

(Ottobre) - 1954 - N. 10

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 fisse non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

Criteri di impostazione delle costruzioni industriali

L'A., Capo della Divisione Costruzioni ed Impianti della Fiat, esamina, in sguardo d'insieme, i criteri di impostazione delle costruzioni industriali sotto l'aspetto dell'architettura, della progettazione integrale, del piano regolatore, del coordinamento della progettazione, delle fabbriche edilizie (sviluppo verticale od orizzontale), delle strutture portanti (metalliche o in cemento armato), del proporzionamento degli stabilimenti in riferimento al numero dei dipendenti della tecnica edilizia, degli impianti di acclimatazione, degli impianti elettrici, dei costi. « Atti e Rassegna Tecnica » con il prezioso aiuto dell'A., dedicherà allo sviluppo di tutti questi problemi indagini dettagliate e particolari che compariranno nei primi fascicoli del 1952.

Architettura industriale.

Nell'espressione « Architettura Industriale » l'accoppiamento dell'aggettivo al sostantivo ha una rispondenza logica se la parola Architettura è interpretata nel suo significato etimologico di tecnica della costruzione. Per architettura si suole più generalmente indicare quell'espressione dell'attività costruttiva rivolta con intenzione più o meno preponderante alla soddisfazione di esigenze estetiche nel programma magari sottinteso dell'arte per l'arte; per dare forma concreta a idee meditate a tal fine interviene con influenza particolare la fantasia.

Gli impulsi della fantasia contenuti da un ragionato equilibrio e guidati da buona conoscenza tecnica sono il presupposto indispensabile per la creazione dell'opera d'arte: raggiungibile nel campo edilizio se per proporzioni di masse e di volumi, alternanze di vuoti e di pieni, distribuzioni di materiali e di colori, si perviene all'unità nella pluralità degli elementi insieme composti e si conclude nell'impressione soggettiva di armonia che è gran parte del piacere estetico.

L'opera edilizia ha sempre una destinazione che vincola la forma: se alla forma presiede la fantasia, la corrispondenza del risultato concreto allo scopo sarà di norma assai modesto a meno che la destinazione stessa sia di tal natura da consentire ampia libertà alla realizzazione: il mascheramento della parola « razionale » affibiata spesso all'architettura non può per il costruttore esperto modificare il giudizio che il razioincio sia intervenuto essenzialmente per subordinare lo scopo programmatico della costruzione all'idea preconcepita estetica.

La costruzione industriale non concede invece che un minimo di libertà alla subordinazione della realizzazione concreta a esigenze di forme; il progetto dell'impianto ha le sue basi esclusive nei presupposti dell'organizzazione del ciclo produttivo e nelle caratteristiche tecniche degli elementi costi-

tuenti l'impianto: l'edilizia deve coordinare e completare gli schemi per fissare al suolo l'impianto, rivestirlo, coprirlo, adattarlo alle esigenze meteorologiche, informarlo ai vincoli creati da disposizioni pubbliche, sociali, amministrative, economiche, prevederne l'attuazione coi materiali a disposizione secondo caratteristiche tecnologiche avendo presenti esigenze statiche e dinamiche, risolvere i molteplici problemi che l'impianto funzionante creerà per necessità intrinseche ed influenze estrinseche.

La fantasia ha quindi scarse probabilità di intervento ed in campo ristretto: ogni concessione all'adattamento non strettamente conformistico è risultato di discussioni nelle quali le idee suggerite dalla fantasia sono sempre più respinte verso il razioincio tecnico e perciò l'architettura industriale è da interpretarsi come integrale e quasi esclusiva applicazione della tecnica della costruzione.

La progettazione integrale.

Una quindicina di anni fa, quale membro di una Commissione di ingegneri e tecnici del grappo Fiat, durante una permanenza di parecchie settimane negli Stati Uniti d'America, ebbi modo di visitare diligentemente colla guida oltre che dei colleghi particolarmente esperti nell'industria meccanica, di tecnici americani specializzati nei singoli rami, numerosi stabilimenti meccanici e siderurgici e vari degli Stati del Nord-Est; la tecnologia delle lavorazioni non era di mio particolare interesse sebbene rientrasse in quella necessaria presa di conoscenza di problemi intimamente connessi ai relativi impianti generali e fabbricati: la mia attenzione fu particolarmente rivolta alle strutture ed ai particolari degli impianti degli stabilimenti e alla procedura della loro esecuzione fino alla loro origine di progettazione. Ebbi ventura di visitare cantieri di nuovi impianti, ampliamenti di impianti esistenti, varianti anche radicali di installazioni già

ritenute superate tecnicamente: rilevai in ogni caso, a disposizione degli addetti ai lavori, una documentazione grafica dei progetti d'insieme e di dettaglio da conteggiarsi a centinaia di tavole di disegno e notai il contemporaneo sviluppo di opere di costruzione, di strutture e di finiture, di installazioni di impianti generali e specifici compiute da squadre di operatori delle più diverse specializzazioni, ognuno guidato dal suo fascicolo di tavole tutte coordinate dagli schemi integrativi di riferimento. Da quella documentazione sorgeva rapidamente e pure tranquillamente senza concitazione di alcuno, un nuovo reparto, un grande impianto, un intero stabilimento.

Con sorpresa, sia dalle intestazioni delle tavole, sia dalle dichiarazioni degli accompagnatori, accertai come assai raramente la progettazione provenisse da sei-vizi tecnici dell'Azienda, lo studio, lo sviluppo e la direzione esecutiva era stata affidata a grandi uffici tecnici: il personale dell'azienda limitava il compito ad un controllo dell'esecuzione (del resto minuziosissimo) ed alle operazioni di approvvigionamento dei materiali e parti di impianti oggetto di ordinazione dei servizi acquisti dell'azienda stessa in base alle distinte ed elementi grafici preliminarmente forniti dall'Ufficio tecnico progettista alla ditta committente. Gli approvvigionamenti in relazione al dettaglio del progetto portato alla definizione di ogni elemento, vengono riportati ad acquisto di materiali, di semilavorati, di apparecchiature e di macchine esattamente precisati, con indubbia economia di tempo e denaro e semplicità di trattative e di accettazione. La composizione si attua secondo i disegni: la responsabilità è dell'Ufficio di progettazione per quanto riguarda il risultato di esercizio, dell'Azienda stessa per quanto può dipendere dall'impostazione fissata ai progettisti.

Presi conoscenza a Detroit di uno degli uffici tecnici dai quali erano uscite progettazioni per stabilimenti visitati: occupava almeno 10 piani di una casa alta con oltre duecento addetti, dei quali non meno di centocinquanta disegnavano; (gli ingegneri e architetti progettano disegnando con assai scarso aiuto di disegnatori puri). Tutti i rami dell'ingegneria che potevano avere applicazione nella composizione di un progetto integrale erano rappresentati: dallo sviluppo tecnologico del processo di produzione e servizi oggetto dell'impianto alla proposta di arredamento di un qualche ufficio direzionale o di una sala di pronto soccorso. I progetti contemporaneamente in corso mi dissero essere una dozzina e per quanto potei rilevare dai lucidi inviati alle copie, abbastanza disparati.

Organizzazioni tecniche private di questo genere possono reggersi in un paese dove lo sviluppo di nuovi impianti e costruzioni e la trasformazione di processi di lavorazione è a così intenso ritmo come negli Stati Uniti d'America, ma non si deve escludere che, sia pure in minor scala, uffici formati da tecnici di diversi rami sostenuti da qualche iniziativa finanziaria, almeno al momento della formazione, possano reggersi in paesi nei quali l'iniziativa per deficienza di capitali e di materie prime

è naturalmente più scarsa. L'evoluzione del processo costruttivo deve necessariamente portare alla progettazione completa: per veri tecnici la constatazione di ogni giorno dell'intervento dello scalpello, della fiamma ossidrica, magari del martello demolitore, per l'adattamento di infissi e parti di impianti alle strutture, non può che essere umiliante.

Qualche settimana o qualche mese in più di studio, risolverebbe quasi completamente la situazione secondo il chiaro proverbio dei vecchi artigiani del legno toscani « meglio cento segni che un taglio ».

Del resto a spingere il processo di organizzazione delle costruzioni e impianti nella direzione di una completa previsione, interviene e più interverrà come elemento risolutivo il fattore economico: spendere magari il 10 % del valore dell'impianto completo in progettazione e assistenza può significare risparmiare il 20, il 30 % e forse più sul costo dell'installazione, ottenerlo più rapidamente, più efficiente, sicuro e di migliore presentazione.

La funzione dell'approvvigionamento di peso preponderante nella analisi del costo è nettamente semplificata dalla possibilità di ordinare materiali, semilavorati o unità ben definibili invece di discutere proposte di installazioni studiate dal fornitore col naturale sottinteso del maggior utile e del minor costo; nell'attuazione di un impianto il comando delle operazioni deve essere assicurato al committente, non ceduto ad esecutori o fornitori.

La progettazione è a sua volta l'oggetto di un rapporto economico; la definizione di tal rapporto ha la sua base nella valutazione delle ore di lavoro; discutendo con qualche collega problemi del genere ho rilevato una certa contrarietà all'adozione come metro dell'ora di lavoro, ma chi ha impostato progetti di qualche mole e organizzato lo sviluppo e l'attuazione colla collaborazione di decine e decine di tecnici conosce assai bene come non esista altro metodo che affidare alla esperienza la valutazione del tempo occorrente agli incaricati dei vari rami per portare a compimento i singoli compiti; naturalmente l'esperienza dev'essere sicura e vera sia in chi propone sia in chi deve concordare.

In Italia la formazione di grandi uffici tecnici privati di progettazione e direzione è appena agli inizi; alcuni grandi gruppi industriali sono stati portati alla formazione di servizi interni per il disimpegno della funzione; la Divisione Costruzioni e Impianti della Fiat, che chi scrive ha avuto la ventura di organizzare e dirigere grazie alla chiara visione dei problemi di organizzazione industriale della superiore Amministrazione della Società, corrisponde appunto ad un grande ufficio tecnico di progettazione, direzione operativa e controllo.

Formano ora i quadri dei Servizi tecnici della Divisione 52 ingegneri ed architetti, 73 periti industriali, geometri, disegnatori, 85 assistenti di cantiere, controllori di impianti, tecnici minori e capisquadra, suddivisi fra i vari rami: di calcoli e strutture, edilizia generale industriale e civile, impianti generali, termici, elettrici, idraulici, idroelettrici, parti di impianti specifici di lavorazione e relativi

servizi topografici di approvvigionamento, trasporti di attrezzature e macchinari da impianti e da cantiere, ecc.

Il piano regolatore di un impianto.

Qualunque impianto industriale richiede opere di costruzione in quanto occupa spazio e si appoggia al terreno o interessa altri manufatti: i fabbricati industriali caratterizzano per il loro sviluppo edilizio lo stabilimento di cui non sono peraltro che una parte, circostanza da tenersi ben presente nell'impostazione di una progettazione sia essa di nuovo impianto che di ampliamento.

Il piano regolatore del complesso è la premessa di qualunque studio, tanto meglio se una nuova iniziativa su area idonea permetta la razionalità della distribuzione delle lavorazioni e dei servizi, ma a maggior ragione negli adattamenti o ampliamenti deve essere rilevato l'esistente per il coordinamento del nuovo e la trasformazione del vecchio.

Il piano regolatore deve contenere o prevedere, almeno come ingombro, tutti gli elementi dello stabilimento ed i vincoli da porsi alla progettazione base degli impianti di produzione sono proprio quelli e soltanto quelli derivanti dalla disponibilità di spazio utile e dalle possibilità di allacciamento o di creazione dei servizi (strade, raccordi ferroviari, linee elettriche e telefoniche, acque potabili od industriali, fognature, gas o metano, disponibilità di mezzi di afflusso e deflusso delle maestranze, dotazioni assistenziali della zona, ecc).

Il coordinamento della progettazione.

Una esatta planimetria di un'area destinata a nuovi impianti o di una planimetria di impianti esistenti destinati a trasformazione o ampliamento riferita alla zona circostante e che fornisca indicazioni precise dei servizi sopraindicati, è indispensabile ai progettisti degli impianti di lavorazione. È possibile coordinare fin dall'inizio della progettazione le esigenze degli impianti produttivi a quelli costruttivi e generali se lo studio delle installazioni è guidato e contenuto appunto dai dati grafici riportanti le caratteristiche dell'area da usufruirsi e se vengono forniti alcuni dati strutturali dei fabbricati fra cui le dimensioni della maglia o maglie da adottarsi e la forma della copertura anche agli effetti della illuminazione diurna, della ventilazione naturale, e della possibilità di applicazione di pesi alle strutture superiori, la natura del sottosuolo per l'eventuale creazione di servizi sotterranei (gallerie, cunicoli, fosse, fondazioni importanti di macchinario). È assai utile fissare una quadrettatura della area secondo un modulo (quadro) o due moduli (rettangolo) scelto fra le dimensioni di cui si prevede più facile ricorrenza, generalmente le dimensioni previste per le maglie dei fabbricati, ed imporre il rispetto dei moduli anche ai progettisti degli impianti specifici; il successivo compito dei progettisti di costruzioni e sistemazioni generali risulterà semplificato e con certezza di miglior risultato di regolarità, simmetria, facilità di riferimento per qualsiasi operazione futura e per lo stesso sviluppo gestionale.

Sviluppo orizzontale o verticale.

Due problemi sono stati e sono oggetto di discussioni anche vivaci a proposito delle strutture dei fabbricati industriali: sviluppo in orizzontale o verticale dei piani di lavoro, adozione di strutture metalliche o in cemento armato. I due problemi meritano una trattazione particolare; in questo sguardo d'insieme sono appena accennati.

Circa la posizione dei piani di lavorazione si può ormai concludere per la ragionata preferenza allo sviluppo orizzontale nella grande maggioranza delle industrie: pesanti o medie pesanti; gli inconvenienti di entità non trascurabile quali il maggior costo unitario della superficie utilizzabile, l'occorrenza di grandi aree necessariamente periferiche e con conseguenti difficoltà di afflusso di dipendenti, il maggior costo del riscaldamento, sono compensati ad usura dal facile ed economico smistamento dei materiali in lavorazione, semilavorati e lavorati, dall'illuminazione diurna quasi uniforme e sempre sufficiente, dalla possibilità di buona ventilazione naturale e dalla rigidità del piano di lavoro sul quale le vibrazioni prodotte dalle lavorazioni possono essere molto ridotte anche coll'isolamento a fondazione indipendente di elementi particolarmente vibranti, dalla migliore soluzione che può essere data alla distribuzione dei servizi di energia, acqua, aria compressa, vapore, gas, ecc. sia dall'alto (a mezzo delle strutture di copertura) che dal basso (sottopiani, gallerie o cunicoli di servizio).

Nelle officine ad un piano si presenta spesso il quesito se sia conveniente l'adozione di un sottopiano continuo invece che di gallerie o cunicoli per la distribuzione dei servizi e talora per il movimento di parte dei materiali: anche questo problema merita un esame più analitico non potendosi a priori escludere e adottare una delle due soluzioni perchè di fronte alla indubbia maggiore libertà di manovra in un sottopiano continuo sta il costo da confrontarsi con quello delle gallerie e cunicoli, la riduzione del vantaggio del piano di lavoro antivibrante, la possibilità di creare ambienti poco igienici e poco controllati.

Strutture metalliche o in cemento armato.

Il secondo problema strutturale è quello dell'adozione di strutture in ferro (si parla anche talora di alluminio) o in cemento armato.

È bene chiarire che il quesito non si pone in termini così drastici: la struttura metallica implica sempre opere murarie complementari (fondazioni, sottopiani, pareti perimetrali, soffittature di falda con sostegno delle coperture, ecc); le strutture in cemento armato richiedono a loro volta integrazioni di elementi metallici (travature per ponti scorrevoli, pareti, vetrate, orditure di mono-rail, gabbie di elevatori, ecc.) e pertanto l'adozione di parti o interi corpi dell'una o dell'altra struttura in un medesimo stabilimento è abbastanza frequente anche all'estero. Da precisare ancora che coll'indicazione cemento armato si comprendono quei complessi strutturali di cui il c.a. costituisce poco più che l'orditura (laterizi armati, elementi prefabbricati, ecc).

Lo sviluppo degli stabilimenti in orizzontale dovrebbe suggerire la costruzione con prevalenza di strutture metalliche che presentano il vantaggio del minor ingombro e del più facile adattamento delle installazioni; nella maggioranza dei paesi industriali l'adozione della carpenteria metallica è generalmente realizzata per officina ad un solo piano, per gli stabilimenti a più piani ha sempre un notevole peso nella scelta la considerazione della maggiore rigidità del complesso, del miglior sfruttamento delle caratteristiche di resistenza dei conglomerati alla compressione, della facilità dell'integrazione e addirittura contemporanea esecuzione delle opere complementari di finitura.

Peraltro in Italia (ed in altri paesi a industria siderurgica poco sviluppata) la percentuale delle strutture in c.a. è in netta prevalenza e le ragioni sono da ricercare nella cronica instabilità dei prezzi del mercato dei ferrosi, nella deficienza di disponibilità di un sagomano di laminati che permetta l'adozione delle sezioni e tipi definiti dal calcolo, dalle gravi difficoltà degli approvvigionamenti ed in conseguenza quindi del più alto costo della costruzione e circostanza anche più grave della impossibilità di mantenere i programmi di attuazione degli impianti. D'altro lato la costruzione in c.a. è in Italia avvantaggiata rispetto a qualsiasi altro paese da una maestranza edile di eccellente specializzazione e laboriosità e dalla larga disponibilità in quasi ogni regione di greti torrentizi o sottosuoli alluvionali, infine dall'ottima qualità del laterizio, materiale ormai intimamente legato alle strutture in c.a.

L'unità fabbrica in relazione ai dipendenti.

Altro problema che meriterebbe più che un accenno, ma trattazione singola, è quello dell'estensione degli stabilimenti in relazione al numero dei dipendenti richiesti dai programmi di produzione: entriamo in un argomento che non è più soltanto tecnico; salvo che per circostanze specialissime come il prolungamento entro terra di canali di un porto marittimo tipo Marghera, ho avuto sempre e conservo molti dubbi sull'opportunità della creazione di zone industriali alle quali debbano convergere decine di migliaia di operai, obbligati a turni unici, magari anche notturni, con tutti i relativi inconvenienti di trasporto ed affollamento; occorre evitare quartieri operai sovraffollati e stabilimenti o gruppi di stabilimenti con masse di operai accasati in vicinanza.

Il progresso dell'organizzazione industriale, basato sul principio di suddivisione non richiede più, e meno richiederà in futuro, la necessità di concentrazione di grandi masse; il problema dei trasporti passivi della produzione suddivisa è di soluzione meno difficile di quelli che il concentramento di maestranze crea per la direzione, la disciplina, lo smistamento, l'assistenza, l'accasamento. Un'officina di 2000 dipendenti presenti contemporaneamente dovrebbe pensarsi come unità massima. La limitazione del numero di addetti non deve significare costrizioni di spazio, è bene anzi prevedere con larghezza lo spazio per le manovre

dei materiali e nella progettazione tener sempre presenti le possibilità di ampliamento.

Comunque in relazione al numero dei dipendenti affluenti a unico turno (o a più turni con sovrapposizione delle operazioni di entrata ed uscita) sono da ubicare e proporzionare i depositi biciclette, ciclomotori, automezzi, gli spogliatoi refettori, eventuali cucine, impianti sanitari, servizi di controllo di assistenza sanitaria e di fabbrica, presenze di pronto soccorso.

Se il numero dei dipendenti dell'unità officina è contenuto, alcuni dei suddetti problemi possono avere soluzioni anche diverse da quelle consuete, colla sistemazione per esempio di parte dei servizi, quali il parcheggio dei mezzi di trasporto, refettori, cucine, spacci, uffici di assistenza e informazioni fuori del recinto dello stabilimento (ma immediatamente contiguo per ridurre il percorso); il peso psicologico dell'orario unico viene alleggerito consentendo il breve allontanamento nell'intervallo della refezione, con interruzione alla disciplina d'officina.

La progettazione edilizia.

I rilievi planimetrici, l'indicazione dei servizi generali, la prescrizione dei moduli e degli elementi di base strutturali, costituiscono i principali vincoli entro i quali deve contenersi la progettazione degli impianti specifici di produzione: la progettazione se non definitiva, molto approssimata, del complesso dello stabilimento, riprende a questo punto il suo sviluppo per la determinazione della struttura edilizia e degli impianti generali.

La compilazione dei diagrammi dell'illuminazione diurna, la valutazione dei carichi statici e delle sollecitazioni dinamiche, gli ingombri degli impianti e macchinari, le occorrenze di mezzi di trasporto legati alla costruzione (ponti scorrevoli, trasportatori aerei, elevatori, ecc.) le esigenze di sviluppo e applicazione degli impianti di distribuzione energia, acqua, aria compressa, ecc. la densità dei dipendenti agli effetti dei loro movimenti interni e delle occorrenze di riscaldamento e ventilazione e altri dati forniti dal 2° stadio di progettazione, sono le basi della determinazione della forma e delle dimensioni delle strutture edilizie.

Di particolare importanza fra le opere integrative edilizie, le coperture, le pavimentazioni ed i serramenti, tre argomenti qui appena accennati per una particolare trattazione.

Lo studio delle coperture, oltre la realizzazione delle superfici illuminanti diurne, deve impostare la raccolta e deflusso delle acque pluviali; i recentissimi e ripetuti esempi di precipitazioni cicloniche hanno confermato l'eccezionale importanza della sicura soluzione del problema di smaltire migliaia di metri cubi di acqua in brevissimo tempo attraverso a converse, doccioni, pozzetti e fognature.

Le pavimentazioni degli stabilimenti sono, fra le opere integrative edilizie, il secondo problema di alto interesse la cui soluzione è da studiarsi in relazione all'uso: ottima per opifici a forte inten-

sità di lavoratori la pavimentazione a blocchetti di legno.

L'estensione delle vetrate esterne, la manovra meccanizzata o a mano degli elementi apribili, le predisposizioni per la pulizia dei vetri, il tipo delle porte e portoni di comunicazione esterna o interna (scorrevoli, a battenti, a libro, a ghigliottina, a bilico, ecc.) costituiscono il terzo gruppo di opere il cui studio è intimamente legato alle esigenze di funzionalità.

Impianti di acclimatazione.

Gli impianti termici possono riguardare le esigenze di lavorazione per la produzione di vapore per termotecnologia e le esigenze di acclimatazione: riscaldamento, condizionamento, ricambio d'aria.

I tentativi di condizionamento di grandi officine si sono generalmente conclusi con notevoli insuccessi anche in America ed hanno reso molto guardingo i tecnici industriali da applicazioni del genere, se per condizionamento si vuole intendere effettivamente un contenimento di temperatura a grado igrometrico in termini rigorosi.

Di più generale applicazione sono invece i sistemi di ventilazione affidati sia all'aiuto naturale che può essere ottenuto dall'azione delle correnti esterne, grazie ad appropriate forme di coperture e coll'aiuto di areatori, sia a installazioni forzate di immissione e di aspirazione.

Le soluzioni dei problemi di ventilazione possono essere accoppiate a quelle di un modesto raffrescamento e naturalmente quasi sempre a quelle del riscaldamento.

I problemi qui appena accennati costituiscono naturalmente oggetto della più larga illustrazione: in particolare risulterà interessante una esposizione che riguardi l'impostazione generale di un problema di ricambio d'aria e quella che indirizza sulla scelta dei metodi di riscaldamento.

Fra i metodi di riscaldamento diretto da prendere in considerazione sono anche quelli che prevedono un impiego di combustione diretta del metano in pannelli mediante radianti distribuiti opportunamente.

Dai pochi accenni suesposti si può già comprendere come lo studio dei problemi di riscaldamento, ricambio aria ed eventuale raffrescamento o condizionamento, debba precedere un progetto definitivo in quanto la realizzazione è strettamente legata alle strutture, alla posizione degli impianti specifici, alla stessa natura del sottosuolo e alle caratteristiche strutturali delle pareti esterne e delle coperture.

Impianti elettrici.

La progettazione delle installazioni elettriche ha a sua volta una sua influenza nella progettazione generale in relazione a due problemi che interessano le stesse strutture: la distribuzione dell'energia e l'illuminazione notturna.

Le linee esterne di alimentazione pervengono oramai nelle immediate vicinanze degli stabilimenti ad alte e altissime tensioni (70 KV, 130, 220) e una prima trasformazione a media tensione viene

generalmente centralizzata in sottostazioni all'aperto o al chiuso: è da questo punto che ha origine il problema della distribuzione e delle successive trasformazioni. Tale problema è così importante da meritare una particolare trattazione, la quale potrà tener conto anche della questione delle tensioni di esercizio, della loro unificazione, nonché dei problemi di prevenzione infortuni.

Problema di vasta risonanza attuale, anche per l'attuale periodo di evoluzione sia dei sistemi, sia delle esigenze delle lavorazioni, è poi quello dell'illuminazione artificiale. È intanto in discussione anche il grado di intensità luminosa più appropriato per le varie lavorazioni e per esempio per officine di media meccanica si è passati dai 30 lux di trenta anni fa, agli 80 di 10 anni fa, ai 130 ritenuti indispensabili oggi.

A loro volta le sorgenti luminose costituite da lampade a incandescenza 20 anni fa, da lampade al sodio e mercurio 10 anni fa, sono ora orientate, ma non senza vivaci contrasti, verso quelle fluorescenti. La posizione, la distribuzione, la potenza di ogni singola sorgente, sono oggetto di soluzioni che non possono naturalmente ignorare la natura delle lavorazioni e la struttura e finitura dello stabilimento.

Previsione del costo.

La progettazione non può né deve prescindere dalla determinazione del costo preventivo che per qualsiasi intrappresa ma a maggior ragione per un impianto industriale è uno degli elementi essenziali dell'impostazione; lo scopo dell'industria è esclusivamente commerciale, le sporadiche deviazioni da tale direttiva sono da ritenersi contingenti o camuffamento di fini politici. Pertanto costituiscono voci tutt'altro che trascurabili, nelle previsioni di costo della produzione, le quote di manutenzione degli impianti e specialmente le quote di ammortamento che in un periodo quale quello trascorso dall'inizio del nostro secolo e che presumibilmente si ripeterà colle medesime caratteristiche nella seconda metà, diventano talora di entità anche preoccupante per il rapidissimo superamento tecnico di processi di lavorazione e relativi mezzi di attuazione.

Anche per il costo preventivo di un impianto si deve procedere come per la progettazione per approssimazione: dirigenti tecnici di sicura esperienza impostano un costo probabile da sottoporre alla Amministrazione dell'Azienda per la risoluzione dei problemi connessi economici e finanziari. Tale costo deve poi essere perfezionato collo sviluppo del progetto e convalidato in cifre definitive prima di qualsiasi inizio di esecuzione. Il computo e l'analisi delle singole parti dell'impianto vengono a costituire pertanto un compito della stessa importanza del disegno e dei calcoli: purtroppo è un ramo dell'ingegneria al quale si attribuisce spesso un ruolo secondario come se la massima utilizzazione di una sezione resistente del diametro di un tubo, dell'isolamento di un conduttore non costituissero proprio lo scopo di alti processi matematici svolti per ragioni economiche.

La determinazione di un preventivo di costo di

un impianto complesso è operazione difficile e tanto più in un periodo come quello che trascorriamo in cui le oscillazioni dei prezzi delle materie prime e dei servizi hanno ampiezze tali da obbligare talora al ricorso di parametri diversi dalla valuta corrente. Una lunga esperienza può assicurare un'attendibile previsione di massima sempre di grande importanza per la prima impostazione dei problemi di produzione ma il preventivo definitivo che coi disegni e calcoli costituisce la direttiva di marcia del nuovo impianto non può essere ricavato che da computi precisi e da analisi di prezzi che tengano conto di ogni circostanza.

Il compito è grandemente facilitato dalla disponibilità di capitoli tecnici, da elenchi merceologici, cataloghi, prezziari aggiornati e completi di ogni dettaglio tecnico.

Sotto questo aspetto ci troviamo ancora in Italia in grado di netta inferiorità rispetto agli altri paesi industriali: qualche tentativo si sta compiendo ma occorrerebbe uno sforzo ben maggiore ed una più chiara direttiva rivolta allo scopo di fornire elementi sicuri di dimensione, qualità, caratteri tecnologici, prezzi e ad un abbandono di tutto quanto possa essere suggerito da intenzione di portare ad una discriminazione dei prodotti per ragioni commerciali e non tecniche.

Sodalizi tecnici, servizi pubblici, grandi enti in-

dustriali, dovrebbero porsi il problema della compilazione di cataloghi generali tecnici come uno fra i più importanti da risolvere a vantaggio anche della chiarezza dei rapporti fra committenti e imprenditori.

Negli oscuri secoli che seguirono la caduta dell'Impero d'Occidente fra il VI e il X secolo, parve estinta ogni attività d'arte: ignoti artigiani, capimastri, maestri d'opera, conservarono tradizioni tecniche dei tempi classici ma sperimentarono forme, sistemi e materiali che l'avvento di genti nuove pervenute da lontani paesi proponeva alla povera ma pur sempre importante tecnica di ogni giorno che necessità di vita impongono ad ogni epoca; nei tre secoli seguenti sbocciarono i capolavori dell'arte Romanica e Gotica, sintesi ispirata dall'idea trascendentale cristiana degli elementi predisposti da ignoti precursori delle precedenti generazioni.

Ci auguriamo che la nostra fatica giornaliera intesa a sovvenire le esigenze tecniche della vita moderna valga a creare quasi inconsciamente elementi materiali, motivi e sistemi che nostri successori in migliori condizioni di spiritualità, senza la quale non c'è arte, riescano a comporre a loro volta in sintesi di valore estetico e morale equivalente a quella donataci dall'arte dell'ultimo medioevo.

Vittorio Bonadè-Bottino

Considerazioni economiche sui provvedimenti per evitare le inondazioni

Alcune considerazioni sulla possibilità, sul costo e sul tempo occorrente per attuare un'operazione di approfondimento dell'alveo del Po, e di rialzamento delle sponde per mezzo di dragaggio a rifluizione.

Le statistiche insegnano (e gli annuali idrologici confermano) che a periodi eccezionalmente siccitosi (1943-1949) succedono periodi eccezionalmente piovosi, come quello che stiamo attraversando.

La catastrofe nazionale dell'inondazione del Polesine, che ha allagato città e campagne con tiranti d'acqua intorno ai quattro metri, ripone in primo piano la dibattutissima questione dei rimedi da adottare e stavolta, dato che siamo in un periodo piovoso non è da pensare che un eventuale prossimo periodo di secca possa, come sempre è accaduto, far dimenticare i mali subiti, accantonando i progetti ed i relativi stanziamenti.

È comunque da ritenere che ora ci metteremo all'opera, ed anche subito.

È ovvio che un rimedio assai efficace (per quanto non risolutivo) sarebbe quello di aumentare la durata dei periodi di corruzione con una intensiva e totalitaria campagna di rimboschimento delle zone montane: e questa dovrà essere senz'altro effettuata se non si vorranno annullare i risultati delle opere da eseguirsi frattanto in pianura. Ma il rimboschimento, per dare risultati tangibili, richiederà decenni di lavoro assiduo e tenace (tanto più tenace in quanto sovente il lavoro fatto può essere distrutto dalle stesse alluvioni alle quali si vuol porre rimedio). Pertanto urge studiare quali pos-

sono essere, in pianura, le opere di immediata situazione che possono risultare veramente proficue ed efficaci.

Lo scopo di questa breve memoria è quello di esaminare, a grandi linee, ed in termini sommari, gli elementi preposti nel tema. Pertanto anche le ipotesi di partenza hanno carattere di prima approssimazione, onde stabilire degli ordini di grandezza relativamente attendibili.

Ciò premesso, occorre rilevare anzitutto che le terre sommerse della Bassa Padana non potranno essere riammesse a coltura entro breve termine, fino a quando, cioè, si sarà potuto procedere alla sistemazione delle strade, dei manufatti, dei centri urbani e degli abitati rurali colpiti, nonchè alla ricostruzione di tutto il sistema idraulico delle irrigazioni e degli scoli delle acque, che evidentemente, al ritirarsi dell'inondazione apparirà sconvolto se non del tutto scomparso.

Ma, quando tutto questo immenso lavoro sarà compiuto, chi potrà garantirlo da un nuovo spaventoso disastro? E, per essere più realisti, chi ne può garantire l'attuazione, sotto un regime fluviale a piene pensili, con la minaccia di parecchi metri di acqua al di là degli argini che hanno paurosamente manifestato la loro insufficienza?

Ce n'è quanto basta per dover guardare in fac-