosi di mano d'opera che, per la continuità del lavoro, viene generalmente a trovarsi lontana dalle località di residenza.

Il problema pertanto è perfettamente definito, mentre non è sempre altrettanto definita la possibilità di inserimento nei costi di produzione delle spese relative alle provvidenze da adottare.

I nostri capitoli, salvo qualche rara recente eccezione, non si pongono assolutamente il problema, sia sotto l'aspetto tecnico che economico, limitandosi a segnalare l'osservanza delle disposizioni legislative vigenti, le quali se sono dettagliate e precise per quanto riguarda le condizioni dell'ambiente di lavoro, precisando-

ne: illuminazione, temperature, purezza dell'aria, ecc., sono assai generiche relativamente alle disposizioni da adottare a favore delle maestranze nei periodi fuori orario di lavoro quando le stesse non hanno possibilità di provvedere direttamente alle loro esigenze di vita. Analogamente sotto l'aspetto economico il problema del benessere delle maestranze viene raramente definito, restando all'Imprenditore unicamente la possibilità di includere l'incidenza degli oneri relativi nei prezzi delle opere compiute.

Pertanto, mentre sovente sensibilità sociale e competenza organizzativa dell'Imprenditore porterebbero ad un integrale soddisfacimento delle esigenze esaminate, d'altra parte il mancato diretto riconoscimento degli oneri conseguenti, specialmente nell'apparente regime concorrenziale in atto, ne limita sensibilmente le possibilità di attuazione, mentre di scarsa efficacia risultano gli interventi della Direzione Lavori.

Il sistema adottato per taluni grandi lavori, di anticipare le spese di impianto del cantiere, comprese le installazioni per le maestranze, deducendo l'importo scalarmente nelle situazioni successive, può recare un vantaggio nella riduzione degli interessi passivi, ma non altera le considerazioni espresse circa il rischio che in sede di appalto può presentare l'esatta e sufficiente valutazione delle spese generali di cantiere.

I capitolati per appalti internazionali riportano invece precise e dettagliate prescrizioni per la realizzazione delle condizioni di vita del personale addetto ai cantieri, riservando al « welfare » interi articoli. Per contro gli oneri relativi a tali speciali obblighi di capitolato vengono direttamente contabilizzati e liquidati, per cui la relativa incidenza economica non viene ad interferire coi prezzi delle opere. In proposito, al cantiere del Kariba, l'incidenza delle provvidenze attuate per realizzare un sufficiente stato di benessere per tecnici e maestranze è risultata del 4,32 % (indicata come spese generali di cantiere), di cui il 70 % è stato rimborsato dal Committente, in quanto inerente a prescrizioni di

capitolato, mentre i Costruttori non hanno ritenuto sufficienti le già notevoli condizioni di « welfare » previste contrattualmente, addossandosi l'onere integrativo.

Ancora a proposito di speciali esigenze della mano d'opera di cantiere, non sarà inutile ricordare che queste maestranze che vivono lontane dalla famiglia, in località disagiate, sentono più di altre la necessità di adeguati periodi di riposo, specialmente in occasione delle maggiori festività in cui si verificano assenze per periodi abbastanza lunghi, anche superiori a previsioni e concessioni. È una tendenza, che col maggior grado di benessere economico si è particolarmente sviluppata in questi ultimi tempi e determinando una rarefazione periodica della mano d'opera in cantiere, prolunga i tempi di esecuzione. Questo fenomeno è opportuno venga considerato anche dai progettisti, quando nei capitolati si prevedono e stabiliscono tempi di esecuzione sensibilmente ridotti, e ciò non solo per consentire un meno frenetico sviluppo di lavori, ma per evitare sorprese di maggiori compensi, che, in base a criteri di equità facilmente ora riconosciuti, le imprese possono richiedere quando le previsioni di tempo di esecuzione si dimostrino di non possibile realizzazione. Nè vale in questo caso l'obiezione sulla possibilità della Impresa di impiegare un maggior numero di operai per integrare le minori prestazioni annuali singole, in quanto sta ora subentrando, nelle relazioni fra appaltante ed Impresa, anche il concetto di rendimento medio dell'operaio, commisurato dal rapporto fra importi contabilizzati mensilmente e numero di operai; aumentando quest'ultimo si verificano procedimenti antieconomici che possono dare diritto a particolari revisioni contrattuali.

È confortante tuttavia constatare che, nonostante le imperfezioni dei nostri sistemi contrattuali, il rischio economico connesso e l'insufficienza di norme legislative, nei nostri imprenditori si verifica una decisa tendenza ad attuare efficaci miglioramenti nelle condizioni di vita delle maestranze, pervenendo in alcuni casi, co-

me i cantieri idroelettrici, a realizzazioni perfette e complete per nulla inferiori a quelle prescritte e direttamente contabilizzate dai capitolati americani.

Anche nei piccoli e medi cantieri, dove in effetti la creazione di un ambiente di vita confortevole determina una incidenza di oneri percentualmente più elevata, si rileva analoga tendenza con l'adozione di particolari predisposizioni che ancora recentemente erano ritenute superflue: in proposito è significativo il fatto che ditte specializzate in carrozzerie di autobus hanno iniziato la costruzione, date numerose richieste, di rimorchi assai confortevolmente equipaggiati per funzionare quali reparti idrosanitari spostabili in cantieri.

Analogamente si verifica il caso abbastanza frequente di imprese che pur operando in medie e grandi città hanno organizzato centri attivamente attrezzati per ospitare le maestranze non residenti (a Torino per almeno il 70 % proveniente, per ora stagionalmente, dal Sud), togliendo alle stesse ogni preoccupazione per esigenze di vitto ed alloggio.

Continuità di occupazione.

La limitata sicurezza di continuità di occupazione nelle maestranze di cantiere, è la principale causa che ne determina l'esodo verso attività che offrono maggiore certezza di lavoro continuativo.

Una tale tendenza comporta preoccupanti problemi caratteristici dell'industria edilizia, per assicurare almeno alla mano d'opera specializzata (40 % del totale) una attività continua; problemi che si cerca di risolvere con spostamenti delle maestranze che si rendono disponibili su altri cantieri o temporaneamente in attività fisse collegate all'Impresa.

Sono da ricordare in proposito gli spostamenti di mano d'opera specializzata, mediante appositi aerei, dai cantieri di Limmerboden alla diga di Roseires nel Sudan e dalla diga di Place Moulin al Dez in Iran, recentemente organizzati per assicurare l'attività alle maestranze anche durante i periodi invernali di arresto dei due cantieri alpini.

Giorgio Dardanelli

I contratti d'appalto nelle grandi opere d'ingegneria nel mondo

GIUSEPPE LODIGIANI espone le personali considerazioni tratte dalla partecipazione della sua impresa a quattro grandi appalti all'estero, in particolare per quanto si riferisce alle clausole di Contratto e ai rapporti tra committente, impresario, progettista ed eventuale funzionario esterno.

Il tema che mi è stato proposto dagli organizzatori di questo congresso comporterebbe una trattazione molto vasta, e alla quale mi sentirei senz'altro inadeguato: occorrerebbe anzitutto una preparazione legale, che non possiedo; inoltre, se si volesse trarre conclusioni di validità abbastanza generale in merito all'argomento in esame, occorrerebbe aver avuto modo di estendere la propria indagine ad una serie numerosissima di casi, ad una esperienza svariata e molteplice, che non posso presumere di possedere.

Tuttavia questo congresso è soprattutto destinato alla informazione reciproca tra gli impresari intorno ai problemi del loro mestiere; i contratti d'appalto sono uno strumento essenziale del loro lavoro, e hanno una influenza determinante, non soltanto sull'impostazione amministrativa e finanziaria ma anche su quella tecnico-organizzativa dei lavori. Sono quindi ben lieto di mettere a disposizione dei colleghi le considerazioni che ho potuto trarre dai casi in cui mi sono trovato ad operare, conclusioni che devo in anticipo riconoscere non particolarmente peregrine, e che esprimerò in modo semplice o forse, temo, addirittura semplicistico.

Tali casi riguardano essenzialmente lavori idroelettrici all'estero e precisamente gli impianti di Kariba sullo Zambesi, costruito da un consorzio Impresit-Girola-Lodigiani-Torno, del Dez (in Persia) e di Roseires al Nilo Azzurro (in Sudan) entrambi in corso di costruzione da parte della Società Impresit-Girola-Lodigiani, e del Volta (in Ghana) costruito dalla stessa Società con la partecipazione dell'Impresa Recchi.

In tutti quattro i casi una circostanza fondamentale è costituita dal fatto che una parte,

diversa per ciascuno di essi, ma sempre cospicua, del finanziamento del lavoro, è assicurata dalla Banca Internazionale per la Ricostruzione e lo Sviluppo, detta anche più familiarmente, ma più imprecisamente, World Bank o Banca Mondiale; non può infatti definirsi tale perchè gli stati aderenti alla Banca Mondiale appartengono tutti al mondo occidentale o atlantico.

La World Bank costituisce anzitutto un elemento di sicurezza finanziaria quasi assoluta; in secondo luogo essa veglia nel modo più accurato sulla correttezza delle aggiudicazioni (il che non significa peraltro che l'offerta più bassa sia necessariamente la prescelta); infine presuppone, e controlla, che i contratti siano nella loro formulazione improntati ad uno spirito di equità e di riconoscimento dei reciproci diritti e doveri.

La World Bank, dunque, benchè non sia a volte nemmeno citata nei Contratti, costituisce, dietro le quinte, una presenza basilare sotto l'aspetto finanziario, ed è anche assai influente in sede esecutiva del lavoro, naturalmente solo nei casi di maggior rilievo economico.

I personaggi direttamente sulla scena sono, in quei contratti, tre: l'« Employer » o il Committente (di solito il Governo del paese in cui si svolge il lavoro, o un Ente governativo costituito *ad hoc*); l'Impresario; infine l'Engineer, letteralmente l'ingegnere, che potremmo meglio tradurre con la perifrasi « Progettista e Direttore dei lavori ». Ma vale la pena di dilungarsi un po' su questo terzo personaggio, giacchè la sua presenza costituisce una caratteristica fondamentale di quei contratti, ed anche una delle differenze maggiori con la prassi italiana.

In Italia anzitutto, nella mag-

gioranza dei casi, il Progettista e Direttore dei lavori è un'emanazione del Committente, o meglio, è lo stesso Committente in veste di colui (o di coloro) che fa il progetto, dà istruzioni all'Impresa, ne controlla l'operato, emette i certificati di pagamento ecc.

Al massimo, in Italia (parlo, s'intende, di grandi lavori pubblici e in particolare idroelettrici, stradali, ecc.) si arriva ad una separazione dei compiti, e delle figure, del Progettista e del Direttore dei lavori. Ma in questo caso il Progettista è di solito tenuto al di fuori dei rapporti economici o, quanto meno, se vi interviene, lo fa senza alcun potere deliberante.

Ben diversa è la posizione dell'Engineer: anzitutto l'Engineer è di solito, nei casi di cui si parla, di grandi lavori civili, una ditta di solida fama internazionale e di alta qualificazione tecnica, a cui il Committente affida non solo l'esecuzione del progetto ma anche il controllo dei lavori, tutte le trattative con l'Impresario, l'emissione dei certificati di pagamento, ecc.; questa cessione di compiti è così totale che spesso il Committente non ha alcun rappresentante sul cantiere ad eccezione di un funzionario addetto a *public relations* o a compiti vari, ma senza alcuna ingerenza tecnica.

L'Engineer è dunque investito, in modo, direi, fiduciario, da parte del Committente, di poteri ampiamente deliberanti in materia non solo tecnica ma anche economica; e in generale tiene a difendere energicamente questa sua prerogativa e ad evitare ingerenze del Committente nel proprio operato.

La miglior dimostrazione di questa posizione, per così dire, indipendente, dell'Engineer, ed anche dell'atteggiamento di equi-

tà e di « fairness » che quasi per definizione si suppone che egli abbia, è dato dalla clausola arbitrale che si trova in molti contratti, clausola che stabilisce nell'Engineer un arbitro di prima istanza; val la pena di tradurre i passi più salienti di tale clausola nella formulazione che ne dà il Contratto-tipo redatto dalla Fédération Internationale des Ingénieurs Conseils e dalla Fédération Internationale du Bâtiment et des Travaux Publics:

« ... qualora sorgano divergenze o contestazioni tra il Committente o l'Engineers e l'Impresario, queste saranno riportate al e definite dall'Engineer, il quale entro un periodo di 90 giorni dalla data della richiesta di una o l'altra parte darà notizia scritta della sua decisione al Committente e all'Impresario.

Salvo quanto disposto in seguito, tale decisione sarà definitiva ed impegnativa sia per il Committente che per l'Impresario fino al completamento dei lavori e sarà posta in effetto dall'Impresario che procederà con i lavori con la dovuta diligenza sia che egli o il Committente richiedano il ricorso all'arbitrato, come specificato oltre, sia che non lo richiedano...

Se l'Engineer ha dato notizia scritta della sua decisione al Committente e all'Impresario e nessuna richiesta di arbitrato gli è stata comunicata dal Committente o dall'Impresario entro un periodo di 90 giorni dalla ricezione di quella notizia, quella decisione rimarrà definitiva e impegnativa sia per il Committente che per l'Impresario...

Se il Committente o l'Impresario non sono soddisfatti di quella decisione, essi devono, entro 90 giorni dalla data della notizia, richiedere che la questione in contestazione venga sottoposta ad arbitraggio... ».

Questo ulteriore arbitraggio, naturalmente, non è più demandato all'Engineer ma si effettua a volte secondo le norme di arbitraggio della Camera di Commercio Internazionale, a volte secondo prassi diverse, ma sempre con riferimento a organi o istituzioni di carattere internazionale.

Ho voluto dilungarmi alquanto sulla figura dell'Engineer perché mi pare che la sua presenza e le sue funzioni costituiscano un fattore determinante agli effetti dello stabilire un carattere particolare nei rapporti contrattuali tra il Committente e l'Impresario.

Si tratta ora di vedere quali particolari clausole consentano all'Engineer di esercitare quelle funzioni con libertà di giudizio, sì, ma necessariamente entro limiti contrattuali, senza di che egli andrebbe inammissibilmente e arbitrariamente al di là dei suoi poteri.

La clausola principale, a quei fini, è quella della « Avverse condizioni fisiche e ostruzioni artificiali » (*Adverse physical conditions and artificial obstructions*), chiamata anche, in vari contratti, delle « Condizioni latenti ». Anche questa clausola, inclusa nel Contratto Internazionale tipo già citato, si trova in forma più o meno simile in molti contratti internazionali.

Dopo aver stabilito che i prezzi offerti dall'Impresario devono tener conto di tutti gli obblighi impostigli dal contratto, la clausola continua:

« Se tuttavia, durante l'esecuzione dei lavori, l'Impresario incontrerà condizioni fisiche o ostruzioni artificiali che non abbiano potuto essere ragionevolmente previste da un impresario esperto, l'Impresario ne darà notizia scritta all'Engineer, e se, secondo il giudizio dell'Engineer, quelle condizioni o ostruzioni artificiali non avrebbero potuto essere ragionevolmente previste da un impresario esperto, l'Engineer certificherà ed il Committente pagherà le spese addizionali sostenute dall'Impresario a causa di quelle condizioni, incluse le reali e ragionevoli spese,

a) necessarie a mettere in esecuzione le istruzioni ricevute dall'Engineer in conseguenza delle condizioni incontrate, o

b) necessarie a compensare le misure prese dall'Impresario e approvate dall'Engineer, nel caso in cui l'Engineer non dia specifiche istruzioni in proposito ».

Non sono a conoscenza di clausole simili a queste nei contratti italiani.

È bensì vero che qualcosa di simile si trova nel secondo paragrafo dell'art. 1664 del Codice Civile, dal titolo « Onerosità o difficoltà nell'esecuzione », ma in tale articolo si parla di condizioni « non previste dalle parti », e che comportino una prestazione « notevolmente più onerosa » da parte dell'Impresario, mentre nella clausola del Contratto Internazionale, con molto maggior logica, mi sembra, si parla di condizioni non « prevedibili » da un impresario esperto, e si prescinde dal grado dell'onerosità che esse hanno comportato.

Inoltre è noto purtroppo che in Italia molti Committenti prescrivono che l'Impresario faccia esplicita rinuncia ad appellarsi all'art. 1664 del Codice: il che mi sembra, per la verità, piuttosto arbitrario.

Oltre ai maggiori oneri eventualmente incontrati dall'Impresario per condizioni fisiche avverse o ostruzioni artificiali, ce ne possono essere, come è ovvio, moltissimi altri derivanti dai rischi più svariati.

Da una parte di questi è fatto obbligo all'Impresario di coprirsi mediante polizze d'assicurazione del tipo « All risks », polizze che egli deve stipulare non solo a favore suo ma anche del Committente, e che devono pertanto essere approvate dal Committente stesso: esse devono assicurare da quei danni non solo il valore del macchinario e delle installazioni provvisorie apportate dall'Impresario, ma anche il valore delle opere definitive fino alla fine dei lavori.

Nel 1956, quando incominciamo il Kariba, il costo di questa assicurazione oscillava intorno allo 0,7-0,8 % dell'importo dei lavori. La piena di Kariba ed altri eventi piuttosto catastrofici verificatisi in vari lavori negli ultimi anni convinsero le Società di Assicurazione che quei premi erano insufficienti, ed oggi è impossibile assicurare un lavoro idroelettrico con premi che non siano dell'ordine del 2 % dell'importo dei lavori, e qualche volta anche sensibilmente più alti.

Infine i contratti sollevano in generale l'Impresario da una serie di altri rischi, non coperti dall'assicurazione, quali gli atti di guerra, le insurrezioni, le rivolte e i tumulti (purchè... non avvengano da parte dei dipendenti dell'impresa), ed infine gli errori di progetto, e le azioni stesse del Committente (p. es. un aumento degli oneri fiscali o doganali da parte del Governo).

Quanto illustrato finora dimostra che lo spirito che presiede a questi contratti è, nell'insieme, uno spirito di equità e di rispetto dei diritti reciproci.

Il principio che sia il Committente a dover subire le conseguenze di ciò che è imprevedibile al momento dell'offerta sembra esservi sottinteso; e a rigor di logica e di onestà dovrebbe essere così dovunque.

È altrettanto logico che lo spirito, equo ma rigoroso, che presiede a quei contratti:

1) Non prenda in alcuna pietosa considerazione la situazione dell'Impresario che abbia sbagliato a suo danno i prezzi d'offerta.

2) Colpisca nel modo più severo l'Impresario che non faccia puntualmente fronte agli impegni postigli dal Contratto.

Il primo punto è ovvio e si riscontra anzitutto nel comportamento consueto dell'Engineer, che giudica intorno ai problemi economici sottopostigli dall'Impresario in base a condizioni contrattuali, e quasi mai « fattuali ».

Il secondo punto si concreta in varie clausole contrattuali di cui le più significative mi sembrano quelle che riguardano: a) la programmazione, b) la cauzione, c) le penalità.

La programmazione:

Le clausole prescriventi una programmazione accurata dei lavori sono in genere molto dettagliate ed esigentissimi sono gli Engineers nel pretendere che vengano osservate. A volte la nostra mentalità è piuttosto recalcitrante ad affrontare uno studio di dettaglio programmatico che riguardi un problema ancora molto lontano nel tempo, ma bisogna rico-

noscere che solo una programmazione accuratissima e lungimirante in lavori, come quelli di cui parliamo, di grande impegno ed in genere lontani dai centri di approvvigionamento, consente di evitare molti e gravi errori.

Le cauzioni:

da eventuali deficienze dell'Impresario che mettano in pericolo lo svolgimento del lavoro, il Committente si protegge imponendo all'Impresario di fornire entro un tempo molto limitato dall'assegnazione del lavoro (senza di che il contratto verrebbe immediatamente rescisso) una fidejussione, emessa da un istituto bancario di livello internazionale, per importi che a volte raggiungono valori molto alti: nel caso della diga del Volta per esempio l'Impresario deve fornire una fidejussione bancaria pari al 50 % dell'importo dei lavori.

Ciò comporta, oltre al resto, costi finanziari assai elevati ed inoltre allontana dall'appalto imprese che non siano finanziariamente assai consistenti: un fatto che di per sé costituisce un'ulteriore garanzia per il Committente.

Le penalità:

Le penalità per ritardo nei lavori generalmente non vengono definite come tali, ma come « liquidated damages » cioè danni liquidati o, in altre parole, importi che si presume forfetizzino a priori l'ammontare dei danni stessi che egli intende addebitare all'Impresario. Si tratta quasi sempre di cifre altissime; nel caso del Volta si raggiungono importi complessivi di circa 5 milioni per giorno di ritardo.

Passando ora, brevemente, ad un'altra importante caratteristica di questi contratti, vorrei accennare alla particolare importanza che assumono, nel quadro degli obblighi addossati all'Impresa, le disposizioni relative a tutti i servizi del cantiere.

È chiaro che il problema dei servizi è della massima importanza in questi grandi lavori eseguiti in paesi tropicali o equatoriali, dove le difficoltà di clima, di ambiente, di lingua, di usi e costumi, si uniscono all'assoluta pover-

tà di risorse esterne al cantiere, costituendo un ambiente che sarebbe quanto mai difficile per il lavoratore europeo se non fosse corretto da una vasta gamma di provvidenze e di provvedimenti accuratamente studiati e coordinati.

Gli obblighi contrattuali che risultano per l'Impresa sono minutamente specificati nei documenti di contratto, e si ispirano a una visione notevolmente vasta del problema.

Va poi considerato che l'Impresario, contrariamente a quanto avviene in Italia, è in generale l'unico a possedere una consistente organizzazione sul cantiere; l'Engineer non ha sul cantiere che funzioni ed organi di controllo tecnico, il Committente ha solo organi di rappresentanza: spetta dunque all'Impresario provvedere in tutti i settori tutto ciò che è necessario a far vivere e lavorare una vasta comunità in modo quasi autosufficiente.

L'insieme dei servizi in generale comprende:

— La gestione e la manutenzione delle abitazioni per il personale, non solo il proprio ma anche quello della Direzione Lavori e di tutte le altre Società impegnate sul lavoro, tra cui per esempio le fornitrici del macchinario elettromeccanico. È un compito non indifferente, se si pensa che si tratta spesso di comunità di migliaia di persone singole e di centinaia di famiglie.

— L'installazione, e l'organizzazione di tutte le attività ricreative, turistiche, sportive e culturali, atte a rendere la vita del cantiere più umana e piacevole.

— L'organizzazione e la gestione di scuole primarie, in generale bilingui, cioè inglesi e italiane.

— L'organizzazione e gestione di ospedali adeguati alle esigenze della comunità, considerato il consueto isolamento di quei cantieri dai centri civili.

— L'organizzazione dei vari servizi d'ordine, che comprendono, fra l'altro, una vera e propria polizia interna, una squadra di vigili del fuoco e del traffico, ecc.

È ovvio che ciò comporta un appesantimento organizzativo e enorme rispetto alle esigenze di un cantiere italiano anche di notevoli proporzioni.

E ciò è corrispondentemente tenuto in considerazione nei contratti d'appalto: infatti quasi sempre quei servizi non vengono inclusi nei prezzi unitari dei lavori ma vengono compensati a parte, con cifre forfetarie mensili o settimanali: per avere un'idea dell'entità complessiva di questi oneri, e dei compensi relativi, si pensi che si arriva percentualmente a compensi complessivi che oscillano intorno al 15 % dell'importo dell'appalto.

Non pretendo di aver passato in rassegna tutte le clausole più caratteristiche degli appalti internazionali per grandi lavori; mi sono limitato a mettere in luce gli aspetti più salienti di quei contratti; non ho nemmeno accennato, inoltre, alle clausole tecniche, del che penso gli ascoltatori mi saranno grati, perchè sarebbe stato necessario, per farlo, abusare della loro pazienza ed addentrarsi in una trattazione molto particolareggiata e di scarso interesse generale.

Si può dire riassuntivamente che si tratta di clausole molto minuziose la cui applicazione è richiesta con notevole rigidità dell'Engineer, il quale ha in proposito poteri discrezionali assai minori del suo collega italiano.

Ed ora qualche breve considerazione conclusiva:

risulta evidente da questa sommaria rassegna di alcune tra le principali caratteristiche dei grandi contratti internazionali che l'impegno organizzativo che essi comportano è assai cospicuo: non basta per portarli soddisfacentemente a termine un buon organico tecnico-esecutivo; occorre anche uno stuolo di esperti amministrativi, di medici, di addetti al Welfare cioè al benessere del personale, e perfino... di maestri di scuola: si fa inoltre frequente ricorso a consulenti specializzati in vari campi.

Ma direi che questa complessità organizzativa non è inutile e pletorica; essa è inerente alla complessità dei lavori e alle particolari condizioni ambientali in cui essi di consueto si svolgono.

Quanto ai contratti stessi, credo di poter concludere che il con-

tratto-tipo predisposto dalle due federazioni internazionali degli Engineers da un lato e degli Impresari dall'altro, contratto che, come ho detto, viene seguito nei suoi principi, se non proprio nella sua formulazione letterale, nella maggioranza dei contratti per grandi appalti, costituisce uno strumento legale abbastanza equo e adatto allo scopo. Credo che una parte almeno dei concetti che lo ispirano potrebbero o forse dovrebbero essere adottati anche nei contratti italiani.

È vero che in Italia, alle deficienze e a volte alla unilateralità dei contratti supplisce nella maggior parte dei casi l'intelligenza, l'equilibrio, il buon senso e l'equità di coloro che sono incaricati di applicarli. La mia osservazione non ha quindi alcun intento critico e tanto meno polemico; costituisce se mai un modesto invito a non voler trascurare tutto ciò che possa esser fatto per migliorare, già in sede contrattuale, i rapporti di fiducia e di stima tra il Committente e l'Impresa, così essenziali al buon interesse ed al tempestivo svolgimento dei lavori.

Giuseppe Lodigiani

Il lavoro commerciale e l'assistenza tecnica nel mercato delle macchine per cantieri edili, stradali e minerari

GUIDO FERRARESI, dopo un accenno al crescente sviluppo dell'industria italiana di macchine per cantieri, tratta dei rapporti tra venditore e acquirente iniziando dalla fase di preventivo (e talora di studio delle attrezzature occorrenti), alla vendita e all'eventuale finanziamento, fino all'assistenza tecnica sia per l'addestramento del personale come per la tempestività di rifornimento dei pezzi di ricambio.

Il tema della relazione, affidati dalla Presidenza, per questo secondo congresso della organizzazione e meccanizzazione dei cantieri è molto vicino al tema, sia pure più generico, del quale mi sono occupato l'anno passato, al primo congresso.

In un certo senso quindi dovrò riprenderne e ripeterne alcuni argomenti, tuttavia ritengo non inutilmente, poichè se al primo congresso non vi è stata possibilità di dibattito per mancanza di tempo,

le due giornate che il Salone internazionale della Tecnica ha voluto mettere quest'anno a nostra disposizione, permetteranno di ricavare utili insegnamenti e risultati pratici, ottenibili solamente da un'approfondita discussione sui vari problemi, che sintetizzi le idee e le esperienze di tutti gli interessati.

Le stazioni appaltanti pubbliche e private, i progettisti, i direttori dei lavori, gli impresari ed i costruttori di macchine, cioè le

categorie operanti interessate ai temi del convegno, hanno, ciascuna, le proprie esigenze, le proprie difficoltà, spesso contrastanti. Ma che, rappresentando parti di un unico fine, devono trovare soluzioni armoniche.

A ciò servirà una maggiore conoscenza reciproca dei vari problemi, derivabile dalle discussioni a cui questi incontri possono dar luogo.

Solo così emergerà il punto di vista e l'esperienza di ciascuno, a

contemperare e completare le idee degli altri, onde trarne conclusioni utili a tutti.

Anche lo specifico tema della mia relazione ritengo sia di notevole interesse, non solo per i costruttori ed i venditori di macchine, ma per gli stessi utilizzatori, dai quali quindi sarà molto utile apprendere considerazioni ed indicazioni.

Come ho accennato nella precedente relazione, la costruzione di macchine edili e stradali è cominciata in Italia durante e subito dopo la prima guerra mondiale. Furono anzi alcune importanti imprese, come la Puricelli e la Gola, che, partendo con modeste officine di manutenzione, passarono a costruire, per sé e per altri, frantoi, rulli compressori e qualche altra macchina.

Sorsero quindi cinque o sei piccole industrie a Milano ed una a Roma per la fabbricazione di argani, betoniere, frantoi, compressori d'aria, compressori stradali, gru ed altro mentre il macchinario più importante veniva dalla Germania e dall'America.

Lo sviluppo dei cantieri, in conseguenza dell'opera di ricostruzione e del progresso industriale, economico e demografico, diede impulso a queste attività; altre fabbriche sorsero, alcune piccole si ingrandirono e la concorrenza dei nostri prodotti a quelli di importazione andò sempre più affermandosi.

Venne la seconda guerra mondiale con le sue totali distruzioni, quindi la ricostruzione e successivamente il grandioso sviluppo sociale, economico ed industriale, tutt'ora in atto.

Le costruzioni pubbliche e private ebbero un incremento grandioso, influente anche sulla disponibilità e sul costo della mano d'opera in edilizia, per cui la diffusione delle macchine per cantieri andò notevolmente estendendosi. Contemporaneamente questi mezzi meccanici si sono moltiplicati per assolvere ad un maggior numero di funzioni, si sono perfezionati ed ingigantiti, utilizzando ed applicando gli ultimi ritrovati della tecnica.

Quantitativamente e qualitativamente la produzione italiana ha

raggiunto livelli elevati, sufficienti non solo al mercato interno, ma tali da permettere brillanti affermazioni in molti mercati esteri, in competizione con la migliore produzione di paesi industriali più attrezzati e di più vecchia ed ampia esperienza.

Questa produzione viene realizzata in diversi importanti complessi industriali, alcuni organizzati ed attrezzati secondo i più moderni concetti e ritrovati tecnici e che si occupano esclusivamente di questo genere di fabbricazioni. Altri se ne occupano come parte di una più varia produzione, a cui si affiancano medie e piccole industrie.

In una indagine eseguita nel 1956 dalla Unione costruttori macchine per cantieri edili, stradali e minerari, per incarico dell'Istituto Nazionale Commercio Estero, furono reperite 132 ditte, oggi certamente aumentate di numero, per lo meno a 150 circa; circa quaranta, le principali, sono associate alla predetta Unione.

Occorre inoltre tener presente che tutte queste industrie conferiscono una massa notevole di lavoro ad aziende metallurgiche, meccaniche, elettriche e d'altro genere, per l'approvvigionamento di materiali ferrosi, fusioni di ghisa, acciai normali e speciali, motori ed apparecchiature elettriche, motori a combustione, accessori, prodotti vari semilavorati o lavorati.

Il fatturato complessivo del settore, comprendendo anche le aziende commerciali ed importatrici, si può oggi valutare intorno ai 100 miliardi annui, cifra che trova concordante riscontro nei dati di investimento delle imprese per acquisti di macchine e attrezzature, riportati nella interessantissima rilevazione campionaria dell'attività edilizia, eseguita dall'A.N.C.E. per il 1° semestre 1962.

Come si svolge il lavoro commerciale di queste aziende?

È esso organizzato ed indirizzato per vie che rappresentino la migliore soluzione per il venditore e per il compratore?

Salvo rare eccezioni, che riguardano principalmente il campo delle macchine per movimenti di

terra, derivate dal trattore, per le quali vengono seguiti di massima schemi già in uso nel settore agricolo, cioè tramite concessionari che acquistano in proprio e rivendono, le vendite avvengono direttamente, dal fabbricante all'utilizzatore.

Sistema certamente vantaggioso per l'acquirente perchè, pur tenendo conto che il fabbricante non può trascurare, nel fissare i prezzi, le spese di una più onerosa organizzazione di distribuzione e di contabilità rispetto alla vendita ad uno o a pochi clienti, tuttavia questi aggravii sono sempre inferiori a quelli derivanti da un doppio passaggio e da un doppio utile.

Il rapporto diretto è per il compratore più vantaggioso, anche perchè più solleciti e meglio garantiti sono l'assistenza, il rifornimento dei ricambi, la risoluzione di eventuali contestazioni.

Esiste inoltre un altro fattore importante, che va assumendo sempre maggiore interesse per il cliente, ad esigere rapporti diretti con il costruttore.

La vendita di singole macchine, che un tempo rappresentava la quasi totalità di questo commercio, con il progredire della tecnica e delle esigenze dei cantieri, si va sempre più trasferendo ad impianti completi e complessi, richiedenti studi preparatori e progettazioni che solo possono eseguire uffici tecnici organizzati e preparati, quali esclusivamente l'industria costruttrice può formare e mantenere.

L'impresario ha oggi l'assoluta necessità di appoggiarsi a questi uffici tecnici, i quali studiano il suo problema secondo le migliori soluzioni tecnologiche, passando poi agli uffici commerciali il progetto che serve di base alla fornitura.

Ecco quindi la principale necessità di rapporti diretti tra l'industria produttrice ed il cliente.

Questi scambi diretti, se sono utili per il cliente, creano in contrapposto per l'industriale, oltre che il problema sopra accennato di una più complessa organizzazione commerciale e amministrativa, tuttavia risolvibile, ed il pericolo di addentellati, anche extracontrattuali, in fatto di prez-

zi, pagamenti e garanzie, ai quali il rivenditore ha maggiori possibilità di sottrarsi, un problema ben più grave e cioè quello del finanziamento delle vendite, attribuendogli una funzione economica che dovrebbe essere esclusa dalle sue attività.

La vendita per contanti è ormai un ricordo e non esistono d'altra parte, salvo insufficienti eccezioni, organismi ad attività diffusa e con meccanismi abbastanza semplici, che assolvano il compito di finanziare gli acquisti alle imprese, per cui i produttori sono costretti ad inserirsi in questo ruolo.

Esiste invero l'I.S.V.E.I.M.E.R. (Istituto per lo sviluppo economico dell'Italia meridionale) il quale, per quanto interessa la categoria degli impresari, prevede la concessione di prestiti, con rimborso in cinque anni, per l'acquisto e il rinnovo di macchinari.

Le operazioni, che erano limitate al finanziamento del 75 % dell'importo del macchinario acquistato, fino ad un massimo di prestito di 7.500.000 (acquisto massimo di 10.000.000) sono state recentemente aumentate, fino ad un importo massimo del prestito di 10.000.000, rappresentante il 70 % dell'acquisto, che può quindi raggiungere i 14.000.000 circa per operazione.

Altra modifica di notevole importanza è stata la riduzione del tasso di interesse dal 5,50 al 3 %.

L'I.S.V.E.I.M.E.R. agisce tuttavia esclusivamente nell'Italia meridionale continentale, mentre in Sicilia agisce lo I.R.F.I.S. ed in Sardegna il Credito Industriale Sardo.

Servizi pertanto limitati all'ambito territoriale dell'Italia Meridionale ed insulare, a proposito dei quali devo aggiungere una ulteriore osservazione.

Gli istituti finanziatori esigono le fatture quietanzate da parte del fornitore, il che presume che il beneficiario del prestito abbia versato in contanti la differenza fra l'importo totale dell'acquisto e l'importo della quota finanziata.

È invalsa da parte di non pochi clienti la richiesta di avere dal fornitore questo documento anche se detta quota non è stata versata, o, peggio ancora, quando tutto l'importo si vuole regolarlo con cambiali, onde utilizzare per altri scopi il finanziamento dell'ente, ottenendo in definitiva un secondo finanziamento dal fornitore. Il quale, se quietanza in tali condizioni la fattura, oltre che dichiarare il falso nei confronti dell'istituto, perde la copertura del riservato dominio.

Sembra pertanto fuor di dubbio che siamo in campo di pretese inammissibili.

Dal settembre del 1961 il Comitato IMI-ERP ha deciso di riattivare le operazioni eseguite dalla S.P.E.I. su tutto il territorio nazionale, per facilitare le piccole e medie aziende nell'acquisto di macchinario con pagamento rateale. Tramite S.P.E.I. si possono acquistare macchine con un versamento in contanti del 25 % e con finanziamento per il rimanente importo, estinguibile in cinque anni, ad un tasso del 4 % per le aziende dell'Italia meridionale e del 5 % per quelle dell'Italia centrale e settentrionale.

Tale forma di intervento è resa possibile dall'applicazione della legge 11 marzo 1953, n. 182, che ammette per la S.P.E.I., in quanto operante su fondi concessi dal Tesoro tramite I.M.I., le esenzioni fiscali indispensabili.

Ciò consente la possibilità di un tipo di operazione di particolare interesse per la semplicità della sua procedura, che non trova riscontro né nella legge 623 per il credito alla media e piccola industria, né in ogni altra legge e tanto meno in quella per i prestiti di produttività.

Si potrebbe quindi pensare che, con la S.P.E.I., il problema del finanziamento per gli acquisti di macchine edili e stradali sia abbastanza ben risolto. Così purtroppo non è, non tanto per la limitazione di ogni operazione alla cifra di 13.000.000, in quanto

il finanziamento massimo concedibile non può superare i 10 milioni, ma soprattutto per le limitate disponibilità di fondi.

È stato fatto un tentativo di studio per trovare una soluzione a questo problema, certamente non facile né semplice, tramite l'Istituto finanziario per l'industria edilizia FINANCE il quale, per le sue finalità, avrebbe certamente veste importante per occuparsene, ma fino ad ora senza risultati positivi.

Esistono anche istituti commerciali e finanziari privati che se ne occupano, ma il loro servizio è ritenuto troppo oneroso per la eccessiva maggiorazione del prezzo di acquisto, o per gli interessi elevati e per le procedure, ritenute troppo lunghe e complicate, per cui il cliente trova più comodo premere sul fornitore onde ottenere dilazioni, che ormai la consuetudine ha spinto a due anni e anche più.

Il venditore in teoria è garantito dal riservato dominio, ma ho detto in teoria, perché, a parte lo stato di conservazione e quindi di realizzo del macchinario, l'interpretazione del patto da parte dell'autorità giudiziaria non segue un indirizzo uniforme e preciso, per cui la sua efficacia non è sempre automatica e sicura.

In proposito si è molto scritto e discusso da parte di eminenti giuristi, associazioni ed enti, senza che fino ad ora si sia trovata una soluzione la quale giustamente assicuri gli interessi ed i diritti delle parti, soluzione auspicabile per una migliore regolamentazione di questo commercio.

Un altro fattore negativo nella vendita delle macchine edili e stradali, come ho accennato nella relazione dell'anno passato, è la difficoltà di fare attendibili programmi di vendita: lo sviluppo delle costruzioni pubbliche ed anche private è influenzato da condizioni non solo economiche e tecniche, ma anche politiche, facilmente mutabili, così che le richieste e l'assorbimento del mercato possono subire imprevedi-

bili modifiche di qualità e quantità.

Pertanto l'imprenditore, risultandogli non facile fare programmi a lungo termine, è portato a differire gli acquisti all'ultimo momento.

È un problema grave anche questo, perché crea al fabbricante, specialmente in periodi come l'attuale, in cui non è facile il rifornimento di materie prime, difficoltà notevoli ed onerose che si ripercuotono sui costi e quindi sui prezzi.

Occorrerà che anche gli impresari si adeguino, nel loro stesso interesse, a programmare con maggiore respiro le necessità di nuovi acquisti o ammodernamenti delle proprie attrezzature, come avviene negli altri settori industriali.

Elementi che potrebbero essere molto utili nella programmazione delle vendite e quindi della produzione sono le statistiche, sia riguardanti le capacità produttive delle aziende, sia dei parchi di macchine esistenti.

Per le prime la nostra associazione sta facendo opera persuasiva presso le aziende per vincere la riluttanza a fornire dati, la diffusione dei quali non sarà affatto dannosa, ma utile per tutti.

Per le seconde, il reperimento da parte nostra sarebbe difficile, per non dire impossibile, senza l'ausilio delle associazioni di categoria degli utilizzatori, alle quali pure queste statistiche potrebbero essere molto utili.

Ci permettiamo quindi chiedere agli organi direttivi della A.N.C.E. che vogliano, a tal fine, collaborare con noi.

Statistiche anonime se si vuole, in quanto ciò che interessa è il quantitativo di macchine in possesso delle imprese italiane, diviso esclusivamente per tipi e per anno di fabbricazione.

La rilevazione dell'attività edilizia eseguita recentemente dall'A.N.C.E. a cui ho accennato, ha già fornito un interessante dato complessivo sul valore di tutte le attrezzature e macchine edili esi-

stenti in Italia alla fine del primo semestre 1962: 579,2 miliardi di lire, di cui 366,7 localizzati nell'Italia settentrionale; 103,6 nell'Italia centrale e 108,9 nell'Italia meridionale e insulare.

Si tratterebbe in seguito di dettagliare questa indagine per tipi e numero di macchine.

Del resto l'Albo nazionale dei costruttori, di recente istituzione, contempla, fra i requisiti di ordine speciale per la iscrizione, l'elencazione delle attrezzature possedute da ciascuna impresa.

A proposito dell'Albo, la sua legale approvazione, che ha rappresentato un successo della categoria degli imprenditori e della attività della loro associazione, è stata favorevolmente accolta anche dai costruttori e venditori di macchine, in quanto valorizza e qualifica il campo di attività e di mercato del settore, riducendo i rischi che certe improvvisazioni portano anche ai fornitori di macchine e di attrezzature. Così pure è stato favorevolmente accolto l'altro importante successo ottenuto con l'approvazione del nuovo capitolato generale d'appalto che, regolando su nuove basi più eque ed aggiornate i rapporti fra stazioni appaltanti e appaltatori, migliora le condizioni di lavoro dei nostri clienti.

Per quanto riguarda l'esportazione ho già detto che questa nostra industria si sta affermando brillantemente all'estero, anche su mercati che fino a poco tempo fa erano considerati irraggiungibili.

Dai 3 miliardi e 476 milioni del 1957 siamo saliti già nel 1960 a circa 7 miliardi, mentre le importazioni sono rimaste ad un livello stazionario.

Allorché, nel marzo 1956, nacque, con il trattato di Roma, il Mercato Comune Europeo, il nostro settore industriale, come diversi altri, fu allarmato dalla preoccupazione di conseguenze nocive; abituati a considerare necessaria una protezione doganale dell'ordine di circa il 30 %, per

difenderci dalle industrie straniere meglio attrezzate ed attinenti alle materie prime a prezzi più bassi, ritenevamo che la rottura di questo equilibrio sarebbe stata insostenibile per noi.

Dobbiamo ammettere ora che i risultati fin qui conseguiti non hanno convalidato questo senso di allarme: la liberalizzazione progressiva ha promosso infatti un rapido adeguamento tecnico ed economico a livello internazionale e ciò ha facilitato la competizione su tutti i mercati.

Anche sul mercato interno le facilitazioni alla concorrenza estera, più che nocive, si sono dimostrate stimolanti, contribuendo a migliorare la nostra produzione, portandola ad un livello forse superiore, non certo inferiore alla migliore straniera.

D'altra parte se noi vogliamo esportare non possiamo certo pensare di chiudere agli altri il nostro mercato; a noi deve bastare che gli imprenditori italiani pongano mente, per i loro fabbisogni, innanzi tutto alle possibilità loro offerte dalle industrie costruttrici nazionali.

È evidente tuttavia che, se gli accordi per il M.E.C. entrati fin qui in vigore sono stati più utili che dannosi è necessario, prima di arrivare alla completa abolizione delle protezioni doganali, si arrivi al livellamento degli oneri fiscali ed altri, onde porre la nostra industria in parità di condizioni con la concorrenza straniera.

Un genere di importazioni che nuoce alla nostra industria, specie degli escavatori e di altre macchine per movimenti di terra, senza contropartita di reale beneficio per la clientela, ed è perciò che ritengo di doverne parlare, è quello del macchinario usato.

Questo macchinario proviene per la maggior parte da campi di raccolta d'America, d'Inghilterra e di altri paesi, ove non trova, pur essendo in mercati di notevole assorbimento, possibilità di collocamento, se non come materiale da demolizione.

Alcuni governi ne vietano persino la vendita sul proprio territorio, autorizzandone solo l'esportazione.

Si cercano pertanto da parte di compagnie commerciali e di speculatori, che fra l'altro non hanno interessi particolari e vincolanti con la clientela del settore, in quanto trattano le cose più disparate con la mentalità dell'affare per l'affare, clienti più facili in altri mercati e fra questi viene considerato interessante il mercato italiano.

È logico tuttavia pensare vi siano buone ragioni se gli impresari dei paesi di origine rifiutano l'acquisto di macchine a portata di mano e a buone condizioni. Il fatto è che si tratta per la quasi totalità di vecchio macchinario alienato da organizzazioni statali, spesso militari, perchè ritenuto superato, quando non è, peggio ancora, vecchio e sfruttato macchinario alienato da grandi organizzazioni di noleggino, in quanto considerato ormai di impossibile o troppo costosa riparazione e manutenzione.

Porta spesso grandi nomi, il che facilita l'allettamento a distanza della clientela, se questa non è in grado di appurare trattarsi di macchine che le stesse case non costruiscono più da tempo, tanto da averne persino esauriti gli stock di ricambi, per cui diventa praticamente impossibile trovare, non solo in Italia, presso gli importatori, ma presso le stesse case costruttrici, i pezzi necessari alle riparazioni ed alla manutenzione.

È allora, ma troppo tardi, che l'acquirente si accorge come il pensato ottimo acquisto si trasforma in un pessimo affare e che bisogna impazzire per rimediare con mezzi di fortuna, spese ingenti e perditempi, onde rabberciare ancora per qualche poco quella macchina, quando a ci riesca, prima di buttarla a rottame.

Tristi esperienze del genere qualcuno in Italia le ha già fatte, ma l'importatore che si fa pagare subito e non dà nessuna valida garanzia, unico beneficiario, il suo affare lo ha fatto.

Ritornando alla esportazione, le vere difficoltà sono la eccessiva instabilità di certi mercati, per cui

sforzi e sacrifici compiuti per introdursi in un determinato paese vengono improvvisamente compromessi od annullati da imprevedibili mutamenti di condizioni politiche ed economiche; inoltre la tendenza sempre più diffusa ad inserire, quale elemento competitivo, dilazioni dei pagamenti, non sempre coperte da valide garanzie. Per ciò avremmo bisogno di un maggior appoggio da parte dei nostri organi di governo, allo stesso livello di quanto usufruiscono industrie straniere da parte dei loro.

Per quanto riguarda l'assistenza tecnica, essa è fattore che influisce sempre più sulla vendita e quindi sull'attività e sugli oneri commerciali delle aziende produttrici.

Come ho già detto, l'assistenza inizia praticamente in sede di trattativa, allorchè il cliente sottopone, e lo deve fare nei più completi termini possibili, il suo problema al venditore, il quale per mezzo dei suoi organi tecnico-commerciali proporrà la migliore soluzione tecnologica ed economica.

Per certi problemi di frantumazione, macinazione e classifica interessanti l'industria mineraria, cave, cementerie ed anche le imprese di costruzione, occorre spesso all'ufficio progettazione l'appoggio di prove di laboratorio, per cui le industrie più avanzate sono attrezzate con impianti sperimentali in scala semi-industriale atti a fornire, su prove di campionatura, gli elementi necessari al completamento dello studio.

Poichè questi studi costano sembra giusto che il cliente che li richiede ne rimborsi le spese, ad evitare che debbano gravare sulle spese generali.

Acquisita l'ordinazione, occorre dettagliare il progetto di preventivo per dare all'utilizzatore tutti gli elementi necessari alla migliore installazione; segue poi la fase di montaggio e messa a punto.

Qui occorre dire che già in questa fase il cliente deve, nel suo interesse, affiancare il proprio personale, che poi dovrà occuparsi della conduzione e della manutenzione dell'impianto, al

personale della ditta fornitrice, affinchè acquisti o completi, fin dall'inizio, le necessarie conoscenze ed istruzioni e non disinteressarsene e poi protestare, per i danni che derivano da un errato esercizio.

Sotto questo profilo ci sono imprese che, riconoscendo l'importanza di un buon uso e di una buona manutenzione del macchinario di cantiere, sono attrezzate con personale tecnico all'altezza di questi compiti, ma molte altre non si sono fatte ancora una mentalità adeguata e, per uno sbagliato senso di economia, ritengono di poter affidare macchine costose e complesse a dei semplici manovali.

E qui viene in argomento il problema della preparazione degli specialisti, per il settore della meccanica di cantiere ancor meno risolto che per altri.

Uno dei fattori che frena, o comunque intralcia la spinta ad una sempre maggiore e tecnicamente più avanzata meccanizzazione dei cantieri, che influisce sulla realtà innegabile che le macchine di cantiere sono le peggio usate e mantenute, è infatti la difficoltà di reperire personale preparato e capace alla conduzione ed alla manutenzione.

Alla preparazione di questo personale ed in numero sufficiente, sono interessati, per evidenti ragioni, non solo gli utilizzatori delle macchine ma anche i fabbricanti ed i venditori: ecco quindi la necessità che ciascuno dia il suo contributo di idee e di fatti alla soluzione dell'importante problema.

Le macchine rendono sempre di più ma hanno anche delle esigenze sempre maggiori ed in particolare i comandi oleodinamici o pneumatici di cui molte sono ormai munite ed ancor più le complesse apparecchiature elettriche, che vengono installate a maggior rendimento e automatismo di gru, centrali di betonaggio, impianti per la confezione di conglomerati bituminosi, ed altre importanti attrezzature, richiedono per il loro impiego e la loro efficienza, personale di elevata e specifica preparazione.

E non si può certo pretendere di affidare in continuazione la

normale manutenzione di esercizio al personale del fornitore.

Alcune delle più importanti nostre industrie hanno cercato di istituire, in favore della clientela, ritenendolo in definitiva utile anche per loro, un servizio di controllo sullo stato d'uso e di manutenzione del macchinario fornito, mandando periodicamente ed a loro spese, propri tecnici sui cantieri a fare sopralluoghi.

Mentre la maggior parte delle imprese accoglie favorevolmente questo servizio ed i relativi rilievi e consigli che ne derivano, si nota con disappunto che alcuni capi cantiere non gradiscono queste visite, perchè temono intralcio il loro lavoro, o, peggio, perchè non vogliono sentirsi dire che le macchine sono usate o mantenute male.

Il fornitore, dopo essersi assunto questa iniziativa e questo onere, si trova di fronte al dilemma se riferire al proprio cliente, come dovrebbe, o rinunciare per non inimicarsi il capo cantiere.

Anche per gli oneri di montaggio sembra giusto che ogni cliente, caso per caso, che può essere molto diverso anche come spese, riconosca e rimborsi il suo.

Il servizio montatori, se all'altezza delle esigenze, costa molto e deve trovare copertura nelle singole prestazioni, anzichè gravare sulle spese generali.

All'assistenza tecnica è collegato il servizio rifornimento ricambi, che da parte del fornitore deve essere il più possibile tempestivo e completo.

È evidente il danno che può subire un cantiere per la impossibilità o il ritardo nella sostituzione di un pezzo, anche di poca importanza specifica, ma necessario al funzionamento della macchina, a sua volta legata a tutto un ciclo di lavoro.

Il fabbricante di macchine deve quindi preoccuparsi, nel suo stesso interesse, in quanto sarà elemento di scelta da parte dell'acquirente di mantenere un servizio ricambi efficiente e dotato, possibilmente con succursali distribuite nei principali centri del paese, completato da un servizio perso-

nale di assistenza che possa aiutare il cliente sullo stesso cantiere, in riparazioni di una certa complessità ed importanza.

È certamente un servizio gravoso in quanto la varietà del macchinario costruito, alcune macchine in pochissimi esemplari, o persino uniche e il continuo aggiornamento tecnico, impongono un immobilizzo notevole di pezzi, molti dei quali rimangono per anni negli scaffali, quando non finiscono infine a rottame.

Se il cliente ha ragione di esigere un servizio ricambi rapido e sicuro, deve a sua volta tener conto di ciò nel valutarne il costo.

Altra cosa che si deve richiedere all'impresario è che nei limiti del possibile, e una certa possibilità c'è, specialmente per il materiale di consumo, in relazione alla durata e alla natura del lavoro, valuti le sue necessità di materiali di manutenzione e di ricambio e ne predisponga l'acquisto in tempo e a sufficienza, specialmente in periodi di particolare difficoltà di rifornimento, come l'attuale.

Basti dire, ad esempio, che getti in acciaio che si potevano avere sino a poco tempo fa nello spazio di un mese, un mese e mezzo, richiedono ora, se tutto va bene, quattro, cinque mesi; persino semplici getti in ghisa, che si avevano nello spazio di poche settimane, richiedono mesi e mesi.

Molti argomenti ancora si potrebbero introdurre nel tema, ma a questo punto penso sia più utile dar modo ad altri, maggiormente competenti, di completare, ampliare e commentare quel poco che io ho esposto.

Ho detto e ripeto alcune cose sulle quali ritengo sia bene i nostri clienti si soffermino, nel loro stesso interesse, e cioè:

— maggior tempestività di programmi di acquisti di macchine e ricambi;

— affidarsi, nel preventivare l'acquisto, specialmente di impianti completi e complessi, a ditte tecnicamente e seriamente preparate ed attrezzate e valutare

tutti gli elementi, che non sono solo il prezzo;

— affidare la conduzione e manutenzione delle macchine a personale adeguatamente e sufficientemente preparato;

— collaborare e far collaborare il proprio personale con quello del fornitore, seguendone i consigli e le istruzioni forniti all'unico fine di un maggior rendimento del macchinario;

— considerare in conclusione il fornitore serio un collaboratore e non un elemento necessariamente antagonista.

Devo dire a questo proposito che i rapporti fra cliente e fornitore, nel nostro settore, attraverso anni di reciproca esperienza sono andati molto migliorando e si sono portati ad un livello più elevato di discussione e di intesa. Ciò specialmente con le grandi imprese, ove si tratta con personale competente, le cui elevate cognizioni sono molto utili anche a noi. Che tutto ciò io non l'abbia detto per minimizzare i compiti e le responsabilità dei fornitori, quanti mi conoscono, ed ho la presunzione di pensare siano molti, se non altro perchè vecchio di età e di attività, lo potranno credere, sapendo che ho trascorso una vita a valutare e sostenere le buone ragioni della clientela, insegnando ai collaboratori che il cliente va seguito con pazienza, cercando di comprendere le difficoltà del suo lavoro, che sono, per l'impresario, forse superiori a quelle di qualsiasi altro industriale. Proprio per ciò occorre che il fornitore, a sua volta, abbia capacità ed esperienza per dare al cliente un servizio di informazione, consulenza e assistenza che vada oltre la pura funzione di vendita e contribuisca alla diffusione di concetti, studi e mentalità utili al progresso della meccanizzazione dei cantieri.

Solo così si potrà sviluppare quella continuità e cordialità di rapporti e di collaborazione tra fabbricante e utilizzatore, fra fornitore e cliente, che sono il patrimonio più importante di ogni azienda produttrice.

Guido Ferraresi

Problemi attuali dell'impresa edile

CASIMIRO DOLZA sottolinea i problemi più importanti che attualmente interessano l'impresa edile civile, in relazione ai nuovi sistemi di produzione e organizzazione aziendale dell'attività edile.

La trattazione del tema di questa relazione si prefigge lo scopo soltanto di sottolineare i problemi più importanti e di maggior portata che attualmente interessano l'impresa edile, in relazione ai nuovi sistemi di produzione e organizzazione aziendale che riguardano anche l'attività edilizia: non sarà quindi un'illustrazione analitica e particolareggiata delle possibili risoluzioni dei problemi indicati nel titolo della relazione, ma una semplice esposizione di essi.

Inoltre è doveroso precisare che, tra i diversi tipi di impresa rientranti nella denominazione di « edile », la relazione intende riferirsi soprattutto all'impresa edile civile, a quella cioè la cui attività si esplica nella costruzione di edifici.

Il discorso sui problemi attuali dell'impresa edile deve necessariamente prendere l'avvio da alcune considerazioni sulle caratteristiche organizzative tradizionali dell'impresa stessa e sull'evoluzione che tali caratteristiche hanno subito in questi ultimi anni.

È noto che il settore dell'edilizia sino a poco tempo fa ha seguito un'impostazione organizzativa e produttiva di tipo prettamente artigianale: soltanto in questi ultimi anni si è discostato da detta impostazione, che costituiva l'eredità di tradizioni millenarie, per evolversi verso schemi di organizzazione e produzione di tipo industriale. È così incominciato per il settore edile solo recentemente quel processo di trasformazione che in altri settori industriali è già molto avanzato o addirittura compiuto: l'edilizia,

pertanto, si trova ancora nella fase iniziale e della sperimentazione, in una fase, cioè, molto delicata e impegnativa perchè determinante per una scelta che comporta una radicale revisione dei criteri e dei metodi seguiti per secoli nello svolgimento della propria attività.

Non sembra che sia fuori luogo affermare — anche alla luce dei risultati conseguiti con la nuova impostazione da altri settori industriali — che l'edilizia sta affrontando la svolta più importante della sua storia; una svolta dalla quale dipendono le possibilità di nuove e grandi realizzazioni nel campo delle costruzioni e quegli sviluppi di ordine tecnico e produttivo, di cui non è ancora dato di prevedere esattamente la effettiva portata.

I problemi attuali dell'impresa edile sono, dunque, strettamente interdipendenti con il processo di trasformazione in atto e rivestono un'importanza fondamentale per il futuro dell'attività edilizia, in quanto quest'ultimo è condizionato dalle risoluzioni tecniche e organizzative che si adottano oggi.

Nella individuazione dei più importanti elementi della trasformazione in parola, assume primario significato la fisionomia organizzativa aziendale, che non può più essere imperniata su un'unica persona — caratteristica peculiare dell'impresa artigiana — ma su più persone, ad ognuna delle quali sono assegnate funzioni specifiche; e sarà l'armonico svolgimento delle varie funzioni esercitate dalle singole persone a permettere all'impresa di far fronte alle nuove esigenze produttive,

che richiedono il concorso di diverse energie impegnate in particolari settori di specializzazione.

A maggior ragione l'impresa di costruzioni edili in Italia, ove essa ha quasi sempre le caratteristiche di impresa generale, deve avere una struttura organizzativa che le consenta di seguire l'intero ciclo produttivo che interessa il complesso dell'opera in tutte le sue parti (strutture, finizioni, impianti); l'impresa, pertanto, oltre ad eseguire direttamente le parti dell'opera più strettamente pertinenti alla sua specializzazione, deve poter coordinare e collegare gli interventi delle varie aziende industriali o artigianali che concorrono, complementari le une alle altre, e inserendosi esattamente nella fase di lavoro prevista, alla realizzazione dell'opera.

Per l'impresa edile si pone quindi l'urgenza di provvedere alla formazione dei propri quadri, sulla base di una struttura organizzativa che ne garantisca un'agile articolazione e un efficace funzionamento.

Per raggiungere questo scopo è indispensabile che l'organico del personale sia adeguato, in senso qualitativo e quantitativo, a tutte le funzioni dell'impresa; e ciò costituisce indubbiamente un grosso e delicato problema, in quanto si tratta di creare una struttura organizzativa razionale composta essenzialmente di tecnici in grado di sovrintendere con perizia alle varie specializzazioni lavorative che l'impresa deve compiere o coordinare. Il problema si acuisce poi se si tiene presente che la reperibilità del personale tecnico in Italia è attual-

mente molto difficoltosa, stante la esigua disponibilità numerica di persone particolarmente esperte nei settori di specializzazione dell'attività edilizia: di qui l'appello che i costruttori edili rivolgono alla Scuola, di livello secondario e universitario, perchè venga dato modo ai giovani di approfondire gli studi e la propria preparazione professionale in quelle materie che sono attinenti alla nuova impostazione produttiva dell'edilizia. A questo appello si accompagna l'augurio che numerosi giovani vogliano abbracciare la carriera di tecnico edile, la quale offre ampie prospettive di lavoro veramente interessanti.

L'inserimento dei tecnici nei quadri dell'impresa è una delle esigenze fondamentali per poter istituire quegli uffici che hanno una funzione insostituibile nella nuova realtà produttiva. Tra questi uffici, per esempio, acquisterà una importanza preminente — quando l'organizzazione e l'industrializzazione dell'impresa avranno raggiunto un soddisfacente grado di perfezionamento — l'ufficio « metodi » per lo studio e l'applicazione delle tecniche lavorative.

L'istituzione di tale ufficio in un'impresa edile potrà sembrare un'innovazione forse non necessaria, trattandosi di un ufficio in genere operante nei complessi industriali che svolgono la produzione con sistemi di esecuzione altamente automatizzati: una simile obiezione è facilmente confutabile con la considerazione che, attuandosi la meccanizzazione nell'attività edilizia, i sistemi di produzione di quest'ultima acquistano le caratteristiche proprie dell'automazione. Si può aggiungere, anzi, che l'ufficio metodi ha una funzione importante proprio nell'attuale fase organizzativa dell'impresa, durante la quale vengono fatte le prime esperienze di nuove tecniche lavorative, da cui

si possono ricavare elementi di studio e di comparazione utilissimi per determinare i migliori criteri da seguire nelle realizzazioni future.

Per comprendere meglio il giusto significato di questo ufficio nell'organizzazione generale dell'impresa, si può ancora osservare che, in rapporto alla meccanizzazione in atto nei cantieri, esso deve provvedere innanzitutto a far sì che l'impiego delle macchine avvenga in modo sempre più razionale, nel senso cioè che queste si inseriscano in modo più completo e stabile nel ciclo produttivo dell'impresa.

Raggiunto questo risultato sarà più agevole soddisfare un'altra esigenza fondamentale dell'impresa: la rilevazione dei tempi di produzione con criteri scientifici e quindi esatti. Oggi si deve constatare che la produzione avviene già con mezzi industriali, mentre la rilevazione dei tempi relativi può essere fatta soltanto con sistemi non scientifici, con il risultato che la rilevazione assume un valore approssimativo e non esatto. E ciò è dovuto al fatto, tra l'altro, che la macchina e l'uomo, nel maggior numero dei casi e soprattutto nel settore dell'edilizia civile, si inseriscono nel ciclo produttivo con un'insufficiente serie di operazioni comparabili e tali cioè da permettere una rilevazione del tempo medio.

L'organizzazione dell'impresa edile moderna è quindi assai complessa: per una sua soddisfacente efficienza devono essere superate difficoltà tecniche ed economiche non indifferenti, ma bisogna tener conto che essa costituisce la premessa indispensabile per l'adeguamento dell'impresa stessa alle nuove esigenze produttive.

L'attuazione di una simile impostazione organizzativa dell'impresa ha una propria ragione d'essere se anche l'attività produttiva

di quest'ultima si svolge con criteri industriali, che nell'edilizia trovano la loro più completa espressione nella meccanizzazione dei cantieri.

È forse non inopportuno ribadire brevemente le ragioni che si possono portare a valido sostegno della necessità di tale meccanizzazione: l'edilizia non poteva rimanere assente al processo di industrializzazione che, in misura maggiore o minore, ha ormai investito tutti i settori produttivi e rappresenta una caratteristica naturale del progresso tecnico; l'impiego produttivo delle macchine garantisce una più sollecita e uniforme esecuzione dell'opera, riducendone il costo, e allevia la fatica dell'operaio, favorendone un miglior rendimento lavorativo; infine la meccanizzazione nell'attuale momento è uno degli strumenti più validi a disposizione delle imprese per risolvere l'assillante e grave problema della carenza di manodopera, in quanto permette la sostituzione — almeno parziale — dell'uomo con un mezzo meccanico.

Il conseguimento di questi vantaggi per l'impresa edile è subordinato alla sussistenza di determinati presupposti e condizioni, che a loro volta sono realizzabili se esiste una proficua collaborazione tra impresa edile e quanti concorrono, anche dall'esterno, a compiere un'opera edilizia: progettisti, fornitori di materiali, imprese accessorie che si inseriscono nel ciclo lavorativo e produttori dei macchinari. Soltanto con la comprensione e la compenetrazione da parte di dette categorie, per i problemi dell'impresa, quest'ultima può facilmente superare le difficoltà e far fronte alle specifiche esigenze di una produzione che si realizza con metodi industriali.

A titolo di esempio, è opportuno sottolineare che il progetto di una costruzione edile deve essere

consegnato all'impresa esecutrice completo ed esatto in tutti i minimi particolari, in quanto ogni sua modifica in fase di esecuzione comporta un sostanziale cambiamento dei programmi predisposti, dal quale derivano danni rilevanti — facilmente intuibili — di natura economica e organizzativa. Il progettista deve quindi conoscere a fondo e risolvere tutti i problemi che sono strettamente legati al suo lavoro, il quale rappresenta il punto di partenza basilare per l'elaborazione e lo svolgimento del programma produttivo.

Forse non è stata ancora compresa sufficientemente da parte di molti — a giudicare dall'esperienza che quotidianamente fanno i costruttori — un'esigenza essenziale dell'industrializzazione, e cioè che tutto quanto attiene alla predisposizione del programma della produzione deve essere esatto e definitivo, non essendo più possibile — senza provocare dannose conseguenze — affrontare durante la lavorazione problemi non previsti e non risolti prima di dare inizio all'esecuzione dell'opera. In mancanza di tale presupposto non si può parlare di efficienza organizzativa e di svolgimento razionale del ciclo produttivo. Da tutto ciò risulta evidente la necessità che il progetto risponda alle caratteristiche sopra accennate, essendo esso la base per effettuare un esauriente studio del lavoro da eseguire e per preordinare la relativa organizzazione di cantiere.

Un'altra considerazione da tener presente è che la meccanizzazione obbliga a organizzare razionalmente i cantieri e a controllare che tale organizzazione e le previsioni fatte non vengano meno nel corso della lavorazione se non si vuole che l'esecuzione venga a costare più di quanto costerebbe senza l'impiego delle macchine.

Periodi prolungati di inattività delle macchine, dovuta a imperfetta organizzazione del cantiere o ad altri motivi, incidono sensibilmente sul costo del lavoro. Un cantiere meccanizzato è inoltre, sotto il profilo economico, un organismo molto più rigido e delicato di un cantiere manuale: infatti un'attrezzatura errata o malamente impiegata o parzialmente inutilizzata grava sensibilmente con il suo ammortamento sul lavoro e non si presta, di massima, né facilmente né rapidamente a correzioni, a sostituzioni o a temporanei spostamenti in altri luoghi di impiego.

Per quanto riguarda poi l'uso delle macchine, i costruttori edili chiedono ai produttori di esse una particolare collaborazione, nel senso che questi ultimi pongano il massimo impegno nell'ideare e costruire macchine robuste, di facile manovra e manutenzione, munite di tutti gli accorgimenti possibili atti a prevenire infortuni. È necessario inoltre che i macchinari siano progettati e realizzati tenendo presente le particolari caratteristiche tecniche ed economiche dei lavori per i quali vengono impiegati; ed è altresì necessario che si subordinino e adattino gli indirizzi costruttivi alle esigenze che vengono messe in luce dalla pratica di coloro che fanno uso delle macchine. Tra le esigenze maggiormente sentite va sottolineata quella di una regolamentazione e standardizzazione dei tipi, in modo che il personale addetto alle macchine non sia costretto a impiegare molto tempo per impararne il funzionamento.

Il problema del personale addetto alla installazione, conduzione e manutenzione del macchinario è una dei problemi nuovi per l'impresa edile e al tempo stesso uno dei più urgenti da risolvere, perché le macchine non possono essere affidate a chi non ha una

adeguata preparazione in materia. Non si dimentichi, infatti, che la macchina è sempre un complesso di organi ragionati, atti a compiere determinate funzioni che richiedono in ogni caso un minimo indispensabile di manovre adeguate e di manutenzione, se non si vuole comprometterne il rendimento e la vita stessa. Purtroppo oggi l'impresa edile ha, in genere, alle proprie dipendenze soltanto un ristretto numero di operai già in grado di essere adibiti per il funzionamento di qualsiasi tipo di macchina: di qui la necessità che i macchinari abbiano quelle caratteristiche di facile funzionamento sopra accennate.

Sempre in tema di collaborazioni di cui necessita l'impresa edile in questo particolare momento della sua trasformazione, il discorso non può essere completo se non abbraccia tutti coloro che possono essere considerati i fornitori dell'impresa, i quali devono rendersi conto che l'avvento della meccanizzazione ha trasformato il cantiere in una macchina complessa e delicata, per il funzionamento della quale è necessario che vengano puntualmente ed esattamente compiute tutte le operazioni previste e razionalmente preordinate.

In funzione di quanto ora detto, avviene che nel quadro dei problemi maggiormente sentiti dall'impresa trovi anche posto un cenno sull'urgenza di un'unificazione dei materiali, dei sistemi di consegna e di trasporto degli stessi materiali e degli altri elementi affluenti al cantiere.

Senza scendere nei particolari della questione — in aderenza al carattere generale che ha il tema della presente relazione — è doveroso ricordare ad esempio che sarebbe molto utile una collaborazione tra produttori e consumatori per studiare nuovi sistemi di carico presso le fonti di produ-

zione che facilitino poi lo scarico, il controllo e la destinazione preordinata del materiale, riducendo praticamente a zero gli sfridi e abbreviando sensibilmente il tempo che si impiegherebbe per eseguire le varie operazioni con i metodi tradizionali.

Per quanto riguarda l'unificazione dei materiali è noto a tutti che non si tratta soltanto di superare difficoltà di ordine tecnico, ma che per molti elementi costruttivi bisogna tener conto del gusto dell'utente e del progettista, dell'ambiente, degli usi e dei costumi locali: vi sono tuttavia elementi costruttivi che si possono unificare senza tradire il gusto e la tradizione. Si deve incominciare da questi per procedere poi — salvaguardando al massimo il soddisfacimento delle esigenze estetiche — all'unificazione del maggior numero possibile degli elementi costruttivi.

Le esigenze del mercato impongono all'impresa di eseguire un intenso programma di lavoro con un ritmo produttivo molto accelerato: per soddisfare tali esigenze viene in soccorso dell'impresa di costruzioni civili un altro elemento proprio dell'industrializzazione, la prefabbricazione pesante.

Anche per l'adozione dei sistemi di costruzione basati sulla prefabbricazione l'impresa deve affrontare nuovi problemi di natura organizzativa e produttiva, la cui risoluzione è particolarmente complessa, essendo ancora in atto la trasformazione delle caratteristiche dell'impresa stessa. Tuttavia questa risoluzione non è molto dilazionabile nel tempo, in quanto la prefabbricazione offre vantaggi non indifferenti al committente e al costruttore dell'opera. Questi vantaggi — sempre che sussistano determinati presupposti d'ordine produttivo — si possono sintetizzare nei seguenti

punti: 1) minor costo della costruzione, perché il materiale impiegato è un prodotto di serie; 2) notevole riduzione di perdita e di spreco dei materiali; 3) sensibile guadagno di tempo nell'esecuzione dell'opera; 4) garanzia della qualità dei materiali; 5) riduzione del numero degli operai e migliore utilizzazione delle attrezzature in cantiere.

Non è qui il caso di sviluppare i singoli punti indicati come elementi principali dell'utilità economica che deriva dalla produzione basata sulla prefabbricazione: è sufficiente una semplice enunciazione di detti punti per dimostrare che l'attività edilizia, specie quella di tipo popolare e industriale, dovrà fatalmente indirizzarsi verso questo nuovo sistema di produzione e quindi l'impresa deve affrontare fin d'ora il problema della propria organizzazione in funzione anche di esso.

Passate così in rapida rassegna le caratteristiche principali della industrializzazione organizzativa e produttiva dell'impresa edile, è necessario soffermarsi ancora brevemente su due particolari aspetti economici che sono conseguenti alla meccanizzazione: di essi si intende parlare in questa sede, in quanto hanno per l'impresa una importanza rilevante, riguardando il finanziamento e l'ammortamento dei macchinari.

Il finanziamento è un'esigenza molto sentita da tutte le imprese e in special modo da quelle medie, le quali — tra l'altro — molto spesso incontrano difficoltà nel reperimento dei fondi necessari per acquistare i macchinari occorrenti per la realizzazione di un programma di lavoro anche a breve scadenza. Per un produttivo sviluppo della meccanizzazione nell'edilizia è necessario che vengano perfezionati e incrementati i relativi finanziamenti a medio e lungo termine, così come è ne-

cessario e urgente ricomprendere anche le imprese edili nell'ambito delle provvidenze per la creazione o l'incremento di nuovi impianti industriali. È assurdo infatti non voler considerare il settore dell'edilizia tra quelli che possono dare un contributo notevole all'estensione del mercato delle macchine industriali e soprattutto è anacronistico non ritenere l'impianto meccanizzato di cantiere un impianto industriale.

Anche il problema dell'ammortamento dei macchinari deve essere esaminato attentamente e con la dovuta comprensione per le particolari caratteristiche che assume nell'attività edilizia, considerando innanzitutto che in questa attività la macchina ha una vita breve (anche per l'ambiente naturale nel quale essa opera) e molto più breve che non in passato, quando aveva la funzione di strumento soltanto complementare e non basilare della produzione. A questa considerazione, già di per sé ovvia e sufficiente per dimostrare che la questione dell'ammortamento nell'edilizia si presenta in termini del tutto particolari, si deve aggiungere una constatazione di fatto, e cioè che la macchina — oltre che al logorio d'uso sopra ricordato — è sovente soggetta e in misura notevole al fenomeno dell'obsolescenza: fenomeno che si verifica ineluttabilmente sia nel caso che la macchina abbia un impiego continuativo e sia nel caso — assai frequente — che la macchina rimanga improduttiva per lunghi periodi. Tale particolarità acquista un significato rilevante nella determinazione dei costi dell'opera: di conseguenza devono trovare una giusta valutazione e un adeguato riconoscimento ai fini dell'ammissione di ammortamenti tra le passività rilevabili in sede fiscale.

A tale riguardo si rende necessaria un'urgente revisione dei vigenti criteri e coefficienti stabiliti dal Ministero delle Finanze, secondo cui gli ammortamenti per i macchinari nell'edilizia sono ammissibili soltanto nel limite del 10 per cento annuo.

Come si può facilmente constatare, tali coefficienti non hanno nessuna rispondenza con la realtà: di qui deriva l'insistenza dei costruttori edili per una loro revisione ed un adeguato aggiornamento in funzione anche di una effettiva giustizia fiscale, che impone una riduzione sempre più accentuata della differenza tra reddito fiscale e reddito reale.

Rimane ancora un problema molto importante da trattare tra quelli che meritano uno specifico richiamo in questa sommaria relazione: si tratta del problema della carenza di manodopera edile, che in Italia va assumendo caratteristiche e proporzioni veramente preoccupanti e che soltanto le nuove tecniche lavorative, conseguenti allo sviluppo della meccanizzazione e della prefabbricazione, possono risolvere in modo soddisfacente.

Le cause del fenomeno lamentato sono note: esse devono ricondursi essenzialmente all'eccezionale incremento dell'attività di costruzioni e al contemporaneo esodo di manodopera dall'edilizia sia verso altri settori industriali — particolarmente massiccio nelle zone a più forte concentrazione industriale — e sia verso l'estero, in conseguenza anche degli impegni internazionali derivanti dalla posizione dell'Italia in seno alla Comunità Economica Europea.

Se si aggiunge che tale esodo

interessa direttamente gli operai specializzati e qualificati e che ad esso fa riscontro l'afflusso di nuove unità lavorative provenienti per lo più dal bracciantato agricolo, e quindi prive persino di una sommaria qualificazione, si comprenderà meglio l'estrema gravità dei termini in cui si pone il problema.

A questo punto viene spontanea una domanda: perchè i lavoratori già qualificati abbandonano il settore dell'edilizia e quelli provenienti dall'agricoltura lo considerano solo un passaggio obbligato per stabilirsi poi in forma definitiva in altri settori dell'industria?

La risposta non può essere data prendendo in considerazione soltanto gli elementi di natura economica che possono concorrere a spiegare il fenomeno in esame: infatti le retribuzioni dell'edilizia hanno oggi raggiunto livelli ragguardevoli, superiori addirittura a quelli di altri settori merceologici; nè può essere addotta la motivazione che attualmente l'operaio edile non ha la garanzia di lavoro per tutto l'anno, in quanto proprio la carenza di manodopera e il contemporaneo incremento delle costruzioni assicurano stabilità di impiego. Bisogna, quindi, affermare e riconoscere che le ragioni che inducono l'operaio ad abbandonare il settore edile, non sono soprattutto di natura economica, ma psicologica.

Ad un attento osservatore non può sfuggire che l'operaio lascia oggi il settore dell'edilizia per andare in altro settore industriale, nel quale ravvisa — spesso a torto — condizioni di lavoro meno faticose e condizioni ambien-

tali più confortevoli: ne deriva la necessità per l'edilizia di industrializzarsi nei metodi di lavoro e nelle condizioni ambientali di esso, per vincere e debellare il preconetto dell'operaio edile, secondo il quale il cantiere non è un'industria. Bisognerà far sentire all'operaio che anche nel cantiere edile si svolge una produzione industriale, la quale ha caratteristiche proprie e differenti da quelle di altri settori, ma richiede ugualmente per il suo compimento l'impiego di tecniche lavorative moderne e automatizzate, che alleviano la fatica dell'uomo e gli permettono di svolgere il lavoro in condizioni ambientali veramente confortevoli.

I costruttori edili ritengono che l'industrializzazione della loro attività contribuisca in modo determinante a risolvere il problema della carenza di manodopera: anche per questa ragione, quindi, essi intensificheranno i loro sforzi per un rapido compimento del processo di trasformazione organizzativa e produttiva dell'impresa. È bene però precisare che se questo risultato non dovesse essere raggiunto si creerebbe una situazione di crisi per tutta la produzione edilizia, con conseguenze deleterie di vasta portata sull'economia nazionale. È pertanto interesse generale che l'industrializzazione dell'edilizia raggiunga tutti gli scopi che si prefigge: in questo modo l'impresa edile assumerà in misura completa e definitiva le caratteristiche proprie dell'azienda industriale e come tale dovrà essere considerata da tutti coloro che avranno motivo di intrattenere rapporti con essa.

Casimiro Dolza