

## Manifestazioni svolte nell'anno 1967

30 dicembre 1966 -

7 gennaio 1967

Si è svolto il viaggio di Capodanno con meta il Marocco.

Visite a: Casbah - Medina - Torre Hassan - Meknes - Scavi dell'antica Volubilis - Fez; escursione agli altipiani del Pre-Atlante - Beni Mellal e Marrakech; alla diga di Cavagnac ed alle opere di irrigazione della regione.

19 gennaio

In collaborazione con l'Associazione Termotecnica Italiana è stata tenuta una conferenza dal Dr. Ingegnere Mario Gini del gruppo C.A.R.R. su « *Possibilità di impiego degli impianti di condizionamento civile ed alta velocità e considerazioni relative* ».

24 febbraio

Ha avuto luogo una tavola rotonda sul tema: « *Il piano regolatore di Cuneo* » alla quale sono intervenuti il Dott. Giovanni Falco, Presidente della Provincia di Cuneo, il Sindaco di Cuneo, Tancredi Dotta Rosso, l'Avv. Franco Mazzola, assessore all'urbanistica di Cuneo ed il Prof. Angelo Detragiache, Vice Direttore dell'IRES di Torino.

28 marzo

Presso la Sede Sociale ha avuto luogo l'Assemblea Ordinaria dei Soci: il verbale dell'assemblea è stato pubblicato sulla Rivista, nel numero del mese di agosto.

13 maggio

Nella Sala dei Congressi dell'Istituto Bancario San Paolo di Torino, gentilmente concessa alla nostra Società, sono stati consegnati da S. E. il Ministro dei Trasporti e dell'Aviazione Civile Onorevole Oscar Scalfaro, i « *Premi Torino 1966* ».

Per la classe A (Opere del pensiero, come contributi di studio, ricerca e progetto) è stato premia-

to il Prof. Gustavo Colonnetti, Presidente Emerito del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Per la classe B (iniziative e realizzazioni nei campi dell'ingegneria e dell'architettura) è stato premiato il Dott. Ing. Vittorio Bonadè Bottino, Direttore della divisione costruzioni e consigliere di Amministrazione Fiat.

Per la classe C (opere di interesse ed utilità pubblica) è stato premiato il Prof. Ing. Vittorio Zignoli, Direttore dell'Istituto Trasporti del Politecnico.

Premio del Centenario (Attività storiche e difesa del patrimonio artistico e monumentale del Piemonte) è stata premiata la Dottoressa Noemi Gabrielli, Sovrintendente alle Gallerie del Piemonte.

6 giugno

Il Dr. Ing. Francesco Sibilla, Vice Ingegnere Capo del Civico Ufficio Tecnico, progettista e direttore dei lavori di costruzione del nuovo macello comunale di

Torino ha parlato su: « *Il nuovo mattatoio di Torino* » illustrando anzitutto i criteri informativi del progetto e l'impostazione generale dello stabilimento e descritti i caratteri funzionali, l'ubicazione planimetrica ed i principi distributivi e costruttivi dell'opera in corso di costruzione che è stata visitata il 10 giugno.

9-24 settembre

Viaggio negli Stati Uniti e Canada con visita a New York - Filadelfia - Washington - Buffalo - Niagara Falls - Toronto e all'Expo 67 di Montreal.

19 novembre

A Vercelli visita della mostra dell'Arch. Vittone illustrata dal Prof. Vittorio Viale e diretta dall'Arch. Carlo Alberto Bordogna.

24 novembre

Conferenza su « *Cibernetica del linguaggio* » tenuta da padre Roberto Busa, Direttore del Centro Automazione Analisi Linguistica e Professore alla Facoltà di Filosofia dell'Aloisianum.

## COLLEGHI SCOMPARSI

*Ricordiamo con rimpianto i Colleghi scomparsi nell'anno che volge al termine e rivolgiamo loro il nostro reverente pensiero: al lutto delle famiglie rinnoviamo la nostra affettuosa partecipazione. Ci limitiamo a richiamare i nomi dei Colleghi scomparsi e, per coloro le cui famiglie cortesemente hanno provveduto a trasmetterle, aggiungiamo brevi notizie sulla loro attività professionale.*

**Banaudi ing. Carlo**, nato a Torino il 2 gennaio 1899, deceduto il 28 settembre 1967. Ingegnere civile.

**Bolla ing. Luigi**, nato a Cagliari il 29 dicembre 1889, deceduto il 18 agosto 1967. Ingegnere civile.

**Dall'Olio ing. Aldo**, nato a Bologna il 21 novembre 1876, deceduto il 29 settembre 1967.

Nel settembre del 1899 si laureò,

a pieni voti assoluti, presso il Politecnico di Torino.

Assunto in seguito a concorso, nel gennaio del 1900, nella Società Strade Ferrate del Mediterraneo, raggiungeva poi il grado di Ispettore Capo nelle Ferrovie dello Stato. Esonerato dal servizio nel giugno del 1923 dal Commissario Straordinario fascista delle Ferrovie, per motivi politici, ebbe poi

la ricostruzione della carriera nel 1948.

Per l'Esposizione del 1928 di Torino fu chiamato dall'Ing. Chevalley a dirigere l'Ufficio Tecnico per la costruzione dei padiglioni.

Nel 1929 fu chiamato a reggere la Segreteria Generale del Consorzio Costruzione Nuovi Ospedali e Cliniche Universitarie di Torino.

Durante gli anni della seconda guerra mondiale gli fu affidato il controllo e la costruzione dei rifugi antiaerei cittadini.

Nel dopoguerra si dedicò, tra altre opere assistenziali, al Villaggio dell'Orfano a Narzole (Cuneo), iniziativa dei P.P. Somaschi.

**Decker arch. Emilio**, nato a Torino il 15 febbraio 1892, deceduto il 27 maggio 1967.

Laureato Ingegnere Architetto nel 1919 presso il Politecnico di Torino.

Partecipò alla prima guerra mondiale come tenente del Genio, decorato con medaglia di bronzo al V.M.

Congedatosi e laureatosi, diede subito inizio a quella libera professione che avrebbe poi seguito per l'intera sua vita, sino a pochi mesi dalla morte.

Di Lui si ricordano le opere di oltre un quarantennio di attività professionale al servizio di insigni Committenti, la partecipazione alla redazione del P.R.G. di Torino e della Valle d'Aosta, la presenza in associazioni culturali ed in opere al servizio della comunità.

**Fossa ing. Mario**, nato a Pesaro il 27 aprile 1892, deceduto a Torino il 24 febbraio 1967.

Combattente della prima guerra mondiale, decorato di Croce di Guerra.

Laureato a Torino nel 1920 in Ingegneria Meccanico-Industriale.

Assunto all'Azienda Tranvie Municipali di Torino il 1° febbraio 1921. Nominato Dirigente nel 1924 come Capo Servizio Impianti Fissi e Capo dei Servizi Tecnici dal 1941.

Nominato Vice Direttore dell'A.T.M. di Torino dal 1951 fino al 1957, anno in cui lasciò il servizio per raggiunti limiti di età.

**Leotardi ing. Paolo**, nato a Brusasco (Torino) il 18 gennaio 1903, deceduto il 23 luglio 1967. Ingegnere civile.

**Malfatti arch. Ernesto**, nato a Roma il 28 ottobre 1900, deceduto il 1° maggio 1967.

Pervenne alla sua seconda laurea con quella in Architettura dopo l'ultimo conflitto.

Si dedicò particolarmente ad attività imprenditoriali nel campo dell'edilizia, nel settore assicurativo ed in altri ambiti industriali e commerciali.

**Masoero ing. Giovanni Aristide**, nato a San Damiano (Asti) il 26 febbraio 1903, deceduto il 23 febbraio 1967. Ingegnere civile.

**Negri di Sanfront ing. Alessandro**, nato ad Ancona il 17 maggio 1888, deceduto il 4 gennaio 1967. Ingegnere civile.

**Rocca ing. Alvaro**, nato a Genova il 5 giugno 1920, deceduto a Torino il 23 luglio 1967.

Laureatosi all'Università di Genova nel 1948 in Ingegneria Industriale meccanica fu per 16 anni alle dipendenze di un Ente parastatale: l'Associazione Nazionale Controllo Combustione.

Negli ultimi tre anni insegnò macchine all'Istituto Professionale Statale «Romolo Zerboni» e all'Istituto «Amedeo Avogadro».

**Rosati ing. Leonardo**, nato a Genova il 17 gennaio 1901, deceduto il 31 agosto 1967.

Laureato in Ingegneria Civile presso il Politecnico di Torino, fu assistente del Prof. Albenga alla Cattedra di Costruzioni in legno, ferro e cemento armato. Studioso sperimentatore nel campo delle volte sottili e del cemento armato pubblicò tra l'altro «Esperienze sulle canne di bambù» (1939-41-42); «I nuovi metodi di calcolo del cemento armato e la sostituzione del pioppo al ferro nelle travi inflesse» (1944); «Sulle proprietà elastiche e di resistenza di un legname nostrano: la robinia pseudo acacia» (1947); il «Contributo allo studio statico delle volte sottili sghembe senza rigidità a flessione» (1951). Scrisse su quotidiani torinesi, in particolare nel campo dell'edilizia e dell'urbanistica. Fu tra i fondatori del Centro della Piccola e Media Proprietà Edilizia e Presidente della Commissione Distrettuale per le Imposte Dirette ed Indirette sugli Affari di Torino. Come

professionista, si dedicò a costruzioni civili, studi di seggiovie, calcoli e perizie tecniche.

**Trincherò arch. Piergiovanni**, nato a Torino il 9 marzo 1932, deceduto il 25 marzo 1967.

**Vaccarino ing. Ernesto**, nato il 24 aprile 1880, deceduto il 25 aprile 1967.

Laureato nel 1901 (a 21 anni) dalla Scuola di Applicazione degli Ingegneri, dopo un breve tirocinio in Sardegna, si dedicò in Torino alla libera professione, esercitandola fino al 1915.

Allo scoppio della guerra 1915-1918, quantunque esente da obblighi di leva, si arruolò volontario nel V Reggimento del Genio Zappatori, raggiungendo immediatamente il fronte ove rimase per tutta la durata della guerra, e guadagnandosi due medaglie di bronzo al valor militare, una croce di guerra al merito e la promozione a capitano per merito di guerra.

Congedato, fu prima Amministratore delegato della Società FIOS di Torino, ed in seguito, della Centrale del Latte di Napoli, fino alla municipalizzazione della stessa da parte del Comune.

Rientrato in Torino ed eletto membro del Consiglio di Reggenza della Sede di Torino della Banca d'Italia, ne fu nominato Commissario nell'aprile 1945, ed in tale incarico confermato dal Comando Inglese di occupazione.

**Valletta prof. Vittorio**, nato a Sampierdarena il 28 luglio 1883, deceduto a Torino il 10 agosto 1967.

Laureato *honoris causa* in Ingegneria Industriale nell'anno accademico 1958-59 «per avere con altissimo personale apporto di capacità tecnica ed organizzativa portato la più importante industria automobilistica italiana al livello delle migliori del mondo».

Cenni biografici sono a pag. 337 in occasione del fascicolo di saggi dedicati.

**Vecchia ing. Edoardo**, nato a Chivasso (Torino) il 26 agosto 1893, deceduto il 1° novembre 1967. Ingegnere civile.

**Veronese ing. Alberto**, nato a Caltagirone il 30 novembre 1896, deceduto il 18 agosto 1967. Ingegnere Industriale Meccanico.

# 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*

IL PRESENTE FASCICOLO, DA PAGINA 337 A PAGINA 492, CONTIENE SAGGI DI ARGOMENTI VARI DI **TECNICA E SOCIO-ECONOMIA** DEDICATI DAGLI AUTORI A VITTORIO VALLETTA

*in memoriam*

## VITTORIO VALLETTA

*Nel fascicolo della rivista destinato a raccogliere i saggi che un gruppo di chiari scrittori e tecnici hanno dettato e intitolato a Vittorio Valletta per onorarne la memoria e ricordarne le eccelse doti di Capo d'industria e di Maestro di scienza finanziaria, sia concesso a chi ha con Lui avuto lunga, affettuosa consuetudine di lavoro e di vicinanza ed è stato da Lui onorato di larga fiducia, porre una breve delineazione della Sua personalità singolarissima, cercando di desumerla dalle Sue opere stesse che, al di là dei sentimenti e degli affetti costituiscono la testimonianza vera ed il monumento duraturo dell'Uomo.*

*L'opera di Vittorio Valletta è, nella definizione comune, la Fiat degli anni dopo la guerra: la grande eredità di Giovanni Agnelli, squassata nei materiali e negli uomini dalla rovina bellica, ricostruita, rinnovata, portata al milione di vetture annue.*

*Sono cifre note: nel '46 la Fiat produsse 21.000 autovetture con un fatturato di 22 miliardi. Nel '50, compiuto il periodo di primo riassetto, si passò a 115.000 vetture. Nel '55 il traguardo è delle 1000 macchine al giorno. Nel '57, Mirafiori Sud. Nel '61 si sale ad una produzione di 632.000 unità. Nel '65, centenario della nascita di Giovanni Agnelli, 1 milione di macchine, 955 miliardi di fatturato. I dipendenti che erano 74.000 nel '55, sono diventati, nel '65 125.000.*

*Il Dr. Agnelli, nell'assumere alla fine di quell'esercizio la presidenza della Società, sintetizzava questa vicenda con queste parole: «La storia della Fiat nel dopoguerra ha trovato il Prof. Valletta protagonista della rinascita e di questo ventennio di ulteriori successi. Il Suo temperamento, le Sue caratteristiche di lottatore, la Sua volontà, la Sua pertinacia, hanno fatto di Lui il simbolo del lavoro Fiat e direi la nostra bandiera. A nome dei 130.000 dipendenti Fiat chiedo alla sovranità dell'Assemblea degli Azionisti di acclamareLo con me Presidente d'Onore a vita».*

*Più sobrio, più eloquente elogio dell'Uomo, dell'Industriale, dell'Operatore economico non poteva essere detto.*

*Ma il binomio Fiat-Valletta, così chiaro e semplice, per l'uomo della strada che ha bisogno di semplificazioni e di miti, il binomio, dico, rappresenta la superficie spettacolare delle cose: e pone l'esigenza di una analisi più profonda, più complessa, di uno studio dove siano considerati i mille fattori concorrenti, le situazioni preesistenti, i fatti naturali e sociali, le condizioni locali ed esterne, le forze in contrasto e le risultanti...*

*In una parola, richiede l'opera dello storico: di uno storico però che, nella sintesi, sappia considerare quell'elemento ultimo e determinante che è la personalità umana come fonte insostituibile dell'azione e della decisione.*

*Allo storico di domani ognuno di noi offre gli elementi di cui dispone, così che il materiale per il giudizio possa risultrarne il più ampio e completo possibile.*

*Politici, economisti, sociologi, raccolgano, vagliano questi materiali del mondo in cui noi, attori della produzione, operiamo. In cui opera, in cui è determinante, la nostra personalità, più o meno dichiarata e potente.*

*Vittorio Valletta è stato sotto questo aspetto una delle più forti e decisive personalità del mondo della produzione. È stato detto che la morte di Valletta ha chiuso una epoca dell'industria italiana, l'epoca dei «Capitani» che lavoravano su intuizioni semplici e geniali, che oggi i tempi sono cambiati e che computers ed équipes di intellettuali e processi collegiali sostituiscono, nella nostra epoca estremamente articolata, la funzione «forse» utilmente esercitata nel passato da uomini dello stampo di un Agnelli, di un Donegani, di un Marinotti, di un Valletta.*

*Per chi legge libri di teorici e conosce uno stabilimento per averlo forse un giorno visitato girandolo in pulmino, niente da obiettare.*

Non per noi industriali che lavoriamo nella nostra quotidiana fatica e ne conosciamo le funzioni ed i limiti. Nessuna era sì è chiusa: ieri, come oggi, come domani, sarà la sensibilità, la visione, l'intelligenza speculativa di un uomo (lo «speculatore» alla Luigi Einaudi) che darà l'indirizzo, l'impronta all'impresa, sarà il carattere e lo stile e la volontà di quest'uomo che detterà i modi esecutivi, sarà il suo potere decisionale, la sua responsabilità che risponderà dell'esito positivo o negativo.

Questa è a mio modesto avviso l'economia normale delle nostre Aziende piccole e grandi. Si aggiunga che nella grande, ed ancor più nella grandissima impresa, la visione, la sensibilità, l'intelligenza del «capitano» si arricchisce ogni giorno dell'apporto di informazioni, dati, contatti, elaborazioni, notizie fornitegli da quelle migliaia di intelligenze con lui concorrenti nei servizi, da lui razionalmente predisposte allo scopo: intelligenze di uomini a livello diverso che dispongono di strumenti modernissimi e di antenne sensibilissime. E il carattere, lo stile di questo uomo riceve e dà continuamente, in mille rapporti ed esigenze umane; ed i modi esecutivi sono frutti di elaborazioni collegiali progressive, minute, vagliate attentamente da competenze provate e selezionate; e questa piramide sale da una base amplissima per arrivare a quel gruppo ristretto di dirigenti, di amministratori che è già al vertice ed ancora ha un suo carattere collegiale.

Solo, non condiviso, resta il rischio decisionale ultimo, il vertice, che assume e rappresenta la responsabilità di tutti.

Ed ecco delineato il binomio Fiat-Valletta non più in termini popolari, ma nel suo schema effettivo, quale è andato progressivamente affinandosi.

E se può parere che ne subisca diminuzione il mito, con quale effettiva potenza di caratteristiche si disvela la reale figura di chi impronta di sé e regge un simile organismo!

Vittorio Valletta fu uomo di tempra fisica non comune, di intelletto eccezionale, di carattere privilegiato: rapido nell'intuire, cauto nel decidere.

Delle remote ascendenze meridionali aveva conservato la caratteristica rapidità di afferrare, di «sentire» situazioni e tendenze, la capacità di scervere o stabilire contatti di umana simpatia sincera, leale, se concessa, in ogni occorrenza: ed un certo ottimismo non di superficie ma di una Sua concezione fideistica della vita e dei valori umani alla luce sempre più accetta di valori superiori. Della nativa Liguria portava una prudenza cauta, ponderatrice, incline a passo sicuro metodico, ma non alieno al momento dato dal rischio, una moralità individuale quasi scontrosa, una tendenza al riserbo personale, parco nel costume.

Nato a Sampierdarena nel 1883 era venuto giovanissimo a Torino. Nella nostra città, razionale ed estrosa, geometrica e barocca (le due nature piemontesi, così ben individuate da Filippo Burzio) Vittorio Valletta trovò il Suo clima: «L'atmosfera

sana e laboriosa di Torino. Gli fu congeniale e da essa trasse ispirazione e forza» così ha detto nel suo nobile messaggio alla Vedova il Presidente della Repubblica, On. Saragat.

Ma ebbe anche la fortuna di incontrare un uomo di tempra e carattere diverso, ma di statura eccezionale: Giovanni Agnelli. E nella scia di Giovanni Agnelli operò, allievo e collaboratore sempre più stretto ed autorevole ed ascoltato, fino al '46. Nel '46, con la morte di Agnelli, divenne Presidente, «primo operaio» della Fiat — come ha detto Saragat.

E nella Fiat si svolse allora tutta la Sua vita: chiusa nella Fiat, ma in una Fiat apertesi in tutto il mondo.

Compì gli studi medi nel nostro Sommeiller, diplomandosi a pieni voti. Modeste le condizioni finanziarie della famiglia: si impiegò subito per procurarsi i mezzi a continuare gli studi universitari. La giovinezza, come si vede, ha già una sua linea dritta e seria. Sulla quale si inserisce l'aneddotica, non molto ricca per verità, consona con l'età e con i tempi: si sa che fu studente non chiuso ai fascini della Torino goliardica, si dice che collaborò a quel «Birichin» con cui doveva morire con la prima guerra mondiale la scapigliatura torinese di «Addio Giovinezza».

Laureatosi nel 1909 nella Facoltà di Economia e Commercio (allora Istituto Superiore di Commercio), la fine della prima guerra mondiale, alla quale partecipò come Ufficiale del Genio di Aviazione, Lo trovò assistente effettivo alla Cattedra di Tecnica Bancaria Industriale. Dal 1926 al 1930 è docente di Organizzazione Aziendale con specializzazione in matematica attuariale. Torino vantava allora un primato in tale campo con la scuola del Broglia e Vittorio Valletta fu uno dei suoi discepoli migliori. Fu insegnante non comune, e molti allievi (il Presidente della Repubblica tra questi) ne ricordano le doti di chiarezza, di metodo, di praticità. Insegnava volontariamente in scuole serali ed in istituti professionali.

La personalità di Valletta si è così formata sul duplice binario della libera professione esercitata nella vivace palestra di piccole aziende (particolarmente della meccanica e dell'automobile), e degli studi superiori e dell'insegnamento universitario: scienza ed esperienza in un continuo contatto della cultura con la realtà del lavoro.

Entrò alla Fiat nell'aprile del '21 chiamato da Giovanni Agnelli.

Assorbito dall'azienda, abbandonò gradatamente l'attività universitaria. Nel 1928 era Amministratore Delegato e Direttore Generale; nel '46 Presidente, Amministratore Delegato.

Nel mezzo, la parentesi bellica, la grande crisi della seconda guerra mondiale. Nel sovvertimento dei valori morali e materiali che lacerarono il Paese, rimase al Suo posto di responsabilità organizzando in tutti i modi possibili la conservazione e la difesa degli uomini e delle cose, vincendo il disordine del

periodo dell'occupazione, le aberrazioni e le reazioni della libertà riacquistata, difendendo l'opera dei Suoi collaboratori e del complesso aziendale, gli impianti, gli uomini e la loro famiglia, la Fiat, la vita dell'intera città di Torino.

Di pari passo con la riorganizzazione dell'azienda si sviluppò la lungimirante e complessa azione in difesa dell'occupazione, dei salari, con una politica sociale aperta, seguita con fermezza netta e dichiarata, con un impulso decisivo a tutte le opere sociali che hanno portato la Fiat all'avanguardia in questo campo.

Parallelamente cresce l'influenza dell'Uomo nella vita del Paese, cresce il Suo prestigio all'estero culminato con la firma degli accordi di Mosca dove non sono facilmente scindibili, con contraenti così complessi ed attenti come i Sovietici, i fondamenti e le valutazioni strettamente tecniche da quelle di umana simpatia che, nel contratto, valutano anche l'imponderabile elemento fiducia loro ispirata dalla personalità dell'offerente che nel contempo godeva dell'apprezzamento di Washington per meritata qualificazione.

Questa non è sede di una commemorazione accademica legata a necessità o compiutezza di informazioni e di dati, e può trascurare elencazioni di cariche e di incarichi: accennare appena alle molteplici iniziative e organizzazioni nazionali ed internazionali di studi, di ricerca, di attività di promozione, che ebbero Valletta ideatore o attore o propulsore tanto da farlo nominare Accademico Onorario della Pontificia Accademia delle Scienze per meriti sociali; e limitarsi ad accennare alla Sua azione in campo europeo — di Lui che fu europeista convinto ed attivo, fautore di una Europa ricostituita in una sua unità morale e produttiva — sì da farGli assegnare la Presidenza del CEPES e la nomina a membro dell'Institut de France, fino all'ultimo coronante riconoscimento datoGli dal Presidente della Repubblica con la nomina a Senatore a Vita per altissimi meriti sociali.

E tutto infatti in Lui, ogni Sua azione, fu improntata di questa caratteristica sociale dei nostri tempi; che in Vittorio Valletta era sensibilità di temperamento prima ancora di essere convinzione razionale, alla quale riportava ogni Sua azione pubblica o privata, a cui ispirò tutta la Sua condotta.

E la Fiat è l'organismo in cui cercò costantemente di realizzare questa Sua convinzione che non vi è vero progresso là dove non si riesca a creare una maggiore quantità di ricchezza perchè possa goderne una maggiore quantità di viventi. La Fiat che si costruisce la sua realtà, non in contrapposizione fra capitale e lavoro, ma in una somma di lavoro creatore delle sue condizioni di benessere.

Uomo tra uomini. Perchè non si può reggere un organismo così complesso e regolato come la Fiat, se non si è «re» di uomini, signore dei loro cuori, dei loro interessi, dei loro sentimenti, «primo fra pari».

A questo punto si potrebbe innestare l'elenco delle opere accademiche, scuole, Istituti di ricerca, scien-

tifici, di beneficenza, sempre volti ad operare, che dall'azione di Vittorio Valletta ebbero origine od impulso. Ma la lista sarebbe troppo lunga, imponente, di fatti noti e di fatti meno noti.

L'Uomo, pur nel prevalente pragmatismo del Suo temperamento, aveva molto vasto l'orizzonte: se il tempo non Gli era concesso per leggere quanto di meglio si pubblicava nel mondo — riguardasse l'America di Kennedy o di Johnson, la Russia di Kruscev o di Kossighin, la Cina di Mao o l'America Latina, la politica o l'economia — aveva chi leggeva per Lui e da cui esigeva sommiari chiari, precisi: e i Suoi giudizi erano brevi ma sostanziali, perchè semplificatori e misuratore dei tempi. Alle idee di avanguardia, e persino alle utopie, molto rispetto ed attenzione, in attesa che nell'evoluzione della società si verificassero condizioni atte ad eventuali realizzazioni.

All'avanguardia sempre, invece, nella tecnica: chè questa, sì, è effettuale, quando l'uomo sappia giovare per l'uomo.

In questo vasto mondo l'Uomo osservò e mantenne sempre dimensioni umane. Prima ed essenzialmente nel campo del lavoro coi Suoi collaboratori di ogni ordine e grado, dal più alto al meno qualificato. Dai quali volle ed ottenne, più con l'esempio e la cosciente disciplina individuale che con mezzi esterni di pressione, la devozione intelligente di ognuno al proprio lavoro nelle officine e negli uffici, ciascuno nel campo assegnatogli e armonicamente concorrenti al fine indicato.

Predicò sempre l'azienda essere al servizio del pubblico: non vi è maggior ingiustizia che quella di attribuirgli di esser stato fautore di privilegi cui mai Egli neppure pensò: l'Azienda fu sempre per Lui al servizio degli uomini, della città, del Paese.

Aperto e sensibile ai dolori, alle gioie, alle necessità dei Suoi simili tutti, la cui voce Gli perveniva attraverso mille contatti, i cui affanni a volte intuiva, i cui bisogni molte volte discretamente preveniva.

Ed ebbe anche amica la fortuna e la natura, che Gli diede in sorte di poter raggiungere un'età per altri solitamente senile, mantenendo intatta la lucidità mentale degli anni migliori.

Allievo prima, collaboratore diretto poi e corresponsabile per tanti anni, credo di tributare a Vittorio Valletta l'omaggio migliore se mi limito a dire che reputo la mia ventura più fortunata quella di averGli potuto dare la mia collaborazione.

La nostra città, Torino, Lo ha visto protagonista in un periodo della sua vita avventurosa e complessa. Gli italiani di ogni regione, di ogni fortuna, hanno familiare il Suo nome. Le attestazioni giunte da ogni parte del mondo in occasione della Sua morte, hanno detto quale fosse la rinomanza dell'Uomo.

Noi della Fiat Lo abbiamo e Lo avremo presente con Giovanni Agnelli nella nostra vita di lavoro; gli operatori economici tutti, possono orgogliosamente specchiarsi nella Sua azione.

Conserviamone dunque la memoria operando nel Suo spirito.

Gaudenzio Bono

## L'evoluzione della ricerca in Italia nell'ultimo decennio

CARLO F. BONA, già direttore dei Laboratori Ricerche e Controlli Fiat, riassume brevemente l'evoluzione subita negli ultimi dieci anni dalla ricerca in Italia ed in modo speciale dai rapporti fra ricerca industriale e organizzazioni statali; mette in luce gli sforzi compiuti dagli uomini responsabili dell'industria unitamente a quelli della ricerca di Stato per rimediare alle manchevolezze e alle lacune più gravi della nostra organizzazione; ed infine esamina la numerosa letteratura e gli apporti dei più importanti convegni e dibattiti tenuti in questi ultimi tempi nel Mondo e nel nostro Paese.

### INTRODUZIONE.

In questi ultimi tempi in Italia si sono moltiplicati gli studi, i saggi, i convegni, le iniziative aventi per oggetto la ricerca.

Di questa parola si è impadronita la stampa tecnica e quotidiana e non passa giorno che non esca un articolo o una inchiesta su questo argomento.

Gli uomini politici cominciano ad interessarsi a questo problema e Commissioni parlamentari appositamente create interrogano i responsabili delle diverse industrie e si fanno fare dei rapporti. I problemi della ricerca sono stati inseriti nel Piano Quinquennale di programmazione economica.

Come si è giunti a questo risultato? È precisamente lo scopo di questo saggio di ricordare i diversi eventi che si sono succeduti in questi ultimi quindici anni, come si è passati dall'assen-teismo di un tempo a questo interesse quasi morboso per la ricerca e descrivere l'evoluzione che la ricerca industriale ha subito in questo periodo soprattutto nei suoi rapporti con gli organismi statali.

Ricordiamo che nel nostro Paese molte decisioni si sono prese e molte riforme si sono fatte per imitazione o sotto la spinta di ciò che si è fatto all'estero.

È appena il caso di ricordare che il massimo Ente statale di coordinamento delle ricerche, il C.N.R., nacque con Decreto Reale il 18 novembre 1923 ed aveva le motivazioni e gli scopi seguenti:

«Riconosciuta la opportunità che l'Italia partecipi ai lavori indetti dal Consiglio Internazionale di Ricerche e dalla Unione Accademica Internazionale (omissis)... Art. 1: sono istituiti in Roma ed eretti in Enti Morali: il

Consiglio Nazionale delle Ricerche aderente al Consiglio Internazionale di Ricerche sedente in Bruxelles, la Unione Accademica Nazionale aderente alla Unione Accademica Internazionale pure sedente in Bruxelles.

«Scopi delle due Istituzioni sono quelli previsti dagli Istituti delle due Istituzioni Internazionali cui aderiscono (omissis)».

Così anche all'evoluzione della ricerca del nostro Paese hanno contribuito azioni stimolatrici straniere e soprattutto americane.

### INTERVENTI E INIZIATIVE DELL'E.C.A. E O.E.C.E.

Questi Enti furono creati come è noto, per aiutare le Nazioni Europee stremate dalla seconda guerra mondiale a riprendere il loro posto nel mondo come consumatrici e produttrici di beni di consumo.

Fin dal 1951 hanno agito in molteplici modi a questo scopo.

Uno fu quello di interessare i governi e le industrie dei singoli Paesi del mondo libero ai problemi della ricerca scientifica inviando presso di loro delle missioni di assistenza tecnica a studiare le diverse organizzazioni e situazioni ed a stabilire dei confronti con gli U.S.A.

Una di queste missioni O.E.C.E. visitò l'Italia nell'anno 1952 prendendo contatto con personalità responsabili della Ricerca applicata a livello governativo, universitario e industriale e procedendo ad una vera e propria inchiesta. Il risultato di queste visite e interrogatori fu pubblicato nel Rapporto O.E.C.E. «L'organisation de la recherche appliquée en Europe, aux Etats Unis et au Canada» pubblicato nel 1954 in tre volumi.

I problemi della ricerca erano stati da tempo sviscerati in America dove governi, uomini politici, opinione pubblica erano sensibili e convinti dell'importanza della ricerca e dei suoi vantaggi.

Istituti e fondazioni governative come la National Science Foundation, e libere associazioni di industrie avevano proceduto a stabilire definizioni e classificazioni degli svariati tipi di Ricerca e a studiare l'amministrazione ottimale della ricerca.

Fra le prime cose l'O.E.C.E. si preoccupò di rendere noti questi lavori e queste definizioni attraverso a numerosi convegni appositamente organizzati nei Paesi europei.

Importante fu il Convegno di Frascati, ove a cura di C. Freeman furono unificate le definizioni valide agli effetti delle indagini statistiche sullo stato della ricerca scientifica.

Le pubblicazioni O.E.C.E. diffuse largamente fra gli interessati contribuirono potentemente a risvegliare in loro l'interesse e a renderli «research-conscious».

Ai loro occhi balzò evidente l'enorme divario esistente nei singoli Paesi europei e soprattutto in Italia, fra la loro situazione e quella degli Stati Uniti. Era il sipario che si alzava dopo quattro anni di guerra a mostrare a qual punto gli Stati Uniti ed i Paesi vincitori avevano progredito sotto la spinta delle necessità belliche e degli enormi investimenti fatti a tal fine dai governi nella ricerca a tutti i livelli e per la cooperazione fra tutti gli organismi interessati.

Un'altra forma usata dall'E.C.A. e dall'O.E.C.E. fu quella di organizzare e sovvenzionare delle visite dei tecnici europei alle diverse istituzioni, labo-

ratori di Stato, universitari e di industrie degli Stati Uniti.

Questi «Study-tours» venivano fatti nell'occasione di congressi tecnici e scientifici ed avevano lo scopo non solo di aiutare gli europei, ma diciamo pure — tanto più che non lo tenevano nascosto — allo scopo di ottenere in cambio dei generosi aiuti materiali, aiuti scientifici, promuovere amicizie fra scienziati, attrarre giovani studiosi in America a lavorare alla ricerca fondamentale.

Uno dei primi e dei più importanti per il valore ed il numero dei «Conferees» europei invitati fu il primo World Metallurgical Congress del 1951. Furono organizzati dall'O.E.C.E. sotto gli auspici e con sovvenzioni dell'E.C.A. nove «Study-tours» e 150 conferees europei, giapponesi, indiani, appartenenti cioè al mondo libero, divisi in gruppi di specializzati visitarono i laboratori e gli istituti di ricerca industriale più significativi e importanti degli Stati Uniti.

La scelta dei luoghi da visitare e l'organizzazione dei tours venne affidata all'A.S.M. (American Society for Metals) che fece uno splendido lavoro.

Nel discorso di benvenuto di Mr. Johnston dell'E.C.A. venne riconosciuto che queste visite «hanno fatto di più di ogni altra iniziativa per creare una comprensione fra le Nazioni assistite dall'E.C.A. e gli Stati Uniti».

Altri nove «Study-tours» furono organizzati nel 1957 in occasione del II World Metallurgical Congress. Furono visitati 13 laboratori di ricerca.

Ma l'azione O.E.C.E. non si fermò a queste visite e congressi in America. Creata negli scienziati e uomini d'industria europei la coscienza dell'importanza di organizzare e amministrare la ricerca, l'O.E.C.E. con l'aiuto e la partecipazione dei direttori di laboratori universitari, governativi e industriali, organizzò dei convegni periodici in Europa chiamando a parteciparvi importanti personalità americane. Si ebbero così i congressi di Londra (1951), di Nancy (1954), di Vienna, i colloqui regionali di Mé-

nars, di Ströbl, di Hornbeck nel 1960 e 1961.

L'ultimo fu quello di Montecarlo nel 1965 che fu sostanzialmente un dialogo Europa-America sui problemi di organizzazione e amministrazione della ricerca.

Il Convegno di Montecarlo fu l'ultima manifestazione interamente promossa dall'O.E.C.E. (1) che nel frattempo si era trasformata, nel 1961, in O.C.D.E. (2).

Il direttorato scientifico così validamente impersonato dal Prof. King annunciava in questo convegno la cessazione degli aiuti che avevano fino allora alimentato i convegni O.E.C.E. sulla «Ricerca industriale ed i suoi problemi». Ormai le Nazioni europee avevano progredito sufficientemente per comprendere da sole ciò che dovevano fare in questo campo. Mentre l'O.E.C.D. avrebbe proseguito la preparazione e organizzazione dei convegni a livello governativo sulla politica e la scienza, l'ultimo dei quali si era tenuto a Parigi nel 1963, il Prof. King suggeriva, se le industrie erano d'accordo — a somiglianza di ciò che si era fatto negli S. U. (3) — di costituire una libera Associazione internazionale fra le industrie dei Paesi dell'area dell'O.E.C.E. che avrebbe continuato ad occuparsi dei problemi dell'amministrazione della Ricerca industriale. L'Associazione si costituì ufficialmente durante un convegno indetto ancora con l'aiuto dell'O.E.C.D. nel Castello di Méners dall'8 all'11 maggio 1966 e prese il nome di E.I.R.M.A. (European Industrial Research Management Association).

L'O.E.C.D. prestò i suoi funzionari per un certo periodo di tempo per costituire la segreteria e l'amministrazione.

A 18 mesi dalla fondazione, i membri dell'E.I.R.M.A. sono 75, rappresentanti delle principali industrie europee.

Essa tenne il suo primo congresso generale nel giugno 1967 a Lund dove furono esaminati i

(1) Organisation Européenne de Coopération Economique.

(2) Organisation de Coopération et Développement Economique.

(3) I.R.I., Industrial Research Institute.

lavori dei 4 gruppi di studio creati, e fu discusso il divario tecnologico fra Europa e U.S.A.

### LE REAZIONI DEI DIVERSI PAESI EUROPEI AGLI STIMOLI ESTERNI.

La constatazione dell'enorme progresso conseguito nel campo della ricerca dagli U.S.A. provocò reazioni diverse nei singoli Paesi europei, a seconda del loro grado di sviluppo tecnico.

#### Inghilterra.

L'Inghilterra aveva già prima della guerra creati degli Enti nazionali o interamente governativi o cooperativi fra industrie e governo, ottime istituzioni, dove collaboravano scienziati e industriali non solo delle grandi ma soprattutto delle medie e piccole industrie. Inoltre, la stretta collaborazione instaurata durante la guerra con il potente e organizzato alleato statunitense aveva portato a conoscenza delle industrie inglesi gli ultimi «Know-hows» americani e in cambio le industrie inglesi ed i grandi laboratori di ricerca e sviluppo avevano fornito agli Stati Uniti idee nuove e innovazioni portate a buon punto di sviluppo. Così, ad esempio, nel campo dei motori a reazione nati e sviluppati in Inghilterra e importati allo stadio produttivo nel dopoguerra nelle industrie dei motori degli Stati Uniti.

Nella fraternità e cooperazione promossa dall'O.E.C.E., l'Inghilterra si trovò dunque al posto di quelli che insegnavano più di quelli che imparavano.

#### Francia.

La Francia invece era prostrata dalla guerra e non poté beneficiare subito degli aiuti che gli alleati americani ponevano a sua disposizione. Tuttavia avendo già un'alta scuola metallurgica e buoni quadri organizzativi sia nella ricerca statale (ad es. ONERA) sia nella ricerca cooperativa industriale (Institut du Pétrole, IRSID) poté cooperare efficacemente alle iniziative O.E.C.E. contribuendovi con persone preparate e dotate dello spirito di chiarezza cartesiano caratteristico della cultura francese.

### Germania Occidentale.

Minacciosa e dura avversaria nella guerra, la Germania Occidentale fu sempre oggetto di particolare rispetto da parte delle istituzioni di ricerca americane. Così i suoi tecnici furono sempre invitati ed ascoltati nei convegni O.E.C.E.

### Italia.

Fra le altre Nazioni d'Europa la situazione dell'Italia nel campo della ricerca era indubbiamente una delle più disgraziate. Molte ne erano le ragioni. Ma la principale è che l'Italia non aveva beneficiato (come la Germania, l'Inghilterra e gli Stati Uniti) delle necessità belliche e dei finanziamenti dello Stato per studiare e mettere a punto costruzioni o armi nuove.

Nessun ordine di nuove costruzioni venne mai preso seriamente in considerazione dal governo durante la guerra.

Eppure questo era stato largo di aiuti all'industria negli anni precedenti alla guerra. L'Aviazione italiana si era sviluppata dal nulla ed affermata nelle pacifiche competizioni con lusinghieri successi (raid di Balbo, primati di durata, altezza e velocità). I tecnici italiani erano dunque possessori di una vasta esperienza ed avevano a disposizione sia presso il Centro di ricerca di Guidonia che presso l'industria privata, notevoli installazioni per prove e ricerche (Galleria Supersonica, Vasca sperimentale a Guidonia, sale prove d'alta quota presso la FIAT di Torino) che nulla avevano da invidiare alle installazioni estere e tedesche in particolare.

I progettisti italiani perciò furono in grado di presentare diversi interessanti prototipi sia di velivoli che di motori.

Ma a questi progetti originali si dette nulla o poca attenzione. Si preferì costruire e nemmeno in grande quantità, tipi già omologati prima della guerra e più tardi su richiesta dell'alleato, queste produzioni furono sostituite con prototipi di progettazione tedesca e di tipo tradizionale da costruire su licenza.

Tutte le grandi innovazioni (razzi, motori a reazione) che permisero al Reich di tener te-

sta minacciosamente e per anni alla coalizione delle grandi potenze, vennero tenute accuratamente nascoste al governo e alle industrie italiane.

Quando la guerra poi si trasportò nel nostro Paese, la superiorità schiacciante dell'aviazione avversaria produsse gravissime distruzioni sia ai laboratori, installazioni e officine di produzione dell'industria privata che ai laboratori della R. Aeronautica. Il Centro di Guidonia venne raso al suolo e così pure la sala prove d'alta quota della FIAT.

La situazione italiana si presentava dunque molto depressa ai responsabili della politica governativa della ricerca (C.N.R.) e agli imprenditori privati. Essi si resero facilmente conto che in seno all'O.E.C.E. l'Italia veniva ad occupare uno degli ultimi posti. Tuttavia i grandi contributi che il genio italiano aveva dato in passato al progresso dell'umanità oltre che nell'arte e nella letteratura, nel campo scientifico fondamentale e tecnico da Leonardo e Galileo a Fermi e la prontezza, acutezza e immaginazione riconosciute tipiche dei cervelli italiani, giocavano a nostro favore e perciò gli italiani furono benevolmente accolti e a loro furono riservati posti onorevoli in tutte le organizzazioni internazionali che si occupavano della ricerca. Questi contatti, le visite compiute all'estero e lo studio delle relazioni dell'O.E.C.E. non tardarono a dare i loro frutti.

### CONVEGNO C.N.R. DI MILANO.

A dieci anni dalla fine della guerra nell'aprile 1955 durante la Fiera di Milano un Convegno internazionale sui « Problemi della ricerca scientifica » fu indetto in occasione della Giornata della Scienza dal Presidente del C.N.R. allora in carica, Gustavo Colonnetti. A questo parteciparono uomini di scienza, di industria e diverse personalità straniere.

Una delle relazioni generali, affidate alla FIAT, era dedicata alla « Ricerca scientifica e l'industria ».

Il relatore, basandosi sul rapporto O.E.C.E. « L'Organisation de la Recherche appliquée en

Europe, aux Etats Unis et au Canada » dopo aver istituito un confronto fra la situazione italiana e quella degli Stati Uniti, passava ad esporre il pensiero di Vittorio Valletta sui provvedimenti più urgenti da prendere nel nostro Paese.

Essi erano: « non cambiare sostanzialmente le strutture organizzative esistenti come il C.N.R. ma valorizzarlo mettendolo in condizione di esercitare più compiutamente e efficacemente l'attività prevista dal regolamento di fondazione.

« Avvicinare maggiormente il C.N.R. all'industria affiancando nei Comitati nazionali del C.N.R. gli uomini di scienza con quelli dell'industria.

« Da un C.N.R. rafforzato e riformato e avvicinato alla realtà industriale la ricerca in Italia che ha bisogno di essere stimolata dall'alto, ha tutto da guadagnare ».

Come proposte concrete si suggeriva: creazione di contratti-tipo per gli ordini di ricerca da passare dalle industrie ai laboratori universitari; scambi di informazioni fra le due branche di ricerca, quella universitaria e quella industriale, inventario dei mezzi di ricerca esistenti in Italia.

Alla realistica esposizione del pensiero di Valletta, faceva eco e riscontro la voce di un altro uomo di industria, Luigi Morandi, Vice Presidente della Montecatini, il quale diceva:

« Non occorrono organi e istituti nuovi, può essere sufficiente precisare compiti e funzioni di quelli che esistono.

« Il nostro Consiglio Nazionale delle Ricerche svolge un'azione troppo modesta nei confronti delle necessità che il Paese denuncia ».

Dopo aver segnalato lo stato di povertà in cui vive la scienza italiana (due soli miliardi di dotazione del C.N.R.) prosegue:

« Non è necessario che il C.N.R. gestisca e governi direttamente un grande Istituto Nazionale di Ricerca mentre è necessario che il C.N.R. diventi l'organo di coordinamento e di propulsione della ricerca scientifica italiana ».

Concludeva dicendo:

« La ricerca è una questione politica quindi appartenente alla pratica di governare lo Stato ».

Identità di vedute dunque fra due delle principali industrie d'Italia in due settori completamente distinti come il meccanico ed il chimico.

### LA COMMISSIONE PER LA RICERCA INDUSTRIALE.

Il prof. Colonnetti basandosi sulle chiare indicazioni del Convegno di Milano, non tardò a prendere delle iniziative. A meno di un anno di distanza convocava a Roma, il 13 marzo del 1956, Vittorio Valletta, Luigi Morandi e alcune altre personalità attive nel campo della ricerca, assieme ad alti funzionari dei Ministeri dell'Industria e dell'Educazione.

Veniva costituita con queste persone presso il C.N.R. la « Commissione consultiva per la ricerca industriale » con il compito di studiare e proporre i mezzi più opportuni a favore della ricerca industriale e di attuare le iniziative del C.N.R. in tal campo. A presidente venne nominato Luigi Morandi, i membri in totale erano 9 di cui 5 appartenenti all'industria, 2 all'università, 2 ai ministeri.

Nella prima seduta di fondazione il prof. Valletta disse:

« Se il C.N.R. deve funzionare da Ente di coordinamento nazionale, ciò che si fa nel campo scientifico, cioè nell'Università deve fluire al Centro perchè possa sapere e indirizzare. A sua volta le attività di ricerca applicata delle industrie dovrebbero essere pure a conoscenza del C.N.R. Ritene dannoso staccare le due attività, che siano presenti ambedue è semplice ed utile. Il compito da dare al Presidente della Commissione è quello di studiare una organizzazione che sia capace di orientare l'una e l'altra branca di attività di ricerca di fare degli scambi fra le due branche cercando di innestare i risultati delle ricerche scientifiche nel campo pratico industriale; suggerisce di formare un Comitato ristretto del C.N.R. presieduto dal Presidente C.N.R. e composto di 3 persone dei Cen-

tri di Ricerca Universitari, 3 dei Laboratori Statali, 3 dell'Industria e Confindustria ».

Come prima cosa il Comitato doveva compilare un inventario dei mezzi a disposizione della ricerca scientifica e industriale esistenti in Italia e pretendere un resoconto annuale dell'attività dei Centri di Ricerca Universitari.

La Commissione si riunì successivamente a Milano il 6 aprile 1956 in Gruppo ristretto con la presenza dell'On. Tremelloni.

Il Gruppo ristretto preparò una nota intitolata « Premesse e Scopi » che fu presentata e approvata alla riunione della Commissione Plenaria del 6 giugno 1956 alla quale seduta parteciparono Colonnetti e Valletta.

La Commissione inoltre deliberò la creazione di una segreteria a pieno tempo presso i locali del C.N.R. con i compiti di attuare le proposte di cui sopra.

Si sono voluti esporre in dettaglio i primi atti della Commissione Ricerca Industriale per lumeggiare l'impostazione data dagli industriali al problema della ricerca e l'appoggio avuto dal Presidente del C.N.R.

Con l'avvento di Francesco Giordani al posto di Colonnetti, comincia il secondo periodo di attività della Commissione che va dal marzo 1961 al febbraio 1962.

Questo secondo periodo è contraddistinto da un profondo cambiamento del carattere della Commissione: da semplice organo consultivo essa si trasforma in organo consultivo-esecutivo.

Alla Commissione, oltre all'autorizzazione a costituire un proprio organo esecutivo, vengono concessi, infatti, i primi finanziamenti che permettono l'avvio di una concreta politica in favore della ricerca industriale italiana.

La Commissione gode di ampia autonomia all'interno del C.N.R., in quanto dipende direttamente dalla Presidenza del C.N.R.; vengono avviati i primi contratti di ricerca e vengono poste le basi per la costituzione delle prime Associazioni di ricerca.

Nel gennaio del 1961 scompariva precocemente Francesco Giordani, e veniva sostituito nella Presidenza del C.N.R. da Giovanni Polvani; comincia così un

altro periodo di attività del C.N.R. a favore della Ricerca industriale che va dal dicembre 1961 al febbraio 1964.

Con l'aumento dei finanziamenti e quindi con il prevalere delle attività a carattere esecutivo su quelle a carattere consultivo fu deciso di sostituire la Commissione con una « Giunta per le attività di interesse industriale », la quale operasse come organo direttamente delegato dal Presidente del C.N.R., mentre il Servizio Assistenza Ricerche veniva trasformato in un organo della Segreteria Generale del C.N.R., assumendo la denominazione di « 2° Ufficio attività di ricerca » e successivamente quella di « Ufficio attività di ricerca di interesse industriale ».

La Giunta era presieduta da Gino Bozza e composta di un rappresentante del Consiglio di Presidenza del C.N.R. e di un rappresentante dell'industria non godeva di autonomia decisionale: le sue deliberazioni dovevano infatti ottenere l'approvazione del Consiglio di Presidenza del C.N.R.

È di questo periodo la istituzione delle prime Associazioni di ricerca e dei primi Centri cooperativi di ricerca industriale.

Studiatone lo Statuto-tipo si procedette alla fondazione di due di questi Centri nell'anno 1962 e cioè del Centro Sperimentale per la Lavorazione dei Metalli di Torino e del Centro Sperimentale per le Macchine Utensili di Milano.

Ambedue questi Centri, i primi cooperativi sorgenti in Italia, ricavano il finanziamento da contributi annuali, rispettivamente forniti dal C.N.R. per il 50 % e da Associazioni industriali cooperative per il rimanente 50 %.

La Giunta durò dal 10 gennaio 1962 al 20 novembre 1963, si riunì 12 volte e distribuì sovvenzioni per contratti di ricerca per 265 milioni.

Superato il termine del Presidente Polvani, subentrò nella Presidenza del C.N.R. Vincenzo Caglioti. Cominciò così un altro periodo che va dal marzo 1964 al dicembre 1966.

Con l'entrata in vigore della

legge 30 marzo 1965 n. 330 sulla «Organizzazione e sviluppo della ricerca scientifica in Italia» e con il conseguente riordinamento degli organi del C.N.R. (2 agosto 1963) la Giunta fu soppressa per essere sostituita da un organo permanente: il Comitato Nazionale di consulenza per la ricerca tecnologica.

Le caratteristiche principali di questa innovazione sono state le seguenti:

— l'organo incaricato della ricerca tecnologica è divenuto un organo permanente dell'organizzazione del C.N.R.;

— il Presidente del Comitato è entrato a far parte del massimo organo direttivo del C.N.R.: il Consiglio di Presidenza;

— i membri del Comitato non sono più di nomina del Presidente del C.N.R. ma vengono eletti, tra i propri membri, dall'Assemblea dei Comitati del C.N.R.

In questo periodo vengono istituiti quasi tutti gli istituti di ricerca di interesse industriale, del C.N.R. e vengono adottate nuove forme di intervento a favore della ricerca tecnologica: i Gruppi di ricerca ed i contributi alle ricerche tecnologiche.

I finanziamenti del Comitato Tecnologico sono ancora aumentati rispetto alla Giunta.

Nel 1967 il Comitato ha avuto un finanziamento di 1,3 miliardi, ha stipulato venti contratti per 241 milioni di cui 87 dati dall'industria.

Le previsioni per il 1968 ammontano a 2,75 miliardi.

#### MINISTERO PER IL COORDINAMENTO DELLA RICERCA.

Nel 1963 fu creato questo Ministero senza Portafoglio.

Le sue attribuzioni erano in certo modo un doppiopione di quelle del C.N.R. Tuttavia il C.N.R., sebbene posto alle dipendenze del Ministero, conservava tutta la sua importanza e responsabilità.

Al C.N.R. veniva dal nuovo ordinamento, assegnata la preparazione del «Rapporto Annuale sullo stato di avanzamento della Ricerca scientifica in Italia», da presentare tutti gli anni al Parlamento.

Questo documento, egregiamen-

te compilato dal C.N.R., rappresenta finalmente una fonte sicura di informazioni per tutti gli interessati alla Ricerca e risponde in certo modo ai voti chiaramente e ripetutamente espressi da Vittorio Valletta e da Luigi Morandi nelle sedute della Commissione per la ricerca industriale nel lontano 1956.

#### LE SPESE PER LA RICERCA IN ITALIA E NEGLI STATI UNITI.

Dalla consultazione di questo rapporto per l'anno 1966 e 1967 e dai dati contenuti nei rapporti O.E.C.E. di diverse epoche, si traggono delle cifre che permettono di compilare la seguente ta-

bella dove le nostre spese sono messe a confronto con quelle degli S. U.

Questi dati sono poi stati messi in curve nel Diagramma I.

Dall'esame di questa tabella e del diagramma I si traggono delle conclusioni molto grossolane ma non perciò meno allarmanti:

1. — L'Italia ha fatto negli ultimi anni uno sforzo per incrementare le spese per la ricerca e sviluppo. Essa infatti nel 1963 ha aumentato di 18 volte le spese rispetto al 1952 e nel 1967 le spese sono state 32 volte superiori. Dal 1963 al 1967, cioè negli ultimi quattro anni soltanto, le spese sono state incrementate quasi del 100%. Nonostante tutto ciò, le

TABELLA I.

anni	Spese ricerca in Italia e S. U. - (miliardi di lire)					
	Stati Uniti			Italia		
	Spesa globale	Prodotto lordo	%	Spesa globale	Prodotto lordo	%
1941	480	—	—	—	—	—
1946	900	—	—	—	—	—
1949	1.230	—	—	—	—	—
1952	1.750	—	—	10	—	—
1963	10.775	363.407	3	181	28.329	0,64
1964	11.800	—	—	—	—	—
1965	—	—	—	236	35.460	0,667
1966	—	—	—	263	36.700	0,718
1967	—	—	—	325	—	0,84

SPESE R.D. IN MILIARDI

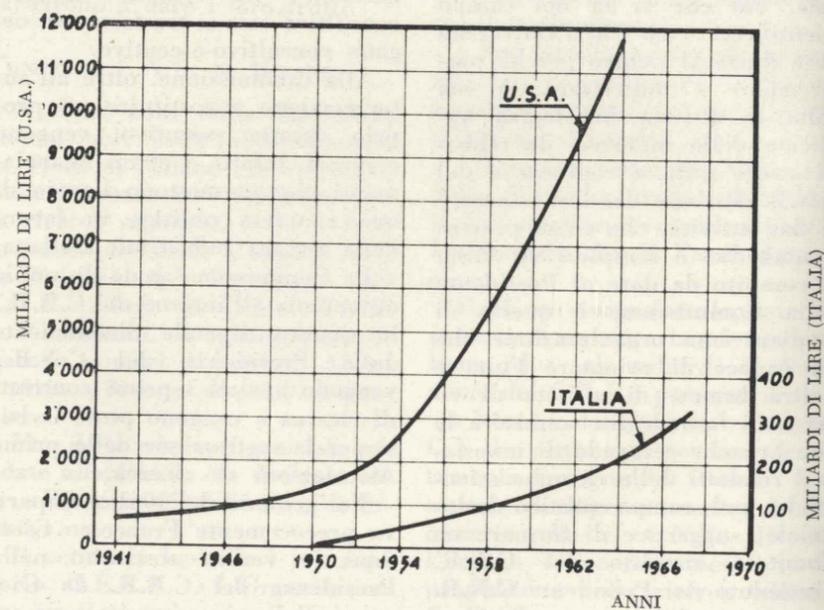


Diagramma I.

spese per la ricerca e sviluppo in Italia sono la metà delle spese negli Stati Uniti di 25 anni fa (\*).

La situazione italiana risulta ancor meglio dall'allegato diagramma II, stralciato dallo studio O.E.C.D. «Ampleur et structure de l'effort global de la R-D dans les Pays membres de l'O.E.C.D.»: come si vede l'Italia figura all'11° posto dopo il Belgio e la Norvegia.

2. — Contemporaneamente gli S. U. hanno continuato a crescere le spese per ricerca e sviluppo in maniera spettacolosa. In 12 anni, dal 1952 al 1964 di 7 volte e rispetto al lontano 1941 di ben 25 volte.

3. — Confrontando dunque la situazione italiana con quella statunitense, si trova che gli Stati Uniti nel 1963 hanno speso in totale per la Ricerca 60 volte di più dell'Italia, producendo in valore totale lordo 13 volte di più, tenendo conto della popolazione dei due Paesi la produzione è pro-capite 3,4 volte di più dell'Italia. La spesa per la ricerca poi è, per unità di prodotto lordo, 5 volte di più dell'Italia e pro-capite 16 volte tanto.

In altre parole ciò significa che ogni miliardo prodotto negli Stati Uniti porta incorporata una spesa per la ricerca di 30 milioni mentre nel miliardo prodotto nel nostro Paese sono incorporati solo 6,5 milioni di spese ricerca cioè 1/5 degli Stati Uniti.

4. — Se si osserva l'andamento delle curve tracciate nel diagramma I (dove la curva delle spese totali per la ricerca in Italia è tracciata in scala 10 volte superiore che per la curva statunitense) si nota come la curva americana sia molto più ripida della nostra e cioè l'incremento annuo negli Stati Uniti è sempre superiore al nostro.

Questo conferma, ciò che è stato parecchie volte osservato, che nei Paesi progrediti, ricchi di mezzi e di uomini, la ricerca genera la ricerca in guisa direi automatica. La ricerca provoca a sua volta le innovazioni in misura sempre più

(\*) Questo dato non differisce molto da quello presentato al Convegno FAST in uno studio di N. Cacace che valuta il ritardo tecnologico dell'Italia rispetto agli S.U. in 30 anni.

copiosa così che il divario rispetto ai Paesi meno progrediti tende sempre più ad aggravarsi.

#### IL «DIVARIO TECNOLOGICO».

Pur non essendo compito di questo saggio discutere sul divario tecnologico, non si può non

In Italia si ebbero i seguenti convegni: Convegno «Una Politica per la Ricerca Scientifica»; Congresso «Il progresso tecnologico nelle Società italiane in trasformazione»; Convegno I.R.I. di Genova.

Subito dopo l'intervento italiano alla NATO, in un incontro or-

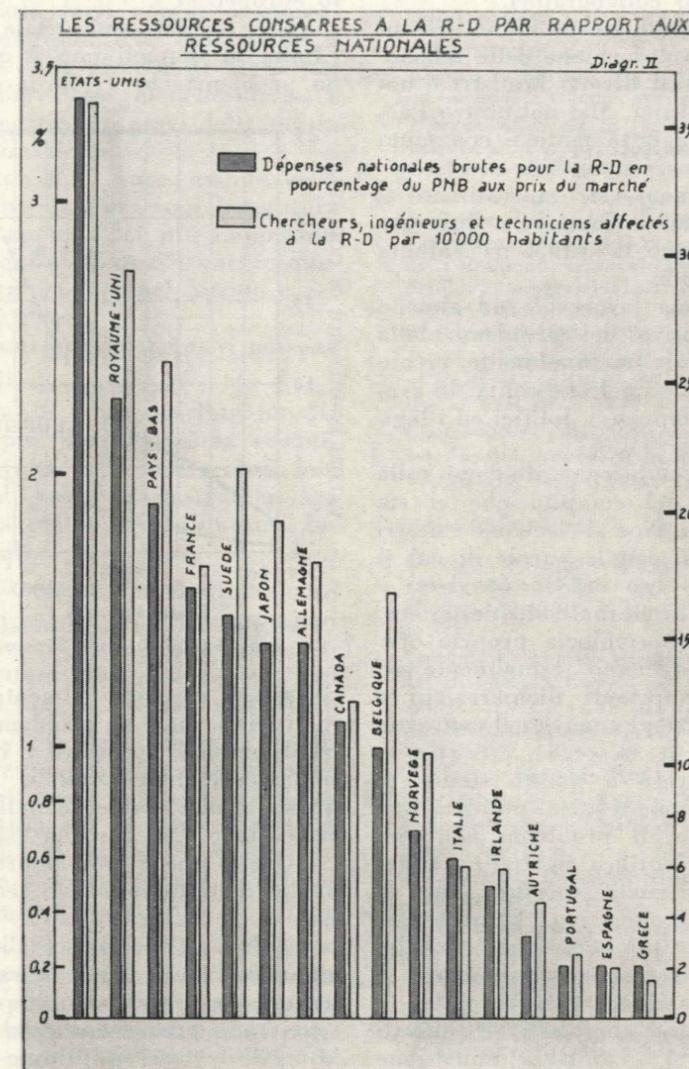


Diagramma II.

accennarvi e riferire brevemente «sui convegni» che lo hanno messo al centro delle loro discussioni. Questo è sempre esistito, ma è precisamente la sua quasi ineluttabile tendenza ad aggravarsi che ha fatto oggetto della felice iniziativa del Ministro degli Esteri Italiano in sede NATO.

Questo problema era già stato l'oggetto di numerosi convegni di studio che si sono succeduti nel nostro Paese, in Europa e anche in America.

ganizzato dalla FAST il Ministro ebbe la possibilità di sentire brevi relazioni dei tecnici responsabili dei principali settori industriali italiani e fare il punto sulla situazione generale italiana.

Su richiesta dello stesso Ministro e per iniziativa dell'industria italiana e del C.N.R. si svolse poi nel giugno 1967 alla stessa FAST un convegno intitolato: «La ricerca industriale per l'Italia di domani».

La manifestazione era compo-

sta di un « Simposio » destinato a fornire un quadro di riferimento abbastanza completo del livello tecnologico di sedici settori industriali e un convegno vero e proprio dedicato alla politica della ricerca industriale, in tutto 36 relazioni con altrettanti relatori aiutati nel loro compito da un centinaio di collaboratori.

All'ultimo giorno erano presenti per la discussione delle relazioni generali diversi Ministri e uomini politici. Mai nel nostro Paese si era fatto tanto e con tanta serietà e completezza.

Finalmente si era realizzato il « primum cognoscere » invocato nel lontano 1955-1956 da Valletta e Morandi.

Il clima favorevole od almeno comprensivo dei problemi della ricerca si era finalmente creato in Italia e quel che conta, lo avevano compreso i politici ed i legislatori.

Ma non bisogna illudersi sulla facilità del compito che ci sta dinnanzi. Non si risolvono i nostri problemi con le parole di cui si fa tanto uso ora in congressi e articoli di giornali, inchieste, ecc. Il difficile comincia proprio ora.

Riproduciamo testualmente alcune importanti dichiarazioni e constatazioni emerse nel convegno FAST:

« Arrivato a questo stadio di maturazione tecnica, politica, istituzionale, il problema della ricerca scientifica in Italia richiederà adeguata specificazione di impegno operativo. Il problema si è fatto più complesso, le scelte sono diventate meno chiare e meno facili di dieci anni fa e ancor più complesse e difficili quando si è capita la dimensione internazionale del processo di innovazione tecnico-industriale ed i profondi divari che si creano fra diversi Paesi e diversi continenti e la complessità dei rapporti fra ricerca scientifica, innovazione tecnica, progresso produttivo, sviluppo economico » (5).

« Il problema del divario — o dei divari, come in qualche sede si fa osservare — trova forse origine nella storia delle nostre strutture, dei nostri mercati, della nostra stessa formazione di te-

cnici e di organizzatori. È quindi un problema che non si esaurisce con provvedimenti di carattere soltanto quantitativo — come una più spinta concentrazione di forze o una maggiore spesa per la ricerca e lo sviluppo — ma richiede la formulazione di una vera e propria « politica » a livello europeo » (6).

« La ricerca industriale per l'Italia di domani non è quindi un problema che riguarda esclusi-

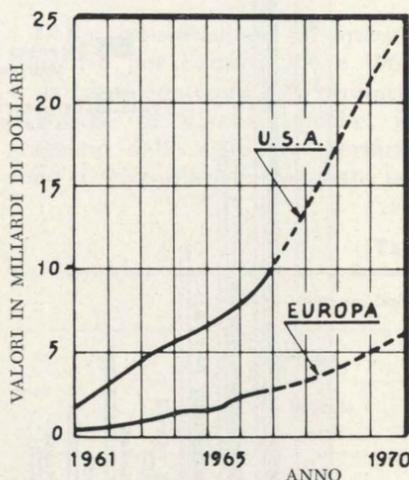


Diagramma III. Valore cumulativo dei calcolatori installati negli Stati Uniti e in Europa.

sivamente o principalmente noi industriali, ma è un problema che ha dimensioni nazionali e condizionamenti internazionali. È da questa chiara coscienza della sua dimensione che bisogna partire.

« Quello che è stato impropriamente definito lo scarto tecnologico o « technological gap » — con breve frase che colpisce l'immaginazione e che tende a rappresentare un insieme di gravi disparità che minacciano di rendere impossibile una equilibrata competizione o addirittura un dialogo reciprocamente fruttuoso e continuo tra le due sponde dell'Atlantico Nord — è stato lungamente discusso in una Conferenza tenutasi a fine del mese scorso a Deauville, proprio sugli sbilanci e sulla possibile collaborazione Stati Uniti-Europa in fatto di tecnologia.

« In amichevoli dibattiti fra europei e americani, anche questi ultimi hanno riconosciuto non solo che l'insieme dei divari fra i

due continenti è forte, ma che esso è crescente ad un ritmo tale da minacciare la società atlantica come espressione unitaria dei popoli di civiltà occidentale.

« Nella diagnosi del divario complessivo, i fattori principali che determinano il ritardo e la minore capacità tecnologica dell'Europa sono stati individuati — come quasi sempre avviene, ma assai di sovente si scorda — in un insieme di differenze in fatto di valori, motivazioni, istituzioni, dimensioni, mobilità (specie di personale), spirito imprenditoriale, capacità manageriali, dinamica del sistema, interazione governo-università-industria, che caratterizzano le due società » (7).

« Le principali cause del divario tecnologico fra U.S.A. e Italia sono state elencate come segue: ampiezza del Mercato, abitudine a spendere per la ricerca, clima adatto per la ricerca, abitudine alla programmazione, intervento governativo, proporzione fra ricerca pura e applicata, struttura della scuola » (8).

Altri Convegni si sono tenuti all'estero: uno dei più interessanti è stato il « Symposium on Technology and World Trade » patrocinato dal Ministro del Commercio degli Stati Uniti il 16-17 novembre 1966. In questa occasione e in risposta all'iniziativa Fanfani alla NATO, il Vice Presidente degli Stati Uniti Humphrey in un importante discorso prese posizione sulla famosa questione del distacco tecnologico:

« Proposte per chiudere il distacco: la più promettente proposta per chiudere il fosso America-Europa è stata quella del Primo Ministro Wilson per una Comunità Europea Tecnologica. Se l'Europa che ha già tratto benefici dalla Comunità Economica, da quella del Ferro e dell'Acciaio, da quello dell'Energia Atomica mettesse in comune le proprie tecnologie nello stesso modo io non ho dubbi che il « gap » sarebbe già sulla via per venire chiuso ».

Nel convegno tenuto a Deauville e patrocinato dal Comitato Tecnologico della NATO nel mag-

(7) Dalla Relazione Peccei: « L'azione a sostegno della Ricerca Industriale ».

(8) Dalla Relazione Palazzi al Convegno FAST.

gio 1967 si è riconosciuta l'esistenza del « gap » sempre più allargantesi e si è accertato che non si tratta di un solo distacco ma di diversi distacchi e si è proceduto ad una accurata ed acuta disamina delle cause di questi. Tuttavia ci si mostra pessimisti sulla capacità europea di ridurre il distacco in un tempo breve.

Si è riconosciuto unanimemente che non si deve lasciare andare le forze nella direzione attuale ma concordare rapidamente una azione sia essa politica, economica, sociale.

Fra le tante azioni proposte su cui si rimanda lo studioso alla lettura del rapporto, c'è il maggiore impiego su scala europea dei calcolatori elettronici.

Su questo punto è interessante qui ricordare uno studio presentato dalla A. Little in un Convegno a Milano (9) di cui si stralcia l'interessante confronto fra Europa e America sulla situazione dell'uso dei « Computers » - Ved. diagramma III.

Questo diagramma dimostra, come già il n. 1 la sostanziale differenza fra gli Stati Uniti e l'Europa. L'impiego su vasta scala dei calcolatori elettronici essendo preso come indice dello stato della ricerca, resta confermato il carattere allarmante del divario tecnologico e la sua tendenza a crescere con gli anni anziché a colmarsi.

Il « Technological gap » fu pure discusso al Convegno annuale della Società Internazionale E.I.R.M.A. (10) tenuto a Lund il 7-13 giugno 1967. Anche qui si cercò di analizzare il divario attraverso le relazioni di tre statunitensi e tre europei. Sebbene solitamente il divario lo si esprima in termini di spesa di R. e S. rapportata al prodotto nazionale lordo, si è convenuto che è più giusto considerarlo il risultato di molti divari esistenti in altri campi e settori quali l'Istruzione Pubblica, l'organizzazione della ricerca, la Direzione Industriale, le Strutture Sociali.

(9) « The Management of Innovation », Milano, 28 aprile 1967.

(10) Ved. pag. 5.

## CONCLUSIONI.

Questo saggio ha voluto essere niente più di una rapida scorsa relativa all'evoluzione subita negli ultimi quindici anni dalla Ricerca in Italia e in modo speciale dai rapporti fra ricerca industriale e organizzazioni statali.

Si sono messi in luce gli sforzi compiuti dagli uomini responsabili dell'industria unitamente a quelli della ricerca di Stato per rimediare alle manchevolezze e alle lacune più gravi della nostra organizzazione.

Sono state pure esaminate e riassunte la numerosa letteratura e gli apporti dei più importanti convegni e dibattiti tenuti in questi ultimi tempi nel Mondo e nel nostro Paese.

Alcuni punti conclusivi possono essere:

1. — Si è riconosciuto fin dal principio che la ricerca scientifica svolta nelle Università non può disgiungersi da quella Applicata svolta dai Laboratori Industriali.

2. — Si sono modificati alcuni organi del C.N.R. e creati organi ministeriali nuovi allo scopo di permettere una « liaison » più stretta con la ricerca industriale.

3. — Si sono stanziati fondi sempre maggiori per incentivare in vari modi (contratti di ricerca, istituzioni di Centri cooperativi, di Laboratori) la ricerca applicata soprattutto nelle medie e piccole industrie.

4. — Si è creato con azioni varie un clima favorevole nell'opinione pubblica e un sempre maggiore interesse degli uomini politici verso i problemi della ricerca.

5. — Si sono finalmente ottenuti da parte dei servizi statistici dello Stato e dagli Uffici del C.N.R. informazioni abbastanza sicure sullo stato di avanzamento della ricerca in Italia.

6. — Purtroppo quello che si è fatto non basta perchè nei Paesi più progrediti le conquiste della ricerca scientifica e applicata e le realizzazioni dello Sviluppo e quindi le innovazioni progrediscono con velocità molto maggiore delle nostre e ognora crescente. Occorre quindi prendere posizio-

ni coraggiose in sede nazionale e internazionale per una politica della ricerca più coordinata e diretta a incentivare i settori più deboli delle nostre industrie.

Carlo F. Bona

## BIBLIOGRAFIA

Publicazioni O.E.C.E. e O.E.C.D.:

- *L'organisation de la Recherche Appliquée en Europe, aux Etats Unis et au Canada*, 3° volume, aprile 1954.
- *L'organisation de la Recherche Appliquée en Europe*, Documents de la Conference de Nancy, ottobre 1954.
- *L'administration et l'organisation de la Recherche*: 1) « Colloque regional Européen », Ménars, 25-29 aprile 1960; 2) « Colloque regional Européen », Ströbl, 29 maggio 1961; 3) « Colloque regional Européen », Hornback, 24-29 settembre 1961.
- *Proposed standard practice for surveys of Research a. Development*, « Meeting of Frascati », 17-21 giugno 1963.
- *Conference Europe-Amerique du Nord sur l'administration de la Recherche*, Montecarlo, 22-24 febbraio 1965.

Publicazioni italiane:

- Consiglio Nazionale Ricerche, *Convegno Internazionale sui problemi della Ricerca Scientifica*, Milano, 12-14 aprile 1955.
- Consiglio Nazionale Ricerche, *Organi C.N.R. per la Ricerca*, 28 dicembre 1966.
- *Le attività di interesse industriale presso il C.N.R. dal 1956 ad oggi*, di FRANCO GATTO, dicembre 1966.
- *Atti del Congresso FAST: « La Ricerca Industriale per l'Italia di domani »*, giugno 1967:
- L. MORANDI, *Relazione Generale sul Congresso*.
- G. MARTINOLI, *Relazione Generale sul Simposio*.
- G. GABRIELLI, *Il settore del trasporto aereo nella politica di Sviluppo Tecnologico*.
- V. CAGLIOTI, *Relazione Generale sullo Stato della Ricerca Scientifica e Tecnologica in Italia per l'anno 1966*.
- V. CAGLIOTI, *Relazione Generale sullo Stato della Ricerca Scientifica e Tecnologica in Italia per l'anno 1967*.
- *Symposium on « Technology and World Trade Proceedings »*, Gathersburg, 16-17 november 1966.
- *Report of the Conference on transatlantic Technological unbalance and collaboration*, Deauville, 25-28 may 1967.
- *The Management of Innovation*, Meeting organized by Arthur A. Little Co., Milano, 28 aprile 1967.
- *Ampleur et Structure de l'effort global de la R-D dans les Pays Membres de l'O.C.D.E.*, Paris, 1967.

## I centri meccanografici ed elettronici nelle banche italiane

### Aspetti tecnologici, economici, organizzativi ed umani

*LUCIANO JONA, presidente dell'Istituto Bancario San Paolo di Torino, professore incaricato di Scienza delle Finanze nella Facoltà di Economia e Commercio dell'Università di Torino, dopo aver brevemente accennato al problema delle spese generali nell'azienda bancaria, specie per quanto riflette le spese per il personale, esamina i risultati positivi raggiunti con i Centri meccanografici ed elettronici in funzione. In particolare dopo aver constatato quanto sopra, accenna ai futuri sviluppi ed alle future possibilità che si potranno conseguire mediante un più ampio utilizzo dei predetti Centri.*

L'efficienza dei servizi delle banche italiane è in continua evoluzione, anche perchè gli investimenti in attrezzature elettroniche per la elaborazione dei dati hanno raggiunto, anche in Italia, livelli notevoli negli ultimi anni.

Fatta questa constatazione, si prospetta logica una domanda: il vantaggio di tale aumentata efficienza operativa ha consentito o meno una diminuzione nel costo del denaro per le imprese, oppure ha meglio assecondato l'incremento della redditività di gestione da parte delle banche?

In altri termini: le innovazioni strutturali apportate hanno permesso di modificare, a favore della clientela, la misura dei tassi attivi e passivi?

Gli interrogativi sono invero piuttosto complessi.

In Italia, come è noto, è vigente un Accordo interbancario per la regolamentazione dei tassi attivi e passivi da applicarsi nei confronti della clientela. È però altrettanto noto che molte banche italiane (e non solo le minori) hanno scarsa propensione ad osservare tali norme, spontaneamente sottoscritte, il che comporta che la situazione dei tassi bancari è, nella realtà, fortemente concorrenziale.

Non di rado, per forzare la raccolta dei depositi, non poche aziende di credito li remunerano con tassi maggiorati in rapporto a quelli stabiliti dal citato Accordo. Ma, anche nei recenti periodi di abbondante liquidità per la flessione da parte delle Imprese della domanda di credito, si è assistito ad una competizione — quanto mai aspra — nell'aumento dei tassi passivi corrisposti alla clientela, e ciò allo scopo di in-

tesificare ulteriormente la raccolta.

Ovviamente la lotta si è anche scatenata sui tassi di impiego, che hanno avuto non indifferenti contrazioni.

Sono state le conseguenze di questa concorrenza sempre più accanita, che hanno posto alle banche il problema di meglio utilizzare l'automazione e l'aumento dell'efficienza operativa, per continuare a chiudere con saldi attivi i conti economici.

La stabilità e la prosperità delle aziende di credito dipendono infatti dalla costante ricerca e dal costante mantenimento dell'equilibrio dei rapporti che occorre mantenere in atto, non solo fra la diversa natura e le scadenze dei fondi presi a prestito e quella dei crediti concessi (principi di sicurezza e liquidità), ma come qualsiasi impresa, fra gli oneri ed i ricavi di gestione (principio di redditività).

Si può affermare, fondatamente, che l'automazione costituisce un processo ormai irreversibile, in quanto rappresenta una delle condizioni essenziali per la sopravvivenza delle banche.

Considerata la misura dell'aumento di lavoro che si è prodotto sotto l'influenza della spinta demografica e dell'intensificarsi degli scambi, l'aver automatizzato i servizi ha costituito un fattore indispensabile per poter essere in grado di svolgere un concreto ed efficiente lavoro bancario.

Determinare quale sia stata l'effettiva riduzione, diretta ed indiretta, dei costi in conseguenza della riorganizzazione delle procedure dettate dall'introduzione dei sistemi a schede perforate prima e dei calcolatori elettronici a na-

stri ed a dischi magnetici poi, è cosa quanto mai problematica.

Occorre procedere infatti, nelle analisi, per astrazione, per ipotesi non verificate, mettendo in conto costi e risparmi, occulti o mancati, non misurabili concretamente.

I costi della gestione bancaria sono rappresentati in larga misura dai tassi passivi, dalle spese per il personale che gravano sia direttamente, come stipendi, sia indirettamente, come accantonamenti a fondi di liquidazione e di pensione e contribuzioni varie di carattere parafiscale e sociale; dalle spese di ammortamento e di manutenzioni stabili o mobiliario ed attrezzature varie, cui si sono aggiunte, negli ultimi anni, le spese di affitto dei calcolatori — nei casi di locazione — oppure le quote di ammortamento di tali impianti, che però singolarmente non raggiungono percentuali significative.

Gli oneri fiscali poi sono particolarmente gravosi, anche in dipendenza del fatto che, necessariamente, le banche debbono assumere a proprio diretto carico imposte di pertinenza della clientela, quali quelle che colpiscono gli interessi corrisposti ai depositanti.

Il Governatore della Banca d'Italia, nella sua annuale Relazione, ha posto in evidenza che, da un'analisi effettuata dagli uffici centrali, nei conti economici delle aziende di credito, è risultato che nel 1966 « mentre gli elementi generali di costo della raccolta hanno registrato un aumento complessivo del 13 % nei confronti dell'anno precedente (quelli per il personale, concorrenti in larga misura alla loro forma-

zione si sono accresciuti di circa l'8 %) il costo diretto (interessi passivi ed imposte relative) è aumentato del 20 % ». Simili andamenti si erano verificati anche nell'esercizio precedente.

Mentre appare evidente dai conti economici delle aziende di credito italiane, che gli stessi sono sempre più gravati dal maggior peso degli interessi passivi pagati per effetto della sempre più accanita concorrenza, non altrettanto può dirsi per quanto riflette il costo del personale.

Infatti il costo del personale, indipendentemente dalle rivendicazioni sindacali in atto è di notevole rilevanza e rappresenta una quota decrescente in rapporto al costo totale dei servizi, per effetto delle realizzazioni tecnologiche che hanno consentito di migliorare il rapporto costo e rendimento di molteplici servizi.

Se si considera poi che negli ultimi anni i servizi prestati dalle banche si sono progressivamente ampliati, risulta chiaro che è stata essenzialmente la maggior efficienza dell'attività connessa alla gestione del credito, che ha permesso alle banche di assorbire gli aumenti nei costi di gestione.

L'aumento di produttività è in gran parte connesso all'adozione di nuovi sistemi operativi, che derivano dall'uso dei calcolatori elettronici.

Indiscutibilmente una maggior efficienza operativa deve essere integrata da una migliore preparazione del personale; in questo campo molto è stato fatto, ma è certo che molto resta ancora da fare.

Scarsa dispersione di spese dovrebbe essere connessa alla distribuzione territoriale delle dipendenze, in quanto il controllo della Banca d'Italia sugli sportelli è quanto mai restrittivo. Si può forse ritenere che la rete di filiali del sistema bancario italiano tardi ad adeguarsi alle esigenze del mercato, mentre si può difficilmente pensare ad esuberanze o duplicazioni di sportelli bancari. È costante cura della Banca centrale di mantenere fra i vari istituti dei fisiologici rapporti di competizione.

In ogni caso il più importante fattore di trasformazione organizzativa nel settore bancario è rappresentato dalla creazione di centri elettronici di calcolo.

La creazione di tali centri ha comportato la soluzione di enormi problemi che incombevano sui vecchi sistemi organizzativi e che fortunatamente le aziende possono oggi ritenere in parte superati, od in fase di superamento.

Non ultimo problema da affrontare è quello della preparazione di un adeguato gruppo di analisti e di programmatori dei sistemi bancari, dei quali si continua a sentire notevole mancanza.

Molte banche hanno preferito preparare nel loro interno i quadri, in relazione anche a queste nuove esigenze. Hanno così reclutato gli analisti dei sistemi, i programmatori, gli operatori nell'ambito delle loro singole organizzazioni. Il vantaggio è indiscusso; si è trattato di personale che già conosceva le operazioni, il lavoro di banca ed a questo ha applicato le tecniche elettroniche. Non solo, ma trascorsi alcuni anni, questi elementi — adusi a lavori che ne hanno stimolato ogni giorno l'immaginazione e lo spirito di inventiva e che contemporaneamente hanno richiesto un alto grado di concentrazione e di senso logico — potranno essere reinseriti nella vita attiva della banca, arricchiti da nuove esperienze.

Le economie derivanti dall'introduzione dei nuovi sistemi sono da individuarsi quasi esclusivamente nei risparmi di personale e di macchine calcolatrici e scrittori dislocati nei diversi punti operativi.

Tali economie sono state rilevanti e non hanno creato problemi derivanti da eccedenze di personale, in quanto in quest'ultimo decennio il poderoso sviluppo dell'attività bancaria ha ampiamente assorbito, utilizzandolo per nuovi servizi, il personale che si rendeva esuberante. Si può approssimativamente stimare che, senza l'adozione delle nuove tecniche, le banche avrebbero dovuto procedere a massicci aumenti di personale da adibire a nuovi punti operativi posti in funzione.

Molte possibilità di incremento della produttività del lavoro bancario in Italia sono ancora aperte. Saranno certamente adottati pertanto quei provvedimenti che risultino consentire veramente un più celere ed economico servizio.

Si studieranno le reali possibilità di applicazione dei nuovi concetti di utilizzo dei computers « on line », « real time » e « multiprogramming ».

La rapidità dell'elaboratore di operare a distanza (teleprocessing) dovrebbe consentire in pratica di abolire lo spazio ed il tempo nello svolgimento del lavoro.

Il collegamento per filo o per radio delle singole unità periferiche (filiali) al centro elettronico presenta però ancor oggi un notevole problema, a causa dell'alto costo degli allacciamenti.

Concludendo, per quanto possa apparire eccessivo, si può ritenere che una gran parte (la maggiore) attuale e futura della efficienza del lavoro bancario risieda senz'altro nei laboratori di ricerca dei costruttori di impianti elettronici.

È di buon auspicio comunque rilevare con quale rapidità le banche italiane hanno ridotto il divario organizzativo e tecnologico che le divideva dai sistemi bancari più evoluti.

È pur vero che esse si sono potute servire delle esperienze effettuate da molte aziende straniere, ma è anche incontestabile che le nuove tecniche sono state accettate con lungimirante favore dalle amministrazioni e dalle altre direzioni dei principali organismi italiani dimostratisi quanto mai vitali ed aperti ad ogni innovazione concretamente vantaggiosa.

Se quest'ultimo decennio nella vita delle aziende bancarie italiane è stato caratterizzato da un incontestabile boom di attività creditizia, gli anni venturi dovranno essere contraddistinti da un ancor più forte sviluppo del settore dei servizi, di cui le aziende americane ogni giorno offrono un nuovo esempio.

Luciano Jona

## Sull'aiuto alle aree sottosviluppate

RAFFAELE MATTIOLI, presidente della Banca Commerciale Italiana, ripropone uno scritto che risale all'autunno del 1959 e la cui occasione è ricordata nella lettera che riportiamo in nota. Il problema delle aree sottosviluppate, come allora si diceva, o dei paesi in via di sviluppo, come si dice oggi, è qui posto in una visione totale e concreta del nostro mondo e del nostro momento storico, e inquadrato nello sviluppo secolare della nostra società. L'A. conclude che lo studio da compiere è: a) in che senso ed in quale misura tenda a trasformarsi l'economia dei paesi che si son mantenuti finora all'avanguardia dello sviluppo economico; b) in che senso ed in quale misura possa e debba promuoversi, in funzione delle tendenze accertate nei paesi più evoluti, l'organizzazione, il progresso civile ed economico, la piena integrazione in una Weltwirtschaft equilibrata e aggressiva, dei paesi su cui ancora pesano le ombre dell'epoca coloniale o addirittura le tenebre di un barbaro primitivismo.

1. Il problema delle aree cosiddette sottosviluppate — vedremo perchè « cosiddette » — è di moda da un pezzo. La bibliografia dell'argomento (libri, opuscoli, memorie, rapporti, articoli, ecc.) si è sovra-sviluppata in modo impressionante. Non può quindi non repugnare accrescerla, anche perchè una volta di più la quantità è andata, mi sembra, a scapito della qualità. Troppo bene il tema si presta alle flebili omelie degli umanitari, alle acide rivendicazioni di chi si crede oppresso o sfruttato, alle tautologiche esercitazioni degli economisti, alle pirotecniche proposte di finanzieri a spasso, alle apocalittiche ipotesi degli statistici e alle utopiche proiezioni dei riformatori universali. Troppo bene serve a prestare un fondamento pseudo-razionale al risentimento degli uni e una giustificazione pseudo-storica alla vanità e sicumera degli altri.

Nemmeno l'ovvia constatazione che non ci sono paesi del tutto sviluppati e altri sottosviluppati, ma che ogni paese ha zone più progredite di altre, settori più prosperi e più efficienti di altri, risorse disponibili in diversissima misura, e conosce primati perduti o in via di perdersi e occasioni mancate o fallite — a tutti i paesi a rigore può applicarsi il sarcasmo lanciato su alcune repubbliche latino-americane, che « hanno un così grande avvenire dietro di

sè » —, nemmeno questo elementare canone interpretativo è bastato a rompere lo schema binario abituale e a ricondurre l'attenzione sul nocciolo della diafragma.

Nè è valsa a riportarci sul piano della realtà l'altra palese verità — integrativa della prima, o meglio traduzione dinamica di quella statica constatazione di fatto, — che tutti i paesi sono suscettibili di sviluppo, tutti sono sicuramente chiamati a far nuovi progressi, e non è detto assolutamente che i più « arretrati » sian quelli cui toccheranno i progressi più cospicui: in questo senso si è potuto parlare degli Stati Uniti come del paese più sottosviluppato che ci sia, mentre un qualsiasi trattato d'antropologia ci descrive società primitive chiuse in una loro immobile e soddisfatta perfezione.

E nemmeno ha suscitato dubbi sulla retta impostazione del problema il sintomatico indizio della sua « politicizzazione », ossia della sua traduzione dal piano della tecnica e del progresso sociale al piano della rivalità e concorrenza tra i due maggiori « imperi » del mondo, un piano cioè sul quale l'alta esigenza storica che gli dà vita si converte in un'altra gigantesca tenzone tra i due blocchi contrapposti, e l'area destinata a edificarvi un miglior futuro in un ennesimo campo di battaglia.

2. La prima cosa da fare, dunque, mi sembra sia di tentare una messa a fuoco del problema nei suoi termini storici, ossia nella prospettiva dei suoi precedenti e delle vicende da cui è sorto, senza perdersi nella selva dei rimedi specifici escogitati per girarvi attorno; e di porlo quindi come un problema del nostro mondo e del nostro momento storico, senza indugiare in astratte, o meglio fittizie teorie dello sviluppo economico, senza preoccuparci di quelli che sono i « doveri » o le « possibilità » dei paesi più sviluppati, e senza lasciarsi prendere da sentimentalismi verso i derelitti e gli affamati nè da ricorrenti angosce di fronte alla crescente marea di famelici diseredati. Solo riconoscendo nel problema delle aree sottosviluppate l'*aboutissement* di tutta la storia economica moderna si può sperare di avviarlo verso una soluzione concreta e durevole. È quindi indispensabile fare un passo indietro d'un paio di secoli.

3. Il nostro mondo economico nasce, come sappiamo, con la rivoluzione industriale, ossia con una serie di scoperte scientifiche che impongono una profonda trasformazione dei metodi della produzione, alterano rapidamente i rapporti tra capitale e lavoro e determinano cambiamenti sostanziali nella distribuzione del pro-

dotto e anche nell'architettura della società. La stessa formula vale per tutte le fasi: in realtà, la rivoluzione industriale non è finita mai, non si è mai fermata, e, alimentata continuamente da nuove invenzioni e scoperte, ha provocato tutta quella serie di rivolgimenti, di conflitti e di sviluppi rivoluzionari che han caratterizzato la storia dell'Ottocento.

Tra questi, due meritano particolare attenzione: la formazione nell'Europa Occidentale, e poi negli Stati Uniti, di vasti proletariati, sempre più coscienti della loro condizione e della loro forza; e la ripresa del colonialismo, che agganciava ai mercati europei le masse amorfe di gran parte dell'Asia e dell'Africa. I due fenomeni sono connessi e interdipendenti: lo sviluppo dell'uno ha permesso e, direi, provocato, il dilatarsi dell'altro. Nè gli uomini politici dell'Ottocento hanno dovuto attendere Toynbee, e le sue teorie sul « proletariato » esterno ed interno, per promuovere parallelamente, in patria, il moltiplicarsi delle industrie divoratrici di materie prime e creatrici di plebi non più agricole che dovevano esser alimentate, e, al di là dei mari, l'allargamento dei mercati coloniali e quasi-coloniali, fornitori di cereali, di carni e di bacche e foglie aromatiche, e consumatori di cotonine, di strumenti e macchine elementari e dei cosiddetti servizi.

Su queste nuove basi si stabiliva un sistema di scambi estremamente lucroso e fecondo, ma il suo equilibrio era precario, perchè minato da una contraddizione interna tra i suoi mezzi e i suoi risultati: da un lato esso portava a un rafforzamento dei paesi industriali, e dava quindi un'ulteriore spinta al loro progresso tecnico in tutte le direzioni aumentando il distacco dai paesi arretrati, lasciati o addirittura respinti indietro nella via dell'in-

dustrializzazione; dall'altro, attraeva quei paesi arretrati nella comunità spirituale ed economica dei più progrediti, direttamente mediante la maggior frequenza di scambi e di contatti e, con anche maggior crudezza, mediante i mercati internazionali delle materie prime e delle derrate attraverso i quali le crisi e le depressioni dei paesi industrializzati si ripercotevan con rovinosa violenza sulle economie più deboli e più povere; e, indirettamente, con l'incredibile accelerazione del secolare processo di miglioramento dei trasporti, delle comunicazioni e della riproduzione meccanica di scritti ed immagini.

4. Questa precarietà insita nella progressiva estensione della civiltà e dell'egemonia europea al resto del mondo, questa interna debolezza dialettica del processo, di cui era molla propulsiva, ma insieme un agente corrosivo ed esplosivo, non era davvero una novità nè, certamente, era rimasta oscura agli occhi dei critici più aperti e acuti del colonialismo settecentesco. L'abate Galiani ne aveva dato fin dal 1772 una formulazione classica: « mon avis est de continuer nos ravages aux Indes tant que celà nous réussira, sauf à nous retirer quand nous serons battus. Il n'y a pas de commerce lucratif au monde; détrompez-vous. Le seul bon est de troquer des coups de bâton qu'on donne, contre des roupies qu'on reçoit. C'est le commerce du plus fort ». Continuiamo, dunque, fin che siamo i più forti; ma non ci illudiamo che questi « scambi » sian conformi alle leggi della natura, sian benedetti e santificati dai teorici dell'economia, nè che possano durare in eterno.

Meno di trent'anni dopo, Fichte, sulla soglia di quel suo troppo facilmente deriso trattato sullo *Stato Commerciale Chiuso*, si poneva la stessa obie-

zione: i rapporti commerciali tra l'Europa e gli altri continenti, per cui essa si appropria le loro risorse e prodotti senza fornire da parte sua una contropartita anche lontanamente adeguata, sono contrari al diritto e all'equità. Persino gli stati europei che hanno una bilancia commerciale deficitaria rispetto agli altri stati europei, partecipano di questo saccheggio collettivo del resto del mondo, ne traggono vantaggio e restano nella comunità europea nella speranza di trarne un vantaggio anche maggiore. È certo che ciò non può durare, ma se uno obietta: « Finora questo rapporto è durato, finora dura la soggezione delle colonie e il traffico degli schiavi, e durerà finchè cambiamo. *Lasciate dunque che ne traiamo profitto fin che dura: toccherà all'epoca in cui questo sistema non reggerà più di vedere come cavarsela* », Fichte ammette che non ha una risposta da dargli. Come Galiani riconosce la *precarietà* d'una situazione ingiusta, e come Galiani rinvia la questione ai posteri.

5. Ora, quei posteri siamo noi. La spinta del progresso scientifico e del crescente potere politico degli stati europei era tale che per tutto l'Ottocento continuava e s'allargava — nonostante brevi crisi ammonitrici — lo sfruttamento coloniale dei paesi d'oltremare e l'industrializzazione su basi capitalistiche dei paesi dell'Occidente, ai quali si aggiungevano, verso la fine del secolo, il Giappone da un lato, e gli Stati Uniti dall'altro. Le tensioni interne però si accrescevano, e trovavano un primo sfogo violento nella prima guerra mondiale, tra i cui risultati positivi è da annoverare questo: che da allora il problema dei paesi sottosviluppati si è imposto alla coscienza europea e non ha più potuto essere eluso nè procrastinato, e ha dettato so-

luzioni immediate approssimative e insincere — conversione delle «colonie» in «mandati» — che rappresentavano però il tradizionale omaggio del vizio alla virtù, l'omaggio del superstite potere del più forte alla riconosciuta necessità, nell'interesse di tutti, di superare la divisione di paesi arretrati e progrediti per sostituirla una formula di collaborazione aperta a tutti, subito o a distanza di pochi anni.

L'avvio così dato era seguito nel periodo tra le due guerre, sia con la decisa «decolonizzazione» dell'impero britannico, avviato a trasformarsi in comunità di domini, di repubbliche e di regni autonomi, di protettorati e di poche residue «colonie», sia con la più recente opposizione dell'opinione pubblica mondiale ad ogni nuova conquista coloniale, sia con gli accordi (per quanto spesso unilaterali e monopolistici) per stabilizzare il prezzo di alcune materie prime, sia con una vigorosa ripresa degli investimenti (per quanto limitati in gran parte alle aree petrolifere) in paesi tra i più primitivi, sia con gli sforzi fatti un po' dappertutto, in Israele, in Russia, in Messico e Porto Rico per sollevare rapidamente un'economia rimasta a un livello elementare sino al piano delle aree più progredite.

6. Ma, al tempo stesso, le tensioni che in tal modo si cercava di lenire, si riformavano più forti che mai. La ricerca scientifica, stimolata anche da moventi tutt'altro che «ideali», come l'ansia di maggiori lucri industriali e l'apprestamento d'armi sempre più micidiali, ampliava a dismisura gli orizzonti della produzione: nuove fonti d'energia, nuovi rimedi che alteravano le tavole secolari della mortalità, nuovi prodotti artificiali o sintetici migliori dei naturali, nuovi mezzi di comunicazione e di trasmissio-

ne che annullavano praticamente le distanze e di colpo portavano intere nazioni nell'ambito delle loro metropoli più evolute, rimpicciolivano e rivoluzionavano la terra, moltiplicando e comprimendo così la carica esplosiva sempre latente nel connubio di produzione e ricerca scientifica.

La seconda guerra mondiale riproponeva nella forma più acuta il problema, che appariva ormai, alla luce degli avvenimenti, convalidati dai calcoli degli statistici demografici, come il problema della possibile sussistenza del genere umano sul pianeta Terra, il problema numero uno della nostra generazione.

Dove appariva più urgente, nell'Europa devastata dalla guerra, esso era affrontato con tempestiva lungimiranza con il Piano Marshall, che riusciva a risollevare aree divenute bruscamente «sottosviluppate» per traumi sofferti, e a riportarle in prima linea tra le più «sviluppate». *Nothing succeeds like success*. Il buon esito del Piano Marshall suggeriva di estenderlo, *mutatis mutandis*, ad altre aree del globo — Quarto Punto del Presidente Truman —, mentre i risultati dei Piani poliennali, in Russia e in altri stati, indicavano l'utilità di quest'altro strumento per indirizzare e promuovere lo sviluppo economico.

Al tempo stesso, nei paesi relativamente più progrediti, le novità della tecnica riacutizzavano gli attriti consueti in ogni periodo di rapido svolgimento. Impianti non ancora ammortizzati risultavano «superati» e obsolescenti. E i paesi in via di attrezzarsi industrialmente richiedevano, naturalmente, solo macchinario e strumenti che rappresentassero l'ultima parola della tecnica. Mercati tradizionali di assorbimento sparivano repentinamente. E gli sbocchi industriali per materie prime ritenute per secoli indispensabili,

— ieri il sale, la seta e lo zolfo, oggi il carbone, domani forse il petrolio o i metalli preziosi — si contraevano in modo inquietante.

Meno visibile, forse, ma non meno reale la crisi dei «proletariati interni»: la fase attuale di prosperità non ci deve far dimenticare quanto «precaria» — ancora una volta — sia la loro situazione, tra il martello della tecnica produttiva che esige mercati sempre più vasti e l'incudine della politica che a mala pena consente di abbassare o aboliscano alcune barriere in alcune limitate (e politicamente solidali) zone dell'Occidente, mentre altre ne solleva oltremare a presidio dell'autonomia di entità politico-economiche neonate o decise a crescere più rapidamente di quanto non abbiano fatto finora. Nè si trovano in una posizione comoda i Governi che, tutti, hanno delle zone meno sviluppate in casa propria, e vedono minacciata la opulenza di quelle più sviluppate, e sono *tirailés* in opposte direzioni dall'ovvia necessità di soccorrere e valorizzare le aree derelitte d'oltremare e da quella non meno ovvia di concentrare gli sforzi e le risorse nel promuovere o difendere la prosperità del proprio paese.

È chiaro, quindi, che il problema va posto, come del resto si pone da sé con perentoria drammaticità, non come un problema dei paesi sottosviluppati, ma come il problema dei paesi all'avanguardia del progresso economico: di quei paesi che, per il gioco di forze cui ho accennato, vedono cambiarsi sotto i loro occhi l'ambiente in cui hanno finora operato — *Die Welt ist mein Feld*, diceva Balin —, vedono sparire mercati, chiudersi fonti d'approvvigionamento, pullulare concorrenti, arrugginarsi impianti e macchine, agitarsi milioni di lavoratori e centinaia di milioni di consumatori-produttori potenziali, ossia vedono mutarsi radicalmente le loro stesse possibilità di vita e di lavoro, e devono quindi provvedere a ri-

costruire un altro «mondo» per adattarsi alla nuova situazione, — o ridimensionarsi ed avvizzire.

Gli appelli, le insistenze e le indiscrete querele dei paesi «arretrati» valgono a metter meglio in luce, in più cruda evidenza, questa situazione. Ma, per quanto clamorosi, per quanto utili a svegliare i dormienti, non bastano per trasformare la situazione, non bastano a render «bilaterale» un problema che è sostanzialmente unico e totale, — e alla soluzione del quale, ovviamente, essi non possono portare all'inizio che un contributo passivo, di acquiescenza e di buona volontà.

7. È per questo che, in altro testo, ho parlato del «paradosso delle aree sottosviluppate»: paradosso sia perché il problema riguarda ed angustia soprattutto le aree più sviluppate — che, se vogliono mantenersi tali devono sforzarsi di portare al loro livello tutte le altre — sia perché impone loro da un lato un continuo potenziamento delle proprie ricerche e delle proprie attrezzature — ossia di farsi sempre più «sviluppate» —, e dall'altro di porsi idealmente sullo stesso piano degli «arretrati» e, per poter collaborare con loro, adeguarsi in qualche modo alla loro mentalità, ai loro metodi e ai loro punti di vista.

In altre parole: la prima indagine da fare riguarda noi «sviluppati»: bisogna stabilire fino a che punto siamo premeuti dal nostro stesso progresso tecnico e dalle forze che esso suscita nella nostra società a trasformare i nostri sistemi produttivi e le nostre stesse istituzioni. In funzione di questa necessità si dovrà poi vedere come meglio promuovere lo sviluppo coordinato dei paesi meno sviluppati, e anche di quelli che il nostro più rapido «sviluppo» respingesse tra gli arretrati. E sarà necessario anche preoccuparsi del modo di mantenere il controllo sulle iniziative che si metteranno

in opera per sviluppare le aree depresse, e che avranno per lo più il carattere e i pericoli di tutti gli «affari in sociale o in partecipazione».

Senza alcuna pretesa di anticipare i risultati di questa indagine, a me pare chiaro che la struttura stessa della società nei paesi più sviluppati non possa sopravvivere intatta alle laceranti tensioni che in essa si creano: e che in definitiva, quindi, ogni proposito di industrializzare i paesi sottosviluppati presupponga l'esigenza di rinnovare *ab imo* i criteri e i valori cui ancora s'ispirano i nostri ordinamenti. Nè c'è da spaventarsi per queste implicanze revisionistiche di un piano che vuol essere difensivo dell'ordine costituito, o al più assicurativo contro il pericolo di più gravi rivolgimenti. Ogni fase di rapido sviluppo economico — da quella conseguente alla colonizzazione delle Americhe a quella messa in moto dalla rivoluzione industriale — è stata accompagnata da profondi sommovimenti sociali, dall'emergere di nuove classi e dal ribollire di acidi fermenti. L'estensione a tutto il globo di un unico, integrato sistema economico, la messa in valore di tutte le risorse terrestri, agricole, minerarie, tecnologiche, capitalistiche e umane è tale un'impresa che comporta necessariamente agitazioni locali, resistenze disperate e scosse di violenza sismica.

8. Ma è solo così, *in toto*, che il problema può essere affrontato. I progetti di fare una nuova industria qui, o una diga lì, o una miniera sotto quei monti, o un canale tra quei due mari, o una piantagione in quella steppa, possono essere buoni o cattivi affari, ma non sono i contributi validi alla soluzione del problema. Dighe e canali, piantagioni e pozzi se ne sono fatti sempre e sempre se ne faranno, con risultati più o meno buoni, ma con altri fini, senza scalare nemmeno il problema fonda-

mentale. In molti casi, anzi, quelle grandiose opere pubbliche han ferito la suscettibilità degli indigeni, che in più d'un caso, spinti dal risentimento e dall'invidia, le han strappate con la forza ai proprietari e agli utenti (i quali, a loro volta, in qualche caso avevan strappato con la forza o la corruzione le necessarie concessioni). A dozzine la storia recente offre lezioni di come *non* si deve agire, se si vuol fare sul serio qualcosa di utile a tutti e di duraturo. E si arriva così, per esclusioni successive, a rendersi conto che il problema dei paesi sottosviluppati, o — quando si sia riconosciuto che ogni paese ha, in ogni momento, aree meno sviluppate di altre — delle aree sottosviluppate, va inteso come il problema dello «sfruttamento globale del globo».

I fattori che figurano come concetti astratti nei teoremi degli economisti — i classici fattori della produzione: il lavoro, la terra, il capitale, ecc. — vi assumono una fisionomia concreta, numericamente definita: tante bocche da sfamare, tante braccia alla vanga, tanti ettari di terra di ogni data qualità, tanto risparmio disponibile per ogni periodo di tempo considerato, più la formidabile incognita dei presumibili nuovi apporti della scienza e della tecnica.

A un piano mondiale di sviluppo, — e comunque non «quinquennale», ma «semi-secolare», — non è forse ancora il caso di pensare. Ma l'*approach* immediato non può essere diverso da quello del banchiere che, valutate le risorse, attuali e potenziali, di cui può disporre, sceglie tra i possibili impieghi i più fruttiferi, i meno rischiosi, quelli che meglio s'accordano con gli impieghi già effettuati e con le decifrabili tendenze del progresso economico.

La divergenza comincia però a farsi sentire subito, appena si passa da una considerazione di mestiere a una visione di più alta umanità. Mentre il banchiere e il

capitalista mirano caso per caso al lucro, *uti singuli*, e danno un peso decisivo al confronto dei saggi di profitti di volta in volta ottenibili, un programma razionale di sviluppo delle aree arretrate deve svincolarsi dal cieco *barême* dei rendimenti singoli e immediati — accettarlo vorrebbe dire abdicare in principio al feroce proposito di modificare la situazione di fatto — e sostituire al meccanismo delle cosiddette forze naturali del mercato un impulso dinamico che valga a scuotere gli assopiti, a sollevare gli esausti, ad accompagnare i volenterosi, a far marciare gli ignavi e a far arrossire di vergogna i pitocchi, e non perchè questo sia il dettame della carità cristiana, ma perchè il nostro destino è legato al loro.

9. Niente dunque complessi d'inferiorità o di colpe da espiare, anzi un ribadito attaccamento alle tradizioni comuni dell'Occidente. Niente arroganza, d'altra parte, ma la chiara visione del nostro tornaconto. E, soprattutto, niente paura, nè dei possibili concorrenti, nè delle incognite reazioni delle genti che vengono così energicamente sollecitate ad entrare finalmente nella storia, nella nostra storia.

Da questa prima conclusione e pregiudiziale discende un corollario immediato: il problema, attuale e scottante, non è assolutamente di competenza esclusiva nè negli stati legati al MEC, nè, tanto meno, delle loro associazioni bancarie. È, sì, un problema anzitutto economico, ed ha, sì, alcune caratteristiche tecnico-bancarie, ma trascende di gran lunga le possibilità dei sistemi bancari, singoli ed associati, e postula decisioni e misure su scala mondiale: decisioni e misure anch'esse economiche, ma nel senso più lato, ossia tali che s'inquadrino in un programma razionalmente completo mirante al progresso tecnico, civile, amministrativo, politico di

tutta l'umanità, a cominciare naturalmente dai paesi che, consci del loro interesse, s'arrogano la responsabilità di una così grande impresa.

I paesi del MEC si trovano peraltro, alcuni per le loro esperienze « coloniali », altri per la realtà dei loro « territori d'oltremare », e tutti per aver sempre promosso e stimolato i contatti con le genti più primitive d'entrambi gli emisferi, nella condizione singolare di « sentire » il problema molto acutamente, e di poter quindi autorevolmente invitare gli altri, gli inglesi e gli americani soprattutto, a portare il peso decisivo della loro collaborazione al vagheggiato piano di sviluppo, che dovrebbe investire anche i rapporti con i paesi del blocco comunista — i quali già hanno da affrontare il problema in casa loro, con difficoltà di partenza forse meno gravi delle nostre — e darsi ragione della possibilità di passare dalla « convivenza » alla « collaborazione ».

10. *Hoc est in votis*. Ma, in questo momento, in questa sede, che cosa possiamo concludere?... Forse solo una « rettifica del tiro ». Ma è sempre bene non sprecare munizioni. E sarebbe un doppio spreco se gli spari a vanvera colpissero, o anche solo spaventassero, i « nostri ».

Lasciamo quindi da parte, per ora, le esercitazioni sui finanziamenti e i pre-finanziamenti, sui crediti « medi » e « lunghi » all'esportazione, sulla liberazione unilaterale, bilaterale o multilaterale degli scambi con i paesi « arretrati », sulle risorse da mobilitare, sulle garanzie ai capitali esportati e su tutti gli altri argomenti del genere, con cui sogliono lasciare il tempo che trovano commissioni e comitati. Le difficoltà e le complicazioni dei singoli affari particolari riguardano il nostro mestiere e dobbiamo affrontarle e risolverle ciascuno di noi secondo le proprie capacità, le proprie

energie, i propri mezzi. Lo studio da promuovere è un altro: in che senso ed in quale misura tenda a trasformarsi l'economia dei paesi che si sono mantenuti finora all'avanguardia dello sviluppo economico. Dal quale primo quesito discende per logica necessità il secondo: in che senso ed in quale misura possa e debba promuoversi, in funzione delle tendenze accertate nei paesi più evoluti, l'organizzazione, il progresso civile ed economico, la piena integrazione in una *Weltwirtschaft* equilibrata e aggressiva, dei paesi su cui ancora pesano le ombre dell'epoca coloniale o addirittura le tenebre d'un barbaro primitivismo.

Raffaele Mattioli

*Nella lettera all'ing. Bono, con la quale ha accompagnato il suo contributo a questa raccolta, il dott. Mattioli ne ha indicato così l'origine: « ... alcuni anni fa, dopo aver letto nella nostra relazione per l'esercizio 1959 un accenno al "paradosso delle aree sottosviluppate", venne da me Valletta per chiedermi di "sviluppare" l'accento in uno scritto o in un discorso, non ricordo bene per quale rivista o per quale convegno (mi pare si trattasse del CEPES).*

*Gli doveti rispondere che non me la sentivo, perchè proprio alcuni mesi prima mi era accaduto qualche cosa che me lo impediva. E cioè, nella appena sorta Federazione delle Associazioni Bancarie dei Paesi del MEC, mi avevano designato come presidente di una commissione che avrebbe dovuto occuparsi appunto degli aiuti ai paesi così detti sottosviluppati. Io lasciai la mia accettazione in sospeso e mi giustificai allegando che avrei proposto ai colleghi della commissione una minuta di lettera da inviare ai presidenti delle Associazioni Bancarie, con le direttive pregiudiziali che ritenevo necessarie per procedere allo studio dei problemi relativi agli aiuti suddetti. Il risultato della mia "minuta" fu che la commissione non venne costituita, e non se ne fece più parola. Valletta si divertì molto al racconto e mi chiese di conoscere il testo di quella minuta. Glielo feci leggere e — Ella sa come era fatto "il professore" — insistè perchè lo pubblicassi: "è proprio quello che ci vuole", ripeteva. Gli feci notare che sarebbe stato perlomeno indelicato pubblicarlo dopo così breve tempo dall'episodio che gli avevo narrato. Si rassegnò. Può servire oggi come contributo in onore della sua memoria?... Io Glielo mando. Lei giudichi ».*

## Lo sviluppo dell'automobile ed i problemi connessi

ENRICO MINOLA, consigliere d'amministrazione e già direttore centrale Fiat e direttore della Divisione Commerciale Autoveicoli, esamina brevemente alcuni problemi connessi alla prevedibile espansione dell'automobilismo in Italia negli anni « 70 ». Perchè la motorizzazione sia veramente fonte di progresso e benessere, è necessaria una tempestiva ed adeguata soluzione di numerosi problemi connessi con tale sviluppo ed in particolare quelli della viabilità e dell'urbanistica. Problemi che devono essere affrontati in una visione unitaria e con un'impostazione globale e radicale.

Il sempre più diffuso interesse all'automobilismo, ai suoi problemi e, soprattutto, al suo sviluppo ha portato ad un crescente fiorire di previsioni in merito, effettuate da quanti possono più o meno direttamente essere interessati allo sviluppo stesso: costruttori, istituti specializzati negli studi sui consumi, istituti bancari, urbanisti, studiosi dei trasporti, e, naturalmente, gli enti programmatori.

Questa convergenza di studi ha portato ad un affinamento degli studi stessi, ciò che abbiamo potuto constatare, fra l'altro, nella recente Conferenza di Stresa imperniata appunto sui prevedibili sviluppi dell'automobilismo in Italia nei prossimi dieci anni.

Tale sviluppo può essere esaminato sotto vari aspetti. A noi sembrano prevalenti i seguenti:

— la produzione e la distribuzione dell'autoveicolo che ha i suoi maggiori riflessi sull'economia e sull'industria;

— la circolazione, che è una conseguenza della produzione, e che pone in essere problemi molto gravi quali l'inquinamento atmosferico, la sicurezza di uso, la assistenza tecnica al mezzo circolante, la viabilità ed i parcheggi, l'urbanistica, il comportamento e la legislazione, la vita stessa dell'uomo nelle città motorizzate.

### LA CIRCOLAZIONE AUTOMOBILISTICA IN ITALIA FRA 10 ANNI.

Svariati sono gli studi ponderati e pregevoli di previsione sulla circolazione automobilistica in Italia fra 10 anni.

Questo desiderio di quantificare in cifre concrete quella che sarà la circolazione nel 1977 è ovvio, rappresenta anzi una necessità in quanto è la base impostativa per qualsiasi lavoro che voglia considerare le sovraccennate questioni

intimamente legate alla circolazione ed alla sua entità.

In generale le previsioni « logiche » e cioè basate su metodi accurati e su coefficienti provati dall'esperienza altrui — Paesi più motorizzati dell'Italia che hanno anticipato il nostro previsto sviluppo — sono abbastanza concordi ed oscillano, in più od in meno, intorno ad una cifra di circolazione globale (veicoli + derivati + veicoli industriali) in Italia a fine 1977 di

18.500.000 unità.

Noi concordiamo con tale previsione purchè ad essa si dia un carattere di semplice « ipotesi di lavoro » tenendo conto della aleatorietà di ogni estrapolazione a 10 anni di distanza.

Abbiamo perciò sottoposto tale ipotesi ad una severa critica pervenendo alla conclusione che, considerata anche la composizione del nostro parco (prevalenza di vetture piccole ed economiche), il livello del presumibile reddito italiano al 1977 può sostenere un simile volume di circolazione, che corrisponde a circa 3 abitanti per autoveicolo.

Viceversa molte perplessità sono affiorate quando abbiamo preso in considerazione la conseguente densità automobilistica per territorio.

Con la circolazione predetta, il nostro Paese verrebbe infatti ad avere un indice di affollamento di 61,2 autoveicoli per kmq. e, se si escludono le zone più o meno impervie, ci si avvicinerebbe ai 90, con punte inimmaginabili nelle pianure e nelle zone urbane delle Regioni italiane più motorizzate.

Se poi volessimo riferire la circolazione di 18.500.000 veicoli, assunta come ipotesi di lavoro per il 1977, alle strade attuali, avremmo mediamente una densità di 69,7 autoveicoli per km. di strada contro i 26,4 veicoli per km. a fine 1966.

Ma questo dato, che sarebbe più significativo, ha il difetto di basarsi su due elementi non omogenei: rete stradale attuale e circolazione del 1977.

Pertanto riferendoci all'indice di affollamento medio (fra le diverse Regioni) presumibile in Italia nel 1977 di 61,2 o meglio, come sopra detto, 90 autoveicoli per kmq. e per renderci meglio conto del suo significato, da un confronto con i Paesi a più elevata motorizzazione rileviamo che:

— gli Stati Uniti, con una densità per popolazione di 2,1 abitanti/veicolo, hanno un indice di affollamento di 10 veicoli per kmq.;

— il Canada, con 2,9 abitanti/veicolo, ha 0,7 veicoli per kmq.;

— la Svezia, pure con 2,9 abitanti/veicolo, ha 4,4 veicoli per kmq.;

— l'Australia, sempre 2,9 abitanti/veicolo, registra un minimo di 0,5 veicoli per kmq.

« Affollamenti » maggiori, talvolta anche notevoli, si riscontrano in taluni Paesi europei « piccoli » ma pure densamente motorizzati: Olanda, Belgio, Lussemburgo, registrano una densità di 56 veicoli per kmq. Sono questi peraltro Paesi in tutto o in massima parte « piani », che possono usufruire di tutta la loro superficie e distribuire bene l'affollamento medio.

Nel loro complesso le rilevazioni di cui sopra costituiscono una riprova del fatto che lo sviluppo della motorizzazione richiede oltre agli altri vari coefficienti — soprattutto il reddito — anche lo spazio.

### I PROBLEMI CONNESSI CON LA CIRCOLAZIONE AUTOMOBILISTICA.

Sia che si accetti l'ipotesi di circolazione sopra indicata, sia che ci si voglia attenere a risul-

tati più prudenziali, resta comunque indubbio che negli anni 70 la circolazione assumerà in Italia un peso veramente notevole e per logica conseguenza tutti i problemi ad essa connessi saranno esasperati.

Numerosi e svariati possono essere tali problemi. Volendoci soffermare unicamente su quelli che a noi paiono i maggiori, rileviamo che essi possono raggrupparsi in due diverse categorie.

La prima comprende i problemi che fanno capo e devono essere risolti dagli imprenditori ed in specie dagli industriali. Essi sono l'inquinamento atmosferico, la sicurezza dell'autoveicolo, l'assistenza al mezzo circolante.

La seconda viceversa congloba i problemi che devono essere risolti soprattutto dagli Enti dello Stato, Regionali, Comunali; essi sono: la viabilità, i parcheggi, l'urbanistica, le norme e le legislazioni.

Sarebbe utopia voler trattare di questi enormi problemi nei limiti di un articolo e nell'ambito di una competenza.

Vogliamo solo elencarli con brevi accenni all'unico scopo di sottolineare quanto in arretrato alcuni di essi e particolarmente: viabilità, parcheggi, urbanistica, siano rispetto allo sviluppo della circolazione e quanto urgente sia il por mano ad una loro più rapida soluzione.

Per ciò che concerne i problemi che fanno capo agli imprenditori, noi che tra essi siamo annoverati, nutriamo fondata fiducia che essi possano svilupparsi abbastanza in fase con l'accrescimento della circolazione automobilistica.

Il fenomeno dell'inquinamento atmosferico indubbiamente sussiste anche nelle nostre città e non solo in quelle americane; è anti igienico, fastidioso e va eliminato o quanto meno radicalmente limitato.

Anzitutto bisogna esattamente determinare i responsabili ed in quale misura ciascuno di esso lo sia: l'automobile, il riscaldamento privato, le ciminiere industriali? Ciò d'altra parte si sta già facendo per quanto con troppa lentezza in certi settori.

Per ciò che concerne l'automobile,

ridimensionate le sue responsabilità, possiamo assicurare che sui tavoli dei progettisti di qua e di là dell'Atlantico i problemi dell'inquinamento e della sicurezza sono all'ordine del giorno anche senza la pressione di norme cogenti.

La norma più cogente è la coscienza in chi vive sull'automobile che essa, per svilupparsi ulteriormente, non deve essere né anti igienica, né fastidiosa, né pericolosa.

E per ciò che concerne l'inquinamento, una soluzione soddisfacente può essere trovata anche con i motori attuali a pistone e quindi essere più pronta, economica e generale che non quelle che prevedono il ricorso a sistemi di trazione diversi: il motore elettrico o la turbina a gas, soluzioni queste nuove, come pratica attuazione, e quindi di più lungo studio e di maggiori limitazioni funzionali.

L'affinamento della sicurezza costruttiva del veicolo è da tempo in marcia ed in continuo progresso. Ma non vi può essere sicurezza se il comportamento del conducente è sconsiderato.

Ecco allora che il problema della sicurezza si fonda su due piloni: la costruzione e soprattutto il comportamento dell'utente. Di qui l'importanza e l'urgenza di una sua migliore educazione (a cominciare da quella scolastica), di norme più aggiornate, di legislazione (a cominciare dal Codice della Strada) più adeguata.

Vorremmo per caso mantenere il Codice della Strada del 1959 (circolazione in Italia n. 2.088.000 veicoli) fino al 1977 (circolazione prevista 18.500.000 veicoli)?

Infine i produttori di autoveicoli sono ben coscienti che l'automobile è un mezzo che richiede manutenzione nel suo esercizio e che il problema della manutenzione, al servizio del cliente, diventa capitale e colossale man mano che la circolazione si moltiplica e contemporaneamente le capacità dell'utente a gestire il mezzo si affievoliscono, perchè l'automobile si diffonde in tutti i ceti ed in tutti i Paesi, anche in quelli meno esperti di funzionamento.

Il « Servizio » in effetti, come

tutti hanno modo di constatare, progredisce e se pur non sempre di pari passo con lo sviluppo della motorizzazione non presenta però ritardi tali da costituirne una remora.

Di maggiore difficoltà sarà il superamento degli altri ostacoli che si frappongono ad un libero sviluppo della circolazione automobilistica: la viabilità e l'urbanistica.

Nel sottoporre ad un vaglio critico i risultati concernenti le previsioni di circolazione in Italia al 1977, abbiamo osservato come il livello che questa raggiungerebbe — 18.500.000 unità — comporterebbe una densità per territorio di 61,2 veicoli per kmq., cifra che, come accennato, sale addirittura a circa 90 veicoli per kmq. se si considerano le sole zone di pianura e collina con esclusione delle montagne. (Ricordiamo che dei 301.224 kmq. che costituiscono la superficie dell'Italia solo circa 70.000 sono rappresentati da pianure; dei rimanenti 230.000 kmq. più di 100.000 sono zone montane).

La cifra appare di una entità impressionante, tale da farci affermare che dette previsioni, logiche ed attendibili sotto gli altri aspetti (propensione alla motorizzazione - livello del reddito), si rivelano se non incaute, almeno quali « ipotesi limite » riviste nell'ottica della densità per territorio.

Questi livelli, ed a fortiori livelli più elevati di motorizzazione, troveranno quindi nel nostro Paese un duro antagonista nella relativamente modesta disponibilità di spazio fruibile.

Riteniamo comunque che, sempre a simili densità di circolazione, lo spazio non costituisca un « muro » invalicabile, fintantochè sia organizzato il più razionalmente possibile al fine della fluidità del traffico, purchè si provveda tempestivamente a sufficienti e razionali infrastrutture.

Per queste ultime, a parte la volontà realizzatrice, l'ostacolo più massiccio è costituito dai necessari relativi investimenti, autorevolmente calcolati in cifre che, alla prima lettura, lasciano veramente perplessi: le spese preventivate per

15 anni oscillano, a seconda delle previsioni sull'utilizzo medio unitario dei veicoli, da 12.000 a oltre 20.000 miliardi.

A fronte di queste cifre però ricordiamo che il gettito fiscale dell'automobile — proveniente da tutte le attività cui questa dà vita — di oltre 1.200 miliardi/anno nel 1965, dovrebbe aggirarsi nel 1977 sui 3.200/3.300 miliardi/anno per arrivare ai 4.000 e più alla fine degli anni 70.

Ma, come abbiamo accennato, anche adeguati volumi di investimenti non sono di per sé ancora sufficienti: occorre che questi si traducano in razionali infrastrutture, occorre cioè una organizzazione territoriale in funzione della mobilità.

A questo riguardo il problema, che sempre deve essere però considerato in una visione globale e risolto con interventi armonici, presenta due aspetti: quello della circolazione extra urbana e quello della circolazione urbana, sul quale ultimo si impernano le difficoltà senza dubbio maggiori.

Sino ad oggi in Italia sono stati compiuti discreti progressi nel settore della viabilità extra urbana, specialmente per quanto concerne lo sviluppo delle autostrade, oggi di circa 2.300 km.

Ricordiamo peraltro che siamo ancora lontani dall'entrata in funzione dei 5.000 km. di autostrade previsti già dal programma autostradale del 1961 (Legge Zaccagnini).

Inoltre si deve osservare che il Piano, che ha fatto suo appunto il menzionato programma autostradale del 1961 impostato sulla base delle previsioni di circolazione allora formulabili per il 1970, non va più in là. Ora è invece evidente che le esigenze autostradali non possono non essere rivedute oggi alla luce dell'incremento effettivamente consuntivato in questi anni dalla circolazione e, soprattutto, dal ritmo espansivo che fino al 1970 e per gli anni immediatamente successivi può essere previsto con sufficiente fondamento di attendibilità.

Appare quindi pacifico che il programma autostradale dovrà essere ulteriormente sviluppato. Desideriamo però anche sottolineare

l'urgenza di rivolgere ad esso al più presto la dovuta attenzione: affinché gli stanziamenti che si renderanno necessari siano spesi proficuamente, occorre infatti che l'attuazione del programma di sviluppo sia tempestiva ed organica, che non lasci campo cioè a soluzioni contingenti, del caso per caso.

Ciò richiede studi impostati a larga portata sia nel tempo che nella concezione, studi quindi che non possono essere ulteriormente dilazionati.

Da non dimenticare inoltre il flusso turistico che si sviluppa in prevalenza su mezzi automobilistici, tanto che su molte strade d'Italia durante i mesi estivi, nonostante la maggiore intensità stagionale del turismo interno, spesso le vetture con targhe estere sono più numerose di quelle con targhe nazionali.

L'intensità e la naturale velocità del traffico motoristico impongono inoltre che all'adeguamento qualitativo non sia rivolta minor cura che allo sviluppo chilometrico delle autostrade. È necessario che vi sia un'adeguata rispondenza tra quanto il numero e le prestazioni degli autoveicoli richiedono e quello che l'autostrada può dare.

Dove si riscontra però la più grave lacuna è proprio nel settore che più si presenta tormentato: quello del traffico urbano, per il quale il Programma 1966-1970 prevede investimenti per soli 150 miliardi. Investimenti che, per la verità, ci sembrano molto modesti specie considerando la premessa teorica, di ampia visione e portata, espressa dal Piano: « Questo problema (i trasporti urbani) dovrà essere affrontato in sede di pianificazione urbanistica, la quale fornirà l'intelaiatura di fondo per una politica dei trasporti urbani ».

Il piano cioè compone, correttamente, in un problema unico il tema dei trasporti e quello della pianificazione urbanistica per l'ovvia interdipendenza, da cui consegue che un certo tipo di soluzione applicato ad un settore postula correlativamente una confacevole soluzione nell'altro.

Come è già stato in più occasioni ribadito dagli esperti del

ramo: « il problema è quello dell'adattamento reciproco città-automobile, la cui soluzione non implichi il sacrificio dell'una o dell'altra », e può « essere esaminato e risolto solo nel quadro di una scienza generale dell'urbanesimo che investa tutti gli aspetti della città » (Union Routière de France, 1966). E, come osserva la memoria presentata dalla Federazione Italiana della Strada alla Conferenza di Stresa: « ad ogni organizzazione territoriale di un certo tipo corrisponde un certo sistema di trasporti. *Trasporti ed urbanistica* sono pertanto due momenti essenziali e contemporanei di quel processo complesso, dalle innumerevoli componenti tecniche, sociali ed economiche, che va sotto il nome di « *organizzazione territoriale* ».

Una determinata soluzione territoriale ed urbanistica in particolare condiziona tutto il sistema dei trasporti e naturalmente del coordinamento tra i vari mezzi di trasporto pubblici e privati.

Andiamo più in là: condiziona tutto il sistema di vita dei cittadini.

Di conseguenza, dicevamo, chi vuol risolvere un problema di circolazione deve contemporaneamente attuare uno schema urbanistico e tener presente che l'uno e l'altro devono rispondere allo scopo primo: sempre migliori e più elevate condizioni di vita.

Impostata così la cosa, resta superfluo sottolineare come la ricerca debba mantenersi ad un livello unitario, globale in vista di un traguardo radicale (anche se graduato nello svolgimento).

Devono pertanto essere ridimensionati nel loro ruolo limitato tutti quei singoli provvedimenti ed accorgimenti, in un settore e nell'altro, che non possono essere considerati se non dei palliativi, anche se per certe situazioni (centri storici e commerciali della città) e per un certo periodo saranno pressochè i soli a disposizione.

Ricordiamo soltanto che si possono ripartire in:

a) provvedimenti che agiscono sulla disciplina del traffico: onda verde, regolamentazione delle soste, massima attuazione pos-

## UOMINI E PROBLEMI

## Appunti per una teoria dell'Impresa

FEDERICO M. PACCES, professore ordinario di Tecnica Industriale e Commerciale nella Facoltà di Economia e Commercio dell'Università di Torino, studia la struttura dell'azione imprenditoriale e ne sottolinea le possibilità d'errore, insite nei rischi di mercato, ineliminabili (in un'economia non totalmente socializzata) in quanto inseparabili dalla futurità e dalla libertà delle scelte del consumatore. Di qui il corollario: l'azione imprenditoriale, operando in condizioni di incertezza, è azione problematica. Essa mira alla razionalità senza poterla compiutamente raggiungere. Esamina quindi il comportamento dell'uomo-imprenditore di fronte alla problematica d'impresa e mette in luce il carattere soggettivo di questa. Cita una recente ricerca (Università di Torino, CeRIS/CNR, 1964-66) i cui primi risultati confermano che, a parità di condizioni ambientali e di congiuntura, le differenze di redditività e di sviluppo delle imprese sono da ricercarsi in fattori meta-economici quali capacità, atteggiamenti, età, autonomia decisionale degli amministratori e direttori.

1. Ogni azione umana produce un cambiamento nella situazione preesistente. In un caso particolare (azione conservativa) impedisce, o mira ad impedire, che un cambiamento si produca.

Le azioni possono venire considerate sotto differenti aspetti. Cuocere un uovo è cambiarne lo stato fisico e verosimilmente anche quello biochimico. Tuttavia il fine che l'azione si propone può consistere nel cambiare lo stato commestibile dell'uovo, il suo sapore, e in ultimo di mangiarlo. A sua volta quest'azione ha effetto: 1) sulla disponibilità (globale, domestica) di risorse alimentari; 2) sullo stato fisiologico individuale (cessazione o attenuazione della fame; processo di digestione, ecc.); 3) sullo stato psicologico dello stesso individuo (da desiderio a soddisfazione). Una svalutazione della sterlina è azione destinata a produrre determinati effetti primari sull'economia inglese. Effetti secondari e reazioni a catena portano oltre: per esempio a cambiamenti in economie straniere, nonché ad altri nella demografia inglese (probabile riduzione del saggio di matrimoni e di nascite da rincaro del costo della vita; suicidio di speculatori al ribasso sui corsi dei titoli, ecc.).

2. Le azioni umane possono essere razionali o irrazionali. (In linguaggio paretiano: logiche, non logiche). È razionale l'azione che l'uomo compie adattando i mezzi ai propri fini, in modo da trovare

la via più efficiente per realizzare tali fini. I limiti della dicotomia razionale-irrazionale sono stati superati da Freud, che ha introdotto le categorie delle azioni inconscie e subconscie. Un ulteriore progresso scientifico nella conoscenza delle azioni umane si è avuto con lo studio sistematico degli aspetti soggettivamente rilevanti di queste (behaviorismo, scienze comportamentistiche).

3. L'azione è un processo nel tempo. La categoria temporale è essenziale, perchè il concetto di fine implica un riferimento al futuro, ad una situazione non ancora esistente e che non verrebbe in essere senza l'intervento dell'agente; oppure che, se già esistente, non resterebbe immutata (Talcott Parsons in *The Structure of Social Action*, N. Y., 1937).

Ma la futurità dell'azione ne impedisce, o comunque ne limita, la consapevolezza. «Perchè l'azione abbia un significato consapevole, essa deve rispondere ad un programma che dal presente si estenda al futuro ed il cui valore sia intrinsecamente legato alla capacità di previsione dell'ulteriore svolgimento dei fatti. Un fare che sia insieme conoscere implica, dunque, la previsione del futuro, nel duplice ed inscindibile significato di conseguenza dell'azione che si compie e di trasformazione della realtà in cui l'azione si compie. Ma è chiaro che... tale previsione deve essere molto aleatoria, e, quindi, la consapevolezza del-

l'azione, relativa e irrilevante» scrive Ugo Spirito (*Il problematismo*, Firenze, 1948), e subito soggiunge: «La mancanza di consapevolezza della nostra azione per l'imprevedibilità delle sue conseguenze vale a chiarire il significato del comune dualismo fra teoria e pratica. Se l'azione non può essere consapevole in quanto legata al futuro, il mondo della conoscenza non può essere che quello del passato. Conoscenza e azione vengono radicalmente distinte in virtù di un criterio temporale che toglie ai due termini ogni possibilità di identificazione. *Verum et factum convertuntur*. Si può conoscere il fatto ma non il fare: l'azione, cioè, che si è già realizzata nelle sue conseguenze, non quella che è nell'atto di realizzarsi e perciò essenzialmente problematica».

4. Si ponga, con Spirito, l'accento sulla mancanza di consapevolezza dell'azione; o, con Parsons, sull'esistenza di una gamma di possibilità concernenti i fini che l'agente si propone, il suo orientamento ideologico e normativo, la disponibilità e la scelta dei mezzi — ciò che in ogni caso ne consegue è la possibilità di errore insita nell'azione; cioè di un'incapacità ad attuare i fini o a fare la giusta scelta fra i mezzi.

A sua volta il concetto di «errore» richiama quelli di «controllo», di «giudizio» e, conseguenzialmente, di «premio» o di

sibile della circolazione a senso unico (eliminando in tal modo gli attriti generati da correnti procedenti in senso opposto), coordinamento o sistema bilanciato dei trasporti (armonizzazione dell'uso della vettura con quello dei mezzi pubblici).

b) Opere atte a risolvere i problemi relativi ai due aspetti del traffico: lo spostamento e la sosta: svincoli, raccordi, sovrappassi e sottopassaggi (tutte opere per la eliminazione del traffico di attraversamento), parcheggi di vario genere: a livello, sotterranei, verticali, pubblici o privati, aree di parcheggio rese obbligatorie nel caso della costruzione di nuovi edifici, strade di traffico veloce: a livello, in trincea, in tunnel, in sopraelevazioni eventualmente a carreggiate sovrapposte o a carreggiate complanari, affiancate o meno.

Ma, tornando alla necessaria globalità di un piano efficace, ricordiamo che molte soluzioni sono state prospettate.

Ignorando i «futuribles» più o meno originali, le tendenze si sono sempre dibattute tra le due opposte concezioni: la concentrazione ed il decentramento.

Dalla pubblicazione del rapporto Buchanan «Traffic in Towns» (elaborato dal 1961 al 1963 da un gruppo di esperti per conto del Governo inglese), le varie soluzioni ci pare facciano sostanzialmente perno su quelle di detto rapporto:

— creazione di isole o cellule «ambientali», ubicate su derivate delle strade di servizio locale, attraverso le quali verrebbe escluso ogni traffico in transito, di modo che alle isole perverrebbero solo i veicoli ivi diretti, tramite strade senza uscita, in fondo a cui sarebbero sistemati parcheggi ed autorimesse. All'interno una rete di strade pedonali, indipendente dalle strade automobilistiche di accesso, con piazze e giardini;

— per i nuovi centri degli affari e per la ristrutturazione dei vecchi è previsto un sistema stradale basato sullo sfalsamento dei livelli del traffico.

In sostanza un sistema di urba-

nistica a vari livelli dei quali quello superiore è riservato ai pedoni.

Di questi o di altri tipi di città nuove si ha già qualche esempio: a parte la stessa Los Angeles, Brasilia, Stevenage vicino a Londra, Villingby e Farsta in Svezia.

Non è nostra intenzione, e non abbiamo la competenza, di entrare nel merito delle soluzioni tecniche per le quali vi è un'ampia mole di lavoro per gli architetti, vorremmo soltanto sottolineare alcuni indirizzi:

— l'urgenza di tradurre in un programma organico a lungo termine le soluzioni degli urbanisti e degli esperti del traffico, che dovranno agire di concerto con gli economisti, gli igienisti ed i sociologi, affinché tutti i polivalenti aspetti della questione siano debitamente presi in considerazione. L'urgenza emerge del resto da sola dalla stessa vastità del lavoro di studio e di attuazione e dalla semplice riflessione che siamo già in ritardo, mentre il disordinato allargamento a «macchia d'olio» va ingigantendo;

— il piano dovrebbe tener ben presenti le necessità ed al tempo stesso le possibilità offerte dalla motorizzazione e quindi optare per un deciso decentramento, che dovrebbe costituire un beneficio salasso per il nucleo cittadino centrale, mediante la costruzione di centri satelliti funzionalmente strettamente legati al nucleo centrale, ma dotati di un ampio grado di autonomia.

Tutto questo, come abbiamo accennato, comporta profondi mutamenti nel nostro stesso sistema di vita.

D'altra parte perchè dovremmo pensare immutabile la struttura delle nostre città ed escludere di crearne di nuove?

Non è questo un fenomeno nuovo nella storia dell'umanità: un tempo le città venivano fondate e costruite secondo uno schema ed una ubicazione prestabiliti, ritenuti i più rispondenti alle esigenze della comunità: difesa, salubrità, possibilità di commercio, ecc.

Nei secoli la città ha seguito passo passo, nel variare dei suoi schemi e della sua ubicazione, la storia degli uomini ed i loro costumi.

Il sistema di vita ha improntato di continuo lo schema delle città, come reciprocamente lo schema e l'ubicazione dei centri urbani hanno influito sul modo di vita dei cittadini.

E d'altra parte con lo schema sopra abbozzato non si creerebbe uno sconvolgimento di usi e costumi di vita, ma riteniamo che si verrebbe anzi a sviluppare quella che è l'attuale tendenza: poter cioè operare in quel concentramento di possibilità che è rappresentato dal centro cittadino, con tutti i vantaggi inerenti, ma al tempo stesso poter abitare in un ambiente sano, confortevole e dove, per lo stesso minor costo dei terreni, sia più agevole realizzare un'altra basilare aspirazione, quella di possedere una casa propria, nonché un certo avvicinamento alla natura magari soltanto mediante un po' di verde pubblico ed un giardinetto privato.

I problemi, come abbiamo visto, sono molti e molto complessi per quel loro intrecciarsi in uno stretto rapporto di multiple reciproche interdipendenze fino a formare il grande unitario problema di un moderno traffico in una moderna città.

Già il loro solo studio comporta tempo, mezzi ed un non facile coordinamento del lavoro degli esperti dei più disparati settori interessati.

Un piano adeguato alle premesse sopra accennate, e cioè globale e radicale, il solo che possa risolvere la situazione, richiede per la sua attuazione una mole di lavoro che, anche se commisurata alle attuali possibilità della tecnica, appare sconcertante.

È quindi di primaria, vitale importanza impegnare una lotta con il tempo per non essere, non solo sopravvanzati come attualmente, ma sopraffatti dall'incalzante rapidissimo sviluppo della circolazione automobilistica.

Enrico Minola

« sanzione »: discorso, questo, che qui non affronteremo.

5. Consideriamo ora una particolare categoria di azioni umane, l'azione imprenditoriale. Essa si caratterizza come azione tendenzialmente *razionale* (posto un fine — generalmente un fine economico — combina i mezzi disponibili — fattori produttivi — in modo da trovare la combinazione più efficiente per attuare il fine); e tuttavia non pienamente consapevole, mancando normalmente a chi opera la possibilità di prevedere il futuro, sia come conseguenza dell'azione e sia come trasformazione della realtà in cui l'azione si compie.

L'azione imprenditoriale è, pertanto, tipicamente soggetta ad errori. Nella terminologia economica la possibilità di errore prende il nome di *rischio di mercato*.

6. Secondo l'economia classica, funzione dell'impresa è di assumere il rischio di mercato, sollevandone i fattori ch'essa combina nel processo produttivo ma non possiede in proprio: lavoro salariato, capitali mutuati, terreni affittati, licenze di fabbricazione e brevetti ceduti da terzi.

Secondo recenti correnti del pensiero economico, il comportamento dell'impresa andrebbe mutando in parallelo con lo sviluppo dimensionale e strutturale di questa. Per un verso la macroimpresa dispone di strumenti d'informazione e di previsione che consentono una progressiva riduzione del rischio; mentre per un altro verso essa esercita sul mercato un vero e proprio dominio, sottraendolo a fattori fuori del suo controllo e piegandolo ai suoi voleri. Questo secondo aspetto è messo bene in luce dall'economista americano John K. Galbraith nel suo recente *The new Industrial State* (Londra, H. Hamilton, 1967).

Se il futuro diventa opera nostra, e non del Tutto, la sua pro-

blematicità svanisce; esso non sarà più che la proiezione nel tempo della nostra azione, sistematizzata in un « programma » Per quel poco o quel tanto che possa ancora sfuggire al nostro controllo, il calcolo delle probabilità, portato dalle astrazioni dei matematici alla concretezza dei calcolatori elettronici, ci consentirà di ridurre le ultime incognite a percentuali di rischio facilmente scontabili.

A questo punto l'impresa produttiva, esaurito il suo ciclo storico, scomparirà per far posto ad un nuovo ramo della pubblica amministrazione, che ci fornirà pane e vino e scarpe, così come oggi ci fornisce certificati anagrafici, giustizia e istruzione. Sperabilmente, con maggiore efficienza.

7. Senonchè non siamo a questo punto. L'impresa (sia pure l'impresa collettiva sovietica o la macroimpresa capitalistica americana) non ha ancora vinto il futuro. L'azione imprenditoriale, operando tuttora in condizioni di incertezza, rimane azione problematica: nè i problemi ch'essa è chiamata a risolvere possono normalmente esser sciolti in soluzioni razionali e nemmeno probabilistiche. L'impresa muove, o cerca di muovere, da dati obiettivi; procede da essi con azioni logiche fin dove essi le consentono di giungere; ma a un certo punto (non appena debba avventurarsi su mercati non perfettamente noti, o debba congetturare intorno alla condotta futura degli uomini, non ancora totalmente succubi della suggestione pubblicitaria che essa esercita) è costretta a compiere un *salto logico*, ad azzardare previsioni che, in mancanza di completa conoscenza dei fatti, lasciano margini di incertezza più o meno grandi; onde la previsione si puntualizza in speculazione <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> La frase è tolta da una pagina dell'autore di questo studio (p. 43 de *La Produzione*, Torino, 1951) abbastanza in-

La validità economica del sistema capitalistico d'impresa resta affidata a codesto « salto logico »; e alla capacità e alla bravura che gli uomini che ne sono a capo dimostrano nel superarlo.

8. Dogmaticamente eguali dinanzi alla legge, democraticamente eguali di fronte alle urne, gli uomini si comportano assai diversamente in presenza di fatti del tipo « rischio », « decisione », « comando ».

Nè le attitudini all'assunzione di rischi, alla presa di decisioni tempestive, al comando di uomini, sembrano attagliarsi (come oggi da taluno si va sostenendo) al tipo intellettuale o quasi intellettuale. Non c'è neanche bisogno di rian dare alla crociana Filosofia della Pratica: il pensiero di Ugo Spirito, pur bel breve spiraglio aperto al lettore dal brano più sopra citato, dovrebbe bastare. E forse uno dei più gravi rischi che mai abbia corso l'umanità si presenterà al passaggio (se e quando avverrà) di tali funzioni da una classe di uomini motivati da spirito d'impresa (e del profitto) ad un'altra di uomini motivati da un'ideologia politica o burocraticamente proni all'autorità del Grande Moloch dei tempi moderni, lo Stato; ancorchè siano professionalmente preparati.

Qui si deve aprire una parentesi. In materia di formazione « professionale » dei quadri dirigenti dell'impresa corrono grossi equivoci. All'inizio del secolo — quando si istituirono le prime scuole superiori di commercio — correva il pregiudizio della libertà del mercato e quello, conseguente, del contrattualismo. L'indottrinamento in un'economia datata ante rivoluzione industriale e in discipline giuridiche para-commerciali era ritenuto idoneo a sfornare imprenditori e loro pros-

giallita per essere precedente all'avvento dell'era del Calcolatore; ma non abbastanza da aver perduto attualità.

simi collaboratori. Dopo il 1950, il pregiudizio si è trasferito sulla *informazione*. Dirigenti in atto e in fieri vengono sommersi da una marea crescente di informazioni e dalle pedissequae « tecniche ». In realtà la sola via per « formare » imprenditori è di educarli ad un comportamento fondato sulla responsabilità del comando, sull'autonomia della decisione, sulla inevitabilità del rischio. Tutto il resto è semplice accessorio.

9. A verifica di quanto precede cerchiamo di studiare il comportamento dell'uomo-imprenditore di fronte alla problematica d'impresa.

In codesto studio un primo errore da evitare è di supporre che l'espressione « problematica d'impresa » abbia esistenza obiettiva. Possiamo ipotizzare, in astratto, questa esistenza obiettiva in un corso universitario (di fatto, è ciò che avviene). L'ottica delle imprese reali è più complicata. L'azienda può soffrire di disfunzioni, di atrofie o di ipertrofie organizzative, senza che ciò faccia sorgere in essa alcun problema. Il problema è già un mezzo di cura, d'intervento (anche se talora sbagliato). Bisogna che, per prima cosa, il « fatto » anomalo sia percepito. La percezione può avvenire attraverso le solite tecniche di osservazione: bilancio, andamento del fatturato, caduta nelle disponibilità liquide, peggioramento nel rendimento del lavoro, ecc. Ma l'essenziale è che la percezione avvenga, e avvenga a livello dell'organo decisorio competente. Di solito chi è « fuori » crede che ciò sia semplicemente ovvio: presidenti, amministratori delegati, direttori generali sono lì per questo; hanno il polso in mano e a disposizione tutti i mezzi di indagine possibili. Se questo fosse, non ci sarebbero fallimenti, e nemmeno bilanci in perdita (almeno in periodi di congiuntura favorevole). Invece ci sono. Tutti abbiamo sotto gli occhi casi di

imprese appartenenti ad una stessa industria in uno stesso paese, e persino in una stessa città: e vediamo le une svilupparsi continuamente con ritmo progressivo secondo il noto circuito: sviluppo delle vendite; alta redditività; autofinanziamento; conseguente aumento della capacità produttiva; ulteriore sviluppo delle vendite, ecc.; e altre languire, o seguire solo a grande distanza e stento il ritmo di sviluppo delle prime.

In casi di questo tipo si può diagnosticare a colpo sicuro che il difetto, dove difetto c'è, è negli uomini al vertice; ed è difetto di percezione (o errore di diagnosi). Per esempio il « problema » è percepito in termini di insufficienza di capitali, là dove si tratta di ipertrofie organiche (e relativi alti costi); o viceversa. O non è percepito affatto.

Un altro errore diagnostico molto comune consiste nel dar per scontata l'assenza di problemi in presenza di redditività normale, e magari ipernormale, e di sviluppo eguale o anche superiore alla media (generalmente calcolata su basi nazionali o locali). Si dimentica che redditività e sviluppo possono essere effetti dell'ambiente esterno (ad es. di un mercato che « tira » o di monopolio) e non di elementi di forza interna. Quando i fattori ambientali cessano di operare è generalmente tardi per intervenire. Questa, per esempio, sembra essere la situazione attuale della siderurgia minore in Alta Italia. E su linee analoghe potrebbe evolversi, nel giro di pochi anni, la situazione dell'industria degli elettrodomestici, che, alla data, sembra non presentare « problemi ».

Senza dubbio la pratica della consultazione preventiva (e magari periodica) con elementi professionali potrebbe dare risultati efficaci. Ma è pratica alla quale si ricorre scarsamente da parte degli organi amministrativi d'impresa;

e meno che mai in (creduta) « assenza » di problemi: quando, cioè, gli organi istituzionali al vertice non avvertono alcun problema. Nella situazione italiana due fattori contribuiscono ad aggravare questa allergia ai consulti « clinici » preventivi. Il primo è la difficoltà di compierli nella sede istituzionalmente meglio adatta, cioè in sede di consigli di amministrazione; i cui membri sembrano bene spesso scelti (anche per effetto del sistema della cooptazione) più per virtù di acquiescenza che non di scienza. Il secondo è la difficoltà di trovare chi sia in grado di fornire consulti, giudizi, pareri, scientificamente validi; e in ogni caso deontologicamente corretti.

10. Per quanto s'è detto e per altre considerazioni che in un articolo non possono trovar spazio, la relazione UOMINI-PROBLEMI nell'impresa esprime nel primo termine il dato stabile, e nel secondo la variabile. Essendo vicino allo zero il tasso di mobilità degli uomini giunti al vertice della piramide, la varietà delle situazioni ruota attorno a quel perno fisso. La società industriale, in Italia, risente ancora della tradizionalità del sistema sociale da cui è sorta, sistema fondato sull'economia agraria e artigiana. È una società relativamente statica, facente capo ai gruppi di potere costituiti all'epoca della prima generazione industriale. Il fenomeno è comune a tutti i paesi a decollo recente e parziale; e rappresenta una fase storica del processo dello sviluppo industriale nel sistema capitalistico.

Non si deve credere, tuttavia, che questo processo sia immutabile; nè è necessario ch'esso passi — nella seconda metà del XX secolo — attraverso le fasi che si possono distinguere abbastanza bene nella storia dello sviluppo industriale del secolo XIX. Il ritmo e l'estensione delle mutazioni causate dall'elettronica e dall'astro-

## Convergenza economica e sociale nel progresso: produrre per consumare

GIUSEPPE PELLA, professore di contabilità nazionale presso la Facoltà di Scienze Statistiche e Demografiche dell'Università di Roma e presso la Facoltà di Economia e Commercio dell'Università di Torino, esposti i termini della non infrequente polemica circa la compatibilità fra obiettivi economici e obiettivi sociali nella espansione e nel progresso di una moderna collettività nazionale, sottopone a disamina i dati economici e sociali che assicurano e condizionano espansione e progresso in un equilibrio dinamico, regolato da una responsabile direzione politica che attui, fra le forze in sviluppo e in contrasto, quella convergenza di obiettivi fondamentale e necessaria per un vero progresso. In forma lapidaria: « produrre e dare lavoro », secondo la sintesi del pensiero che ha guidato l'azione di Vittorio Valletta.

nautica non son quelli dell'epoca di Arkwright e di MacAdam. Basti pensare alla problematica sollevata dalla formazione di mercati mondiali, dalle nuove tecniche promozionali, dal continuo contrarsi della vita media di un prodotto. O alla politica della diversificazione, antitetica al dogma della specializzazione ancora diffuso, da noi, nel secondo dopoguerra: ricordiamo gli assurdi spezzettamenti imposti alla Breda e alla Ducati.

Il lento avvicinarsi al vertice secondo il ritmo delle generazioni è dunque in stridente contrasto con il continuo mutare delle situazioni, col rivoluzionario progresso tecnologico — e non solo delle tecnologie di fabbricazione. Di più ancora: la stessa rappresentazione di un « vertice » individuale è superata. La relazione che poteva ancora reggere allorché un « capo » si poneva alla direzione di duecento, di quattrocento « braccia », non ha più senso quando il rapporto è dell'ordine da 1 a 100.000. La direzione di organizzazioni così complesse non può pensarsi altrimenti che come azione di gruppo. Si produce, nella macroimpresa, un fenomeno analogo a quello che avviene nel passaggio da una soglia di organizzazione vivente ad un'altra: una moltiplicazione di cellule e una più estesa (e più strutturata) divisione del lavoro.

La stessa parola « direzione » sta diventando giorno per giorno più anacronistica. (Il processo semantico opera con la nota tecnica dell'inflazione: quando i « direttori » si contano a dozzine o a centinaia, la loro esautorazione diventa evidente). La funzione direzionale tende a strutturarsi in un processo a ciclo chiuso caratterizzato da almeno cinque fasi: a) informazione; b) percezione dei problemi; c) impostazione « scientifica » dei problemi percepiti e messi allo

studio; d) decisione; e) controllo dell'esecuzione delle decisioni prese (e « correzione » degli errori).

La spersonalizzazione che ne deriva è il passo più importante che si sia finora compiuto verso il capovolgimento della « filosofia » direzionale: l'adattamento (o la sostituzione in caso di non adattamento) degli uomini ai problemi che via via la situazione presenta.

11. Chi cercasse una conferma empirica ai concetti che fin qui siamo venuti svolgendo, potrà utilmente consultare i risultati di una ricerca svolta dal dott. Paolo Farneti in sede CeRIS/CNR mediante interviste « in profondità » su un campione di 179 imprenditori piemontesi <sup>(2)</sup>.

Ad una domanda particolarmente significativa (attività principali della persona intervistata), scartate le risposte elusive (« un po' di tutto », « non so ») si sono avute ben 127 risposte del tipo funzionale-tradizionale (attività tecnica, commerciale, amministrativa) e solo 29 rappresentative di atteggiamenti più aggiornati (formazione del personale, dei quadri dirigenti, finanziamenti e investimenti, programmazione, ricerca e sviluppo). È sintomatico che le aziende facenti capo al gruppo dei « 29 » siano — tutte o nella grande maggioranza — classificate a sviluppo da « sostenute » a « eccezionale », con esclusione delle classi da « regresso » a « sviluppo lento ».

Evidentemente c'è una relazione positiva fra l'attenzione dedicata dall'imprenditore ad attività non-tradizionali (del tipo formazione dei quadri, o ricerca e sviluppo) e il successo dell'im-

<sup>(2)</sup> Di una prima elaborazione dei dati raccolti il dott. Farneti dà conto su *L'industrialista*, Rivista Italiana di Amministrazione Industriale, anno VIII, n. 3 (1966).

presa misurato in termini di rapidità di sviluppo. Un'altra elaborazione indica che i 127 imprenditori dell'attività settoriale-tradizionale (produzione, vendita, ecc.) sono anche quelli di età più avanzata.

12. I primi risultati della ricerca di Farneti, e le osservazioni che l'autore di questa memoria ha potuto compiere in forma meno sistematica lungo un arco quarantennale di attività professionale e scientifica <sup>(3)</sup> concordano nella seguente conclusione: a parità di situazioni ambientali e di congiuntura, le differenze di redditività e di sviluppo che si verificano in imprese di uno stesso ramo d'industria sono da ascrivere a cause meta-economiche, ed essenzialmente alle diversità di capacità, di atteggiamenti, di età, di autonomia decisionale delle persone degli imprenditori (presidenti, amministratori, direttori generali). La variabile « autonomia decisionale » è da porsi principalmente nei confronti dell'impresa pubblica nella quale (tranne casi eccezionali del tipo Mattei/Eni) l'autonomia vanifica nel nulla, sia per effetto delle « superiori direttive » e dei « superiori controlli » e sia per effetto della debolezza delle posizioni individuali, sottoposte ai colpi d'aria delle correnti partitiche al potere, e alle abilità « lobby » delle relative clientele.

Può parere una conclusione ovvia; e tuttavia essa è tale da sviluppare una serie di corollari, la cui applicazione alla problematica pratica dovrebbe contribuire notevolmente al miglioramento delle singole economie d'impresa e del sistema economico nel suo complesso.

Federico Maria Paces

<sup>(3)</sup> Cfr., fra l'altro, le « Quattordici Interviste » pubblicate su *L'industrialista*, vol. VIII, n. 3 (1966).

1. È ben nota la polemica circa la compatibilità fra determinati obiettivi economici e sociali connessi coll'espansione dell'economia e col progresso in genere della collettività nazionale. Studiosi, operatori economici, sindacalisti e politici si trovano assai spesso in posizioni contrastanti. Allorché il contrasto si manifesta nell'ambito di decisioni da assumere nell'interesse collettivo o addirittura nel quadro di una programmazione generale od a vasto raggio settoriale o territoriale, ben ardua ed impegnativa è la responsabilità di coloro che — nelle competenti sedi governative, parlamentari, paragonative — debbono trovare il punto di conciliazione.

Se, in linea generale, il problema si presenta in tutti i tempi ed in tutti i paesi (salvo, forse, quelli ad altissimo grado di prosperità) un ragionamento, sia pure soltanto a grandi linee, richiede una sua specifica impostazione territoriale e temporale: nel nostro caso, la situazione italiana in questo dopoguerra.

2. Una breve osservazione preliminare sui concetti di « aspetto o dato economico » e di « aspetto o dato sociale ». La doverosa ricerca di un migliore benessere per tutti gli Italiani, in un quadro di giustizia, non demagogica ma concreta, rappresenta il « dato sociale ». Esso non si esaurisce nella realizzazione di migliori e più perequate possibilità economiche; poiché il benessere integrale appar-

tiene, in larghissima parte, anche a superiori piani spirituali e culturali, i quali, a loro volta, per il pieno e più rapido conseguimento, richiedono l'ausilio di una base economica, soprattutto nella società moderna. Nella povertà, nella miseria può radicarsi la santità, espressione delle più alte vette spirituali: anzi, la maggior parte dei Santi, catalogati o non, affondano le radici della santità negli strati più umili e bisognosi della collettività. Tuttavia il nostro ragionamento, riguardante la larghissima massa della società nazionale, si circoscrive agli aspetti economici del benessere.

Il « dato sociale », in estrema sintesi, propone, come nocciolo centrale, un problema distributivo e redistributivo, secondo equità, delle risorse disponibili in beni ed in servizi, nella loro innumerevole specificazione e varietà. Problema distributivo, nel senso di attribuire ai fattori della produzione (lavoro capitale, organizzazione imprenditoriale) la più equa parte del prodotto; redistributivo, nel senso di attribuire adeguata parte del prodotto medesimo ai membri della collettività che, per ragioni di età (bambini, fanciulli, vecchi) o di salute (ammalati) o di opportunità o imperfezioni del sistema (casalinghe, disoccupati) si trovano fuori del solco del lavoro e non partecipano quindi alla distribuzione diretta.

Chiaro è che tutta la visione di carattere sociale resterebbe allo stato teorico se non vi fossero a

disposizione risorse in beni ed in servizi in misura soddisfacente, in ogni caso in misura crescente. Affermazione lapalissiana è quindi sottolineare che *dato sociale* e *dato economico* rappresentano un tutto inscindibile.

3. Entrambi i *dati* sono necessari per il progresso ed in particolare per la *pace sociale*, aspetto oggi fondamentale della vera *indivisibile* pace. Una società nazionale — ed è quanto mai vero per la società italiana — che nel suo sistema ignorasse il *dato sociale* e fosse soltanto preoccupata degli aspetti economico-produttivi, potrebbe rapidamente conoscere turbamenti sociali pericolosi.

Il dato economico-produttivo indubbiamente deve precedere il dato sociale: ma trattasi di una precedenza soltanto *concettuale*, non già *cronologica*. Si tratta di interdipendenza, di fenomeno circolare, in cui si confondono causa ed effetto: la causa è a sua volta l'effetto di cause precedenti e l'effetto è generatore di risultati che avranno funzione di causa. La pace sociale, determinando armoniche relazioni tra i protagonisti della produzione (lavoratori, imprenditori, capitalisti) sia sul piano nazionale, sia sul piano aziendale, favorisce sempre una maggiore efficienza, una maggiore fertilità del processo produttivo. Il *dato sociale* viene a costituire un impulso per il *dato economico*. Essi sono inseparabili e chiunque, per errore o per demagogia, spingesse il dato sociale oltre i limiti

di equilibrio, oppure per egoismo, per incompienza ancorasse il proprio spirito esclusivamente a visioni economico-produttive, non servirebbe la causa nè del progresso sociale, nè dell'espansione economica, nè — a lungo andare — del proprio personale interesse.

4. In Italia, dopo la guerra, parallelamente all'immane compito della ricostruzione, il problema politico-umano di assoluta priorità era rappresentato dalla disoccupazione (oltre due milioni) e dalla sottoccupazione (forse cinque milioni): l'una e l'altra sopra una popolazione attiva, fra occupati e disoccupati, di circa 18 milioni di unità.

Per ridurre ed eliminare l'uno e l'altro fenomeno erano necessari investimenti massicci, che creassero posti di lavoro e nello stesso tempo determinassero accrescimento delle risorse, aumento di prodotto e di reddito nazionale. Ma non sono possibili investimenti di qualsiasi tipo o dimensione senza capitali e questi sono creati col risparmio interno o con afflussi dall'estero. Giova qui osservare che anche durante il generoso aiuto americano ERP, il totale degli investimenti italiani venne finanziato per l'8% con l'aiuto esterno e per il 92% con risparmio interno, faticosamente creatosi.

Quali investimenti prescegliere, entro i limiti delle disponibilità? Investimenti immediatamente produttivi, generatori immediati di reddito oppure altri investimenti, prevalentemente generatori di occupazione, ma produttivi soltanto a lunga scadenza o magari senza utilità produttiva? A parità di somme disponibili, certamente investire in opere pubbliche significa creare un numero cospicuo di posti di lavoro: ma ad opera ultimata si ripropone il problema dell'occupazione. Se si investe,

invece, in settori produttivi, a parità di somma impiegata, si creano, è vero, minori posti di lavoro, però di natura permanente: inoltre l'investimento, creando nuovo reddito, è, a sua volta, generatore di nuovi posti di lavoro.

La scelta degli investimenti propone l'esempio più chiaro del conflitto fra due obiettivi: occupazione (obiettivo sociale) ed incremento del reddito nazionale (obiettivo economico).

I pubblici poteri, che quasi sempre, in casi del genere, debbono risolvere il contrasto e adottare scelte intermedie, operando sopra un piano pragmatistico, molto spesso finiscono per sconcertare coloro che si muovono sul piano esclusivo della teoria sistematica, senza conoscere esigenze acute del momento. Oggi ci ribelleremmo se vedessimo rispuntare i famigerati « lavori a regia » del 1945-46, ma allora a qualche cosa essi servirebbero pur rappresentando uno spreco quasi totale di ricchezza.

Conflitto di obiettivi certamente: ma conflitto insuperabile, incompatibilità insanabile?

A ben vedere, a medio o a lungo termine, l'incompatibilità scompare, il contrasto si esaurisce, in quanto il problema si riassume in un problema di ritmo, di tempo.

Indulgere all'obiettivo sociale (smantellamento della disoccupazione e della sottoccupazione) significa rendere più lenta la espansione economica per creare subito maggiori posti di lavoro. Reciprocamente, mettere l'accento in modo particolare sull'obiettivo economico significa rallentare il ritmo nella creazione immediata di posti di lavoro per accelerare l'espansione produttiva. In ultima analisi, si tratta di maggiore o minore velocità nel servire l'uno o l'altro obiettivo. Ma una cosa è certa: i due obiettivi sono *strettamente convergenti* in quanto non vi può essere espansione economica che ignori l'esigenza del

pieno impiego, così come non vi può essere politica di pieno impiego che ignori la necessità di incrementare le risorse con ritmo veloce. La dottrina insiste sopra un'incompatibilità di principio: l'azione pratica e la politica prendono atto della *fatale* (in senso provvidenziale) *convergenza* e si fanno carico di accelerare i tempi affinché la convergenza totale si realizzi al più presto.

5. Non vi possono essere investimenti, già si è detto, senza risparmio e non vi può essere formazione di risparmio senza stabilità monetaria. Nell'immediato dopoguerra tutto il risparmio monetario si era letteralmente polverizzato e faticosamente lo si doveva ricostituire. Compito duro, che richiese privazioni e sacrifici, a prima vista non sempre da tutti compresi, e tanto meno facilmente accettati.

Stabilità monetaria e formazione di risparmio sono obiettivi convergenti, non soltanto per la loro natura di obiettivi economici: in realtà si tratta anche ed oserei dire *soprattutto* di obiettivi a carattere sociale.

È noto che l'inflazione bellica e post-bellica ha distrutto oltre 20.000 miliardi (in lire attuali) di risparmi investiti in titoli di Stato, in depositi bancari, in obbligazioni e via dicendo. Non già distruzione di beni reali, ma un gigantesco spostamento di ricchezza dai debitori (quasi sempre risparmiatori) verso ed a favore dei creditori. Drammatica rivoluzione silenziosa, *antisociale perchè a danno dei più deboli*. Gli scivolamenti monetari, inoltre, in ogni tempo significano progressive decurtazioni del potere di acquisto delle retribuzioni di lavoro, decurtazioni che le diverse scale mobili, nella migliore delle ipotesi, riescono a correggere soltanto con ritardo. Non si può negare che sul piano della difesa della mo-

netà e del risparmio *gli obiettivi tecnico-economici e sociali convergono in modo nettissimo*.

La stabilità monetaria, che ha consentito di ricostituire, in dimensioni e con celerità insperate, un cospicuo nuovo risparmio nel nostro Paese, può essere insidiata in diversi modi. Una delle principali insidie si trova nella spinta ad un volume di investimenti superiore al risparmio che realmente si crea. Nelle fasi di alta congiuntura, gli investitori richiedono, dal sistema creditizio e dal mercato dei titoli, finanziamenti eccedenti le disponibilità reali. Nella loro ansia di dilatare la produzione di risorse e di creare maggior lavoro in genere, essi vorrebbero dalle autorità monetarie una politica generosamente elastica. In tali situazioni, si presenta un altro caso di contrasto fra obiettivi tecnici e sociali. Però, restando fedeli al canone della stabilità monetaria e rifiutando creazione di disponibilità di natura inflazionistica, le autorità monetarie, pur sacrificando un risultato positivo momentaneo, e respingendo una falsa socialità, salvaguardano le esigenze di un futuro non sempre lontano. A medio e spesso a breve termine finiscono per convergere i due obiettivi a prima vista contrastanti. La politica economica e finanziaria italiana nel dopoguerra è ricca di esempi al riguardo.

Merita ricordare che il precetto di mantenere le dimensioni degli investimenti entro i limiti del risparmio reale è stato, senza riserve, acquisito dal Piano quinquennale varato dalla coalizione politica attuale, con la firma di Ministri del Bilancio socialisti e che tale Piano richiama, inoltre, in termini perentori l'esigenza di difendere la stabilità monetaria. Non si tratta, quindi, di posizioni socialmente retrive.

Si può ammettere la possibilità di mobilitazione anticipata di un

certo margine di risparmio futuro, alla condizione però che le Autorità competenti possano saldamente possedere e manovrare tutte le leve del sistema economico e finanziario: ma non è il caso dell'Italia, nè di ieri nè di oggi.

6. Investimenti, risparmio, formazione di capitali, rappresentano fatti economici fra di essi strettamente collegati. Non è tuttavia sufficiente difendere il risparmio mediante la stabilità monetaria: occorre favorirne l'incremento, nel quadro della crescente espansione del reddito nazionale.

Ciò propone il rapporto fra reddito nazionale, consumi e risparmio. La spinta sociale, rivolta a migliorare il tenore di vita, vorrebbe accelerare l'incremento dei consumi, che di tale miglioramento costituisce la manifestazione più evidente ed immediata. L'obiettivo economico reclama, invece un loro ragionevole contenimento per incrementare il risparmio, accumulando il capitale necessario per finanziare sempre più cospicui investimenti.

Il contrasto fra i due obiettivi merita un riferimento più specifico all'esperienza italiana degli ultimi quindici anni.

Nell'arco di tempo dal 1951 al 1961, l'incremento del reddito nazionale, in termini reali, fu del 6% annuo all'incirca: i consumi aumentarono, invece, del 4,6% circa. Ne consegue che il risparmio aumentò in misura più che proporzionale rispetto alla crescita del reddito nazionale. Cosicché, mentre quest'ultimo si raddoppiò, gli investimenti si triplicarono e si sfiorò la piena occupazione, salvo un residuo di disoccupazione costituito da elementi non qualificati ed in ogni caso di dimensioni inferiori alla cosiddetta disoccupazione frizionale.

Invece, nel 1962, per la prima volta, l'incremento dei consumi

fu eguale all'incremento del reddito nazionale. Nel 1963 la situazione addirittura si capovolve: l'incremento dei consumi fu doppio dell'incremento del reddito nazionale. Sono gli anni di preparazione e di esplosione della fase di bassa congiuntura, con progressivo crollo del ritmo produttivo e colla ricomparsa della disoccupazione e della sottoccupazione in termini preoccupanti e non del tutto eliminate in questo periodo di crescente ripresa.

Evidente, quindi, la necessaria convergenza dei due obiettivi, anzi l'indispensabilità di porre l'accento sull'obiettivo economico (larga formazione di risparmio attraverso un saggio equilibrio colla dinamica dei consumi) per conseguire l'obiettivo sociale, la difesa dell'occupazione, quale presupposto per difendere il tenore di vita delle masse lavoratrici e mantenimento di un ritmo crescente di attività economica del Paese per migliorare sane ed equilibrate possibilità di maggiori consumi.

7. La formazione del risparmio, nel dopoguerra italiano, è stata essenzialmente volontaria senza intervento di forme di risparmio forzate ed in particolare senza accendiscendenze per le flessioni monetarie o ricorso al blocco delle retribuzioni di lavoro.

Le progressive svalutazioni monetarie, attraverso le piccole (striscianti) o non piccole inflazioni creano una deplorable fonte di risparmio forzato, poichè riducono, giorno per giorno, il potere d'acquisto di salari e stipendi, costringendo le grandi masse a minori consumi. È un risparmio ad alto costo sociale, un triste risparmio. Non può essere desiderato dai tecnici, anche perchè il declino della domanda dei consumatori non tarda a ripercuotersi sul ritmo produttivo. Anche qui, tecnica economica e socialità

convergono verso un comune obiettivo.

A sua volta, il rifiuto — salvo casi eccezionali — del blocco delle retribuzioni di lavoro costituisce altro esempio di convergenza. Un'espansione delle retribuzioni entro i limiti dell'incremento della produttività, costituisce un necessario volano per l'espansione economica, generata dall'aumento della domanda globale sul mercato interno. Inoltre il blocco delle retribuzioni avrebbe ripercussioni negative sul piano psicologico e politico. È uno strumento di politica economica da respingere salvo eccezionali casi di emergenza. Ma in tale ipotesi, tenuto conto del prevalente carattere privatistico del settore imprenditoriale italiano, sarebbe indispensabile adottare formule idonee perchè la temporanea rinuncia dei lavoratori non si traduca soltanto in vantaggi per l'imprenditore, ma vada a beneficio della collettività. Le formule non mancano, dal prelievo fiscale straordinario all'istituzione del risparmio contrattuale dei lavoratori. Beninteso, si assume qui l'ipotesi di dover contenere un'eccessiva domanda di beni di consumo sul mercato per evitare una spinta inflazionistica sui prezzi. Il ragionamento sarebbe assai diverso nel caso che le retribuzioni di lavoro dovessero venire contenute o bloccate per eliminare un'eccedenza dei costi d'impresa sui ricavi, per salvare, cioè, il conto industriale-economico, salvando — nel contempo — l'impresa od un settore di imprese dal crollo, dalla scomparsa dal mercato.

8. La spinta al miglioramento dei livelli retributivi è profondamente connaturata coll'ansia di miglioramento sociale e come tale va rispettata ed onorata. Se, tuttavia, i miglioramenti dovessero scavalcare gli incrementi di produttività (nazionale? settoriale?

aziendale?) lo squilibrio economico produttivo ne risulterebbe sconvolto poichè la lievitazione del costo del lavoro si tradurrebbe in incrementi di costi unitari non sopportabili sul piano della competitività interna e soprattutto esterna, dato il carattere di economia aperta, definitivamente assunto dall'economia italiana. In sede interna di impresa, il conto economico industriale risulterebbe squilibrato passando a chiudersi in perdite che possono determinare la morte, cioè disoccupazione non sempre e tanto meno immediatamente assorbibile da altre iniziative: significa quindi un danno di carattere sociale, anche e soprattutto sotto il profilo dell'occupazione. Perciò quando il tecnico della economia generale o della economia aziendale reclama un permanente equilibrio tra incremento delle produzioni e incremento della produttività, non propone soltanto un obiettivo di ordine tecnico ma postula anche una esigenza di ordine sociale. Ci si trova dinnanzi ad un altro dei molti esempi di convergenza fra economia e socialità.

En passant, si può osservare che le rettifiche retributive ritardate nel tempo difficilmente possono consentire recuperi di posizioni arretrate, se si vuole salvaguardare l'equilibrio dei prezzi e quindi la stabilità della moneta. Non soltanto ad ogni anno, ma si potrebbe dire ad ogni istante si stabilisce un determinato equilibrio di prezzi sul mercato: conseguentemente ogni incremento della domanda deve trovare, a breve termine, riscontro in un incremento di produttività che direttamente o indirettamente controbilanci sul mercato gli effetti dell'aumento della domanda. Se questa ultima viene, in un determinato momento, alimentata dal coacervo di recuperi di miglioramenti arretrati, evidentemente può generarsi un pericoloso squilibrio. Teoricamen-

te, riaggiustamenti di retribuzioni e misurazioni di incrementi di produttività dovrebbero essere frequenti, evitando troppo larghi intervalli di tempo. Si vuole forse postulare con questo la necessità di contrattazioni collettive annuali in luogo delle contrattazioni pluriannuali? Se così fosse si incaperebbe nell'inconveniente di una continua «ginnastica negoziale» che non entusiasmerebbe nè la parte imprenditoriale, nè la parte sindacale lavoratrice. Per questo, chi scrive, da tempo ritiene che si debba porre allo studio una formula di scala mobile che leghi produttività e miglioramento retributivo. Se tale formula potesse mettersi in atto, risultati altamente positivi ne conseguirebbero, fra cui un potente contributo alla stabilità dei prezzi, che a sua volta determinerebbe l'inutilità dell'attuale scala mobile, insufficiente per i lavoratori e automatica generatrice di aumenti di costi e quindi di prezzi. Non si tratterebbe di abolirla, ma di rispettarla come una vecchia signora, non più impegnata nelle responsabilità quotidiane.

Si potrebbe obiettare che la nuova scala mobile suggerita propone problemi complicati di ordine metodologico, per misurare gli incrementi di produttività. Ma non sono forse le stesse difficoltà che occorre superare in sede di negoziazione contrattuale? Negoziazioni che si concludono in modo piuttosto empirico, mentre in sede di scala mobile la misurazione quantitativa dovrebbe, fatalmente, essere più raffinata. Scala mobile sul piano nazionale o sul piano settoriale o sul piano aziendale, così come esiste la realtà delle contrattazioni settoriali od aziendali, su piano nazionale e su piano locale. Lo scrivente riconosce, tuttavia, che la realizzazione dell'idea non è priva di difficoltà.

Risulta, però, evidente la connessione, ancor più della conver-

genza, che lega esigenze tecniche ed esigenze di carattere sociale nella politica dei costi all'interno dell'impresa.

9. Il rapido «excursus» nella trattazione dell'argomento suggerirebbe di evocare molti altri temi. Come, ad esempio, ignorare il tema della spesa pubblica, considerando come tale la spesa sostenuta dallo Stato, dagli Enti locali, dagli Enti previdenziali ed assistenziali?

Il ragionamento di ordine economico suggerisce di contenere al massimo le spese correnti e di potenziare le spese di investimento, in quanto le prime alimentano quasi esclusivamente consumi, e le altre, in netta prevalenza, sono generatrici di reddito e di più intensa occupazione.

Spinte di carattere sociale (ma si tratta davvero e sempre di vera socialità?) portano invece, soprattutto per esigenze pratiche, di proselitismo elettorale, a fare dilatare le spese correnti. È un dramma, se così si può chiamare, ben conosciuto da noi e che il piano quinquennale recentemente approvato cerca di risolvere.

È perfettamente vero che molte spese correnti rispondono ad esigenze inderogabili della società italiana: basti sottolineare le spese per la pubblica istruzione, le spese per la sanità, le spese per la giustizia, le erogazioni di carattere previdenziale ed assistenziale. D'altro lato, non occorrono profonde meditazioni per concludere che spese per la pubblica istruzione, per la sanità e per la giustizia (sarebbe giusto includere anche quelle per la difesa interna ed esterna) rappresentano anche esigenze di carattere economico a breve ed a medio termine.

Analogamente le erogazioni per previdenza ed assistenza, in attesa di realizzare un vero sistema di sicurezza sociale, non ubbidi-

scono soltanto ad imperativi di ordine sociale in sede di redistribuzione del reddito fra coloro che non partecipano, o insufficientemente partecipano, alla distribuzione diretta del prodotto nazionale entro il solco del lavoro, ma determinano le condizioni perchè in un clima di giustizia e di pace sociale l'espansione economica possa svilupparsi regolarmente e perchè nel processo produttivo possano soprattutto essere impiegate le forze più attive, non soltanto fisicamente, della società italiana. Anche qui obiettivi sociali ed economici convergono. È un semplice cenno, rinunciando ad un più lungo discorso sulla efficienza dell'attuale struttura previdenziale ed assistenziale, sulla sua economicità, sulla sua idoneità al pieno raggiungimento degli scopi per cui è sorta e si è sviluppata.

10. Altri esempi potrebbero essere evocati per dimostrare le connessioni irrefutabili fra dato economico e dato sociale in una società moderna ed in particolare nella società italiana del nostro tempo. Temi quali la conduzione delle imprese a partecipazione statale, la selezione degli investimenti pubblici, la politica degli incentivi, potrebbero meritare adeguato richiamo. Sembra, tuttavia, che da quanto è già stato sommariamente indicato, possa concludersi che, fortunatamente, esiste la felice realtà di una convergenza fra dato sociale e dato economico. Quando questa convergenza non si realizza, segno è che si tratta di falsa socialità (nella maggior parte dei casi), oppure di insufficiente apertura mentale nei responsabili del dato economico. Ma, ferme restando queste due eccezioni, la convergenza si risolve in un problema di tempi, per cui esigenze di ordine sociale possono fare ritardare il ritmo di sviluppo economico, così come esigenze di più celere sviluppo economico posso-

no suggerire a determinate ansie sociali di segnare il passo, nell'interesse degli stessi ceti della collettività nazionale destinatari di tali ansie. È la sintesi, il punto di partenza ed il punto di arrivo, di qualsiasi ragionamento attorno alle programmazioni. Economicità e socialità nel tempo si incontreranno e si identificheranno: se così non avvenisse, nell'una o nell'altra esisterebbero fattori da neutralizzare, da rendere inoffensivi per il bene comune.

11. Queste modeste note fanno parte di una raccolta di scritti in onore di Vittorio Valletta, alla cui memoria giustamente gli Italiani hanno reso e continueranno a rendere omaggio: un omaggio di ammirazione e di non peritura riconoscenza per la sua opera a favore della Nazione italiana. Più si approfondisce lo studio della sua attività e più si constata che, nel suo spirito, economicità e socialità erano strettamente connesse, fuse l'una con l'altra. Chi scrive, in posizioni di responsabilità, varianti nel succedersi degli anni dell'ormai lungo dopoguerra, ha avuto la fortuna di poter conoscere in profondità le sue ansie, le sue preoccupazioni, le sue certezze (non soltanto le sue speranze) nell'avvenire del nostro Paese. Egli amava sintetizzare le impostazioni anche più vaste in formule lapidarie. Sembra opportuno ricordare quello che costituì una specie di sintesi del suo pensiero, quale indicazione della strada che l'Italia doveva o avrebbe dovuto percorrere in questo ventennio di ricostruzione della democrazia e della libertà: «Produrre e dare lavoro». Produrre per dare lavoro: mi sembra che sia la sintesi della convergenza degli obiettivi economici e sociali per un Paese che, pur avendo percorso un gigantesco cammino, deve andare più oltre.

Giuseppe Pella

## Disciplina giuridica degli oleodotti

FRANCO PIGA, consigliere di Stato e capo gabinetto al Ministero della Marina Mercantile, afferma la politica italiana degli idrocarburi, in armonia con quella degli altri paesi membri della Comunità Economica Europea, deve tendere al conseguimento dei fondamentali obiettivi della continuità e sicurezza degli approvvigionamenti e della riduzione dei costi nell'approvvigionamento e nella distribuzione. L'A. esamina il trasporto per condotta attraverso oleodotti o metanodotti e, dopo averne accennate le implicazioni politiche economiche ed amministrative, ne analizza la disciplina giuridica nell'ordinamento italiano. L'A. conclude sottolineando l'esigenza di dare al settore in esame una disciplina organica che regoli compiutamente la concessione delle attività di costruzione e gestione delle condotte destinate a trasportare idrocarburi liquidi e gassosi, i diritti e gli obblighi dei concessionari e che istituisca una adeguata tutela a garanzia dei legittimi interessi così dei concessionari che dell'amministrazione e dei privati.

I. Il sistema del trasporto dei liquidi per mezzo di tubazioni risale ad epoca antichissima<sup>(1)</sup> e fu adottato prima ancora della costruzione delle strade. Più tardi, i romani, costruirono grandi acquedotti e complete reti di distribuzione del prezioso elemento in piombo e rame.

Fino alla scoperta del petrolio e alla completa comprensione del suo valore commerciale, il trasporto dei liquidi con canalizzazioni o tubazioni fu però riservato esclusivamente all'acqua.

La prospettiva di utilizzazione di tale mezzo è stata completamente modificata dal detto evento.

Gli oleodotti vanno oggi acquistando un'importanza sempre più rilevante nel sistema del trasporto del petrolio. Negli Stati Uniti e nel Canada, in particolar modo, hanno raggiunto un altissimo grado di sviluppo: nel primo paese, viene trasportato per oleodotto addirittura il 75 per cento del greggio. La diffusione dei medesimi costituisce, invece, per l'Europa — si fa qui riferimento all'Europa occidentale — un fatto relativamente recente.

Dopo che, nel 1859, era stato scoperto ad Oil City in Pennsylvania un giacimento di petrolio, si pensò immediatamente di utilizzare delle tubazioni per il trasporto del petrolio grezzo, rivelandosi il detto sistema più economico e più rapido di quello tradizionale, dell'immissione in barili da caricare su carri trainati da cavalli o su carri ferroviari per l'invio alle raffinerie.

Il primo oleodotto fu costruito, sempre negli Stati Uniti, nel 1865,

realizzando una grande economia nel costo di trasporto, che divenne pari a un dollaro per barile, di fronte alla precedente spesa di 3-5 dollari per barile. Nel 1879 entrò in funzione un primo tronco integrale di oleodotto. Miglioramenti tecnici nella costruzione furono introdotti nel 1893 e nel 1911.

La nuova forma di trasporto del petrolio si sviluppò assai rapidamente. Basti pensare che nel 1920, negli Stati Uniti erano già installati circa 85.000 Km di oleodotti. Contemporaneamente, con l'espansione dell'industria della raffinazione, si considerò la possibilità del trasporto, con oleodotti, dei prodotti raffinati sui mercati di consumo. L'iniziativa si rivelò economica ed ebbe un crescente successo.

In conclusione, nel 1960, negli Stati Uniti la rete degli oleodotti raggiungeva lo sviluppo di circa 310.000 Km dei quali circa 50.000 destinati al trasporto di prodotti derivati.

In Europa, l'esigenza della costruzione di oleodotti per il trasporto del petrolio grezzo e dei suoi derivati si è imposta, in tutta la sua importanza, in questo dopoguerra<sup>(2)</sup>.

L'espansione della nuova struttura politica mondiale dell'Europa occidentale nonchè il superamento tecnico della fonte energetica tradizionale, il carbone, hanno determinato un deficit energetico costante. In questa situazione, gli oli combustibili sono divenuti insostituibili nell'economia dei paesi del Mercato Comu-

ne, della Scandinavia e dell'Inghilterra.

È opinione diffusa che nell'ambito della Comunità Economica Europea, con l'abolizione totale delle barriere doganali, potrà essere realizzato su di un piano unitario, un moderno sistema di oleodotti e di gasdotti.

II. Da quanto già detto risulta che il trasporto degli idrocarburi liquidi e gassosi dai campi di produzione ai centri di consumo o di lavorazione attraverso reti di oleodotti e gasdotti rappresenta un fattore essenziale non soltanto ai fini dello sviluppo della produzione del petrolio e dei gas naturali ma per la stessa espansione delle attività industriali.

Oleodotti e gasdotti esprimono infatti, ormai, in gran parte del mondo, una delle soluzioni tecnicamente più progredite e al tempo stesso più economiche del problema del trasporto e dell'approvvigionamento degli idrocarburi e dei gas naturali, cioè di fonti di energia che svolgono un ruolo assolutamente preminente nella copertura del fabbisogno energetico di molti paesi tra i quali tutti quelli europei.

Ai fini di una migliore intelligenza dei vari aspetti del problema che forma oggetto della presente relazione e dei termini stessi in cui esso si presenta nel nostro Paese, qualche considerazione sull'evoluzione dei consumi energetici e sulle linee di sviluppo del settore degli idrocarburi, sembra in questa sede opportuna.

Come è noto dal 1950 ad oggi nel nostro Paese si è avuto un incremento enorme dei consumi energetici e una progressiva sostituzione dei combustibili solidi con idrocarburi liquidi e gassosi.

Il consumo lordo interno complessivo di fonti di energia è passato da 19 milioni di tonnellate di olio combustibile equivalente del 1950, a 61 milioni di tonnellate del 1963.

Nello stesso tempo il contributo della produzione interna di fonti primarie al consumo lordo globale è sceso dal 45 al 30 per cento nonostante il considerevole apporto dato dalla produzione di gas naturale e di energia idroelettrica e geotermoelettrica.

Tale sviluppo dei consumi di energia è stato senza dubbio favorito dall'espansione eccezionale del settore degli idrocarburi in dipendenza della scoperta e della valorizzazione dei giacimenti di metano del sottosuolo italiano (Valle Padana) e dalla crescente offerta di petrolio prodotto nel Medio Oriente.

Il riconoscimento all'Ente di Stato del diritto di esclusiva nella Valle Padana ha reso possibile sia l'impostazione unitaria e razionale dei problemi della ricerca, sia la diffusione territoriale dei consumi del gas naturale attraverso un unico sistema di trasporto per gran parte attraverso metanodotti.

La posizione geografica del nostro Paese ha determinato a sua volta condizioni economiche favorevoli per l'approvvigionamento energetico attingendo dalle immense riserve del Medio Oriente.

Dal suo canto il Governo, assecondando iniziative rivolte ad accrescere la capacità di lavorazione del greggio necessario al rifornimento del mercato petrolifero nazionale, ha favorito lo sviluppo di una grande industria nazionale di raffinazione, mentre la presenza dell'Ente di Stato con proprie disponibilità di mercato e dotato di moderni impianti e di servizi efficienti, ha consentito di creare un elevato grado di competitività all'interno e di sviluppare una politica di bassi prezzi in un mercato, quale quello del greggio, caratterizzato da una forte concentrazione dell'offerta.

Gli esperti prevedono che la tendenza all'aumento dei consumi energetici, ad un ritmo più rapido dello stesso incremento del prodotto lordo, non subirà modificazioni nel prossimo decennio.

La domanda di energia è destinata ad aumentare sia come conseguenza dello sviluppo della produzione industriale, della motorizzazione civile o della meccanizzazione agricola, sia per l'ulteriore concentrazione della popolazione negli agglomerati urbani medi o grandi, sia per il miglioramento del tenore di vita.

Una Commissione di esperti altamente qualificati istituita presso il Ministero dell'Industria ha recentemente presentato al Ministro dell'Industria un rapporto nel quale, considerando nel 7,5 per cento il tasso di incremento annuo per il periodo 1965-1970 e ipotizzando in appena il 5 per cento l'incremento del consumo per il periodo 1970-1980 ha indicato, per il 1980, una domanda di energia pari a circa 166 milioni di tonnellate di olio combustibile equivalente.

Se queste previsioni, in verità estremamente caute, si riveleranno esatte, salvo l'eventualità di importanti scoperte di idrocarburi nelle zone della penisola maggiormente indiziate o nella piattaforma continentale, il nostro Paese finirà con l'essere tributario verso l'Estero di oltre 140 milioni di tonnellate annue di olio combustibile equivalente. In ordine decrescente di importanza la nostra dipendenza dall'estero riguarderà gli idrocarburi, il carbone necessario per soddisfare le esigenze del settore siderurgico sotto forma di coke e una certa quantità di combustibile nucleare. Ma non c'è dubbio che sino a quando l'energia nucleare non diverrà competitiva con le altre forme di energia la dipendenza dall'estero si manifesterà essenzialmente attraverso maggiori importazioni di petrolio. Le previsioni sono infatti nel senso che nel 1970 il petrolio rappresenterà il 72 per cento del consumo energetico totale lordo interno.

III. Gli elementi di valutazione sopra illustrati consentono di affermare che una politica italiana degli idrocarburi in armonia con quella degli altri paesi membri della Comunità Economica Europea, dovrà tendere al conseguimento di due fondamentali obiettivi: a) continuità e sicurezza di

approvvigionamento; b) riduzione dei costi di approvvigionamento, di trasformazione e di distribuzione.

Certamente il nostro Paese dovrà fare il possibile per raggiungere se non l'autosufficienza un certo grado di autonomia nel campo energetico. E sotto tale profilo l'utilizzazione del combustibile nucleare nella produzione di energia elettrica, lo sviluppo della ricerca mineraria nella piattaforma continentale dell'Adriatico, l'attività di ricerca all'estero da parte dell'Ente di Stato, potranno contribuire a realizzare un certo grado di sicurezza di approvvigionamenti.

Resta tuttavia fondamentale il problema dei bassi prezzi, tanto più che tutti ormai riconoscono che la rapida espansione dell'economia italiana negli anni 1950 è in gran parte dipesa dalle maggiori disponibilità e dai prezzi relativamente bassi delle fonti di energia.

È chiaro che una politica di bassi prezzi in un paese come il nostro, la cui economia nel settore energetico è fortemente tributaria verso l'estero, pone in primo piano il problema dei trasporti.

Si tratta di fare in modo di consentire il rapido deflusso del prodotto verso le zone di impiego onde evitare il ristagno della produzione e della lavorazione, e assicurare nello stesso tempo il costante rifornimento dei settori di assorbimento.

Queste esigenze, per quanto concerne il settore petrolifero potranno essere assicurate in due modi: o attraverso i mezzi tradizionali di trasporto marittimo e terrestre (cisterne, carri ferroviari, automezzi) o a mezzo trasporti per condotta. Per quanto concerne il gas naturale esso può essere trasportato o mediante metanodotti o, allo stato liquido, mediante navi o automezzi particolarmente attrezzati.

Ciascuno di questi sistemi presenta vantaggi e svantaggi.

Il trasporto via mare ha indubbiamente un grado di elasticità notevole, e consente una certa libertà di scelta delle zone di rifornimento. Gli esperti assicurano che le condizioni del mercato ci-

(1) PARESY, *Considerazioni sull'economia degli oleodotti negli Stati Uniti, in Economia internazionale delle fonti di energia*, 1960, 145.

(2) HARTMANN, *Raffinerie all'interno ed oleodotti nell'Europa occidentale, in Economia internazionale delle fonti di energia*, 1959, 535 e segg.

sterniero mondiale sono tali da garantire ancora il trasporto greggio e del gas liquido a condizioni concorrenziali.

Date le accennate prospettive di incremento dei consumi è però evidente che una politica di bassi prezzi dell'energia e l'esigenza di una certa autonomia imporrebbero un potenziamento della flotta cisterniera italiana.

A sua volta tale potenziamento dipende dalle possibilità di espansione dell'industria armatoriale e cantieristica. È importante aver presente che la flotta nazionale ha sempre partecipato in misura relativamente modesta al traffico petrolifero nei porti italiani. I dati statistici indicano che tale partecipazione è stata nel 1963 del 23 per cento per quanto concerne le importazioni e del 14 per cento per le esportazioni.

Tuttavia poiché la nostra flotta cisterniera trova largo impiego nel traffico internazionale attraverso noleggi a compagnie straniere il bilancio valutario presenta considerevoli saldi attivi.

Per quanto concerne il gas, poiché il trasporto deve avvenire allo stato liquido, l'impiego dei mezzi tradizionali è condizionato dalla esistenza di impianti di liquefazione nelle zone produttrici e rigasificazione nelle zone di consumo. Di qui, costi relativamente alti.

IV. A questo punto il problema dei trasporti per condotta, attraverso oleodotti o metanodotti, può essere considerato nei suoi vari aspetti.

Ancora una volta, prima di esaminare il profilo giuridico occorre considerare quello tecnico, economico e politico.

Si è detto come lo sviluppo dei trasporti per condotta rappresenti una soluzione tecnica ed economica di enorme importanza ai fini dello sviluppo dell'industria petrolifera.

Senonché la realizzazione di tale sistema di trasporto apre delicati problemi politici per la necessità di tutelare l'interesse nazionale; amministrativi per l'esigenza di coordinare le iniziative del settore

e di adottare soluzioni approfondite delle singole iniziative; giuridici e legislativi perchè si tratta di contemperare interessi pubblici e privati in potenziale contrasto e di assicurare una giusta disciplina dei rapporti connessi all'esecuzione delle opere e all'esercizio del trasporto.

I problemi si atteggiano diversamente, secondo che si tratti di collegare un centro di produzione con un centro di consumo nell'ambito dello stesso paese o, come più spesso accade, interessino più paesi, alcuni dei quali siano soltanto attraversati dalle condotte.

L'oleodotto, una volta costruito, deve essere utilizzato al massimo della sua capacità. La sua economicità dipende dalla sua capacità e dalla sua utilizzazione.

Per i paesi consumatori, che non dispongono di fonti autonome di approvvigionamento c'è, poi, sempre il potenziale pericolo di dover sottostare alle decisioni del paese venditore riguardo al prezzo, o in determinati periodi o in particolari contingenze internazionali di non poter fare sicuro affidamento su un'approvvigionamento di energia adeguato alle esigenze della economia del paese.

Sulla base di queste considerazioni si possono formulare alcune conclusioni di carattere generale. Anzitutto che anche nel nostro paese, in conseguenza della notevole espansione del consumo dei prodotti petroliferi e del gas naturale si è avvertita l'esigenza di provvedere alla costruzione di una rete di oleodotti e di gasdotti. Alla fine del 1963 gli oleodotti in esercizio avevano uno sviluppo di 753 chilometri mentre i gasdotti avevano già raggiunto i 5027 chilometri.

Successivamente altre iniziative sono state attuate ed altre ancora sono in fase di realizzazione fra le quali alcune di grande importanza perchè destinate al trasporto del greggio dai porti italiani ai paesi dell'Europa occidentale e perchè inserite in un programma organico di costruzione di oleodotti che interessa l'Europa intera.

Lo sviluppo di questi oleodotti pur nel riconoscimento della loro importanza deve essere attenta-

mente controllato dai singoli Stati a difesa degli interessi nazionali connessi alla realizzazione di questi impianti. L'interesse nazionale è quello di assicurare i bassi costi dell'energia e di realizzare un sistema di sicurezza degli approvvigionamenti.

La costruzione di oleodotti può soddisfare ambedue le esigenze, purchè le iniziative siano coordinate e armonizzate tra loro e con gli interessi delle imprese nazionali.

La rilevanza del fenomeno descritto nei suoi aspetti economici, anche in relazione ai suoi ulteriori prevedibili sviluppi, impone all'attenzione del giurista l'esame della disciplina giuridica della costruzione e dello sfruttamento degli oleodotti nell'ordinamento italiano e nell'ordinamento comunitario.

Rispetto all'ordinamento interno, la prima questione è se una disciplina giuridica degli oleodotti esista o meno in atto.

La soluzione della questione implica la definizione di vari problemi di carattere generale<sup>(3)</sup>, il primo dei quali concerne la natura stessa dell'oleodotto, cioè se esso debba essere considerato deposito di oli, mezzo di trasporto o altro.

L'assimilazione dell'oleodotto, per alcuni profili, al mezzo di trasporto, sembra possa essere presa in considerazione, soltanto *de jure condendo*. È indubbio che l'oleodotto costituisca un impianto fisso in funzione di trasporto. Ma esso assume, nell'attuale ordinamento, un particolare rilievo, solo in quanto è destinato a trasportare petrolio e derivati. La sua connessione a questa fonte di energia importa, piuttosto, l'assimilazione della sua natura e quella degli impianti petroliferi in genere.

Le norme, che si occupano degli oleodotti sono, peraltro, assai frammentarie, onde va esaminato<sup>(4)</sup> se esse riguardino soltanto

<sup>(3)</sup> DUNI, *Gli oleodotti nell'ordinamento giuridico italiano e nella Comunità Economica Europea*, in *Atomo, petrolio, elettricità*, 1962, 197.

<sup>(4)</sup> GUARINO, *La disciplina giuridica degli oleodotti*, in *Rassegna parlamentare*, 1965, 7 e segg.

casi di specie o rechina anche una disciplina generale della materia.

Il R. D. legge 2 novembre 1933, n. 1741, concernente la disciplina della importazione, della lavorazione, del deposito e della distribuzione degli oli minerali e dei carburanti, demanda, all'art. 23, al Ministero dell'Industria il potere di emanare norme di sicurezza, oltre che per gli stabilimenti per la lavorazione, il deposito, l'impiego e la vendita degli oli minerali, anche per il « trasporto degli oli stessi ».

Il R.D. 20 luglio 1934, n. 1303, contenente il regolamento per la esecuzione del citato R.D.L. 2 novembre 1933, n. 1741, detta tre distinte norme in materia, indicando, peraltro, gli oleodotti con il termine generico di « tubazioni ». L'art. 44, terzo comma, definisce « costieri » gli impianti collegati al mare o a corsi d'acqua o a canali navigabili con tubazioni.

L'art. 45 fa salva la competenza dell'Amministrazione per la Marina Mercantile per le tubazioni necessarie per collegare al mare, o a corsi d'acqua, o a canali navigabili gli stabilimenti o i depositi. L'art. 46, secondo comma, infine prescrive, ai fini del rilascio della concessione da parte del Ministero dell'Industria, il previo benestare del Ministero delle Comunicazioni, oggi della Marina Mercantile.

La legge 10 febbraio 1953, n. 136, istitutiva dell'Ente Nazionale Idrocarburi, fa cenno agli oleodotti e gasdotti in due norme diverse. L'art. 2, n. 2, attribuisce all'E.N.I. la esclusiva della « costruzione e dell'esercizio delle condotte per il trasporto degli idrocarburi minerali nazionali » nelle zone delimitate nella tabella allegata alla legge, cioè in sostanza, nel territorio della Valle Padana. L'art. 24, capoverso, dichiara applicabili alla « costruzione e all'esercizio delle condotte per il trasporto degli idrocarburi » da parte delle società controllate o collegate all'ENI « le leggi relative a tale materia ».

L'art. 1 della legge 11 gennaio 1957, n. 6, recante la disciplina

della ricerca e della coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi, fa salva l'applicazione delle leggi e dei regolamenti minerari per tutte le disposizioni non in contrasto con quelle specifiche dettate per gli idrocarburi. L'articolo 32 della legge mineraria, 29 luglio 1927, n. 1443, in particolare, disciplina la dichiarazione di pubblica utilità per le opere necessarie per il deposito, il trasporto, e la elaborazione dei materiali estratti dalla miniera, anche se le opere siano esterne al perimetro della concessione.

Norme espresse per gli oleodotti sono dettate in due leggi petrolifere regionali. Gli artt. 12 e 14 della legge regionale siciliana 20 marzo 1950, n. 30, recano una compiuta disciplina delle condotte destinate al trasporto degli idrocarburi, dal luogo della produzione a quelli di trasformazione, utilizzazione o distribuzione.

Gli artt. 18 e 19 della legge della regione del Trentino Alto Adige 21 novembre 1958, n. 28, contengono disposizioni analoghe a quelle siciliane.

In definitiva, la disciplina sopra citata considera pur sempre l'oleodotto come opera accessoria all'esercizio di un giacimento o di un impianto o deposito petrolifero<sup>(5)</sup>. Non è dettata, cioè, una specifica disciplina sugli oleodotti c.d. commerciali.

V. L'orientamento dottrinale e giurisprudenziale è unanime nel ritenere che le disposizioni del R.D.L. 2 novembre 1933, n. 1741, e del regolamento 20 luglio 1934, n. 1303, siano applicabili agli oleodotti almeno quando questi siano pertinenti all'industria petrolifera<sup>(6)</sup>. Nel sistema il riferimento al settore petrolifero è assorbente. In esso sono espressamente compresi gli oleodotti c.d. accessori; ma non possono essere

<sup>(5)</sup> Vedi al riguardo: Cons. Stato, Sez. 4, 1° giugno 1960, n. 542. Per qualche riferimento, Sez. 4, 8 novembre 1963, n. 686, in questa Rivista, 1963, IV, 384.

<sup>(6)</sup> Vedi per arg. a contrario: Cons. Stato, Sez. 4, 8 novembre 1963, n. 686, cit.

esclusi gli oleodotti che vengono costruiti con funzione autonoma, non essendo ipotizzabile che rimangano privi di disciplina giuridica proprio gli impianti più grandi e più rilevanti nell'economia del paese, in quanto destinati a servire un numero indeterminato di depositi e di raffinerie e non singoli depositi o stabilimenti.

Controverso è, invece, il fondamento dell'applicabilità della menovata disciplina agli oleodotti.

Una prima tesi è nel senso che le norme sugli impianti petroliferi siano applicabili in via analogica<sup>(7)</sup>. È stato però esattamente obiettato che per gli impianti petroliferi vige il regime giuridico della concessione, il quale presuppone la riserva dell'attività dello Stato, e che le leggi che assoggettano al regime della riserva e della concessione determinate attività sono emanate con l'intento specifico di sottoporre a detto regime solo le particolari attività da esso contemplate e non altre. L'analogia va, quindi, esclusa, non potendosi ritenere applicabili a casi diversi da quelli espressamente previsti disposizioni dettate « dal legislatore con l'intento specifico che esse debbano applicarsi ai soli casi tassativamente considerati »<sup>(8)</sup>.

Fondata appare, invece, la tesi, secondo la quale le norme sugli impianti petroliferi debbono applicarsi agli oleodotti in via diretta o, quanto meno, in via di interpretazione estensiva<sup>(9)</sup>. Il fondamento di tale tesi è nel riferimento degli oleodotti al sistema petrolifero. Ogni oleodotto importa necessariamente l'installazione, oltre che di tubazioni, anche di depositi, di stazioni di pompaggio, ecc. Anche l'oleodotto è un impianto petrolifero, sia pure con sue particolari caratteristiche tecnico-economiche.

Ciò vale a dire che tutte le disposizioni contenute nella legge e nel regolamento sugli impianti

<sup>(7)</sup> DUNI, *Gli oleodotti nell'ordinamento giuridico italiano e nella Comunità Economica Europea*, loco cit.

<sup>(8)</sup> GUARINO, *La disciplina giuridica degli oleodotti*, op. e loco cit., 15.

<sup>(9)</sup> GUARINO, *Op. e loc. cit.*, sub. 1.

petroliferi si applicano agli oleodotti e — deve ritenersi — anche ai gasdotti.

VI. La costruzione e l'esercizio di un oleodotto sono, quindi, subordinati al provvedimento\* di concessione del Ministero dell'Industria e del Commercio, ai sensi degli artt. 4, 5, 11, 15 e 18 del R.D.L. n. 1741 del 1933. Tale provvedimento deve essere preceduto dal parere di apposita Commissione interministeriale, dal nulla osta del Ministero della Marina Mercantile, quando l'impianto interessa anche parzialmente il demanio marittimo, nonché dai nulla osta delle autorità indicate nel citato art. 18 e dall'approvazione tecnica dell'opera, che attraversi zone militari, da parte della competente autorità militare<sup>(10)</sup>.

Nessun dubbio può sorgere in ordine alla costituzionalità delle norme che subordinano la costruzione e l'esercizio degli oleodotti ad un provvedimento di concessione amministrativa.

Per l'art. 43 della Costituzione la legge può riservare originariamente o trasferire, mediante espropriazione e salvo indennizzo, allo Stato o ad altri determinati soggetti, pubblici o privati, imprese o categorie di imprese, che si riferiscano, tra l'altro, a fonti di energia e che abbiano carattere di preminente interesse generale. La riserva prevista dall'art. 43 sarebbe quindi, senz'altro applicabile agli oleodotti, quali impianti attinenti a una fonte di energia.

La riserva stessa non preclude necessariamente all'iniziativa privata<sup>(11)</sup> l'accesso al settore. Attraverso la concessione lo Stato, ai sensi dell'art. 41 della Costitu-

zione, può controllare e dirigere l'iniziativa privata in un fondamentale settore dell'economia nazionale.

VII. Rilevante, nei rapporti con i terzi, è l'art. 19 del R.D.L. 2 novembre 1933, n. 1741, che così stabilisce: «L'occupazione del suolo pubblico o privato necessario per l'impianto di stabilimenti di lavorazione ovvero per il collocamento di serbatoi di oli minerali, di lubrificanti e di carburanti in genere o di distributori automatici è considerata di pubblica utilità agli effetti dell'art. 64 della legge 25 giugno 1865, numero 2359, per tutta la durata della concessione».

Si pone all'interprete, in primo luogo, il problema se tutta l'area, sulla quale deve sorgere lo stabilimento, possa essere occupata ex art. 19, oppure soltanto il terreno utilizzabile per opere accessorie rispetto all'impianto principale.

La prima soluzione, seguita dall'Amministrazione, è stata adottata, in epoca non recente dallo stesso Consiglio di Stato<sup>(12)</sup> il quale osservava che l'art. 19 non può essere interpretato in modo eccessivamente rigido tanto più che la finalità della norma è proprio quella di autorizzare l'occupazione del suolo necessario per far sorgere e funzionare un intero stabilimento. Riteneva, infatti il Consiglio che la norma, consentendo di occupare temporaneamente, quando ragioni di pubblica utilità lo richiedano, anche le zone occorrenti per l'impianto e l'esercizio di un intero stabilimento di lavorazione, si ispirasse piuttosto e soltanto alla considerazione davvero non trascurabile della non opportunità dell'espropriazione allorchè l'occupazione temporanea può essere sufficiente a realizzare lo scopo desiderato.

Questa conclusione aveva incontrato larghi consensi, osservandosi in sostanza che un'occupazione, la quale è di durata pari alla concessione, non può avere il solo scopo di far eseguire lavori

accessori ma deve compenetrarsi con la concessione coprendo, per così dire, tutto l'oggetto di questa.

Di qui l'affermazione che l'occupazione ai sensi dell'art. 19 si differenzia nettamente dalla occupazione ex art. 64 della legge del 1865 sia perchè manca, nell'ipotesi dell'art. 19, qualsiasi collegamento con un'espropriazione sia perchè il principio della durata dell'occupazione per tutta la durata della concessione, caratteristico dell'art. 19, è assolutamente estraneo all'occupazione temporanea ex art. 64. Inoltre, nel procedimento per l'occupazione di cui all'art. 19 non vi è posto per apprezzamenti discrezionali dell'Amministrazione non solo in ordine alla necessità dell'occupazione ma anche circa l'idoneità dei fondi da occupare; infine, nessun'altra limitazione, fuori della destinazione alla costruzione dell'impianto, è posta dalla legge alle facoltà riconosciute all'occupante.

In definitiva l'opinione prevalente, accolta nella prassi, era che l'art. 19 della legge petrolifera consentisse a chi aveva ottenuto la concessione per l'impianto di stabilimenti di lavorazione di oli minerali ovvero per il collocamento di serbatoi di oli minerali, di lubrificanti e di carburanti in genere o di distributori automatici, di ottenere l'occupazione temporanea, per tutta la durata della concessione, del suolo destinato non alla esecuzione dei lavori accessori per la creazione degli impianti bensì allo stesso impianto dello stabilimento e all'esercizio dell'impresa.

Dato lo scopo dell'occupazione (costruzione di un impianto industriale) doveva escludersi che essa potesse avere ad oggetto soltanto il nudo suolo. La pubblica utilità dell'impianto petrolifero e la natura dell'opera da realizzare sui terreni occupati imponevano di affermare che non esistevano ostacoli o limiti giuridici all'occupazione e che era in facoltà dell'occupante apportare al fondo tutte quelle modifiche necessarie per far sorgere l'impianto o per collocare il deposito, e quindi di alterare anche profondamente l'aspetto e la sostanza del fondo stesso (es., abbattere alberi e costru-

zioni in muratura, scavare fossi, ecc.).

Sul mentovato orientamento sono state però successivamente avanzate penetranti critiche in dottrina. È stato notato che l'articolo 19 della legge petrolifera presenta insufficienze e incongruenze tali da far sorgere la tentazione di negare la premessa stessa del problema e di chiedersi, invece, se davvero l'art. 19 debba essere interpretato così come lo è comunemente, se cioè il terreno di cui esso consente l'occupazione sia veramente quello su cui deve costruirsi lo stabilimento industriale<sup>(13)</sup>. È stato altresì ritenuto che la norma citata non consenta l'occupazione per tutto il periodo corrispondente alla durata della concessione, ma permetta soltanto che durante tale periodo, e limitatamente alla durata dei lavori sia considerata di pubblica utilità ogni occupazione necessaria per opere accessorie<sup>(14)</sup>.

VIII. La questione dei limiti di applicazione dell'art. 19 cit. fu riproposta all'esame del Consiglio di Stato in sede giurisdizionale nel marzo 1962.

Il Consiglio di Stato<sup>(15)</sup>, accogliendo sostanzialmente alcune delle critiche rivolte nei confronti dell'interpretazione fino ad allora seguita dall'amministrazione, ha affermato: a) che l'art. 19 R.D.L. 2 novembre 1933, n. 1741, non soccorre allorchè non si tratti di autorizzare la semplice occupazione del suolo, sia pure per tutta la durata della concessione, bensì di consentire l'esecuzione di opere che trasformano la consistenza del bene e ne alterano radicalmente la fisionomia; b) che, in conseguenza, si può fare ricorso all'occupazione temporanea solo per gli

<sup>(13)</sup> GUICCIARDI, *In margine all'art. 19 della legge petrolifera*, nota a Cons. Stato, Sez. IV, 12 aprile 1957, n. 409, in *Giur. It.*, 1958, III, 33.

<sup>(14)</sup> BENVENUTI, *Natura e disciplina dell'occupazione temporanea prevista dalla legge petrolifera*, Cons. Stato, 1958, II, 105 e segg.

<sup>(15)</sup> Sez. IV, 20 marzo 1962, n. 263, in questa Rivista, 1962, II, 159.

impianti accessori che non comportino alterazioni funzionali del bene, mentre è necessario ricorrere all'istituto dell'espropriazione per la costruzione dell'impianto principale.

Il Consiglio di Stato, in questa decisione, ha, in primo luogo, osservato che la Costituzione della Repubblica riafferma e garantisce solennemente la proprietà privata ma ne riconosce anche la possibilità di espropriazione per motivi di interesse generale nei casi preveduti dalla legge e salvo indennizzo (art. 42 Costituzione).

Ha poi affermato che è erroneo ritenere che le forme di compressione del diritto del proprietario siano soltanto quelle previste dalla legge organica sulle espropriazioni per pubblica utilità del 1865; cioè l'espropriazione e l'occupazione di cui all'art. 64 di detta legge.

Vero è invece che alle complesse esigenze del pubblico interesse l'ordinamento provvede con vari mezzi, secondo i casi e la necessità, ora con l'espropriazione o la requisizione, ora con occupazioni di urgenza o temporanea, ora con limitazioni amministrative alla proprietà privata o con imposizioni di servitù ed oneri reali.

Il problema di legittimità costituzionale dell'occupazione prevista all'art. 19 della legge petrolifera in quella sede sollevato non lo si poteva pertanto neppure affrontare se prima non si fossero chiariti il contenuto, la natura e gli effetti della occupazione di cui si discute. Al riguardo il Consiglio di Stato, premesso che l'interprete di una norma di diritto positivo che interferisce su diritti costituzionalmente garantiti, tra le interpretazioni possibili deve preferire quella che meglio si armonizza con la disposizione costituzionale, ha osservato che l'art. 19 della legge petrolifera configura un'ipotesi di occupazione temporanea in senso tecnico; cioè occupazione provvisoria con carattere strumentale ed accessorio rispetto ad uno stabilimento di lavorazione di oli minerali e carburanti liquidi. In tal modo la questione di incostituzionalità risultò superata in sede di interpretazione della

norma. L'occupazione che ha soltanto funzione strumentale ai fini dell'esecuzione di un'opera dichiarata di pubblica utilità è infatti un istituto tanto antico quanto di generale applicazione e di indubbia legittimità costituzionale.

Costruita l'occupazione in esame come temporanea, strumentale ed accessoria, va da sè che l'area occupata non possa essere destinata all'impianto dello stabilimento principale; il suolo occupato potrà essere utilizzato per stabilirvi, in via provvisoria, manufatti accessori dello stabilimento e, in particolare, depositi di combustibili liquidi che non abbiano il carattere della permanenza e della inamovibilità in modo che allo scadere della concessione il proprietario possa essere reintegrato nel possesso del terreno senza che di questo sia irrimediabilmente mutata la natura e la destinazione.

IX. Le precedenti considerazioni non esauriscono il problema dell'interpretazione dell'art. 19 ed offrono lo spunto per alcuni rilievi costruttivi.

Giova porre in evidenza che l'impianto e l'ampliamento d'uno stabilimento di raffinazione costituiscono un fatto economico e sociale di così rilevante importanza da poter giustificare, nell'interesse pubblico, misure limitatrici della proprietà privata.

Nulla di strano perciò se in considerazione dell'obiettiva utilità dell'impianto o dell'ampliamento siano imposte ai privati restrizioni delle facoltà di godimento e di disposizione idealmente comprese nella nozione di proprietà. E non ci si deve neanche meravigliare se il contenuto della limitazione sia tale da implicare, in ragione di un interesse pubblico, la costituzione di un vero e proprio *ius in re aliena*.

La figura del diritto reale su cosa altrui, costituito per il conseguimento di fini di pubblico interesse, è del resto così nota che non mette conto in questa sede indulgiare su una più ampia analisi dell'argomento.

Fermi questi concetti e venendo ad esaminare l'art. 19 della legge

<sup>(10)</sup> Sul provvedimento di concessione, V. GUARINO, *op. e loc. cit.*, con ulteriori richiami; CORDONE, *Problemi di diritto degli Idrocarburi*, Piacenza, 1964, pagg. 21 e segg.

<sup>(11)</sup> Sui rapporti tra riserva pubblica e iniziativa privata, vedi SPAGNUOLO VINCIGORITA, *Attività economica privata e potere amministrativo*, Morano, s.d. (ma 1962), 123 e segg.

<sup>(12)</sup> Sez. V, 8 aprile 1941, n. 236, *Foro Amm.*, 1941, I, 2, 136.

petrolifera non si può non constatare che l'occupazione temporanea dei suoli pubblici o privati ivi prevista costituisce una manifestazione peculiare del modo in cui l'ordinamento favorisce un tipo di attività economica che per la sua straordinaria importanza è riconosciuta dal legislatore meritevole di cospicui benefici e di una regolamentazione dominata da principî pubblicistici.

Soltanto così si spiegano l'accennata configurazione come concessione del provvedimento amministrativo che assolve al compito di autorizzare le attività industriali e commerciali in questo settore; il sistema dei controlli e degli interventi sulle attività in questione; ed infine il carattere di pubblica utilità che l'art. 19 del D.L. 1933 riconosce all'occupazione del suolo pubblico o privato necessario per l'impianto di stabilimenti di lavorazione.

Si è detto come sul significato di questa occupazione, cioè dell'occupazione prevista all'art. 19 della legge petrolifera, siano sorti contrasti interpretativi e si siano manifestate alcune incertezze nella stessa pratica applicazione delle norme e come il Consiglio di Stato, nella più volte citata decisione del marzo 1962, abbia cercato di ricondurre l'occupazione di che trattasi nel quadro della disciplina generale dell'occupazione temporanea contenuta all'art. 64 della legge generale sulle espropriazioni per pubblica utilità. Questo vuol dire che l'art. 19 della legge petrolifera non autorizza l'espropriazione della proprietà dei beni necessari per l'impianto di stabilimenti di lavorazione ovvero per il collocamento di serbatoi, ecc., ma autorizza soltanto l'occupazione e perciò l'impossessamento dei beni stessi. La legge petrolifera peraltro specifica che l'occupazione ha effetto per tutta la durata della concessione.

Il sistema risultante dall'art. 19 della legge petrolifera sembra pertanto il seguente: coloro i quali abbiano ottenuto la concessione per l'impianto di uno stabilimento per la lavorazione di oli minerali o per la collocazione di depositi

possono ottenere di essere autorizzati ad occupare in via temporanea ma per tutta la durata della concessione il suolo pubblico o privato occorrente per gli impianti. L'occupazione, si badi, non è limitata alla esecuzione dei lavori per la costruzione degli impianti ma dura per il periodo di esercizio dell'impresa petrolifera ed è legata alla concessione. Sebbene l'occupazione non implichi il trasferimento della proprietà del terreno essa trasferisce nel titolare della concessione l'esercizio di facoltà e di poteri di godimento per tutto quanto debba ritenersi necessario per il funzionamento degli impianti. Se così è, se cioè l'occupazione di cui all'art. 19 determina la fissazione del possesso di beni per tutta la durata della concessione, va da sé che l'affermazione autorevolmente ripetuta secondo cui si tratterebbe pur sempre di un'occupazione temporanea di beni ai sensi dell'art. 64 della legge sulle espropriazioni si rivela priva di effetti sul piano pratico.

Se infatti la concessione, come di fatto avviene, è a tempo indeterminato, anche le occupazioni necessarie, dichiarate di pubblica utilità, saranno a tempo indeterminato, cioè in definitiva perpetue. E l'occupazione temporanea finisce con l'avere natura sostanzialmente espropriativa.

L'occupante, secondo i casi, vanterà sul bene altrui diritti reali di uso o diritti di servitù costituiti per effetto di un provvedimento di concessione.

X. Le considerazioni già svolte sull'applicabilità agli oleodotti delle disposizioni contenute nel R.D.L. 2 novembre 1933, n. 1734 e nel relativo regolamento di esecuzione e sulla portata dell'art. 19 della legge stessa consentono di intendere nei suoi esatti termini il problema, mai dibattuto, della disciplina giuridica dei procedimenti impositivi delle servitù di oleodotto e più in generale dell'ordinamento sulla cui base vengono realizzati oleodotti sul territorio nazionale.

Come accennato mancano norme specifiche sulla costruzione e gestione delle condotte destinate a trasportare idrocarburi liquidi e gassosi, mancano norme specifiche sul collaudo delle relative opere, sui controlli per la sicurezza degli impianti, e non sono previste sanzioni per l'inosservanza degli obblighi.

Questo tuttavia non significa che manca una regolamentazione giuridica speciale volta a disciplinare l'installazione e l'esercizio delle condotte e a salvaguardare il pubblico interesse.

A queste lacune si è in pratica ovviato considerando gli oleodotti come pertinenze della raffineria o del deposito di petrolio cui sono collegati. Come pertinenze esse sono state assoggettate al regime giuridico dei depositi. E poichè i titoli III e IV del R.D.L. 2 novembre 1933, n. 1741, contengono una disciplina pubblicistica relativa all'impianto e alla gestione dei depositi imperniata sul rilascio di una concessione, l'installazione degli oleodotti avviene, come già detto, in virtù dell'atto di concessione e con le modalità prescritte nella concessione stessa.

Così, chiunque intende costruire e gestire condotte per il trasporto di idrocarburi liquidi e gassosi deve chiederne la concessione al Ministero per l'Industria e Commercio il quale provvede sentita la Commissione di cui all'art. 15 della legge del 1933 unitamente alla domanda di concessione di un deposito.

La domanda deve contenere gli elementi di valutazione e di esame necessari, e perciò oltre la descrizione delle caratteristiche tecniche dell'opera e dei prodotti da trasportare, deve indicare il tracciato e un progetto esecutivo con la specificazione dei terreni interessati dalle installazioni.

Il Ministero dell'Industria in sede di esame della domanda può proporre le modifiche ritenute necessarie.

Le concessioni sono accordate in massima per un periodo di tempo sufficientemente lungo e possono essere rinnovate. Il decreto di con-

cessione ha efficacia di pubblica utilità, per tutta la sua durata, per i lavori e gli impianti occorrenti per la costruzione e l'esercizio dei depositi e delle annesse condotte, nonchè per l'esecuzione delle opere e l'installazione delle tubazioni. Il decreto di concessione è titolo per l'occupazione dei beni privati e pubblici il cui uso sia necessario per l'esecuzione delle opere necessarie per l'impianto. Più specificamente il decreto di concessione conferisce al concessionario non solo il diritto di occupare i terreni attraversati dalle condotte, ma di collocare entro terra, in superficie, e sopra terra le condotte e le opere sussidiarie in conformità al tracciato e al piano esecutivo in relazione al quale è stata disposta la concessione.

Il proprietario del fondo attraversato dalle condotte o gravato da servitù ha diritto ad un'indennità in misura da determinarsi ai sensi della legge 25 giugno 1865, n. 2359.

Anche se non vi sono norme specifiche deve ritenersi che l'esercizio delle condotte non possa iniziarsi se non dopo il collaudo dell'opera e dopo apposito provvedimento autorizzativo da emanarsi dopo aver verificato la rispondenza dell'impianto alle norme di sicurezza.

La legge non stabilisce quali controlli spettino all'autorità amministrativa al fine di assicurare che il concessionario gestisca la condotta in conformità alle prescrizioni imposte con l'atto di concessione. Una tale lacuna è facilmente colmata dai principî generali onde deve ritenersi che spetti al Ministero dell'Industria nell'esercizio del potere di vigilanza di impartire istruzioni e ordini sull'esercizio delle condotte.

Sempre dai principî generali (vedi anche art. 17 R.D.L. del 1933) discende che l'inadempimento degli obblighi possa essere sanzionato unilateralmente con la decadenza della concessione mentre, ove ragioni sopravvenute di pubblico interesse esigano, può disporsi anche la revoca della concessione.

XI. Le osservazioni fin qui svolte inducono a dare una risposta positiva alla domanda che ci eravamo proposta nel senso che esiste una disciplina giuridico-amministrativa degli oleodotti anche se manca una regolamentazione tale da assicurare la certezza dei rapporti e la migliore soddisfazione dei pubblici interessi.

La frammentarietà della legislazione, alcune incertezze manifestatesi in sede di applicazione, l'impossibilità di estendere sia pure in via solo analogica precetti concernenti situazioni sensibilmente diverse, giustificano l'esigenza avvertita da tempo di dare a questo settore una disciplina giuridica organica. Già nel 1951 venne presentato in Parlamento un disegno di legge di iniziativa governativa concernente appunto la costruzione e l'esercizio di oleodotti e gasdotti (atto Camera numero 1840 del 27 febbraio 1951).

L'iniziativa non ebbe però seguito.

Attualmente è in via di avanzata elaborazione presso il Ministero dell'Industria uno schema di provvedimento legislativo che, tenendo conto delle norme introdotte nel disegno di legge presentato nel 1951 e inoltre innovando rispetto a quanto stabilito nella legge 10 febbraio 1953, n. 136, istitutiva dell'Ente Nazionale Idrocarburi, regoli la concessione delle attività di costruzione e gestione delle condotte destinate a trasportare idrocarburi liquidi e gassosi, disciplini i diritti e gli obblighi dei concessionari, istituisca un'adeguata tutela a garanzia dei legittimi interessi così dei concessionari che dell'amministrazione e dei privati.

Naturalmente, proprio in ragione dello sviluppo degli oleodotti che interessano territori appartenenti a vari Stati, è fortemente avvertita l'esigenza di una disciplina uniforme almeno nei rapporti tra questi Stati che sono compresi in un sistema economico unitario.

Come è noto l'operatività delle norme comunitarie nel diritto interno può essere ammessa soltanto

nei limiti in cui le norme stesse disciplinano la detta materia.

La questione sorge in relazione agli artt. 74 e 84 del Trattato della C.E.E. che sono diretti alla realizzazione di una politica comune dei trasporti e alla predisposizione dei mezzi relativi. Essendo sorto in sede comunitaria, dissenso circa l'applicabilità delle norme indicate agli oleodotti, è stato esattamente rilevato<sup>(16)</sup> da parte italiana, che le disposizioni del trattato istitutivo, relative ai trasporti, non sono applicabili agli oleodotti<sup>(17)</sup> e che il problema va trattato con riferimento alle fonti di energia.

È da esaminare l'ulteriore questione se, nell'ambito del trattato, si rinvengono disposizioni che consentano l'emanazione di norme o direttive comunitarie in materia di oleodotti.

Al quesito è stata data risposta affermativa<sup>(18)</sup>. Si è ritenuto che possa riguardare gli oleodotti l'articolo 101 del trattato, il quale è diretto ad evitare ogni distorsione delle condizioni di concorrenza sul mercato comune, e, a tal fine, prevede (primo comma) un sistema di consultazioni tra la Commissione esecutiva e gli Stati membri interessati. Lo stesso articolo 101 dispone, poi, al secondo comma, che «se, attraverso tale consultazione non si raggiunge un accordo che elimini la distorsione in questione il Consiglio stabilisce, su proposta della Commissione, le direttive all'uopo necessarie, deliberando all'unanimità durante la prima tappa e a maggioranza qualificata in seguito».

Le direttive «potrebbero essere rivolte ai legislatori nazionali, i quali dovrebbero lasciare a qualunque soggetto una generica libertà di gestire e costruire oleodotti, con le necessarie espropriazioni e occupazioni, di suoli privati e demaniali, senza privilegi a danno di imprese straniere».

Franco Piga

<sup>(16)</sup> Vedi DUNI, *op. e loc. cit.*, 204.

<sup>(17)</sup> In senso conforme: GUARINO, *op. e loc. cit.*, 33 e segg.

<sup>(18)</sup> Vedi DUNI, *op. cit.*, 205.

## Satelliti artificiali al servizio dell'uomo

GIANNI SPATUZZA, capo della segreteria tecnica della Divisione Aviazione Fiat, afferma che l'astronautica si propone, con i satelliti artificiali, cospicue applicazioni di interesse pratico, oltre l'esplorazione dello spazio per una maggiore conoscenza della natura. Nel campo delle telecomunicazioni, della meteorologia, del traffico aereo, i satelliti artificiali offrono infatti la possibilità di nuove e più vaste soluzioni ai crescenti bisogni dell'uomo. Le felici esperienze condotte dagli Stati Uniti e dalla Russia, specie nel campo delle comunicazioni, hanno stimolato un certo impegno da parte dei paesi europei, ma finora con scarsi risultati a causa dei continui indugi nell'impostazione di un programma comunitario.

A misura che la tecnologia spaziale progredisce e le tecniche costruttive dei veicoli e delle apparecchiature da mettere in orbita vengono perfezionate, le possibili utilizzazioni dei satelliti artificiali si moltiplicano e, in taluni casi, all'impiego sperimentale si sostituisce già quello operativo.

Con i satelliti artificiali, negli strati più alti dell'atmosfera o fuori di essa, si opera ormai per un'infinità di scopi al servizio della scienza e della tecnica. Si approfondisce la conoscenza dell'ambiente che circonda la Terra, si studia lo spazio interplanetario, si fanno osservazioni meteorologiche, si istituiscono nuovi sistemi di comunicazioni radioelettriche, si esplora il cielo, si scruta la superficie terrestre, si fanno infine esperienze di ogni sorta, sul funzionamento di apparecchiature o sulle reazioni di organismi viventi.

Fatta esclusione per certe applicazioni di carattere strettamente militare (nel campo della ricognizione ad esempio, come in quello delle comunicazioni), i vari tipi di satelliti artificiali si possono suddividere, secondo le finalità, in tre grandi classi: scientifici, tecnologici e commerciali. Classificazione invero un po' arbitraria, in quanto sovente a bordo di uno stesso satellite si trovano strumenti e apparecchiature per osservazioni e ricerche di vario interesse, scientifico e pratico, dalla misura della densità atmosferica alla sperimentazione di riprese fotografiche, al comportamento di un certo materiale.

I satelliti per la ricerca scientifica sono stati naturalmente i pri-

mi ad essere sviluppati e costituiti anche la maggioranza dei veicoli messi in orbita. Il famoso Sputnik, che dieci anni fa ha dato inizio all'attività astronautica, è stato appunto un satellite

che presenta gli interessi scientifici spaziali di numerosi paesi dell'Europa occidentale. Si può perciò dire brevemente, a questo proposito, che l'Europa non soltanto non è assente nel campo della ri-

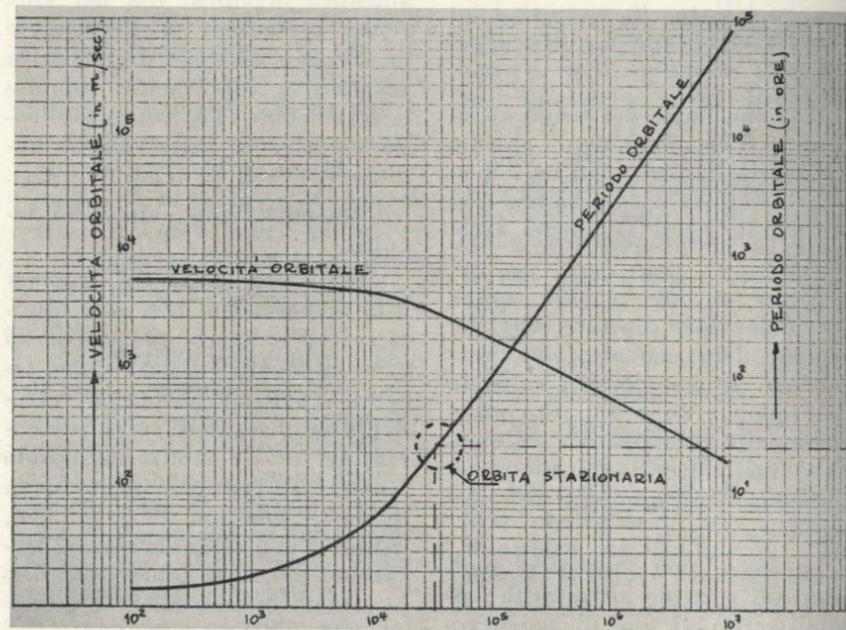


Fig. 1 - Periodo orbitale e velocità orbitale di un satellite in un'orbita circolare in funzione dell'altitudine sulla superficie terrestre (in km.), supposta perfettamente sferica ed in assenza di atmosfera.

scientifico per misure di grandezze varie (pressioni, temperature, ecc.); così gli Explorer e molti tipi della lunga serie dei Cosmos, noti ormai da diversi anni in tutto il mondo. In questo campo — della ricerca scientifica con l'impiego di satelliti — non poche rilevanti esperienze sono state effettuate anche da paesi europei, come l'Italia, la Francia e la Gran Bretagna, cui presto si aggiungeranno la Germania Federale e, a livello comunitario, l'ESRO (European Space Research Organisation) che rappre-

cerca scientifica spaziale, ma continua ad offrire un contributo che qualitativamente non è da considerare meno prezioso di quello degli Stati Uniti e dell'Unione Sovietica.

Le altre due classi di satelliti, tecnologici e di tipo commerciale, hanno entrambe delle finalità pratiche, presentano cioè un carattere utilitario che consiste essenzialmente, per i primi, nello sperimentare tecniche, dispositivi o materiali per nuove applicazioni in materia di stabilizzazione, di propulsione, di comunica-

zioni e così via; quelli commerciali invece sono destinati a particolari servizi in campi come quello del traffico aereo, della esplorazione delle risorse naturali, della meteorologia e delle telecomunicazioni. Esempi tipici di satelliti a carattere tecnologico sono quelli della recente serie ATS (Applications Technology Satellite), progettati espressamente per attività di ricerca applicata e sviluppo; esempi di satelliti a carattere commerciale sono il Tiros e il Nimbus per la meteorologia, il Transit per la navigazione, il Syncom ed i vari Intelsat per le telecomunicazioni.

È appunto sui satelliti di questa terza categoria che vogliamo qui soffermarci, in particolare sui satelliti meteorologici e soprattutto su quelli per telecomunicazioni, senza dubbio i più importanti per la vistosità dei risultati e per gli interessi d'ordine economico, sociale e politico ad essi connessi.

Nel campo del controllo del traffico aereo, l'opportunità di far ricorso ai satelliti è dettata da motivi operativi e di sicurezza, in relazione alle aumentate esigenze della circolazione aerea lungo le correnti di maggiore traffico e all'impossibilità di provvedervi con i sistemi radioelettrici dislocati al suolo.

Come aiuto alla navigazione — cioè ai fini della determinazione della posizione di un velivolo in rotta — sono in corso esperienze con tecniche diverse. Una di queste, ad esempio, sperimentata fin dal 1960 con i satelliti del tipo Transit, è basata su misure che si possono fare a bordo del velivolo in funzione dell'effetto Doppler che subiscono i segnali trasmessi da un satellite i cui parametri orbitali siano continuamente noti.

Ma le prime applicazioni pratiche a favore del controllo del traffico aereo sono attese per il momento nel campo delle comunicazioni e, più avanti, in quello dei servizi di scoperta radar.

Tra le future applicazioni dei satelliti artificiali merita inoltre menzionare la possibilità di ra-

pidi rilevamenti terrestri a vantaggio dell'agricoltura (per censimenti di piantagioni o per la identificazione di danni alle colture), della geologia, l'idrologia, l'oceanografia, ecc.

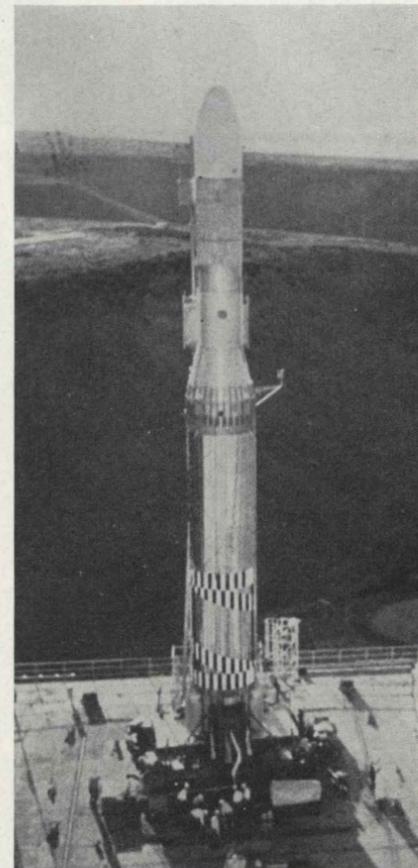


Fig. 2 - Il vettore Europa 1 sulla base di lancio di Woomera.

Anche in questo settore, appare opportuno che l'Europa intervenga con qualche originale iniziativa per un più efficace controllo delle risorse naturali del continente.

### SATELLITI METEOROLOGICI.

Una delle prime applicazioni sperimentali dei satelliti artificiali è stata quella relativa alle condizioni e alle previsioni meteorologiche. Disporre di un osservatorio permanente attorno alla Terra, significa infatti per il meteorologo avere una quantità di dati e di situazioni che nessun altro mezzo può offrirgli, sia per una maggiore conoscenza delle

leggi che regolano i fenomeni atmosferici, sia per una informazione estesa e continua sui sistemi di nubi in evoluzione attorno alla superficie terrestre. I primi rilievi meteorologici furono tentati dalla NASA nel 1959 con il Vanguard 2 e con l'Explorer 7, ma le esperienze vennero avviate con successo solamente nel 1960 con i satelliti della serie Tiros, cui si aggiunsero nel '64 quelli più complessi del tipo Nimbus e nel '66 i satelliti della serie ESSA destinati ad assicurare un servizio meteorologico regolare. Da parte russa, l'impresa più recente in questo campo sembra quella dei satelliti collegati con una rete chiamata Meteora, che dalla primavera di quest'anno raccoglie sistematicamente informazioni e dati meteorologici su tutta la Terra.

L'aspetto più pratico e immediato delle informazioni che può fornire un satellite meteorologico è rappresentato dalle immagini fotografiche che le telecamere di bordo possono dare, giorno e notte, di estese zone della superficie terrestre e quindi anche delle formazioni nuvolose che su quelle zone si addensano. Le stesse immagini, oltre che trasmesse a terra automaticamente in tempo reale, possono essere immagazzinate durante una intera rivoluzione e trasmesse al suolo su richiesta di una stazione attrezzata per questi servizi. Se il satellite è su un'orbita bassa, mediamente inclinata rispetto al piano equatoriale (come per il Tiros), nel suo moto di rivoluzione e lungo la traccia della sua orbita sulla Terra esso sorvola praticamente tutti i paesi; restano evidentemente escluse le zone delle alte latitudini, per le quali è necessario che l'orbita sia polare — come avviene per il Nimbus — ed anche in questo caso il satellite tocca, due volte al giorno, tutti i punti della Terra. Basterà quindi disporre di una stazione al suolo opportunamente equipaggiata per ottenere dal satellite, quando sia in vista della stazione, le immagini simultanee della superficie coperta dal sa-

tellite stesso. Con un satellite in « orbita sincrona » sul piano dell'equatore — meglio se con una inclinazione di una decina di gradi — tutte le informazioni vengono in permanenza concentrate attorno ad una stessa zona più o meno ampia (con rapide escursioni a nord e a sud quando si tratti di orbite lievemente inclinate), e pertanto l'impiego del satellite riveste in queste condizioni un interesse di carattere locale.

Nei diversi casi, orbite basse oppure orbite sincrone più o meno inclinate, non si può fare a meno di osservare che l'Europa — interessata quanto gli altri paesi a rendere meno empiriche ed incerte le previsioni del tempo a breve e a lunga scadenza — continua a restare assente da questo settore applicativo, rinunciando ad ogni iniziativa sia pure a carattere complementare.

#### SATELLITI PER TELECOMUNICAZIONI.

Non è esagerato dire che l'avanzata tecnologica è dominata in quest'epoca dallo sviluppo delle telecomunicazioni, e con essa anche la vita dell'uomo nei suoi aspetti sociali, economici e politici. Non vi è momento della nostra giornata — a casa, sul posto di lavoro, in viaggio — che non sia governato, assistito o influenzato dall'intreccio dei numerosi servizi che le telecomunicazioni hanno diffuso sulla Terra.

Ognuno di questi servizi — telegrafo, telefono, radio, televisione, telemetria — strumenti e fattori insostituibili di progresso, sta vivendo proprio in questi anni il periodo di maggiore espansione. Basta pensare che dall'invenzione di Meucci ad oggi si calcola che siano stati installati nel mondo duecento milioni di apparecchi telefonici, la metà dei quali è stata collocata soltanto negli ultimi dieci anni.

L'espansione di questi servizi trova ora nello spazio il momento più esplosivo con l'impiego dei satelliti artificiali, ponti ideali per il transito delle comunicazioni da

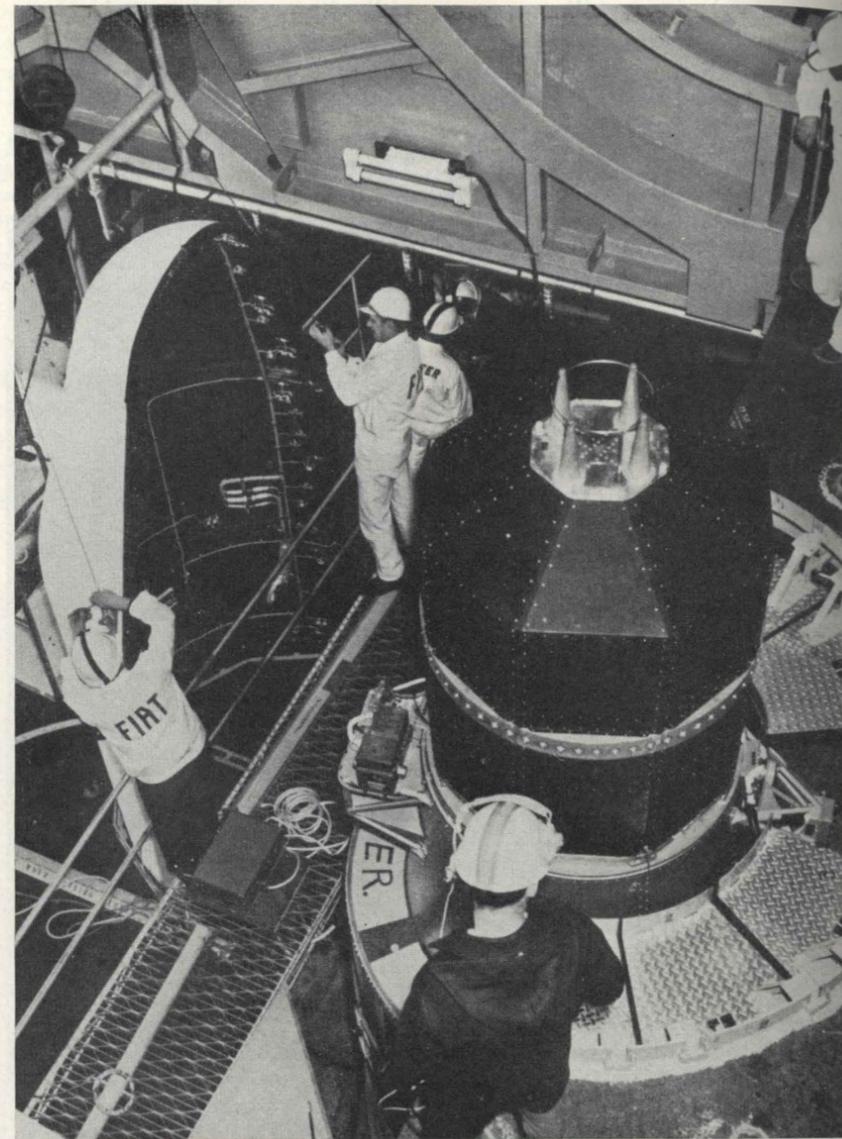


Fig. 3 - Base di lancio di Woomera (Australia). Tecnici italiani procedono all'installazione degli scudi termici e del satellite sul terzo stadio del vettore Europa 1.

un continente all'altro. Il fatto nuovo e rivoluzionario si intuisce subito dalla considerazione che bastano pochi satelliti opportunamente dislocati ed equipaggiati per realizzare una rete di comunicazioni di portata globale, capace cioè di coprire e servire tutti i paesi del mondo per collegamenti d'ogni genere, telefonici, telegrafici, telex, facsimile, e — ciò che non è meno interessante — per la trasmissione di programmi televisivi.

Attraverso l'esperienza condotta con i vari satelliti tipo Telstar, Relay, Syncom, Intelsat, Molniya, le telecomunicazioni spaziali si

avviano a diventare operative, diventano cioè un'attività pienamente commerciale. Quando la potenza disponibile a bordo invece di poche decine di watt (come nell'Early Bird) sarà dell'ordine di qualche decina di chilowatt, dal satellite si potranno far giungere programmi televisivi direttamente agli apparati domestici in qualsiasi regione della Terra, e allora, oltre che un fatto economico, il satellite per telecomunicazioni rappresenterà anche un potente strumento politico e culturale.

La disponibilità di più elevate potenze a bordo dei veicoli spa-

ziali sembra legata alla messa a punto di adatti generatori nucleari, che per il momento non sono ancora operativi. È probabile però che nei prossimi dieci-quindici anni queste sorgenti di energia diventino una realtà conveniente per l'alimentazione di potenti trasmettitori orbitali, e perciò nessuno dei paesi avanzati potrà accontentarsi di utilizzare senza danno questi sistemi in forma di semplice abbonamento, come potrà accadere nel campo della meteorologia, della navigazione e dei rilevamenti delle risorse terrestri.

La creazione di un sistema mondiale di telecomunicazioni a mezzo satelliti è stata decisa nel 1964 con un accordo provvisorio che associa per circa cinque anni, con gli Stati Uniti ed esclusa la Russia, un gran numero di paesi (attualmente 55) fra cui tutti quelli dell'Europa occidentale. Ne è derivato un consorzio che ha preso il nome di Intelsat, ed è stata subito creata una società (americana), la Comsat, per la gestione e la parte esecutiva del sistema. I paesi europei aderenti all'Intelsat, presa coscienza dell'opportunità di considerare unitariamente i problemi concernenti le telecomunicazioni spaziali, si sono frattanto uniti attorno ad una « conferenza », la CETS (Conferenza Europea per le Telecomunicazioni a mezzo Satelliti), per discutere le iniziative da intraprendere ai fini della realizzazione sul piano comunitario di un sistema europeo a complemento del sistema Intelsat. La situazione si presenta oggi in questi termini:

— La Comsat ha messo in orbita sincrona l'Intelsat I (Early Bird), due satelliti (Blue Bird) della serie Intelsat II e si prepara al lancio della terza serie. Il prossimo anno sarà infatti la volta dei perfezionati e più potenti Intelsat III (160 W e 1200 canali telefonici); tre di questi satelliti basteranno a costituire un sistema di portata mondiale, nel senso che le diverse stazioni esistenti nel mondo (come la stazione italiana del Fucino) potranno scambiarsi contemporaneamente dei messag-

gi. La partecipazione dell'industria europea alla realizzazione di questi satelliti non supera per il momento il 4 %, mentre il contributo finanziario europeo all'Intelsat ammonta al 28 %.

— La CETS ha continuato a discutere e a far studiare il progetto di un satellite europeo per telecomunicazioni, raccogliendo e elaborando molti dati senza tuttavia giungere a trattative concrete.

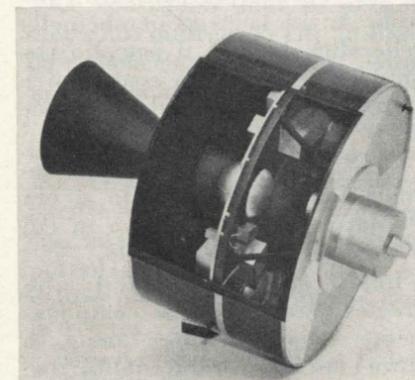


Fig. 4 - Satellite geostazionario con motore d'apogeo che la Compagnia Industriale Aerospaziale italiana sta sviluppando per conto dell'European Launcher Development Organisation (ELDO).

— La Francia e la Germania Federale si sono accordate proprio quest'anno per realizzare in comune, con una spesa di circa 50 miliardi di lire, un satellite per telecomunicazioni (Symphonie), da lanciare nel 1971 con uno dei vettori del sistema PAS (Perigee - Apogee System) che i paesi europei dell'ELDO (European Launcher Development Organisation) hanno in programma di qualificare a questo scopo giusto per quell'epoca, cioè subito dopo la messa a punto del vettore Europa 1.

— L'Italia, che per il collaudo e la messa a punto del sistema PAS ha il compito di sviluppare il satellite con motore di apogeo, si sforza frattanto — sia pure con non poche riserve da parte degli altri paesi che partecipano all'ELDO — di dare a questo satellite un contenuto sperimentale che sia in qualche modo valido anche ai fini delle telecomunicazioni.

— La Gran Bretagna, pur interessata alle varie iniziative comunitarie, procede intanto a studiare il problema con progetti autonomi.

Questi in breve i fatti, forieri in un certo senso di fallimento per quell'opera che — vivamente sostenuta ed auspicata dall'associazione industriale Eurospace — avrebbe già dovuto vedere i paesi europei uniti attorno all'impresa delle telecomunicazioni spaziali, non in concorrenza ma in termini complementari con il sistema mondiale dell'Intelsat. Ad ogni modo non è mai tardi, e non è neppure da escludere che l'ESRO, contemperando esigenze scientifiche ed istanze tecnologiche, possa considerare nei suoi nuovi programmi anche i satelliti del tipo di quelli che abbiamo ora esaminato.

Con queste divagazioni in margine a talune conquiste dell'astronautica, s'è voluto trovare lo spunto per denunciare una certa persistente debolezza nelle strutture e nelle iniziative comunitarie in materia spaziale. L'Europa ha dimensioni sufficienti, morali e materiali, per un significativo contributo — oltre che in materia di vettori e di ricerca scientifica — nel campo dei satelliti per le numerose esperienze che Stati Uniti e Russia da tempo conducono con finalità pratiche. Sappiamo che esiste una politica europea dello spazio (è stata per questo istituzionalizzata una apposita « conferenza » cui è stato dato il nome di Conferenza Spaziale Europea), non mancano le organizzazioni governative europee (ELDO - ESRO - CETS) attorno alle quali concentrare gli sforzi, e ci sono programmi e precisi obiettivi che meritano, anche dal punto di vista economico, di essere sviluppati e raggiunti. Tuttavia si continua ad accumulare ritardo su ritardo. Forse ciò che ancora manca è la volontà di cooperare senza rivalità, o meglio è l'Europa che manca, un'Europa unita, coerente, ambiziosa, sollecita delle proprie tradizioni e della propria cultura.

Gianni Spatuzza

## Il metano ed il suo ruolo nell'economia e nell'industria

ANTONIO CAVINATO, professore fuori ruolo già ordinario di Giacimenti Minerari al Politecnico di Torino e consigliere d'amministrazione Fiat, illustra il ruolo del metano nell'economia delle fonti di energia ed evidenzia che il problema di fondo per l'integrale utilizzo di questo combustibile minerale, abbondante, comodo ed economico, ancor oggi perduto per quasi 200 miliardi di mc. all'anno, sta nell'apprestare i mezzi di trasporto, specie per via mare.

IL METANO COMODA ED ECONOMICA FONTE MONDIALE DI ENERGIA.

Tra le cinque classi di combustibili minerali: carboni, petroli, metano, gas liquefacibili, materiali nucleari, usati dall'industria in quantità notevoli, il metano ha assunto da qualche anno un ruolo di protagonista.

Non tanto per le quantità impiegate o per la sua nobiltà, oscurata da altri, quanto per i numerosi problemi che una sì comoda ed economica fonte di energia, solo recentemente affacciate sul mercato, poneva ad una economia umana sitibonda di energia.

Nè il carbone e neanche il petrolio entrando nell'uso ne sollevarono tanti. Un ingresso insomma, tanto silenzioso ed inavvertito dall'uomo della strada, quanto tumultuante ed affannoso per gli operatori economici deputati al governo dell'industria e della Finanza, e per i governanti, specie delle nazioni industrializzate cui è demandato il compito di un'adeguata politica di accordi e di accaparramenti, di fonti energetiche.

Le ripercussioni che il ritrovamento e l'uso del metano hanno sul gioco politico tra le nazioni sono ormai palesi e rilevanti: e consistono in sapienti e studiati ritocchi, se non proprio revisioni, di indirizzi di politica estera: in accordi relativi a zone di influenza, od intesi ad accaparramenti di aree di esplorazione e ricerca, ad inusuali sorrisi ed inchini di Potenti Nazioni a Popoli derelitti, ecc.

Per quanto attiene alla ricerca dei giacimenti di metano naturale, non si sono incontrate difficoltà particolari nè problemi nuovi in quanto i metodi, gli strumenti e le attrezzature necessarie alla ricerca sono gli stessi che ser-

vono per il petrolio: ed anche la tecnica della sua coltivazione e produzione non differisce da quella che si segue per coltivare i petroli. Anzi è la stessa perchè nella generalità dei casi il petrolio (liquido) ed il metano coabitano e sgorgano insieme dal sottosuolo<sup>(1)</sup>.

Che il metano fosse la più comoda fonte di energia lo si era constatato ancor al tempo in cui si è incominciato ad usarlo.

Infatti è combustibile di alto pregio perchè brucia completamente senza produrre smog, e senza lasciare residui solidi (se preventivamente depurato). È comoda ed economica materia prima di partenza per la produzione di gas di sintesi (H e CO) e dei monomeri dalla cui polimerizzazione conseguono i cosiddetti composti a « molecola gigante »: resine, materie plastiche, gomma sintetica, per la fabbricazione dei vari tipi di nerofumo, ecc. Anche come carburante, e quale gas per il gioco di refrigerazione e dello scambio di calore esso va trovando largo impiego.

Insomma esso si presta a tutti gli usi propri del petrolio ed in molti di questi può sostituirlo con vantaggio, anche a qualche altro ufficio in più.

Negli usi familiari e cittadini esso ha avuto il suo maggior successo e incontrato il più alto favore.

Peraltro i più utili servizi il metano li offre sui luoghi di produzione, nelle deserte aree in cui ricorrono i grandi campi oleife-

<sup>(1)</sup> Si legga nelle unite didascalie il paragrafo: *Metano naturale*. Questa e le altre sono didascalie intese a comprovare la rivoluzione determinatasi in molti rami dell'industria della convenienza di usare il metano ed il suo ruolo tra i combustibili minerali, ruolo che è ormai primario con il petrolio e che si avvia ad un primato.

ro-gassiferi, aree prive di elettricità e di benzine e di gazolio! Quivi esso è usato come carburante per i motori diesel che forniscono l'energia per la perforazione, per produrre energia elettrica, per essere pompato nel sottosuolo per *fluidificare* i petroli e diminuirne la vischiosità, talvolta per aumentare la pressione al tetto del giacimento e solleccitarne così la risalita a giorno.

Oggidi per queste operazioni in « loco » si consuma circa il 13-15% della totale produzione di metano: è il settore di massimo consumo.

Ma ogni giorno gli usi diventano più vari e numerosi, i quantitativi richiesti aumentano rapidamente e si accrescono i consumi.

E questo si spiega avendo presente i sensibili vantaggi che si hanno usando metano in luogo di carbone e petrolio: vantaggi economici, igienici, di sicurezza e regolarità di funzionamento degli impianti industriali, di minor costo delle relative attrezzature.

*Il trasporto.* — Il più grave ostacolo per un rapido incremento dell'uso del metano sta nei mezzi di trasporto.

Per la distribuzione nella terraferma si è provveduto con la posa di pipeline.

Nel Canada e negli Stati Uniti è messa a dimora una rete di gasdotti sufficiente per il convogliamento del gas dai luoghi di produzione a quelli di consumo: e così dicasi per l'Italia e Francia: si sta posando la rete necessaria per distribuire il gas di Groningen (Olanda): ma si è notevolmente in ritardo per l'invio nel Turkestan russo delle grandi riserve dell'Iran, per il quale sono, peraltro, perfezionati gli accordi. È il trasporto per mare che più urge una soluzione! Una im-

mensa riserva di gas nell'Africa del Nord non trova utilizzo in quel territorio sottosviluppato; un'Europa altamente industrializzata consumatrice di grandi quantità di energia, è priva di metano: ne son prive Inghilterra, Germania, Spagna, Svezia, Norvegia; ne son poveramente provviste Italia e Francia.

Il trasporto dunque è il più urgente dei problemi: il trasferimento del metano attraverso il Mediterraneo è il principale problema « Afro-Europeo », del momento.

La deficienza dei mezzi di trasporto è il motivo per cui enormi e preziose quantità di metano non si possono utilizzare e vanno perdute.

Nell'Arabia Saudita se ne bruciano 80 miliardi di m<sup>3</sup> all'anno; 18 miliardi nel Venezuela; 6-7 miliardi in Algeria; 8-9 miliardi in Libia, ecc. Non si è lontani dal vero indicando in circa 200 miliardi di m<sup>3</sup> il metano annualmente perduto nel mondo. Perdita che è inevitabile in quanto per evitarla bisognerebbe limitare la produzione di petrolio: infatti le due produzioni sono, in gran parte, legate: il gas fuoriesce dai pozzi mescolato al petrolio.

Si sono costruite apposite navi per trasportare il metano dall'Africa del Nord in Europa. Ma tra il progettarle ed il costruirle è trascorso molto tempo. Le prime navi metaniere a solcare il Mediterraneo sono state inglesi, che caricano metano liquefatto e stivato a -160°. L'Italia ha messo in cantiere i primi scafi solamente nella scorsa primavera; le navi saranno pronte solo tra un anno o due.

Il dilemma di trasportarlo con tanker o con pipeline posate in fondo al mare guidate a Gibilterra è ancora in discussione.

Il lungo metanodotto dagli Urali a Trieste è ancora materia in mano ai diplomatici. Che fa da remora al diffondersi dell'uso e del consumo del metano è, in sostanza, la carenza di adeguati mezzi di trasporto.

Perchè, del metano nel mondo ce n'è, ed in grande quantità. Se

fanno difetto cifre esatte di produzioni per le suaccennate dissipationi, si conoscono cifre di consumi per alcune nazioni: Stati Uniti 500 miliardi di m<sup>3</sup> all'anno; Canada 80 miliardi; Russia 120; Italia 10, ecc. Nel mentre sono note, anche se approssimative, le riserve accertate, che sommano a 25-28 mila miliardi di m<sup>3</sup>: bastevoli, sulla base dei consumi attuali, per trenta anni; ed equivalenti, come contenuto energetico, a 32-35 miliardi di t. di petrolio.

Le consistenze note di petrolio oscillano intorno ai 70 miliardi di t, sufficienti, in base ai consumi attuali per 35 anni.

Si aggiunga alle riserve di metano quello che si produce cataliticamente su scala industriale a partire da oli leggeri, e si avrà così una visione migliore dell'importanza che il metano potrà rivestire nell'economia umana quale risorsa energetica.

Se avrà successo anche il tentativo in corso di voltare in metano le nafte (fuel oil) il gas segnerà il suo trionfo definitivo anche sul petrolio: stante convenienza e comodità d'uso del gas.

*Le industrie ancillari.* — A segnare nuovi punti a suo vantaggio nella gara con carbone e petrolio, l'industria estrattiva del gas naturale ha dato vita a due industrie ancillari intese a recuperare i sottoprodotti della preventiva necessaria purificazione del metano. Sono quelle dei gas liquefacibili (G.P.L.) in cui concorre insieme ai petroli, ed a quella del ricupero dello zolfo, oltre ad altre minori quali l'industria dell'elio e del degazolinaggio.

I G.P.L. (butano, etano, propano, etilene, ecc.) si producono a milioni di t e costituiscono una materia prima di fondamentale importanza sia per usi chimici, che per miscelare benzine leggere.

Ma è stato nel particolare settore dello zolfo che il metano ha provocato i più radicali mutamenti nel mercato internazionale, nei traffici e nelle prosuzioni.

Lo zolfo, in forma di acido solfidrico è presente in quasi tutti i giacimenti del mondo, in quanti-

tà variabili dal 2 al 35%, mescolato al metano naturale, ed eroga unitamente a questo.

Dalla separazione dell'acido solfidrico dal metano e dalla sua riduzione a zolfo consegue una produzione in zolfo di « ricupero » che ammonta oggidi intorno ai sei-sette milioni di t annue: che è notevole dato che il fabbisogno e la produzione annuale in zolfo si aggira sui 25 milioni di t.

Nel mercato internazionale si è compiuto una vera rivoluzione: la Francia, che ne era totalmente priva, è ora una delle maggiori esportatrici, mercè il ricupero di circa 1,5 milioni di t dal gas di Lacq; il Canada anch'esso, in passato non produttore, è al 2° posto tra le nazioni produttrici con una capacità di 2,5 milioni di t annue. Lo zolfo di solfara ha accusato la concorrenza di quello di « ricupero ». Il mercato dello zolfo che era in forte tensione, per l'eccesso della domanda, si è disteso e normalizzato. Le solfate marginali e tra queste le italiane, hanno perduto ogni importanza, ogni valore economico, ed a coltivarle non è più remunerativo.

Soprattutto una temuta carenza di questa fondamentale materia per l'industria chimica pesante è venuta a mancare, insieme a un paventato monopolio di produzione di alcune nazioni (Stati Uniti e Messico) ed al conseguente pericolo di prezzi di « monopolio »; di contingentamenti ed altro.

Anche il metano, come ogni altra materia prima di alto valore economico e di largo uso industriale è diventato oggetto di febbrile ricerca da parte delle società petrolifere, appartenenti tutte alle ricche Nazioni, e gli investimenti, anche nel solo campo dei gas naturali, per la loro ricerca, coltivazione e trasporto, ammontano ormai a parecchi miliardi di dollari all'anno.

Nel testo si illustrano sommariamente (con intento didascalico) quanto ora abbiamo sinteticamente detto: puntualizzando le principali innovazioni tecnologiche, la dilatazione degli usi e dei consumi, i principali ed urgenti problemi ancora insoluti, che la

aggiungono quelle dei gas liquefacibili naturali e le produzioni di gas liquefacibili delle raffinerie si ha un totale disponibile che non si distanzia molto dalle riserve di petrolio.

Ma i campi di idrocarburi sono spesso lontani dai luoghi di consumo o di maggior consumo, consegue la necessità del trasporto dei gas ai grandi centri di consumo.

Per il petrolio il problema dei trasporti è stato risolto soddisfacentemente con la posa di pipeline per trasporti terrestri e con la costruzione di apposite navi per i trasporti marittimi, cosicché i quantitativi richiesti dal consumo sono convogliati dai luoghi di produzione alle raffinerie senza intoppi e senza ingorghi: soprattutto si riesce a mantenere un soddisfacente equilibrio tra quanto si produce, quanto si può trasportare e quanto è richiesto dal mercato <sup>(5)</sup> (stockaggi a parte).

Per il metano prodotto contemporaneamente a petrolio non si è attrezzati per trasportarlo tutto nei luoghi di consumo. Usato una parte per i servizi di miniera (vedi capitolo sugli usi del metano), il rimanente o si lascia erogare libero nell'atmosfera o si brucia.

Ancor oggi gran parte di questo metano erogante insieme al petrolio nel Medio Oriente, nell'Africa del Nord, è perduto. Sono circa 150-200 miliardi di m<sup>3</sup> all'anno di gas che si perde.

Solo Stati Uniti e Canada ricuperano ed utilizzano pressoché tutto il gas che producono.

Per il metano prodotto invece dai campi gassiferi, si sono costruiti, e si sta febbrilmente costruendo metanodotti per il trasporto terrestre, ed adeguando le produzioni alle possibilità di trasporto.

Il problema del trasporto del metano in generale preme per

<sup>(5)</sup> Circa i metodi di ricerca, perforazioni, coltivazioni ed altro si veda: UGO BALDINI, *Il metano*, Firenze, 1952; MARCANO AMICO, *Petrolio e Gas naturali*, Hoepli, Milano.

Per le perforazioni sottomarine si veda: Rivista Shell Italiana, 4<sup>o</sup>, 1966.

una rapida soluzione, e per far sì che i mezzi di trasporto siano capaci di smaltire il metano producibile.

Per i trasporti su terraferma non si è incontrata difficoltà alcuna in quanto la stesura di un metanodotto, non presenta difficoltà maggiori della posa di un oleodotto: si è solo in ritardo.

Ma una buona rete di metanodotti esiste già. Ne sono dotati Canada e Stati Uniti e Russia, che hanno reti misuranti decine di migliaia di chilometri.

Ne ha la Francia per distribuire il metano di Lacq; e l'Italia in modo particolare tra le piccole Nazioni è quella più ricca di pipeline per gas.

In Olanda si posano celermente pipeline per la distribuzione del metano trovato nei dintorni di Groningen, in quantità ammonianti ad oltre 1000 miliardi di m<sup>3</sup>: cosicché questo giacimento per l'entità delle sue consistenze si colloca al 2° posto dopo quello di Panhandle, del Texas.

L'utilizzo del gas trasformerà entro breve tempo tutta la politica dei combustibili del Nord d'Europa: e ancor più farà mutare buona parte dei processi produttivi della industria petrolchimica, della distribuzione del gas per usi famigliari, ecc., insomma una vera rivoluzione che si compirà nel giro di pochi anni <sup>(6)</sup>: così come è avvenuto nella Francia settentrionale, peraltro in minor misura, data anche la relativa modestia delle consistenze di Lacq.

Ma è la situazione in Asia che più si presta ad illustrare l'importanza e l'urgenza di apprestare i mezzi di trasporto. Vi si nota una esuberanza di produzione di gas in tutto il Medio Oriente, specie nell'Iran, dove però non vi è chi lo consumi nè sul posto nè

<sup>(6)</sup> Per una dettagliata e motivata illustrazione dell'importanza economica ed industriale del metano di Groningen e dei mutamenti e nuovi orientamenti che provocherà in molti settori dell'industria del Nord d'Europa e delle ripercussioni nel settore della Finanza, si veda: *World Petroleum*, 12, p. 3, 1963; 10, p. 28 e p. 36, 1966.

nelle vicinanze. L'economia del gas naturale è rigida: si può averne a dovizia, senza poterne trarre vantaggio alcuno, se non si ha un mercato che lo consumi.

Il nodo si va ora risolvendo in quanto è intervenuto di recente un accordo tra Russia e Iran per cui si provvederà alla posa di un gasdotto lungo 1000 chilometri capace di trasferire in Russia 4,5 miliardi di m<sup>3</sup> di gas ogni anno ed in aggiunta di convogliarne altri 5 miliardi da usarsi entro i confini dell'Iran.

È prematuro pronunciarsi sulla economicità di questo «accordo»: ma è colmo di incerti significati politici il fatto che la Russia si sia decisa a rifornirsi di gas nell'Iran e, per di più, sia riuscita a spuntare un prezzo del 30% al disotto dei prezzi praticati per il «fuel oil» nell'interno dell'Iran.

Comunque sia, e pur rimanendo velato di ombre l'aspetto politico di questo rilevante accordo, esso, peraltro, appare quale il più saliente esempio, nel mondo, di una intesa tra una nazione sviluppata ed una sottosviluppata.

Altri significativi gasdotti sono costruiti od in via di realizzazione: ad esempio nell'Argentina si è messo a dimora il «Gazoducto del Sur» lungo 1700 km che convoglia a Buenos Aires i gas di Sancta Cruz che trovasi in Patagonia: una notevole fonte d'energia, davvero preziosa per l'Argentina che, in questo campo, è piuttosto povera. Se esso gas ha portato un sollievo economico-valutario a quella nazione, ha anche imposto una serie innumere di sistemazioni nell'industrie che l'useranno, e nelle reti cittadine di distribuzioni per cui i mutamenti che il ritrovamento e l'uso del metano provoca anche qui, come dovunque nel mondo, sono rilevanti.

Non minore importanza economica e denso di significati politici e di rilevanti ripercussioni finanziarie è il grande gasdotto che dagli Urali attraverso la Russia ed all'Austria giungerà sino a Trieste. L'Italia potrà ricevere così una quota parte del gas per sod-

disfare ai suoi fabbisogni e ritardare così il depauperamento delle sue limitate consistenze minerarie.

#### TRASPORTI VIA MARE.

Ma è il trasporto via mare che si affaccia con tutta la sua importanza ed urge una soluzione nell'interesse dell'economia industriale specie dell'Europa occidentale.

Infatti tutte le Nazioni dell'Europa occidentale sono industrialmente progredite ed economicamente robuste, e pertanto i bisogni di energia sono rilevanti — di energia a bassi costi e di comodo uso —. Tra i combustibili minerali è indubbio che il metano prevale su tutti per comodità, per bassi costi, per i più svariati usi cui si presta, che, come si è detto, sono più numerosi di quelli cui si prestano ogni altro combustibile minerale.

Ebbene, in Europa, i giacimenti di metano sono pochi: Lacq in Francia; Groningen in Olanda e quei poveri e pochi dell'Italia. Nazioni altamente consumatrici di energia come Inghilterra, Germania, Spagna, Svizzera, Svezia, Norvegia sono prive di una così preziosa e comoda fonte d'energia.

L'Africa del Nord è ricchissima di metano. Le Nazioni che ne sono largamente fornite, Algeria, Tunisia, Libia, sono Nazioni sottosviluppate, non attrezzate quindi per consumarlo in loco.

Il gas naturale, quale oggetto di scambio internazionale è proprio e solo un problema Euro-Africano.

Ma l'Europa è separata dall'Africa dal mare, di qui il formidabile problema del trasporto attraverso il Mediterraneo!: con piroscafi o con pipeline?!, o con entrambi contemporaneamente?

Il fabbisogno di gas dell'Europa è oggi un fatto reale: non possiamo in questa sede discuterne le possibili evoluzioni future, che ci porterebbero troppo per le lunghe <sup>(7)</sup>.

Purtroppo il trasporto di gas su

<sup>(7)</sup> Si veda in proposito: *Natural Gas, a growing international commodity*, in *World Petroleum*, 9, p. 36, 1966.

tankers è problema tecnicamente nuovo e, tale trasporto, si va rivelando, tra tutti, il più costoso, a stare alle esperienze sinora acquisite.

Il gas metano deve essere raffreddato e compresso sino alla sua liquefazione (—186° a pressione normale; —82° a 55 atmosfere di pressione) che è procedimento pericoloso, delicato e costoso, perchè richiede preventivamente una spinta purificazione del metano da ogni altro gas ed una totale sua disidratazione. Un nuovo problema dunque, un nuovo stimolo a costruire «tankers», di nuova foggia, impianti di liquefazione a decine e di ben più grandi dimensioni degli impianti tradizionali, una nuova tecnologia.

#### NUOVE TECNOLOGIE.

**Criogenia.** — Una nuova tecnica è sorta nel campo della criogenia. Quella tradizionale usata largamente per le manipolazioni di gas quali ossigeno, azoto, anidride carbonica è stata affinata e ne è stato allargato l'uso, dapprima per la separazione e purificazione dell'elio a temperature molto basse, e, più recentemente, per immagazzinare nel sottosuolo i gas liquefatti (LNG) per far fronte alle maggiori richieste nelle ore di punta. Pressoché ogni industria consumatrice di LNG ha un proprio serbatoio criogenico, costituito da recipienti metallici di varia forma e capacità, interrato a notevoli profondità e situato nelle proprie vicinanze.

Questa nuova tecnica che è sorta di recente è intesa alla liquefazione del metano, su vasta scala industriale ed a provvedere al carico su piroscafi criogenici, di costruzione tutta particolare per poter accogliere e trasportare il metano liquefatto <sup>(8)</sup>.

Il primo carico commerciale di LNG mosse dall'Algeria per l'Inghilterra un anno fa. Il piroscavo «Methane Princess» trasportò il

<sup>(8)</sup> Il lettore che desidera più ampie notizie in merito, veda: JASKSON, *Today's processes for the liquefaction of natural gas*, in *World Petroleum*, 9, p. 52, 1966.

gas liquefatto dall'impianto di rifregenerazione di Arzew, Algeria, per 2500 km a Canvey in Islanda, alla temperatura di meno 258 F (uguale a —160°).

Il piroscavo gemello «Methane Progress» è già in servizio. I due piroscavi faranno circa 60 viaggi (andata-ritorno) all'anno, trasportando in Inghilterra il 10% del consumo di gas metano dell'Inghilterra.

Anche in Italia è stata imposta nella scorsa primavera la chiglia della prima di tre metaniere, che rappresentano un fatto nuovo nelle costruzioni navali del nostro paese. Esse avranno un dislocamento a pieno carico di 35.320 t, una velocità di 18 nodi.

È previsto che saranno pronte per il 1968 e serviranno per il trasporto di metano dalla Libia alla Spezia.

Un accordo, infatti, firmato nel novembre dello scorso anno, tra l'ENI e la ESSO contempla il trasporto in Italia di 3 miliardi di m<sup>3</sup> di metano all'anno che, erogati insieme a petrolio dai grandi giacimenti di Zelten (Libia), e convogliati mediante pipeline a Marsa el Brega, sulla spiaggia qui liquefatti, vengono stivati a —160° nelle metaniere e raggiunto La Spezia, di nuovo gasificati.

Una buona parte del metano di Zelten sarà avviata anche a Barcellona in Spagna.

**Stockaggio.** — Oltre alle modeste riserve da servire nelle ore di punta dei consumi, si sta ora preparando delle ben più cospicue riserve pompando il metano gassoso nei giacimenti esauriti.

L'esperienza in proposito fa difetto, ma i tentativi fatti sono lusinghieri.

I giacimenti esauriti od in via di esaurimento sono molti e di grande capacità: possono quindi contenere una quantità di gas pari a quella che avevano all'atto della loro prima messa in coltivazione, ed alla stessa pressione.

Il gas necessario proverrebbe dai campi gassiferi attualmente pro-

<sup>(9)</sup> Si veda: *Esso Rivista*, 5-6, 1966; 1-2, 1967; 5-6, 1967.

duttivi trasportato sia con « tanks » metaniferi, sia con pipeline.

Sarebbe davvero un vantaggio per molte Nazioni, poter crearsi così delle scorte bastevoli anche per lunghi periodi di tempo: specie per l'Italia che ha pronti, perchè già esauriti, gran parte dei giacimenti gassiferi della Pianura Padana, capaci quindi di immagazzinare decine di miliardi di m<sup>3</sup> di gas.

La spesa sarebbe rappresentata dal prezzo del gas e da quella di pompamento, ad alta pressione, in sotterraneo.

Assicurare alle industrie della Val Padana, che sono già attrezzate per usare il metano, il rifornimento di una sì comoda materia prima, per ancora molti anni, avrebbe vantaggi economici incalcolabili, oltrechè recare tranquillità per il futuro!

### Metano e zolfo

La utilizzazione su larga scala del metano naturale ha mutato radicalmente le condizioni del mercato internazionale dello zolfo.

Il metano naturale contiene costantemente acido solfidrico ed alcuni composti organici di zolfo oltre ai molti altri idrocarburi gassosi dei quali abbiamo scritto.

Il tenore in H<sub>2</sub>S è variabile da piccole percentuali sino al 35 % in H<sub>2</sub>S.

Ad esempio, il famoso campo gassifero di Lacq (10), che si trova alla base francese dei Pirenei, presso Lourdes, eroga metano grezzo avente la seguente composizione percentuale:

CH<sub>4</sub> 69,4; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 2,8; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 1,2; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> 0,7; C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> e superiori 0,9; H<sub>2</sub>S 15,2; CO<sub>2</sub> 9,5; N<sub>2</sub> 0,3; gasolina 38 g/m<sup>3</sup>.

I campi gassiferi del Canada contengono zolfo in tenori variabili dal 2 % a 35 %, oltre a variabili quantità di idrocarburi gassosi condensabili. Il tenore massimo del 35 % in volume appartiene al giacimento di Okotoks nell'Alberta (11).

(10) L'Ind. Min., 1963, p. 185.

(11) Minerals Yearb., 1964, L, p. 1035.

Il metano non può usarsi nell'industria se non dopo essere stato depurato dai gas acidi quali l'acido solfidrico ed il carbonico, e dopo altri trattamenti di deidratazione e di separazione degli idrocarburi condensabili di cui scriviamo in altra parte.

Il primo processo cui è sottoposto il grezzo metanifero e la separazione dei gas acidi per assorbimento in speciali solventi organici.

Da questi si separa lo zolfo per ossidazione dell'H<sub>2</sub>S. Solo una piccola parte dello zolfo si ossida ad SO<sub>2</sub>.

Dalla miscela H<sub>2</sub>S-SO<sub>2</sub> in presenza di un catalizzatore, si separa lo zolfo allo stato liquido passando la miscela stessa attraverso ad una serie di condensatori.

Attualmente in America ed un po' dovunque si separano i gas acidi con il metodo detto « Sulfinol » (12), che consiste nel far assorbire questi gas da particolari ammine alcaline mescolate ad altri composti organici.

Attualmente si ricuperano nel mondo grandi quantità di zolfo alla bocca di tutti i pozzi eroganti metano, installandovi impianti grandiosi e costosi.

Ad esempio il mastodontico impianto di desolfurazione del metano di Lacq ha richiesti immobilizzi per oltre cento miliardi.

Vi sono nel Canada oltre cento impianti di desolfurazione del metano in cui si sono spesi ben 342 milioni di dollari. Essi sono sorti in varie parti del territorio di quel Paese, specie nell'Ovest, dove i campi metaniferi ricorrono in più gran copia e con le più alte consistenze anche in acido solfidrico.

*I quantitativi che si recuperano.* — Dalla depurazione del metano grezzo si ricuperano grandi quantitativi di zolfo.

Così a Lacq ogni anno si producono intorno ad 1.500.000 t.

Nel Canada i recuperi vengono particolarmente curati.

La capacità degli impianti di

(12) Min. Yearb., 1964, II, p. 379.

ricupero è di circa 2.500.000 di tonnellate di zolfo all'anno. I quantitativi prodotti annualmente si aggirano sui 2.000.000 t. di zolfo. Il Canada è diventato così il secondo paese produttore di zolfo dopo gli Stati Uniti. La produzione di zolfo di ricupero è legata in questo Paese, in modo rigido, alla produzione di metano. Esso potrà salire anche molto se si riuscirà ad esportare più alti quantitativi di metano verso gli Stati Uniti.

Negli Stati Uniti sono installati circa un centinaio di stabilimenti in vicinanza della bocca dei pozzi eroganti metano, intesi al recupero dello zolfo. Ogni anno si ricuperano oltre un miliardo di tonnellate di zolfo.

Per meglio evidenziare il continuo aumento dei quantitativi di zolfo « recuperato » ed il suo continuo incremento percentuale sul totale prodotto nel mondo diamo alcune cifre premettendo alcune note illustrative.

Lo zolfo che in quantità aggirantesi attualmente sui 25 milioni di tonnellate annue e richiesto dal mercato mondiale si trae da parecchie fonti, peraltro raggruppabili nelle quattro seguenti:

1) *Zolfo di solfara e di solfatara*, che è quello che si estrae dal sottosuolo dove allo stato nativo è mescolato ai minerali delle rocce.

Se ne sono prodotti t. 7 milioni circa nel 1966.

2) *Zolfo che si trae da gas di cokeria, di petrolio, di bitumi*, ma principalmente da depurazione del metano, che è il cosiddetto « zolfo di ricupero ».

Produzione oltre i 6 milioni circa nel 1966.

3) *Zolfo ottenuto da fumi di arrostitimento di solfuri metallici.*

Produzione circa 2 milioni di tonnellate nel 1966.

4) *Nelle pirite che si producono nel mondo per l'ammontare di circa 24 milioni all'anno lo zolfo contenuto ammonta a t. 10 milioni.*

Oltre che da queste fonti, piccole quantità di zolfo si traggono da anidriti (Inghilterra), da ligniti (U.R.S.S.).

Lo zolfo di ricupero è stato di 2.700.000 t. nel 1960; 3.890.000 nel 1962; 5.140.000 nel 1964; 6.200.000 nel 1966. Le incidenze sul totale prodotto (incluso pirite) sono state del 14 % nel 1960; 19 % nel 1962; 24 % nel 1964; nel 1966 circa il 28 %.

Le quali cifre confermano il forte incremento nella produzione dello zolfo di ricupero e il suo continuo incremento percentuale nel totale prodotto nel mondo.

### CONCLUSIONE.

Il settore industriale ed economico che più ha influenzato, sia pure indirettamente, il ritrovamento e l'uso del metano è stato quello dell'industria estrattiva solfifera e di tutte le altre industrie che utilizzano come materia prima lo zolfo.

I mutamenti nel mercato internazionale sono stati radicali e tra i tanti conseguenti dall'uso del metano il meno avvertito dall'uomo della strada.

Nazioni importatrici di zolfo, quali Francia e Canada, sono diventate esportatrici e su larga scala.

La preoccupazione di una carenza di risorse solfifere che, internazionalmente temuta, incombeva in modo particolare, sulle industrie consumatrici, è venuta meno. La produzione unitamente al consumo è fortemente incrementata.

Le ripercussioni sulle bilance dei pagamenti di alcune Nazioni, quali Francia e Canada sono state vantaggiose e sensibili. Un mercato internazionale dello zolfo più tranquillo: una quotazione di prezzi meno oscillanti in virtù degli alti stock francesi e specie canadesi: un efficace freno all'incombente minaccia dell'affermarsi in questo campo di un monopolio di produzione e, quindi, di quotazione e di controllo e di contingentamenti da parte degli Stati Uniti dell'America nel Nord, sempre temibile e da molti paventato.

Se davvero una inavvertita rivoluzione si è compiuta quale conseguenza dell'espandersi della produzione del metano e dei sotto-

prodotti della sua industria, questa riguarda proprio l'industria estrattiva ed il mercato internazionale dello zolfo.

### Metano e gas naturali liquefacibili

#### INDUSTRIA SUSSIDIARIA DEL PETROLIO E METANO.

Nei serbatoi naturali di idrocarburi sono mescolati gas di composizione chimica molto varia; sia in serbatoi di petroli nei quali essi sono disciolti sia in giacimenti di metano in cui, quei gas sono ad esso mescolati così da costituire una miscela gassosa complessa nella quale non mancano frazioni di idrocarburi liquidi (i termini più leggeri delle varie serie) finemente nebulizzati.

Una sensibile quantità di gas « liquefacibili » si producono anche in raffineria nelle operazioni di cracking termico e catalitico, di idrogenazione e di reforming.

Sui luoghi di produzione dei grezzi petroliferi e del metano si ricuperano gran parte di questi gas sia per la convenienza economica sia perchè è operazione necessaria ai fini dei convogliamenti negli oleodotti e gasdotti, ma soprattutto per poter usare il metano.

È sorta così un'industria sussidiaria intesa alla separazione di questi gas, che ha bisogno di impianti tutti particolari, ubicata negli stessi luoghi di produzione dei grezzi di idrocarburi liquidi e gassosi.

I gas liquefacibili che nelle raffinerie si producono come inevitabili conseguenze di operazioni cracking e di reforming, vengono essi pure recuperati presso le raffinerie stesse.

Dai grezzi liquidi e gassosi si separano innanzitutto gli acidi solfidrico e carbonico e gli altri componenti di zolfo quali i mercaptani. Di questa prima parte del processo di depurazione e di ricupero del gassoso ci intratteniamo in altra parte.

Gli altri gas formano oggetto di altrettanti particolari processi di trattamento, frazionamento e ri-

cupero: ossia di una nuova particolare industria ancillare e sussidiaria.

I gas che così si ricuperano sia alla bocca dei pozzi petroliferi, sia nelle raffinerie dei crudi petroliferi (liquidi) sia in quelle dei crudi metaniferi (gassosi e nebbiosi) si separano successivamente in classi e vengono posti in commercio con i seguenti nomi e con le composizioni accanto indicate.

1) *Etano*. Con tal nome viene messo in commercio un gas liquefatto composto o di tutto etano o di tutto etilene, o risultante da miscele di gas di altra natura chimica ma in cui ci sia almeno il 50 % dell'uno o dell'altro.

2) *Propano*. Include prevalentemente il propano.

3) *Butano-Propano*. È un prodotto commerciale formato da miscuglio di etano e propano, tollerando la presenza di alcune unità per cento di altri gas liquefacibili.

4) *Butano*. È un prodotto che deve contenere tutti i butani (butano normale ed i suoi isomeri) ma tra questi l'isobutano non deve essere presente se non in quantità inferiori al 50 %.

5) *Isobutano*. Miscela dei butani nella quale l'isobutano è presente in percentuale superiore al 60 %.

6) *Altre miscele*. Questa classe include tutte le altre miscele di idrocarburi gassosi che non ricadono per la loro composizione nelle prime cinque sopra menzionate. Tale sarebbe, ad esempio, una miscela gassosa contenente meno del 50 % di etano e più del 50 % di propano-butano. In questa categoria rientrano anche quelle miscele che contengono termini non saturi (olefine) quali propilene-butilene.

È questa una classificazione che vale temporaneamente. Con il progredire della tecnica del frazionamento degli idrocarburi gassosi essa sarà indubbiamente modificata. Anche la varietà degli usi richiederà frazionamenti di ulteriore dettaglio.

I quantitativi prodotti aumentano di anno in anno, non solo in seguito a perfezionamenti tecnici,

ma soprattutto perchè anche l'industria estrattiva degli idrocarburi ci si va attrezzando in modo da recuperare tutti i sottoprodotti della raffinazione dei grezzi, e tra questi di cospicuo valore economico sono i gas sopradetti che sinora in gran parte si perdevano.

Ormai non vi è al mondo raffineria di grezzi petroliferi (liquidi) che non ricuperi oltre a metano anche tutti i gas liquefacibili sopraindicati.

Tanto per citare esempi e dati di casa nostra, la «Saras» (una raffineria situata nel golfo di Cagliari), ha prodotto nel 1966 ben 85.500 t. di G.P.L. (Gas di Petrolio Liquefacibili).

Negli Stati Uniti d'America del Nord se ne sono prodotti nello stesso anno circa 80 milioni di m<sup>3</sup> (13); ivi compreso l'etano e l'etilene che in alcuni paesi non è consuetudine includere tra i G.P.L.; nel Canada 50 milioni di m<sup>3</sup> (14).

*Gli usi del G.P.L.* — Questi gas hanno svariati usi. Quelle miscele che contengono termini delle olefine (propilene, butilene, ecc.) vi è la preferenza ad usarli nelle industrie petrolchimiche e per sole sintesi chimiche.

Gli altri tipi di miscela più sopra elencati si usano come combustibile o come materia prima di partenza per l'industria petrolchimica, o per produrre gazzoline, o come carburante, infine una sensibile parte si mescola agli ordinari carburanti liquidi (gazzoline, benzine, ecc.).

Gli usi stessi variano da luogo a luogo per cui ad esempio, in molte località servono anche per tutti gli usi domestici e cittadini, che sinora sono stati propri del metano o del gas illuminante.

*Consumi in Italia.* — Anche in Italia il consumo si diffonde e si dilata. Nel 1965 è stato di circa t. 1.130.000 impiegate prevalentemente per usi domestici, e quindi nell'autotrazione, nell'industria petrolchimica; altre modeste quantità sono state utilizzate per trasformazioni varie e nell'agricoltura.

(13) Volume dei gas allo stato liquido.

(14) *World Petroleum Report*, 42, 1966.

*Il trasporto.* — Poichè i gas di petrolio liquefacibili si separano:

1) dal petrolio a bocca di pozzo; 2) dal metano a bocca di pozzo; 3) nelle raffinerie (trascuriamo quelle piccole quantità che si producono «al terminal» e nelle stazioni di pompaggio), il loro trasporto ha richiesto soluzioni diverse in diversi casi. Per i G.P.L. recuperati a bocca di pozzo si è presentato il dilemma di perderli (bruciarli in loco), oppure di inoltrarli a porti di caricamento installando una terza tubazione: una per il liquido, una per il metano, e la terza per i gas liquefacibili.

Nei campi oleifero-gassosi nei quali si producono sensibili quantità di G.P.L. si è trovato conveniente installare una terza tubazione: ciò è già stato realizzato in Algeria nel grande campo petrolifero e metanifero di Hassi Messaoud dal quale si dipartono tre pipeline: 1) la «crude oil» (oleodotto); 2) la «natural gas» (metanodotto); 3) la «gas condensat» (15).

La tendenza in atto a recuperare tutti i prodotti propri dei giacimenti di idrocarburi porrà anche il problema della convenienza, di costruire le raffinerie sui luoghi di estrazione se si vorrà evitare la perdita dei sottoprodotti. Cosa che del resto si è già realizzata in taluni campi e con convenienza.

#### CONCLUSIONE.

Poichè i gas condensabili si ottengono anche dalla depurazione del metano naturale, oltrechè da degassificazione dei petroli crudi a bocca di pozzo ed a quelli che conseguono dalle operazioni di cracking, idrogenazione e reforming nelle raffinerie, consegue che il ritrovamento e l'uso del metano contribuì non solo a far sorgere la nuova industria dei «gas liquefacibili» ma contribuì

(15) *Economia Intern. delle Fonti di Energia*, Anno X, 1, 34. Studio di F. SARACCHI.

Si veda anche: F. SARACCHI, *Il mercato dei gas di petrolio liquefatti*, p. 133, 1965.

(16) *World Petroleum*, 2, p. 32, 1967.

scie in modo sensibile ad alimentarla.

Fu il ritrovamento del metano, insomma, che produsse anche in questo campo una piccola rivoluzione industriale; un insieme di mutamenti in tanti settori dell'industria e dell'economia oltrechè una serie numerosissima di piccoli e grandi impianti nuovi per le funzioni che hanno, e per le attrezzature di cui hanno bisogno.

Sono ormai centinaia i campi petroliferi del mondo nei quali è installato sui luoghi di produzione l'impianto di ricupero dei gas: si contano a centinaia gli impianti con uguale ufficio alla bocca dei pozzi eroganti metano: in ogni raffineria sono installate torri sussidiarie per gli assorbimenti dei gas prodottisi nelle operazioni di raffinazione. Gli impianti di fabbricazione di bombole e le piccole attrezzature per il loro riempimento sono ovunque un luogo comune.

I mezzi di trasporto per terra non hanno richiesto soluzione di particolari problemi: servono i tradizionali veicoli. Il trasporto via mare invece ha richiesto lo studio, la progettazione e la costruzione di nuovi tipi di navi da trasporto.

#### Gli usi del metano

Il metano è usato come combustibile, quale materia prima di partenza per la produzione di numerosi prodotti chimici, come carburante, e, nella metallurgia, come riducente. Esso ha anche altri svariati usi che in seguito verranno solamente accennati. Gli usi in cui è impiegato si allargano rapidamente, e di conseguenza aumentano rapidamente anche i consumi, si intensificano le produzioni e le ricerche.

I sensibili vantaggi che l'uso del metano ha in confronto di quello di altre materie prime quali il carbone ed il petrolio, vantaggi prevalentemente di ordine economico ma anche igienico e di sicurezza e regolarità di funzionamento industriale e di comodità, spiega l'affermarsi di questo pregiato minerale combustibile, oggidi avviatosi ad assu-

mere un'importanza non minore di quella di ogni altro minerale combustibile.

#### USI NELL'INDUSTRIA CHIMICA.

I suoi usi nell'industria chimica sono quelli che maggiormente hanno concorso a determinare una rivoluzione di metodi e di procedimenti nella fabbricazione e nella sintesi di prodotti che già si preparavano per altre vie e di prodotti di nuova fabbricazione.

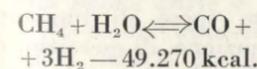
Le modificazioni apportate ai passati procedimenti sono state profonde; e con essi si è dovuto procedere ad impianti del tutto nuovi, numerosi e grandiosi.

Anche i costi di fabbricazione dei prodotti stessi sono sensibilmente diminuiti usando metano come materia di partenza invece delle tradizionali, materie prime, che erano carbone e nafta.

#### PRODUZIONI DI AZOTATI.

L'idrogeno è richiesto in quantità crescenti: serve per la sintesi dell'ammoniaca e del metanolo: in futuro, forse, per riduzione dei minerali terriferi.

In passato l'idrogeno si otteneva da elettrolisi di acqua che era un processo altamente costoso; da gassificazione di carbone, da distillazione di carbone (gas di coke-ria), da combustione dell'acetilene. Ebbene bruciando metano in ambiente mantenuto ad una temperatura intorno agli 800°, ed in un'atmosfera di vapor d'acqua si libera l'idrogeno dal metano e quello del vapor d'acqua secondo la reazione:



Non ci soffermiamo a discutere il decorso di questo fondamentale equilibrio chimico in funzione di concentrazioni, pressioni, di temperature: non è compito nè finalità che ci siamo prefissi (17).

(17) Si veda in merito *Hydrogen process broadens feedstock range*, in «*Chemical Engineering*», 9 July 1962; SALVI-FIUMARA, *Ossidazione parziale e totale del metano in fase omogenea ed eterogenea*, Parte I e Parte II; JAMES, *Which Process best for producing hydrogen?*, in «*Chemical Engineering*», 12, 1960; *World Petroleum*, 4, 48, 1962; BORELLI e TEATINI, *Produzione di gas di sintesi per cracking con ossigeno di gas naturale*, Stabilimento di Azoto, Novara.

In tale modo con un chilo di metano si possono ottenere circa 600 gr. di idrogeno. Pur essendo incerto un calcolo di costi di produzione dell'idrogeno con i procedimenti tradizionali, perchè è soggettiva la stima del valore dei sottoprodotti che contemporaneamente si ottengono è certo che il processo di sua produzione bruciando il metano è il meno costoso. Conseguendo la possibilità di produrre azotati e metanolo (18) a costi più bassi e di praticare, quindi, anche prezzi di vendita più modici con notevoli benefici per l'industria agricola.

Le quotazioni degli azotati sono, in Italia, sensibilmente più alte di quelle di molti mercati esteri. L'uso del metano potrebbe consentire un costo di produzione più basso; e quindi, dare la possibilità di collocare a prezzi più bassi i fertilizzanti azotati, pur conservando gli stessi margini di utili, e mettersi così in linea con i prezzi di altre nazioni.

La Montecatini nel suo stabilimento di Ferrara ha da tempo messo a punto un processo di sintesi dell'Urea a partire da metano (formula chimica dell'urea  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , tenore teorico in azoto 46 % circa) con tenore in azoto del 42 % un'urea che sarebbe anche a lenta assimilazione e pertanto fertilizzante di ottime caratteristiche (19).

Recentemente l'ENI ha divisa la costruzione di un analogo impianto a Manfredonia per la produzione dell'ammoniaca e dell'urea e, parrebbe anche di alcuni idrocarburi fra cui l'acetilene, utilizzando il metano delle falde appenniniche pugliesi (magazzini nel Miocene).

Vanno inoltre segnalate le iniziative per l'utilizzazione del metano di Ferrandina in provincia di Matera, da parte della Ceramica Pozzi e di altre Società.

#### PRODUZIONE DI GOMMA SINTETICA ED ALTRO.

Il metano è largamente usato quale materia prima di partenza per la fabbricazione della gomma

(18) Si veda in proposito: *Montecatini process for methanol production*, 9, 1966.

(19) *Montecatini process for urea production*, 11, 1962.

sintetica, delle materie plastiche, delle resine e delle fibre artificiali; questi prodotti sono detti anche composti a «molecola gigante». Essi si ottengono con processi di polimerizzazione di alcuni composti semplici: lo stirolo, il fenolo, l'isoprene, il butadiene, il cloruro di vinile, ecc.

Nel mentre in passato si preparavano a partire da alcool e da acetilene e da distillazione di carboni ecc., attualmente si preparano anche a partire da metano e con notevole riduzione di costi.

Uno dei motivi per cui in Italia un'industria delle materie plastiche, della gomma sintetica e delle resine non si è affermata che tardivamente, era appunto la carenza di materie prime di partenza adatte ed economiche. Il ritrovamento e l'uso del metano della Pianura Padana ha consentito anche all'Italia di iniziare con successo ed a costi competitivi un'attività industriale in questo campo così ricco di prospettive.

Gli americani fabbricavano, ed in parte fabbricano tuttora, i monomeri sopraelencati partendo da idrocarburi gassosi che conseguono da combustione incomplete di distillati di petrolio. In Germania ed Inghilterra si ottenevano quei monomeri da incompleta combustione di distillati di carbone.

Presso di noi la Montecatini è riuscita ad ottenere da metano un importante monomero stirolico, dalla cui polimerizzazione ottiene resine termoplastiche.

Dall'acido acritico si derivano monomeri che per polimerizzazione danno resine termoplastiche di alta trasparenza ed infrangibili (Plexiglass), che si prestano, quindi, agli stessi usi del vetro.

Dallo stirolo, ad esempio, si ottengono particolari resine aventi la proprietà di scambiare gli ioni, dopo essere state attivate con acido solforico o carbonato di sodio, che stanno determinando una profonda modifica in procedimenti di analisi chimica, ma soprattutto nei procedimenti di ricupero di alcuni metalli dai rispettivi *tout-venant* specie nel campo dell'uranio, del rame, del molibdeno, ecc.

Sono i cosiddetti ricuperi tramite processi idrometallurgici.

## PRODUZIONE DI NERO FUMO.

I vari tipi di « carboni neri » largamente richiesti dall'industria specie da quelli della gomma che ne assorbe almeno l'80 % della produzione e degli inchiostri si preparano oggidì esclusivamente usando come materia prima di partenza idrocarburi liquidi (tratti anche da distillazioni di carbone, specie l'industria tedesca) e gassosi. L'industria europea si sta attrezzando per un più largo uso di idrocarburi liquidi a scapito dell'uso del metano: nelle nazioni dell'America del Nord, invece, si ha la tendenza a dare la preferenza al metano per l'ovvia ragione che ne hanno in abbondanza ed a bassi prezzi.

Peraltro l'uso dell'idrocarburo liquido piuttosto che il metano è anche in funzione del « Tipo » di « carbone nero » che si vuol ottenere tra i tanti che si producono e che si differenziano per grossezza delle particelle, per grado di cristallinità (si tenga presente che si producono nerofumi totalmente cristallini, grafite artificiale e nerofumi pressochè totalmente amorfi) per proprietà (depurazioni, decolorazioni, assorbimenti selettivi di certi ioni o di certe sostanze).

Anche il metano di fabbricazione varia in funzione della qualità che si desidera fabbricare.

Così nel caso che si parta da metano due sono i procedimenti per produrre il nerofumo. L'uno bruciando metano in ambiente povero di ossigeno (*channel process*); l'altro scaldando il metano ad altissima temperatura, tra i 2500 ed i 3000°F, e così decomponendolo in idrogeno e « carbone nero » (*Thermal black*).

Nei due procedimenti si ottengono prodotti di qualità e di proprietà sostanzialmente diversi.

Concludendo facciamo rilevare che il metano anche in questo campo è una materia prima di svariato uso e di imponente consumo per gli innegabili vantaggi di economicità per il minor costo degli impianti di comodità e di igiene, e che quindi anche in questo particolare campo l'uso

del metano contribuisce accentuatamente ad un'evoluzione di metodi.

## RIDUZIONE DI MINERALI DI FERRO.

Sono in via di sperimentazione le produzioni di ghisa usando metano, sia per scaldare che per ridurre.

Non sembra peraltro che sinora si siano ottenuti risultati molto incoraggianti. Ma aggiungiamo che sono i primi passi che l'industria sta muovendo in questa direzione: se avrà successo, rivoluzionerà la siderurgia nei suoi metodi e nelle sue attrezzature.

## USI COME COMBUSTIBILE.

a) Il metano è usato largamente per fusione di rottame nei forni Martin in sostituzione del gas di gasogeno e della nafta. Il suo impiego permette l'eliminazione dei gasogeni con notevole risparmio di spese d'impianto e di mano d'opera; consentendo inoltre una maggiore pulizia e proprietà ed un minore ingombro.

Consegue un risparmio nei costi di produzione anche a parità di prezzo della caloria del carbone, del metano e della nafta: tanto più che il metano brucia completamente nel mentre una frazione del carbone e della nafta esce incombusta o rimane tale nelle ceneri.

Questi stessi vantaggi si hanno anche quando si usi il metano nei riscaldi dei semilavorati e specie dei lamierini, e, quindi anche per questi prodotti conseguono così notevoli riduzioni di costi.

Oggigiorno in quelle industrie della produzione dell'acciaio, che partono da carica solida (ferriere) si ha la tendenza ad usare il metano come combustibile. E tale tendenza è seguita anche in Italia e le aziende che già lo usano, ne sono ben soddisfatte sotto ogni profilo.

Anche le vetrerie per la fusione della miscela silicea di partenza le cementerie per la cottura dei miscelati, le officine di stampaggio per gli acciai preferiscono

usare possibilmente il metano quale combustibile per riscaldamento.

b) Per i bisogni familiari il metano può essere usato in sostituzione del gas illuminante o miscelato con questo, sia per cucinare che per impianto di riscaldamento, che come gas per condizionamento di aria e di refrigerazione, ecc.

Vi sono città dell'America del Nord (Stati Uniti e Canada) che usano per tutti i servizi cittadini e familiari ed industriali, oltrechè chimici ed altro, solamente il metano.

Un largo uso esso trova nelle famiglie di campagna dove è portato compresso in bombole ed usato in fornelli per la cottura delle vivande; e vi ha incontrato il favore generale perfino presso le più modeste famiglie di ogni parte del mondo per i grandi vantaggi che esso offre sotto il profilo igienico, di pulizia, di comodità, di rapidità d'uso.

Questo suo largo uso nei servizi cittadini ha concorso a mettere un po' in difficoltà le cokerie chimiche e da gas — anche per ragioni di prezzo —. Infatti, pur restringendosi ai fatti di casa nostra, se il metano fosse venduto a lire 12 il metro cubo, poichè esso ha un potere calorifico di 9500 calorie circa per m<sup>3</sup>, contro le 3000-3500 calorie del gas illuminante, si avrebbe usando un ammontare di spesa, per una famiglia, pari ad una metà di quella che si avrebbe bruciando gas illuminante, pur computando largamente spese di impianto, di manutenzione, di esercizio, di ammortamento ed eventuali oneri finanziari e fiscali che nel nostro Paese non mancano mai.

*Antismog.* — Se negli impianti di riscaldamento si potesse usare il metano, non si avrebbero gli « smog », tanto poco igienici, perchè esso metano, brucia completamente senza liberare residui solidi e particelle incombuste.

c) Un largo uso del metano come combustibile è fatto nelle centrali termoelettriche.

Anche qui esso ha sostituito nafta e carbone in tutte quelle centrali che per la loro ubicazione non lontana dai centri di

produzione del metano, o dai grandi gasdotti possono fornirne.

Ed è preferito a quei due tradizionali combustibili per i soliti motivi di comodità, di igiene e di minori spese di impianto. Basti pensare al risparmio della costruzione dei serbatoi di nafta, o dei magazzini di stoccaggio del carbone; alla eliminazione degli « smog ».

Il suo uso ha consentito un aumento anche nei rendimenti termici; ma ha anche stimolato perfezionamenti cosicchè il consumo specifico medio al netto di tutti i consumi di centrale e delle perdite, si abbassa continuamente. Ad esempio, alla centrale di Tavazzano, recentemente tale consumo è diminuito da 2289 grandi calorie per chilowattora a 2276 kcal./kWh.

Poichè l'equivalente teorico termico del kWh è all'incirca 807 kcal. consegue un rendimento per l'impianto termoelettrico di Tavazzano del 0,35: che è ottimo.

Anche in questo campo il metano ha esercitato la sua influenza affermandosi decisamente a scapito sia dell'industria idroelettrica perchè consente produzioni unitarie a più basso costo, sia perchè consente di far funzionare l'impianto nelle sole ore di necessità (ore di punta) senza che ne conseguano inconvenienti di qualsiasi genere od aggravii di spesa.

Nei luoghi di più sensibile produzione, quali Venezuela, Messico, ma specie nel Medio Oriente, dove una buona parte è lasciato erogare libero nell'atmosfera perchè non vi sono le possibilità di utilizzarlo tutto sul posto, o non vi sono gli impianti per liquefarlo il metano serve per produrre le grandi quantità di energia necessaria per la disalazione dell'acqua del mare, necessaria ad usi civili e di irrigazione. Una tecnica nuova: piccoli territori aridi e desertici ed inospitali che stanno trasformandosi in « orti esperidi ».

Nel Kuwait un gasdotto dai pozzi di Burgan porta il metano alla riva del mare dove è utilizzato nel grande impianto di disalazione dell'acqua del mare <sup>(20)</sup>.

<sup>(20)</sup> World Petroleum Report, 78, 1966.

d) Per l'alimentazione dei motori a combustione interna, a scintilla, il metano si presta, previe alcune modifiche ai carburatori. E si presta anche agli stessi fini, per motori « diesel ». Non è largamente usato a questo scopo perchè consente, a parità di condizioni, di sviluppare potenze minori di quelle che si ottengono con alimentazioni a benzine e gasolio.

Peraltro è il più economico — ed anche il più igienico — perchè ammorba l'aria meno che non benzine e nafta che scaricano gas incombusti e nocivi (ossidi di carbonio) e particelle incombuste.

## GLI USI NEI LUOGHI DI PRODUZIONE.

Il metano è largamente usato nei luoghi di estrazione. Si è detto che esso viene estratto sia da giacimenti in cui esso è il composto predominante, sia da serbatoi dove è in soluzione nel petrolio ed in parte anche emulsionato con questo. Esso è pertanto usato sia nei campi metaniferi che nei bacini petroliferi.

Ebbene i quantitativi che si consumano sono al secondo posto e sono solo preceduti da quelli per uso industriale (usi come combustibile e quale materia prima di partenza per la petrolchimica).

Ad esempio, negli Stati Uniti dell'America del Nord, se ne utilizza, nei luoghi di produzione, annualmente intorno ai 60 miliardi annui di m<sup>3</sup>, corrispondenti al 13 % dell'intera produzione annua di quella Nazione, che si aggira sui 500 miliardi di m<sup>3</sup>. (In Italia il consumo globale è intorno agli 8-9 miliardi di m<sup>3</sup> all'anno).

I suoi usi, in questi luoghi, sono i più vari.

1) È usato come carburante per i potenti motori diesel che azionano i meccanismi di perforazione, e quelli della compressione per la circolazione dei fanghi.

2) Serve come combustibile nelle centrali termiche per produrre energia elettrica e vapor d'acqua, ecc. necessari per tutti i servizi sussidiari propri di un

« accampamento isolato dal mondo » quale è, in un primo tempo, una « stazione » che inizi una coltivazione.

3) È impiegato per « fluidificare » i grezzi petroliferi specie se densi. Allo scopo si pompa del metano nella roccia serbatoio il quale si mescola con il petrolio ed in maggior copia vi si scioglie rendendo il liquido meno viscoso e quindi facilitandone il deflusso attraverso i pori della roccia e nei tubi dei pozzi. Il pompamento, per tale fine, si fa in ogni parte e ad ogni livello geologico della roccia serbatoio.

4) È pompato nelle rocce serbatoio per aumentare la pressione ivi esistente (che corrisponde generalmente a quella idrostatica), e per sollecitare, così, il petrolio crudo e muoversi e risalire verso l'esterno. Per conseguire questo scopo è necessario che il gas sia pompato *solamente nella parte alta* (al tetto) del giacimento.

Per particolari forme del magazzino petrolifero conviene invece, a tal fine, pompare il gas nella sottostante tavola d'acqua, costringendola così a premere sul petrolio per farlo risalire conseguendo anche lo scopo principale di accelerare la produzione: come si fa nel campo di Zazaitine in Algeria.

5) Un largo impiego ne viene fatto infine anche nelle raffinerie di petrolio; specie in quelle sorte nei luoghi di estrazione, od in vicinanza di essi. Infatti è comodo ed economico ed igienico per il disbrigo di tutti i servizi ausiliari richiedenti del combustibile, bruciare il metano che recuperano nel processo stesso di raffinazione del grezzo. Anche per tali usi i quantitativi sono alti e si collocano al terzo posto dopo quelli industriali e quelli sui luoghi di produzione.

6) Infine quando esca ad alta pressione è inviato direttamente nelle turbine per produrre elettricità: e dopo la sua espansione è usato come refrigerante; e come scambiatore di calore ed altro.

Antonio Cavinato

## Sviluppi in Italia nella meccanizzazione dell'agricoltura e dei cantieri

*RICCARDO CHIVINO, direttore della Divisione Meccanizzazione Agricola e Affari Speciali Fiat, dopo un cenno sulle origini della meccanizzazione per l'agricoltura, mette in rilievo gli sviluppi produttivi e tecnici avvenuti in Italia e i riflessi positivi di tali sviluppi per l'agricoltura nazionale; segue un breve rilievo sul recente sviluppo della meccanizzazione dei cantieri.*

Alcuni prodotti dell'industria interessano oggi un'alta percentuale della popolazione cittadina e rurale e le origini e gli sviluppi di queste produzioni, in tutti i valori che li compongono, sono noti al grande pubblico.

Non altrettanto avviene per produzioni industriali destinate a

giovani non soltanto la visione di schiere di contadini operanti nei campi con attrezzi a mano e con macchine rudimentali a traino animale, ma portano anche il ricordo di massicce emigrazioni di braccianti rurali in cerca di miglior sorte e fanno meditare sulla immensa trasformazione avvenuta

dei cambiamenti strutturali verificatisi nelle economie agrarie europee, dovuti in primo luogo a trasferimenti massicci e rapidi di mano d'opera dal settore agricolo ad altri settori di attività.

Ha concorso a questo nuovo primato europeo anche l'industria statunitense, attraverso impianti industriali in più Paesi d'Europa, e ha contribuito in misura importante la capacità di scambi, e quindi di esportazione, dell'Europa verso terzi Paesi.

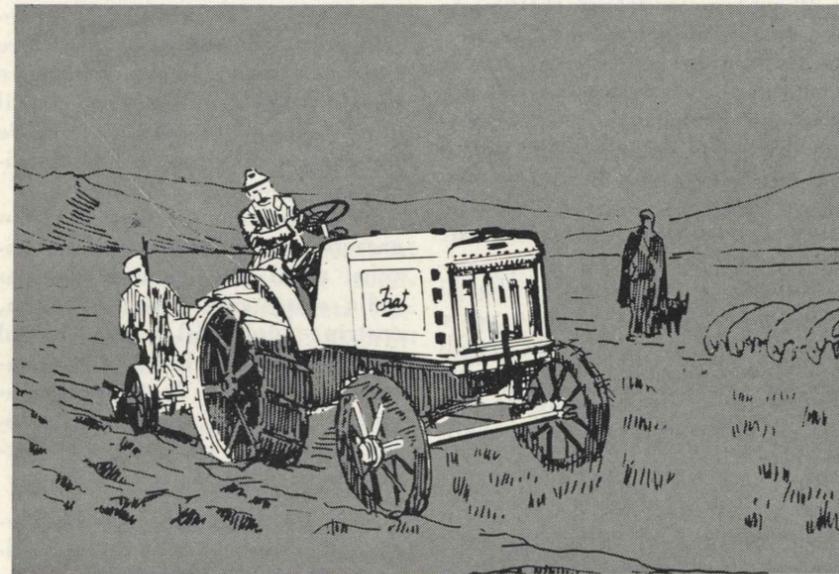
Gli sviluppi in Italia sono stati lenti e difficili anche in comparazione con altri Paesi europei quali la Francia, la Germania e la Gran Bretagna; sono sufficienti pochi dati, probabilmente noti, a motivarli.

Il 35% del nostro suolo è montagnoso, oltre il 42% è collinoso, il 23% è di pianura. La grande maggioranza delle aziende opera su superfici modeste:

Aziende	Ampiezza
n. 1.400.702	fino a 1 ha
n. 1.296.294	1÷3 ha
n. 567.014	3÷5 ha
n. 560.733	5÷10 ha
n. 288.373	10÷20 ha
n. 117.390	20÷50 ha
n. 48.588	oltre 50 ha

Sono da aggiungere altri fattori ritardatori della meccanizzazione quali la frammentarietà dei terreni coltivabili costituenti le singole aziende, l'eterogeneità del suolo e delle colture.

La domanda globale di trattori dell'agricoltura italiana, ancora dopo la seconda guerra mondiale, è stata assai modesta; per limitarci ad alcuni anni di riferimento: 3200 trattori nel 1949; 14.700 nel 1952. Occorre attendere il 1964 per superare le 40.000 unità; nel 1964 la domanda globale ha



Anno 1919 mod. 702: potenza Cv 30 - motore a petrolio - peso kg 2835 - rapporto peso potenza 94 kg/Cv - consumo medio orario kg 8,5

soddisfare esigenze di settori particolari; questa considerazione motiva una breve cronistoria sulla nascita e sullo sviluppo della produzione trattoristica destinata all'agricoltura e ai cantieri.

I trattori per l'agricoltura sono nati in Europa dall'ingegno di inventori artigiani; la prima produzione in serie è stata avviata dalla Ford in Inghilterra, nel 1918, sotto la pressione del blocco degli approvvigionamenti; in Italia, dalla FIAT, nel 1919.

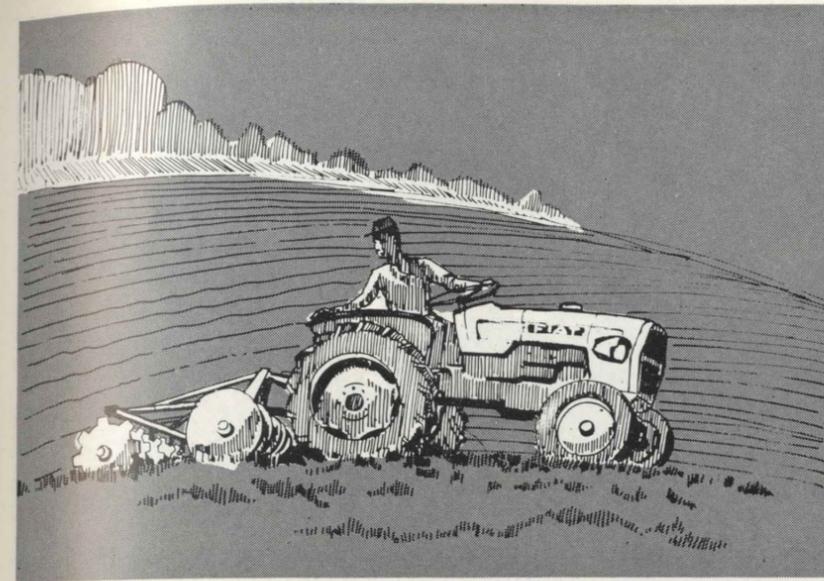
Queste recenti date di nascita della meccanizzazione agricola portano alla memoria dei non più

ta in meno di 50 anni nelle campagne d'Europa e del mondo.

La produzione di trattori agricoli avviata in Europa dopo la prima guerra mondiale non ebbe tuttavia importanti sviluppi quantitativi a causa soprattutto dell'alta percentuale della popolazione dedicata all'agricoltura e del tardivo svilupparsi della industrializzazione delle produzioni agricole; il primato della produzione passò agli Stati Uniti d'America.

Occorre attendere gli anni 50 perchè il primato di produzione torni in Europa.

È tornato in Europa per fatto



Anno 1966 mod. 415: potenza Cv 45 - motore Diesel - peso kg 1590 - rapporto peso potenza 35,5 kg/Cv - consumo medio orario kg 4,5 - densità parco trattoristico Italia: 1 trattore ogni 25 Ha a seminativo

superato le 80.000 unità sia in Germania che in Francia.

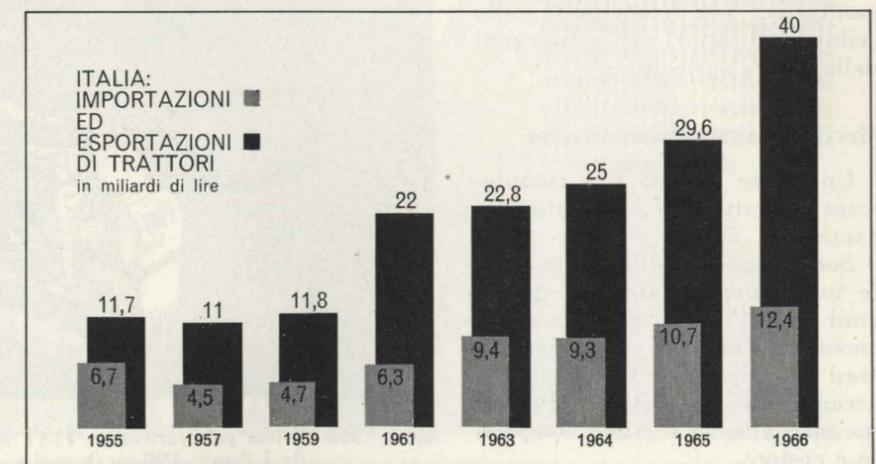
La domanda globale di 14.700 unità del 1952 è stata coperta per il 50,3% da trattori di importazione; va inoltre ricordato che in quell'anno i modelli di trattori presenti sul nostro mercato erano 245 appartenenti a 82 marche diverse con la conseguenza che poche di queste marche potevano avere possibilità e giustificazione economica per assicurare l'assistenza e i ricambi, col risultato che le macchine perdevano rapidamente la loro efficienza produttiva e il loro valore economico in mano all'agricoltore che le aveva con gran fatica acquistate.

Pur nella difficoltà rappresentata dalla modestia della domanda, resa ancora più complessa dalla pluralità di modelli occorrenti alla nostra agricoltura, la FIAT e altre industrie nazionali si erano preparate a soddisfarne le esigenze.

Un rapido passo innanzi fu compiuto e se la domanda del 1952 è stata coperta dal 50,3% di importazioni, la domanda del 1963 fu coperta per l'80,7% da fabbriche nazionali e per il 19,3% dall'importazione; la sola FIAT corrispose al 50,9% della domanda.

Questo rovesciamento di posi-

zioni portò vantaggi alla nostra agricoltura: la progressiva scomparsa di marche che non avevano titolo, nè per fattori tecnici nè per fattori quantitativi, e quindi per fattori assistenziali, di servire un settore così delicato; l'apporto di valori di continuità assistenziale e di responsabilità offerti all'agricoltura dall'industria nazionale con essa legata dal doppio filo dell'interesse comune perchè la salute dell'una è salute dell'altra; l'abbassamento dei prezzi; l'agricoltura italiana ha potuto disporre di trattori di qualità internazionale ai più bassi prezzi, per CV e per Kg., rispetto a quelli pagati dagli agricoltori degli altri Paesi associati nel MEC.



### L'ESPORTAZIONE.

Per allineare i prezzi alla competizione internazionale occorrevano cadenze di produzione elevate, occorreva esportare e quindi competere con la maggiore concorrenza impiantata nelle aree di grande domanda, presente da anni nei mercati di esportazione e fonte di particolari facilitazioni e preferenze (ad esempio l'industria britannica nell'area del Commonwealth).

La FIAT ha potuto fruire di esperienze raggiunte in settori di produzioni meccaniche molto impegnative in favore del settore trattori — nella progettazione, nella sperimentazione e nei mezzi di produzione — e ha potuto applicare l'importante strumento della standardizzazione e della unificazione con altri settori della sua produzione. Per esportare, occorreva conoscere a fondo le esigenze tecniche delle agricolture degli altri Paesi, i sistemi di distribuzione, e soprattutto creare valori assistenziali efficienti; fu necessario uno sforzo coraggioso. Le premesse difficili sopra richiamate giustificano una sintesi dei risultati raggiunti.

L'esportazione italiana di trattori supera da molti anni i valori dell'importazione; nel 1966: 40,40 miliardi in esportazione contro 12,4 in importazione. La FIAT ha contribuito in maniera preminente a questi risultati esportando in 80 Paesi e avviando produzioni totali e parziali nelle maggiori aree: Francia, Argentina, Brasile, Australia, Turchia.

Nel 1966 il 42,9% della produzione trattoristica FIAT è sta-

to esportato e l'87,1 % di questa esportazione è stato diretto verso i Paesi di più aperta competizione; sempre nel 1966, riferita all'area del Mercato Comune, la partecipazione del Gruppo FIAT alla domanda globale di trattori a cingoli e a ruote è stata del 15,9 %, con la prima posizione.

Sotto l'aspetto tecnico, l'evoluzione dei trattori per l'agricoltura si potrebbe esprimere in sintesi: dal trattore da traino al trattore « centrale di potenza » in grado di corrispondere alle esigenze di meccanizzazione integrale dell'azienda moderna.

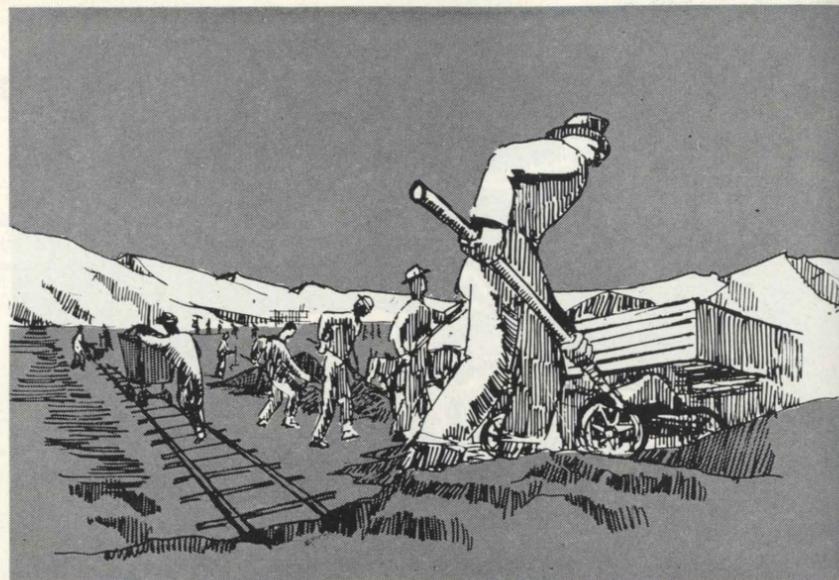
Si è passati dal motore a petrolio o a testa calda al motore Diesel veloce, con consumi specifici ridotti e rendimenti elevati, con un decisivo abbassamento del costo dell'unità di superficie lavorata.

Le successive migliorie che hanno reso il trattore « centrale di potenza » sono costituite principalmente da: sollevatore idraulico con possibilità di controllo dello sforzo e della posizione di lavoro degli attrezzi; attrezzi anche completamente portati; elevato numero di prese di forza meccaniche per azionamento contemporaneo di attrezzi e macchine operatrici; trasmissioni che consentono un'ampia gamma di velocità attraverso l'uso di riduttori o dispositivi, quali moltiplicatori di coppia, utilizzabili anche con macchine in movimento; versioni speciali (nella massima unificazione con il modello base ai fini dei costi) per gli impieghi nelle condizioni specifiche di una agricoltura in evoluzione: trattori per vigneto, per frutteto, a doppia trazione, compresa la versione montagna, per contribuire allo sviluppo di settori non privilegiati della nostra agricoltura.

#### MECCANIZZAZIONE DEI CANTIERI.

Un breve cenno, per completezza di trattazione, ai trattori da cantiere.

Sono apparsi nell'impiego civile in Europa soltanto nei primi anni dopo l'ultima guerra: siamo ancora in molti a ricordare gli anni dei picconi e delle carriere accanto alle decauville e alle prime macchine in versioni complesse e costose.



#### LAVORO NEL MOVIMENTO TERRA

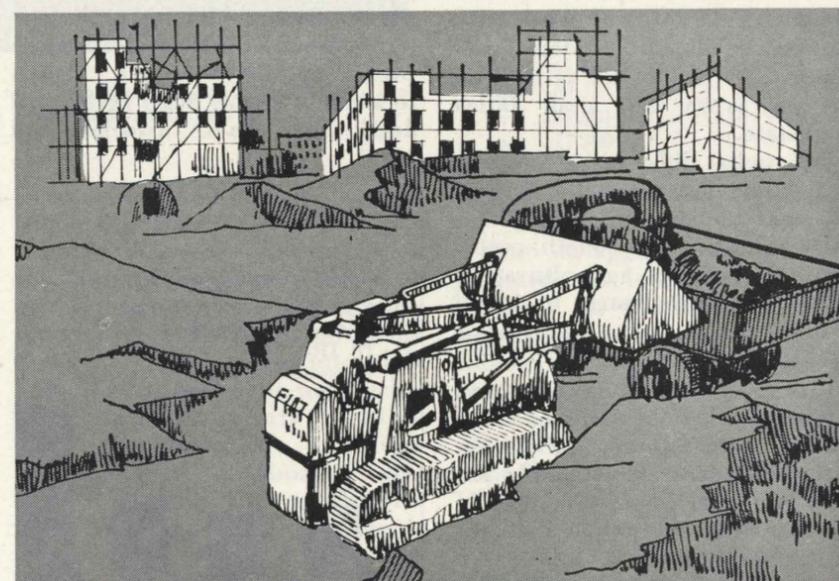
Anno 1900 la produttività dell'uomo sale a circa 10 mc giornalieri con l'ausilio di mezzi tecnici (scrapetta a traino animale, decauville ecc.). Con strumenti rudimentali a mano usati in precedenza, l'uomo spostava pochi mc di terra al giorno in 10/12 h di lavoro

Anche in questo campo il progresso è stato rapido; occorre ricostruire case, industrie e vie di comunicazione; occorre acqua e energia; occorre tempi di lavoro veloci e costi economici.

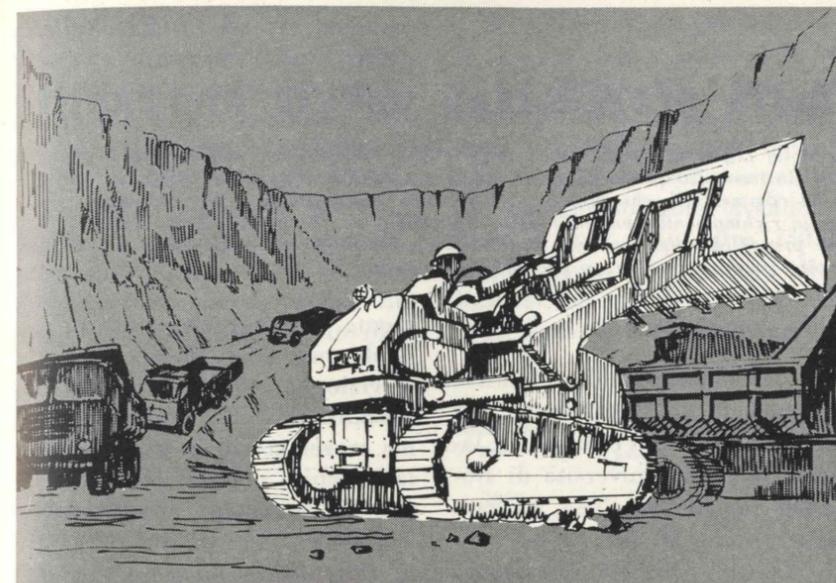
Insieme con altre industrie italiane la FIAT ha dedicato importanti forze a questo nuovo settore avvalendosi anche della sua esperienza di prima casa costruttrice

di trattori a cingoli per l'agricoltura (1932); è motivo di soddisfazione poter annotare come questa nostra industria abbia potuto raggiungere in breve volgere di tempo nelle macchine a cingoli per cantiere, apripista e caricatori, la maggior produzione in Europa.

Il primo impegno della FIAT nel dopoguerra è stato quello di costruire macchine idonee, nelle



Anno 1956 prima pala caricatrice FIAT da 60 Cv; con un ciclo di 36" e benna da 1,2 mc: 100 mc/h pari a 170 tonn.



Anno 1966 caricatore FIAT FL 12 da 125 Cv; con un ciclo di 29" e benna da 1,72 mc: 190 mc/h pari a 330 tonn.

dimensioni e nelle prestazioni, ai bisogni prevalenti delle imprese per i compiti della ricostruzione; che la scelta sia stata buona lo dimostra il fatto che oltre 20.000 imprese hanno adottato queste macchine nei loro cantieri. Terminata la ricostruzione, volte le imprese a compiti di nuove dimensioni, macchine di più elevate potenze e di maggiori prestazioni sono state progettate, sperimentate e immesse nei nuovi lavori.

I progressi raggiunti nelle macchine per movimento terra, intesi allo scopo fondamentale di garantire la durata delle macchine con cicli di lavoro sempre più rapidi, e per consentire il minor costo dell'unità di volume di materiale movimentato, hanno costituito un impegno severo per i tecnici di tutti i settori, dalla progettazione alla sperimentazione, dal laboratorio alla produzione.

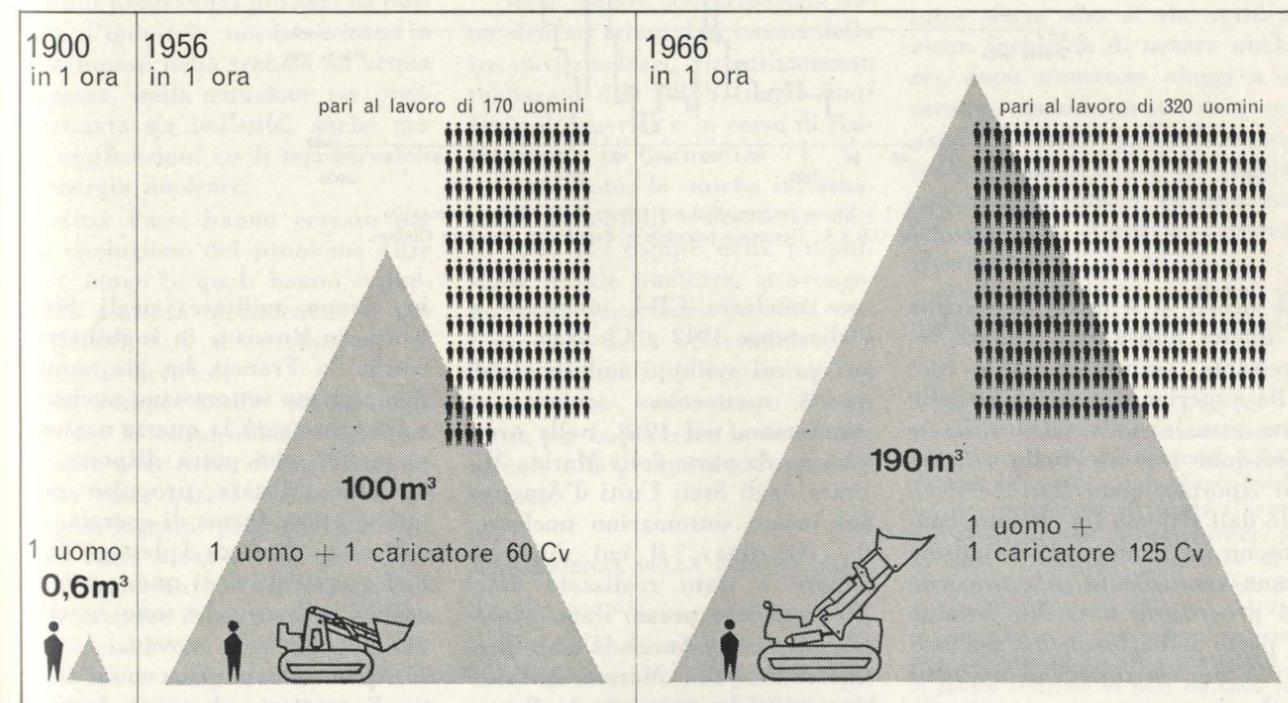
Le macchine per movimento

terra sono oggi fra le macchine più complesse che gli uomini usano per accrescere il loro benessere; dalla prima trasmissione meccanica tradizionale si è passati a trasmissioni idrodinamiche con convertitori idraulici di coppia, cambi con possibilità di innesto sottocarico per raggiungere il miglior adattamento automatico della velocità e della coppia al variare delle condizioni di lavoro.

In un primo tempo gli attrezzi erano azionati a comando meccanico, per lo più a cavo; oggi sono comandati idraulicamente con impianti che consentono semplicità, rapidità e precisione di movimenti e rendono automatiche e servassistite le manovre per alleggerire il compito dell'operatore a favore del rendimento globale uomo-macchina.

Il cammino di lavoro e di progresso percorso dagli anni 1918 e 1919 appare grande nonostante l'interruzione e le rovine della guerra; una parte dell'umanità lotta tuttavia contro la fame e le terre lavorate o abitate o comunque utilizzate dall'uomo sono appena un terzo di quelle emerse; i compiti che spettano alle macchine per l'agricoltura e per i cantieri restano immensi.

Riccardo Chivino



# L'energia nucleare nella propulsione navale mercantile

GIULIANO DI STEFANO, direttore della Divisione Mare Fiat, e MAURIZIO VALLAURI, vice direttore della Sezione Energia Nucleare Fiat, illustrano l'impiego competitivo ed economico dei reattori nucleari come apparati di propulsione per navi commerciali, che promettono di divenire una realtà in breve volgere di anni. Dopo alcuni cenni storici e un richiamo all'esperienza della « Savannah », discutono l'evoluzione raggiunta attualmente e la situazione prevedibile nel prossimo futuro, presentando il calcolo di costo di un viaggio tipico di due petroliere a propulsione nucleare.

Nella rivista *The Motor Ship* è apparso recentemente un articolo [1] che presenta un interessante schema sugli sviluppi passati e recenti della propulsione navale, dai primordi della propulsione a vapore ai futuri sviluppi della propulsione nucleare. L'autore indica il decennio degli anni settanta quale era nucleare nella propulsione navale e poi-

## CENNI STORICI.

La scissione del nucleo atomico, ottenuta per la prima volta nel mondo da Enrico Fermi in un laboratorio della Università di Roma nel non lontano 1934, ha dato inizio all'era atomica e ha trovato la sua prima applicazione, ancora una volta grazie al contributo decisivo di Fermi, nel reat-

mente le più severe prove di collaudo nel 1954 ed è entrata in servizio nel 1955 compiendo importanti missioni, fra cui la prima traversata in immersione della banchisa polare, dando così la più convincente dimostrazione dell'affidabilità del suo apparato di propulsione nucleare.

A questa prima realizzazione ne sono seguite molte decine di altre

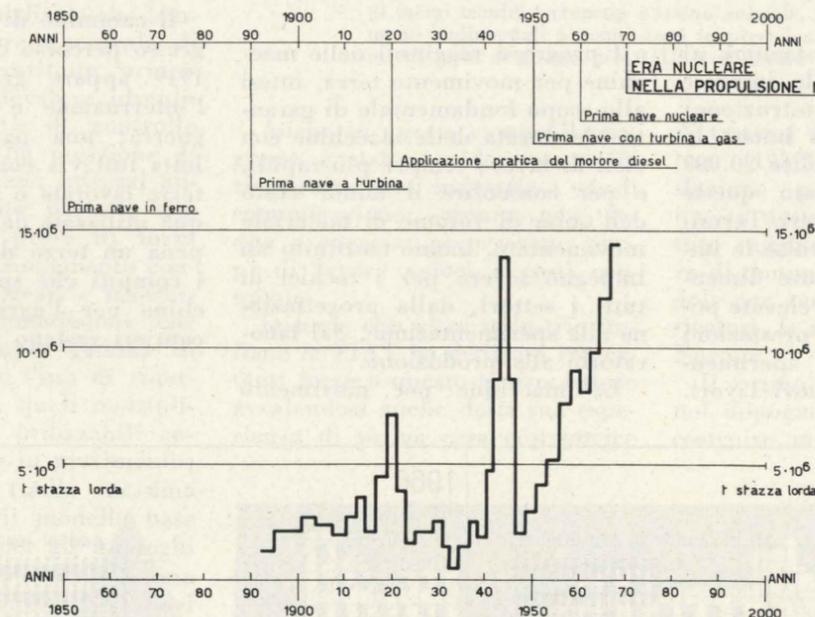


Fig. 1 - Nuove realizzazioni nel campo della Marina mercantile (escluse U.R.S.S., Germania orientale e Repubblica Popolare Cinese).

chè ormai si è quasi alla soglia di questa nuova era, appare interessante esaminare, alla luce delle esperienze passate e dello stato attuale della tecnica, se le previsioni espresse nello schema qui riportato come fig. 1 e derivato dall'articolo sopracitato, consentono un ragionevole ottimismo e una conseguente pianificazione nei programmi a medio termine da parte dell'armamento, dei cantieri e dei costruttori di impianti nucleari.

tore nucleare CP-1 innescato il 2 dicembre 1942 a Chicago.

I primi sviluppi industriali di questa spettacolosa scoperta si concretano, nel 1948, nella ordinazione da parte della Marina Militare degli Stati Uniti d'America del primo sottomarino nucleare, il « Nautilus », il cui apparato motore è stato realizzato dalla Westinghouse presso i suoi stabilimenti di Pittsburgh (USA). Questa unità della Marina Militare americana ha superato brillante-

in campo militare, negli Stati Uniti, in Russia e in Inghilterra. Anche la Francia ha già varato il suo primo sottomarino nucleare e fra breve sarà la quarta nazione al mondo che potrà disporre di naviglio militare propulso con questa nuova forma di energia.

Poco si sa circa i dettagli tecnici e costruttivi di queste applicazioni militari, che sono coperte dal più rigoroso segreto.

È pur tuttavia certo che si tratta di reattori ad acqua leggera

pressurizzata e che il combustibile è costituito da uranio metallico altamente arricchito. Ovviamente questo tipo di reattore rappresenta solamente una delle soluzioni possibili (von zur Mühlen [2] riferisce che nella fase preliminare di indagini eseguite dalla società tedesca GKSS nel campo della propulsione navale nucleare erano state considerate oltre

Molti sono i progetti in corso di elaborazione; poche, però, sono le realizzazioni, e fatta eccezione per la nave rompighiaccio russa « Lenin », una sola nave, la « Savannah », ha una esperienza di esercizio notevole, avendo coperto a fine 1966 oltre 150.000 miglia senza inconvenienti di rilievo al suo apparato motore. Nel 1968 dovrebbe entrare in servizio

bring to the world the benefits of the peaceful atom. The objectives of the « Savannah » program have been to demonstrate to the world the interest of the United States in the peaceful application of atomic power, and to provide a vehicle which would establish the procedures and precedents for future operations of commercial nuclear ships » (1).

Queste parole sono l'inizio del rapporto [3] sulla esperienza di esercizio della « Savannah », pubblicato circa due anni dopo il completamento della nave. Venivano così precisati i limiti di una iniziativa che mirava alla risoluzione di fondamentali problemi tecnici e che, pur non proponendo il raggiungimento della competitività economica, ha posto le premesse indispensabili per conseguirla.

Il reattore della « Savannah » è un prodotto della esperienza compiuta con le prime centrali nucleari dotate di reattori ad acqua leggera in pressione (PWR) e conferma la validità e versatilità della relativa tecnologia.

A sei anni dal suo completamento, la « Savannah » ha dimostrato di potere funzionare senza inconvenienti di rilievo e soprattutto senza che si sia verificato alcun incidente di natura nucleare; dopo numerosi viaggi a carattere essenzialmente di propaganda, è ora impiegata come nave trasporto merci con un regolare contratto di affitto su una rotta fra gli Stati Uniti e l'Estremo Oriente.

Oltre alle caratteristiche tecniche del suo reattore, elencate

(1) Traduzione italiana: « La NS « Savannah » è stata concepita come faro per illuminare la rotta a generazioni future di navi mercantili a propulsione nucleare, che porteranno al mondo i benefici dell'atomo pacifico. Gli obiettivi del programma « Savannah » sono stati di dimostrare al mondo l'interesse degli Stati Uniti all'applicazione pacifica dell'energia atomica e di provvedere un veicolo che stabilisca procedure e precedenti per il futuro esercizio di navi nucleari commerciali ».

TABELLA 1

	Lenin, URSS Rompighiaccio	Savannah- USA Nave trasporto e passeggeri	Otto Hahn, BRD Nave trasporto minerali
Completamento	1959	1961	1968
Dislocamento	t	16.000	22.190
Portata lorda	tdw	—	9.550
Velocità	nod	18	21
Potenza propulsiva	CVasse	1 × 20.000 + 2 × 10.000	20.000
Numero di PWR		3	1
Potenza termica	MW	3 × 90	80
Refrigerante, moderatore		H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O
Combustibile, arricchimento		UO <sub>2</sub> 5 %	UO <sub>2</sub> 4,4 %
Pressione primaria	bar	196	121
Pressione vapore secondario	bar	28	35
Temperatura vapore	°C	310	242
Peso impianto reattore (asciutto, con contenitore e schermaggio)	t	3.000	2.500

270 soluzioni diverse di reattori), però l'esperienza acquisita con i grandi programmi militari ha portato l'industria nordamericana a continuare nella tecnica ad acqua leggera, nella soluzione sia pressurizzata sia bollente, anche per le applicazioni civili terrestri dell'energia nucleare.

Altri Paesi hanno cercato per la risoluzione del problema altre vie, lungo le quali hanno sviluppato reattori sperimentali e per impianti fissi di produzione di energia elettrica.

In campo navale commerciale invece, le scarse iniziative già realizzate o in corso di realizzazione sono tutte basate sul sistema ad acqua leggera pressurizzata che, allo stato attuale delle conoscenze, rappresenta la via più agevole per arrivare in un periodo di tempo ragionevole a un grado di affidabilità e competitività soddisfacente.

la nave nucleare di ricerca tedesca « Otto Hahn ».

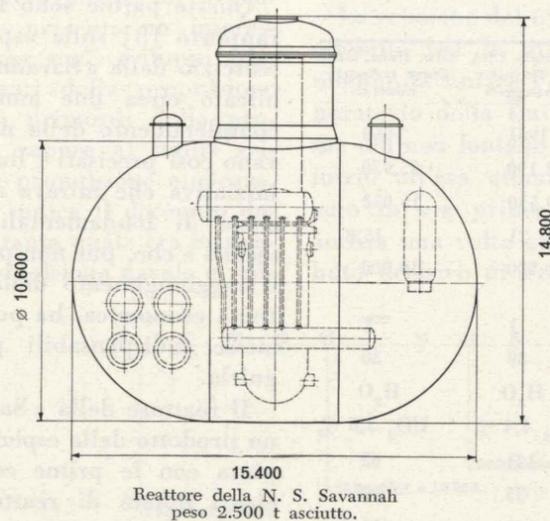
Nella tabella soprariportata sono elencati taluni dati tecnici delle tre navi nucleari, rispettivamente realizzate dall'URSS, dagli Stati Uniti d'America e in corso di realizzazione in Germania.

Come noto, le uniche informazioni disponibili e basate su dati di fatto nel campo della propulsione navale nucleare, provengono dalla esperienza raccolta con l'esercizio della « Savannah ». Di tale argomento è opportuno un breve esame, come punto di partenza per inquadrare la situazione attuale e le prospettive future del settore.

## L'ESPERIENZA DELLA « SAVANNAH ».

« The NS « Savannah » was conceived as the trail blazer for future generations of nuclear-powered merchant ships which would

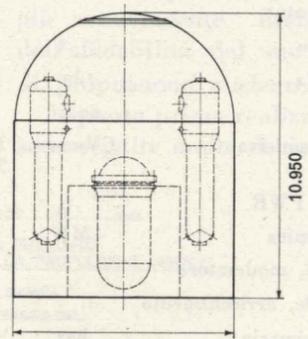
nella tabella comparativa di cui sopra, conviene considerare l'energia per unità di peso di combustibile o efficienza nucleare del nocciolo («burnup»), di circa 6000 MWd/t<sub>U</sub>, e le dimensioni esterne del contenitore di sicurezza: lunghezza 15,4 m; diametro della sezione verticale trasversa del corpo cilindrico 10,6 m; altezza massima: 14,8 m. Si de-



Reattore della N. S. Savannah  
peso 2.500 t asciutto.

Fig. 2.

a parità di autonomia, incrementando l'efficienza nucleare del nocciolo stesso (MWd/t<sub>U</sub>). Viceversa nella «Savannah» prima, e nei progetti in corso in minore misura, si nota che i componenti che sfruttano, convertendola in vapore, l'energia termica prodotta dal nocciolo, occupano uno spazio rilevante sottratto alla capacità di carico della nave. Soprattutto nel-



Reattore navale italiano  
peso 1.751 t asciutto.

linea così il quadro di un reattore che, pur non perseguendo obiettivi economici, rivela la sua utilità nella sperimentazione e messa a punto di tutti i problemi tecnici derivanti dal suo impiego navale.

L'aspetto «sperimentale» della impresa appare confermato quando si consideri la forza dell'equipaggio della «Savannah», pure ridotta dopo i primi due anni di funzionamento: un totale di 124 uomini, fra i quali ben 35 di personale di macchine (nucleari e convenzionali), e in più un esperto nucleare anziano e 3 fisici sanitari. D'altra parte, proprio questa voluta rinuncia a maggiori ambizioni ha permesso di coronare il programma con un pieno successo e ha aperto la via agli sviluppi ulteriori cui sono interessati vari Paesi, non ultima l'Italia.

Se la stretta discendenza dell'apparato della «Savannah» dai reattori terrestri è stata condizione essenziale di riuscita del

programma, ne derivano però nel contempo aspetti tecnici che devono essere modificati nel compiere il passo successivo.

Sembra così ragionevole identificare in una seconda fase degli sviluppi della propulsione navale i lavori, attualmente in corso presso vari Paesi, i quali tendono a mettere a punto una o più evoluzioni del PWR, espressamente

progettate per apparati motori navali.

Nella terza fase, completata l'ottimizzazione tecnica degli apparati motori nucleari per usi navali, dovrà essere affrontato il problema economico — che si concreta soprattutto nella compressione dei costi di realizzazione — a mezzo di un ulteriore affinamento del progetto e dei processi tecnologici relativi alla fabbricazione, soprattutto del generatore nucleare di vapore.

Questa terza fase sarà certamente la più impegnativa, e per superarla sarà necessaria una stretta collaborazione fra gli organi progettativi nucleari, i costruttori navali e le officine impegnate nella realizzazione della parte nucleare dell'impianto.

Nell'esame di un progetto di reattore appare evidente che la reazione nucleare che ha luogo nel nocciolo è concentrata in un componente di dimensioni molto ridotte e ulteriormente riducibili,

la riduzione di questi volumi e dei pesi dei singoli componenti va ricercata la soluzione del problema economico.

A chiarimento di quanto sopraddetto si può osservare che nel reattore navale in corso di realizzazione in Italia, progettato con criteri conservativi e di sicurezza, si riscontrano, facendo il paragone con la «Savannah», una potenza uguale, una efficienza nucleare del nocciolo quasi doppia, un volume del contenitore di sicurezza che contiene i componenti del circuito primario e un peso dell'apparato motore nucleare, inferiori alla metà (fig. 2).

A seguito dei risultati di esercizio del citato reattore italiano sarà possibile fare un ulteriore passo verso la soluzione economica, rinunciando anche a talune misure di eccessiva prudenza, dovrose in questa fase sperimentale, e rielaborando quindi il progetto sia per quanto riguarda le prestazioni tecniche, sia per quan-

to riguarda la sua fattibilità economica.

Di pari passo, anche i Cantieri navali dovranno risolvere il problema della eliminazione del contenitore di sicurezza (che taluni Registri di classifica stanno già considerando) mediante una opportuna progettazione della struttura nave in corrispondenza del locale reattore.

#### PROSPETTIVE PER GLI ANNI 70.

Dall'esame dello stato attuale delle conoscenze sulla propulsione nucleare, deriva la conclusione prudenziale che, nel prossimo decennio, si dovrebbe potere contare su realizzazioni del tipo descritto in precedenza per la seconda fase, e cioè su reattori tecnicamente sviluppati, ma non ancora del tutto competitivi rispetto agli apparati convenzionali.

In base a tale ipotesi è stato impostato un calcolo preliminare del costo di un viaggio di andata-ritorno, cercando di stabilire la tariffa di nolo necessaria per coprire le spese vive più l'ammortamento della nave, escludendo soltanto la assicurazione contro rischi nucleari (di cui non si può valutare l'entità per mancanza di casi concreti) e la quota di utile.

Per quanto riguarda la scelta del tipo di nave da impiegare, tenendo presente le rotte sulle quali detta nave potrebbe essere utilizzata, si è fatto riferimento a due navi cisterne rispettivamente di 245.000 e 500.000 tonnellate di portata lorda (tdw).

Tale scelta è stata basata sulla considerazione che, data la natura del reattore PWR, il costo per la sua realizzazione non è direttamente proporzionale alla potenza prodotta e che il costo per unità di potenza diminuisce con l'aumento della potenza erogata.

Di conseguenza ci si è orientati verso due navi di grande portata e di elevata velocità (20 nodi) che richiedono apparati motore rispettivamente di 60.000 e 90.000

CV asse, i quali rappresentano potenze vicino alle massime oggi concepibili per navi da carico.

Per quanto riguarda la rotta ne è stata scelta una che si può definire caratteristica, in quanto rappresenta la rotta tipica del petrolio dal Golfo Persico al Nord Europa. Si tratta quindi di un percorso di andata e ritorno di 22.000 miglia circa che permette il migliore sfruttamento della piena potenza del reattore per lunghi periodi (47 giorni di viaggio) con una bassa percentuale di sosta in porto per carico e scarico della merce pagante (4 giorni).

Vantaggio secondario di una simile rotta e in favore del reattore nucleare è l'assenza del «bunker» che permette di utilizzare una maggiore portata di carico pagante per la nave, di circa 8000 t per la 245.000 tdw, e di circa 12.000 t per la 500.000 tdw.

A questa stessa conclusione circa la scelta del tipo di nave e della rotta è giunto, con un ampio studio comparativo sulla economicità di navi a propulsione convenzionale e nucleare [4], l'ingegner Bianchi della GKSS, il quale non ha però considerato navi oltre le 300.000 tdw, probabilmente anche perché all'epoca in cui è stata effettuata l'indagine non si parlava ancora delle grandissime super petroliere da 500 mila tdw.

Incidentalmente conviene accennare al fatto che in tale studio si confrontano navi nucleari con navi convenzionali, giungendo — nel caso delle petroliere — alla conclusione che per le portate e velocità massime considerate (300 mila tdw, 20 nodi) la nave nucleare raggiunge la competitività nei confronti della nave convenzionale.

Nella presente nota ci si limita invece unicamente a tentare un calcolo di previsione dei costi di nave nucleare senza fare un confronto con la nave convenzionale.

Il lettore è lasciato libero di trarre le deduzioni che egli riterrà opportune e ciò anche per il

fatto che non ci si trova in condizioni di determinare con sufficiente esattezza i costi delle assicurazioni nucleari, non disponendo di dati suffragati dall'esperienza o da impegni concreti delle Società assicuratrici.

Sono stati invece inclusi nei calcoli tutti gli oneri assicurativi rimanenti, tenendo conto della tendenza delle Società assicuratrici ad aumentare tali tassi dopo l'avvenuto naufragio della «Torrey Canyon».

Circa i premi dell'assicurazione nucleare è probabile che le prime navi nucleari saranno fortemente penalizzate a causa della preoccupazione degli assicuratori di coprire un rischio che può considerarsi tuttora poco conosciuto.

Noi pensiamo quindi che, almeno in un primo tempo, i Governi interessati dovranno, analogamente a quanto gli Stati Uniti hanno fatto per la «Savannah», assumersi almeno una parte del rischio nucleare.

Con il passare del tempo e con l'esperienza che sarà acquisita in anni di navigazione regolare, è probabile che il tasso di assicurazione nucleare vada progressivamente riducendosi fino a scomparire o quasi quando le navi nucleari avranno raggiunto un grado di sicurezza che permetta agli assicuratori una valutazione più ottimistica di tale rischio.

Per quanto riguarda il costo del combustibile nucleare il calcolo è stato fatto sulla base dei prezzi attuali vigenti e nell'ipotesi che il materiale grezzo ricavato dal trattamento di minerali di uranio sia venduto al prezzo di 8 \$/lb di U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> contenuto.

Il costo del combustibile, che oggi è ancora influenzato da prezzi politici, potrà presumibilmente ridursi il giorno in cui si svilupperà una concorrenza fra i produttori di combustibili nucleari e può quindi essere considerato prudenziale agli effetti del nostro calcolo.

Per quanto riguarda il costo nave, esso è stato valutato su basi

realistiche, utilizzando l'esperienza di un grande armatore italiano specializzato nel trasporto di combustibili liquidi. È stata tenuta in debito conto la differenza di specializzazione dell'equipaggio di macchina, essendo necessari, per la condotta del reattore, tecnici nucleari la cui remunerazione è superiore a quella del comune macchinista di macchine a vapore o Diesel.

L'ammortamento del prezzo di acquisto della nave è stato calcolato in 20 anni deducendo dal prezzo iniziale unicamente il prezzo di rottame.

Il tasso di interesse è stato calcolato al 6%.

In base all'ipotesi di cui sopra il preventivo viaggio Rotterdam-Mina al Ahmadi-Rotterdam può essere sintetizzato come segue:

l'assicurazione nucleare a un «time charter» di circa 0,97 \$/(t mese) nel caso della 245.000 tdw, mentre la nave da 500.000 tdw nelle stesse condizioni potrebbe navigare con un «time charter» di circa 0,62 \$/(t mese).

Poiché si tratta di navi da 20 nodi è probabile che l'armatore possa spuntare anche «time charter» superiori a quelli più sopra indicati e si potrebbe quindi dedurre che queste navi, pur appartenendo ancora al tipo considerato nel presente studio nella seconda fase, si avvicinano già alla competitività nei confronti delle navi convenzionali.

Bisogna però ricordare ancora una volta:

1) che il costo del reattore è stato calcolato nell'ipotesi che il

trezzatura di questo macchinario totalmente nuovo;

2) che è escluso il premio assicurativo per i rischi nucleari.

In tali condizioni, difficilmente l'armamento privato potrebbe oggi assumersi il rischio di impostare navi di questo tipo. D'altra parte per arrivare alla terza fase delle navi competitive occorre passare per questa esperienza intermedia che, a nostro avviso, dovrebbe essere incoraggiata dai Governi interessati che dovrebbero accollarsi le spese per la progettazione e ricerche, nonché il costo dell'assicurazione nucleare.

Concludendo ci sembra che, sulla base delle nostre ipotesi, si possa vedere con fiducia l'avvenire della propulsione nucleare, se non all'inizio degli anni 70, almeno alla fine del prossimo decennio, e vogliamo aggiungere che possiamo riconoscere con orgoglio che l'Italia è già sulla via della propulsione nucleare mercantile con la decisione di realizzare la prima nave nucleare italiana, la «Enrico Fermi», che permette il superamento della seconda fase di cui si è fatto cenno.

L'Italia viene così ad acquisire una posizione di preminenza fra le nazioni marinare del mondo.

Giuliano Di Stefano  
Maurizio Vallauri

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] SHINTO HISASHI, *Shipbuilding in Japan since the War*, in *The Motor Ship*, Japan Supplement, 37, September 1967.
- [2] M. VON ZUR MÜHLEN, *Schiffsreaktoren, Stand und Aussichten*, in *Kern-technik*, 9, 334 (1967).
- [3] J. H. MAC MILLAN et al., *NS Savannah Operating Experience*, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Annual Meeting, New York, N.Y., November 1963.
- [4] H. BIANCHI, *Vergleichende Wirtschaftlichkeitsuntersuchung über Schiffe mit konventionellem und Kernenergie-Antrieb*, GKSS (Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH), Hamburg, August 1967.

TABELLA 2 Preventivo viaggio

Caratteristiche	245.000 tdw	500.000 tdw
cisterne nucleari	20 nodi	20 nodi
impiegate	60.000 CVasse	90.000 CVasse
Viaggio: Rotterdam - Mina al Ahmadi - Rotterdam: 22.698 miglia		
Giorni di navigazione:	47	
Giorni di sosta:	4	
Totale giorni	51	
Costo combustibile	87,50 × 10 <sup>6</sup> Lit.	131,25 × 10 <sup>6</sup> Lit.
Costo lubrificante	1 × 10 <sup>6</sup> Lit.	1,5 × 10 <sup>6</sup> Lit.
Spese portuali	12,5 × 10 <sup>6</sup> Lit.	25 × 10 <sup>6</sup> Lit.
Costo nave (*)	95,4 × 10 <sup>6</sup> Lit.	119,2 × 10 <sup>6</sup> Lit.
Ammortamento prezzo nave (**)	158 × 10 <sup>6</sup> Lit.	211 × 10 <sup>6</sup> Lit.
Totale costo viaggio	354,40 × 10 <sup>6</sup> Lit.	487,95 × 10 <sup>6</sup> Lit.
Noli corrispondenti:		
— per viaggio singolo (***)	1.446 Lit/t=2,31 \$/t	976 Lit/t=1,56 \$/t
— per noleggio a tempo (****)	0,97 \$/(t.mese)	0,62 \$/(t.mese)

(\*) Comprende: assicurazioni corpo e macchina, rischio guerra, «protection and indemnity»; costo equipaggio (paghe, panatiche e contributi); provviste, manutenzione, riparazioni; riassicurazione; spese generali.

(\*\*) 20 anni al 6%.

(\*\*\*) Totale costo viaggio diviso per il carico trasportato = costo viaggio andata e ritorno per tonnellata trasportata.

(\*\*\*\*) Noleggio a tempo («time charter») è l'affitto della nave per tonnellata.mese, rimanendo a carico dell'armatore solamente il costo nave e l'ammortamento.

#### CONCLUSIONE.

Dalla tabella sopra riportata risulta che una nave nucleare dei tipi considerati potrebbe navigare senza utile e non considerando

progetto e le ricerche siano già ammortizzati e che vengano passati ordini per almeno 4-5 unità, in modo da potere ammortizzare le spese di avviamento e di at-

## Aspetti economici del ciclo del combustibile di una centrale elettronucleare

CARLO ROSSI, vice direttore alla Divisione Mare Fiat, dopo un cenno allo sviluppo delle applicazioni dell'energia nucleare alla produzione di energia elettrica, esamina la disponibilità di materiale fissile. Descrive quindi il ciclo di combustibile di una centrale nucleare, ne definisce gli aspetti economici, elencando l'entità degli immobilizzi finanziari richiesti dalle varie operazioni e la minore o maggiore dipendenza da situazioni di mercato «aperte» o sostanzialmente «monopolistiche». Infine accenna alla riduzione di esborsi di valuta per realizzare il ciclo del combustibile grazie alla possibilità di effettuare in Italia alcune tra le principali «operazioni» del ciclo.

### 1. LO SVILUPPO DELLE APPLICAZIONI NUCLEARI NELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA.

#### 1.1) Premessa.

Pure se sin dalla famosa «Conferenza di Ginevra» del 1955, che può essere considerata la «data e il luogo di nascita» delle applicazioni pacifiche dell'energia nucleare, si sia già parlato di «competitività dell'energia di fonte nucleare con quella convenzionale», sono stati necessari oltre dieci anni prima che alla «parola» facesse seguito una «realtà» effettiva.

Nel periodo 1955-1965 ci sono state bensì parecchie realizzazioni nel settore dell'energia elettronucleare: a parte il programma inglese, che — per «dimensioni» — è stato sempre all'avanguardia, anche l'Italia era tra le nazioni che più aveva investito nel settore (tre centrali in esercizio: Latina, Garigliano, Trino Vercellese; ciascuna con un tipo diverso di reattore). Tuttavia queste realizzazioni non hanno mai avuto un criterio esclusivo di «soluzione economica», prevalendo o, almeno, essendo abbondantemente presenti le componenti «politiche»; di prestigio; di «ricerca ed esperienza», o altre, che avevano concorso a far prendere una decisione che non si poteva sostenere dal punto di vista della «economicità».

#### 1.2) Stati Uniti.

Il 1966, invece, ha segnato il punto chiave per la economicità dell'energia nucleare impiegata per la produzione di energia elettrica: negli Stati Uniti, le società elettrocommercioli hanno pienamente riconosciuto che l'energia «atomica» è competitiva con

quella ottenuta con combustibile fossile.

Ben il 53% delle nuove ordinazioni di centrali, emesse nel 1966, è stata relativa a centrali di tipo nucleare, tutte «ad acqua leggera, ad uranio arricchito» (21 centrali ordinate).

Nei primi dieci mesi del 1967, ben 28 centrali nucleari sono state vendute in USA (per un totale di circa 23.000 MW. Nello stesso periodo, sono state ordinate centrali «convenzionali» per 14 mila MW).

Nei prossimi anni, negli Stati Uniti, si valuta che la tendenza alle ordinazioni di centrali nucleari continuerà spiccata, raggiungendo un totale di potenza installata nucleare pari a 150.000 MW, entro il 1980. Questa rapida fioritura di ordini ha fatto sì che tutte le maggiori produttrici di centrali nucleari statunitensi abbiano le loro capacità di fabbricazione «saturate» sino al 1972; e stiano programmando espansioni di attrezzature ed impianti.

#### 1.3) Resto del mondo.

Per ciò che riguarda il resto del mondo — ved. rif. [1] <sup>(1)</sup> — si valuta che le maggiori possibilità di sviluppo delle applicazioni dell'energia nucleare si abbiano nell'Europa Occidentale, nel Canada, nel Giappone; complesso di Paesi che producono attualmente il 45% dell'energia elettrica del «mondo libero» (assieme agli Stati Uniti, l'85%).

Per le nazioni europee, in particolare, le condizioni di competitività dovrebbero essere più facilmente raggiungibili che non negli Stati Uniti, in quanto il co-

<sup>(1)</sup> I «riferimenti» sono relativi alle pubblicazioni citate nella «Bibliografia».

sto del combustibile «convenzionale» varia in Europa tra 0,7 e 1,5 Lit./1000 kcal; mentre negli Stati Uniti varia tra 0,35 e 0,9 Lit./1000 kcal.

Inoltre per le nazioni europee ci sono questi ulteriori vantaggi:

— riduzione della dipendenza dalle fonti di approvvigionamento di petrolio;

— maggiore possibilità di stoccaggio di «energia», sotto forma di combustibile nucleare;

— riduzione degli esborsi per l'acquisto di combustibile; soprattutto tenendo conto della possibilità di creare, su base nazionale, delle industrie in grado di effettuare «in loco» parte delle «operazioni» che concorrono a formare il ciclo del combustibile nucleare;

— riduzione dei problemi posti dall'inquinamento atmosferico, soprattutto nei confronti delle centrali convenzionali funzionanti ad olio combustibile.

Secondo uno studio recente — ved. rif. [1] — vi è in Europa un interesse molto diffuso per le applicazioni dell'energia nucleare, ora considerate da un punto di vista strettamente economico e non più — come in passato — come un «veicolo» per ottenere «esperienze» nel settore nucleare. Si ritiene che nei prossimi 1-2 anni vi sarà un aumento notevole nelle ordinazioni di centrali nucleari in Europa, paragonabile a quello che è avvenuto negli Stati Uniti tra la fine del 1965 e l'inizio del 1966.

Le cause che fino ad ora hanno rallentato queste applicazioni possono essere così elencate:

— incertezza sulla realtà delle valutazioni economiche fatte ne-

gli Stati Uniti, soprattutto per ciò che riguarda l'entità del costo del ciclo del combustibile, trasferito alle condizioni europee;

— difficoltà, in molte nazioni, di inserire nelle reti elettriche delle unità con grande potenza unitaria (maggiore di 600 MW);

— problemi economici e sociali nella utilizzazione di fonti « indigene » di combustibile (carbone);

— esitazione, da parte delle società elettriche, ad effettuare investimenti molto importanti in settori aventi una tecnologia relativamente nuova e poco familiare.

Le previsioni circa la potenza nucleare che sarà installata, nei prossimi anni, nelle nazioni europee (Euratom, oltre a Spagna, Svezia, Svizzera, Inghilterra)

TABELLA 1/1. - Previsioni circa la potenza nucleare che sarà raggiunta, alla fine dell'anno indicato, nelle nazioni europee (rif. 1).

Anno	Ipotesi pessimistica	Ipotesi ottimistica
1970	10.500 MW	10.700 MW
1975	34.000 MW	41.100 MW
1980	70.700 MW	97.500 MW

ra) sono riportate nella Tabella 1/1 — ved. rif. [1] — Per l'Italia, le previsioni sono riportate nella tabella 1/2.

La generalità delle opinioni concorda nel ritenere che la maggior parte (80-90%) delle nuove centrali nucleari che verranno realizzate al di fuori degli Stati Uniti, sarà del tipo ad uranio arricchito; con netta prevalenza di quelle raffreddate e moderate ad acqua leggera; ricalcando così la tendenza tecnologica che si è manifestata negli Stati Uniti.

## 2. LA DISPONIBILITÀ DEL COMBUSTIBILE NUCLEARE.

### 2.1) Disponibilità del minerale.

A seguito della rapida fioritura di ordini di centrali nucleari, che si è avuta a partire dal 1966 negli Stati Uniti, le società elettrocommerciali ed i fabbricanti di impianti nucleari hanno effettuato massicci acquisti e/o prenotazioni di minerale uranio.

TABELLA 1/2. - Previsioni circa la potenza nucleare che sarà installata in Italia nei prossimi anni (rif. 1).

Capacità installata (MW)	1965		1970		1975		1980	
			pess.	ott.	pess.	ott.	pess.	ott.
Totale	23.500		32.000	34.000	44.000	48.000	60.000	70.000
Nucleare	620		620	620	3.400	4.400	8.200	10.600
% nucleare su totale	2,6		1,9	1,8	7,7	9,2	14	15

Capacità aggiunta nei 5 anni terminanti il	1970		1975		1980	
	pess.	ott.	pess.	ott.	pess.	ott.
Totale	8.500	10.000	12.000	14.000	16.000	22.000
Nucleare	—	—	2.700	3.700	4.800	6.200
% Nucleare su totale	—	—	23	27	30	28

In conseguenza di ciò, il prezzo unitario del minerale è risalito dai 5 \$/lb. di  $U_3O_8$  (2), sino ai 7-8 \$/lb. che erano inizialmente corrisposti per gli acquisti governativi USA.

Si prevede un ulteriore aumento verso il 1971.

Pertanto la ricerca e prospezione di minerale è ripresa con grande intensità, dato che — secondo parecchie fonti — ved. rif. [4] — si ritiene che un prezzo dell'ordine prima citato offra un interessante margine di profitto. Soprattutto negli Stati Uniti, importanti Società, tra le quali le maggiori interessate al petrolio, hanno dato inizio ad investimenti per entrare nel settore.

Per ciò che riguarda la disponibilità, cioè il confronto tra le riserve e il consumo previsto, non si può constatare un totale accordo tra le opinioni degli esperti.

Tuttavia, sembra raccogliere la maggioranza delle adesioni l'opinione secondo la quale le riserve — già note, o in corso di accertamento — siano ampiamente sufficienti a soddisfare le esigenze dell'industria nucleare sino a tutto il 1990, tenendo conto del minerale avente costo inferiore a 10 \$/lb.

Per ciò che riguarda l'Italia — ved. rif. [2] — i ritrovamenti sono molto modesti; e non vi sono prospettive di un miglioramento della situazione.

(2) Ad estrazione avvenuta, il minerale viene raffinato, portandolo alla forma di  $U_3O_8$ , che va sotto il nome di « yellow cake » (ved. Appendice).

Pertanto le commissioni di studio nominate dal Ministero Industria hanno raccomandato di studiare la opportunità di partecipare finanziariamente ed operativamente ad imprese che operano nel settore, sul mercato internazionale.

### 2.2) Disponibilità dell'uranio arricchito.

Il tipo di centrale che offre possibilità di produrre energia a costi competitivi è ad uranio arricchito, soprattutto nella versione ad « acqua leggera ». La situazione non dovrebbe subire mutamenti, almeno sino all'avvento dei reattori convertitori surgeneratori veloci.

Tenendo conto dello sviluppo previsto per la costruzione di centrali, vi è il pericolo — ved. rif. [3] — che la potenzialità degli impianti americani di separazione isotopica (arricchimento) possa divenire insufficiente a coprire i fabbisogni dell'Europa molto prima di quanto non si immaginasse qualche anno fa.

Pur non essendo nota la potenzialità di questi impianti (i dati sono tuttora in gran parte « classificati ») ed in ogni caso essendo entro certi limiti espandibile con variazioni dei parametri di esercizio (ad es. l'arricchimento della « coda » di materiale impoverito) le valutazioni più aggiornate ritengono che tali impianti saranno giunti al limite dell'attuale potenzialità tra il 1975-1980.

L'intervallo di tempo che ci separa da quella data è relativamente breve, tenendo conto del tempo richiesto per studiare e

deliberare la costruzione di nuovi impianti di arricchimento (problemi tecnici e finanziari, a causa degli investimenti molto elevati).

Gli impianti americani, attualmente, sono l'unica fonte alla quale le nazioni europee possono rivolgersi per approvvigionare l'uranio arricchito (essendo ancora molto modesta la potenzialità degli impianti inglese e francese).

Pertanto, pur tenendo conto degli impegni, e delle garanzie, che potrebbero essere ottenuti da parte americana, tale dipendenza esclusiva può suscitare delle gravi preoccupazioni per la sicurezza di approvvigionamento e il futuro stesso dell'impiego dell'energia nucleare in Europa.

È in corso un'azione da parte dell'Euratom, per la costruzione di un impianto europeo di arricchimento, destinato ad impieghi civili; azione che si ritiene debba essere seguita con positivo interesse da parte di tutte le nazioni europee, in particolar modo dall'Italia.

### 3. IL « CICLO DEL COMBUSTIBILE » IN UNA CENTRALE ELETTRONUCLEARE.

Con la definizione di « ciclo del combustibile » per una centrale elettroneucleare, ci si intende riferire al complesso di operazioni che comprendono:

— l'acquisizione del materiale fissile;

— la progettazione e la fabbricazione degli elementi di combustibile atti a consentire l'utilizzazione del materiale in un reattore nucleare;

— la produzione di energia termica e — conseguentemente — la trasformazione in energia elettrica;

— il ritrattamento degli elementi di combustibile, dopo completata l'utilizzazione nel reattore nucleare, per estrarne il materiale fissile ancora utilizzabile.

Per via di semplicità, verrà qui fatto riferimento al ciclo di combustibile ad uranio arricchito (ovvero ciclo « Uranio 235 » - « Plutonio 239 »), utilizzato nei reattori ad « acqua leggera », che si ritiene siano tra quelli più provati, e già in grado di consentire

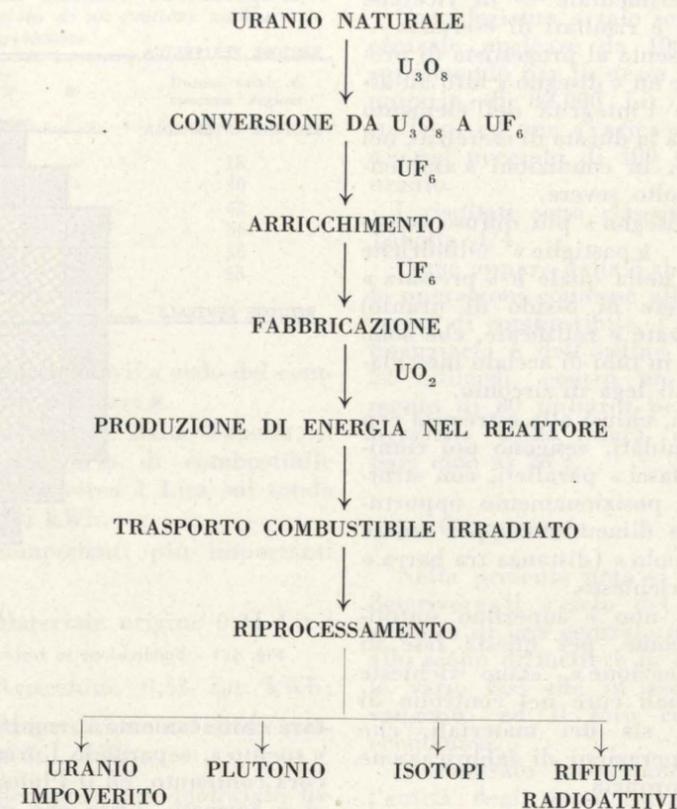
la produzione di energia elettrica « competitiva » con quella delle centrali « convenzionali » a nafta e/o carbone.

Vengono descritte nel seguito, schematicamente, le varie « fa-

— Arricchimento.

Allo scopo di aumentare la concentrazione dell'isotopo fissile Uranio 235 (presente nell'uranio naturale nella percentuale dello 0,711% (in peso), la Atomic Ener-

TABELLA 3/1. - Il ciclo di combustibile di una centrale nucleare.



si » del ciclo del combustibile — ved. Fig. 3/1 — allo scopo di poter poi commentarne più chiaramente gli aspetti « economici ».

— Acquisizione e raffinazione del materiale origine.

Il minerale di uranio viene estratto con varie tecniche, e poi sottoposto ad un procedimento di raffinazione che consente di aumentare la concentrazione nel minerale dallo 0,25 all'85% di  $U_3O_8$ . Il prodotto prende il nome di « yellow cake ».

— Conversione in esafluoruro di uranio.

Per provvedere successivamente all'arricchimento nell'isotopo fissile Uranio 235, l'uranio naturale viene trasformato da  $U_3O_8$  a  $UF_6$ .

gy Commission americana — l'unica sostanzialmente in grado di offrire servizi di « arricchimento » — utilizza gli impianti di diffusione gassosa di Oak Ridge (Tennessee); Paducah (Kentucky); Portsmouth (Ohio).

Da notare che, mentre sino al 1964 la proprietà dell'uranio arricchito rimaneva per legge al governo americano e gli utilizzatori erano soltanto autorizzati ad « affittare » l'uranio, corrispondendo un « tasso » di affitto e il « valore » dell'uranio consumato per la produzione di energia elettrica; con una legge approvata nell'ottobre '64, l'utilizzatore ha ora la possibilità di acquistare l'uranio naturale, e farlo arricchire « a pagamento » negli impianti dell'Atomic Energy Commission USA.

Lo  $UF_6$  arricchito con percentuale in peso di  $U_{235}$  dell'ordine del 2-4%, proveniente dagli im-

pianti di arricchimento, dev'essere convertito in biossido di uranio, una polvere ceramica.

— *Progettazione e fabbricazione degli elementi combustibili.*

La progettazione degli elementi combustibili richiede un bagaglio sperimentale — di ricerche e prove e risultati di esercizio — che consenta al progettista di predisporre un « disegno » atto ad assicurare l'integrità dell'elemento per tutta la durata di esercizio, nel reattore, in condizioni « ambientali » molto severe.

Il « disegno » più diffuso consiste in « pastiglie » cilindriche (forma nella quale è « pressata » la polvere di ossido di uranio) sinterizzate e rettificata, che sono inserite in tubi di acciaio inossidabile o di lega di zirconio.

I tubi, chiusi alle estremità con tappi saldati, vengono poi riuniti in « fasci » paralleli, con strutture di posizionamento opportunamente dimensionate per creare il « reticolo » (distanza tra barra e barra) richiesto.

Forse non è superfluo sottolineare come, per questa fase di « fabbricazione », siano richieste eccezionali cure nel controllo di qualità, sia dei materiali, che delle operazioni di fabbricazione vera e propria.

— *Spedizione alla centrale.*

Gli elementi combustibili, completati e controllati, sono caricati in speciali contenitori (che devono essere approvati dalle autorità competenti delle varie nazioni) e spediti al sito della centrale.

— *Produzione di energia.*

Gli elementi sono inseriti nel reattore, posizionati mediante opportune strutture, e permangono per un periodo di 3-5 anni nel nocciolo.

L'Uranio 235 si fissiona, liberando energia termica e particelle atte a provocare ulteriori fissioni. Contemporaneamente vengono formati dei prodotti di fissione » che tendono a « spegnere » la reazione in atto; e parte dell'Uranio 238, non fissionabile, viene trasformato in Plutonio 239, isotopo fissile.

— *Trasporto elementi spenti e riprocessamento.*

Terminata l'utilizzazione del reattore, gli elementi combustibili sono trasferiti in una « vasca di attesa »; poi inseriti in contenitori schermati, per il trasporto all'impianto di riprocessamento. L'operazione consiste nel trat-

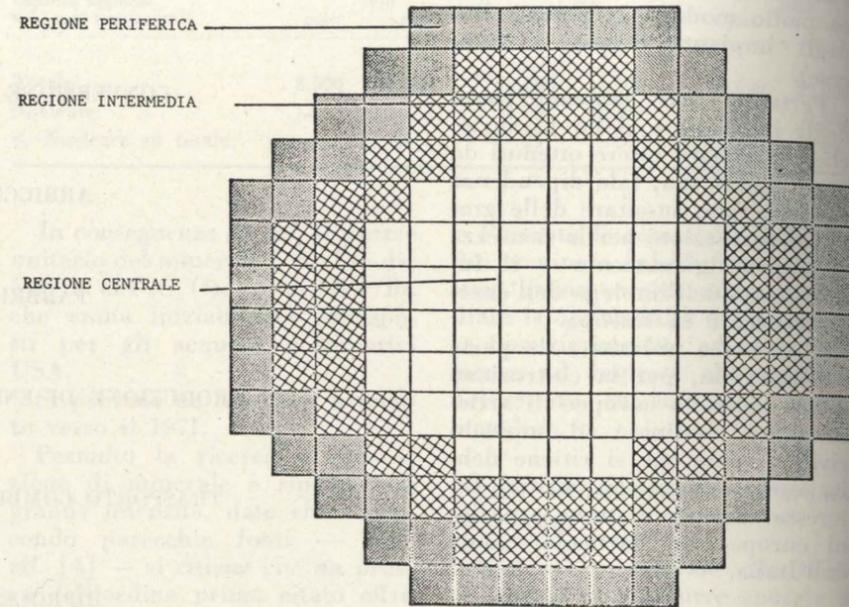


Fig. 4/1 - Suddivisione in regioni del nocciolo di un reattore di una centrale nucleare.

tare chimicamente il combustibile « spento », separando l'uranio ancora contenuto, ed il Plutonio che si è formato, oltre che gli altri prodotti « residui » della fissione (che possono essere utilizzati in sorgenti di calore, o di radiazione per impianti spaziali; per conservazione dei cibi; per impieghi medici).

Gli isotopi fissili sono, o potranno essere, utilizzati per rifabbricare ulteriori elementi combustibili, e in tal modo il ciclo del combustibile si chiude.

#### 4. L'ASPETTO ECONOMICO DELLE VARIE FASI DEL CICLO DI COMBUSTIBILE.

4.1) *Suddivisione in « regioni » degli elementi combustibili di un nocciolo.*

Solitamente nei reattori ad acqua leggera, pressurizzata, per migliorare la distribuzione di energia nel nocciolo, gli elementi di combustibile sono suddivisi in « regioni ».

Un « nocciolo » è costituito co-

munemente da tre regioni, aventi arricchimento lievemente differente l'una dall'altra (ved. Figura 4/1).

Quando inizia il funzionamento di una centrale, il primo nocciolo è costituito da:

— Regione n. 1, situata al centro.

— Regione n. 2, situata nella posizione intermedia.

— Regione n. 3, situata alla periferia.

Dopo i primi 18 mesi circa di esercizio, la Regione N. 1 è estratta; le Regioni N. 2 e N. 3 sono trasferite al posto della Regione N. 1 e N. 2 rispettivamente; una nuova Regione, N. 4, è inserita alla periferia.

Dopo i successivi 12 mesi circa, la Regione N. 2 viene estratta ed una nuova Regione N. 5 è inserita alla periferia.

Il « ritmo » di sostituzione prosegue poi, ad intervalli di 12 mesi, cosicché — raggiunto il così detto « equilibrio » — gli elementi di combustibile permangono per circa 36 mesi nel reattore, con tre intervalli di 12 mesi nelle posizioni « periferica », « intermedia », « centrale ».

Come appare dalla Tabella 4/1, l'equilibrio viene raggiunto a partire dalla « Regione n. 4 ».

Per esporre gli aspetti economici del ciclo del combustibile, viene pertanto fatto riferimento

al caso di una regione soltanto, « ad equilibrio ».

4.2) *Aspetto economico delle varie fasi del ciclo di combustibile.*

Nella Tabella 4/2 — ved. rif. [6] — sono riassunti i dati di costo — calcolati su base statuni-

che si traducono in  $0,33 \times 720.000 = 240.000$  kWh elettrici/KgU.

Dalla Tabella 4/2 si deriva quindi la Tabella 4/3, che illustra la scomposizione del costo del combustibile nucleare, per ogni kWh di energia elettrica prodotta, tenendo conto dei vari fattori

sile presente alla fine del ciclo — 0,30 Lit./kWh.

Può essere interessante fare un confronto tra gli ordini di grandezza assoluti delle somme che intervengono nel « ciclo del combustibile », con quelle che sono richieste nella costruzione della centrale.

Consideriamo a tale scopo una centrale nucleare da 1000 MW, supponendo per la stessa un costo unitario di 80.000 Lit./kW installato; ed una « carica » di uranio nel nocciolo di 100 tonn. di uranio.

I risultati sono riassunti nella Tabella 4/4.

Come appare dalla Tabella, per le operazioni connesse alla prima carica di combustibile, l'impegno finanziario è dell'ordine di oltre 22 miliardi, contro un investimento di 80 miliardi per la costruzione della intera centrale, pari cioè al 28 %.

#### 5.) CONCLUSIONI.

Nella presente nota si è inteso descrivere il « ciclo del combustibile » di una centrale nucleare, allo scopo di mettere in evidenza le varie fasi che in esso intervengono; ed il loro contenuto economico.

È sembrato interessante citare l'entità degli immobilizzi finan-

TABELLA 4/1. - Durata delle regioni di un nocciolo di un reattore nucleare ad acqua leggera - uranio arricchito.

Regione No.	Intervalli di sostituzione (durata in mesi)						Durata totale di ciascuna regione
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
1	18	—	—	—	—	—	18
2	18	12	—	—	—	—	30
3	18	12	12	—	—	—	42
4	—	12	12	12	—	—	36
5	—	—	12	12	12	—	36
6	—	—	—	12	12	12	36
ecc.							

tense — di una regione all'equilibrio, riferita ad 1 Kg. di combustibile « uranio » presente nel « nocciolo ».

Come appare dalla Tabella, le quote più importanti sono costituite da:

— costo del minerale origine: 75.000 Lit./KgU, pari al 32 % del costo totale;

— costo del processo di arricchimento: 78.000 Lit./KgU, pari al 33 % del costo totale;

— costo della progettazione e fabbricazione: 62.500 Lit./KgU, pari al 27 % del costo totale;

— ricupero per uranio e plutonio ricavati alla fine del ciclo: 74.000 Lit./KgU, pari al — 32 % del costo totale.

Può risultare più interessante riportare i costi, anziché ad 1 Kg. di Uranio presente nella Regione ad ogni kWh-elettrico prodotto dalla regione.

Per ottenere questo dato, consideriamo le seguenti ipotesi:

— livello di irraggiamento (burnup) ottenibile dal combustibile nucleare della Regione, pari a:

$$30.000 \text{ MW}_t \text{ giorno} \\ \text{tonn di uranio} \\ \text{cioè pari a:} \\ 24 \times 30.000 \frac{\text{kWh termici}}{\text{KgU}} = \\ = 720.000 \frac{\text{kWh termici}}{\text{KgU}}$$

— rendimento di conversione dell'energia termica in elettrica, pari al 33 %

che compongono il « ciclo del combustibile nucleare ».

Come appare dalla Tabella, il costo del ciclo di combustibile incide per circa 1 Lira sul totale costo del kWh.

Le componenti più importanti sono:

— Materiale origine 0,31 Lit./kWh;

— Arricchim. 0,33 Lit./kWh;

— Progettazione e Fabbricazione 0,26 Lit./kWh;

— Recupero per materiale fis-

TABELLA 4/2. - Costi unitari del ciclo del combustibile riferiti ad 1 kg di uranio presente nel nocciolo (rif. 6).

Costi	Lit/KgU
a) Materiale origine ( $U_3O_8$ )	75.000
b) Conversione da $U_3O_8$ a $UF_6$	9.500
c) Arricchimento	78.000
d) Fabbricazione	62.500
(comprensiva di: progetto, conversione da $UF_6$ a $UO_2$ , fabbricazione)	
e) Trasporto degli elementi combustibili esauriti	3.000
f) Riprocessamento	20.000
	248.000
g) Interessi sul capitale	62.000
	310.000
Ricuperi	
h) Restituzione materiale arricchito non utilizzato	17.000
i) Credito per uranio arricchito contenuto negli elementi esauriti	25.000
l) id. per Plutonio	32.000
	74.000
— Costo netto ciclo combustibile	236.000

TABELLA 4/3. - Quota del costo di 1 kWh prodotto da una centrale nucleare dovuto al ciclo del combustibile (rif. 6).

	Lit./kWh
a) Materiale origine	0,31
b) Conversione da $U_3O_8$ a $UF_6$	0,04
c) Arricchimento	0,33
d) Fabbricazione	0,26
e) Trasporto elementi combustibili esauriti	0,02
f) Riprocessamento	0,08
	<hr/>
	1,04
g) Interessi sul capitale	0,26
	<hr/>
	1,30
	<hr/>
h) Restituzione materiale arricchito non utilizzato	-0,07
i) Credito per uranio arricchito contenuto negli elementi esauriti	-0,10
l) id. per Plutonio	-0,13
	<hr/>
	-0,30
	<hr/>
- Quota del costo del kWh dovuta al combustibile nucleare	1,00

ziari che l'esercente di una centrale nucleare deve sostenere; ed indicare la suddivisione nelle varie voci del « ciclo », sottolineandone la minore o maggiore dipendenza da situazioni di mercato « aperte » o sostanzialmente « di monopolio ».

Dal punto di vista di un confronto tra l'incidenza della quota combustibile sul costo del kWh prodotto, si può osservare che:

— in una centrale nucleare si ha un valore di circa 1,00 Lit./kWh;

— in una centrale convenzionale si ha un valore di ca. 2,40 Lit./kWh.

(supponendo un consumo specifico di 2.000 kcal/kWh, ed un costo di 1,20 Lit./1.000 kcal del combustibile).

Il riflesso sulla « bilancia commerciale » di una nazione importatrice di fonti di energia quale l'Italia può essere molto importante: la riduzione di esborso co-

stituirà certamente uno dei fattori che peseranno a favore di un esteso impiego delle centrali nucleari nel nostro paese.

Da osservare, in proposito, che mentre la quota « costo combustibile » del kWh prodotto da una centrale convenzionale rappresenta quasi totalmente un'« esborso di valuta »; nella corrispondente quota del « kWh nucleare » sono presenti delle aliquote che possono corrispondere ad attività manifatturiere nazionali; quali ad es. la progettazione e la fabbricazione degli elementi combustibili, « voce » che rappresenta circa il 30 % dell'intero « ciclo del combustibile » (3).

Carlo Rossi

(3) Con questo scopo precipuo è stata costituita, nel luglio di quest'anno, la « Combustibili per Reattori Nucleari - COREN S.p.A. », a partecipazione Breda-Fiat-Westinghouse; che ha in corso di avanzata costruzione un impianto per la fabbricazione degli elementi combustibili a Saluggia (Vercelli).

TABELLA 4/4. - Investimenti necessari per l'avviamento del ciclo di combustibile di una centrale nucleare.

Centrale nucleare da 1.000 MWe	
Costo unitario	80.000 Lit./kW
Costo totale	80 miliardi di Lit.
Totale contenuto di uranio nel nocciolo	100.000 Kg
Componenti del ciclo del combustibile - fasi iniziali	
(cifre assolute: ved. Tabella 4/2)	
— Materiale origine	7,5 miliardi di Lit.
— Conversione $U_3O_8$ in $UF_6$	0,95 » »
— Arricchimento	7,8 » »
— Fabbricazione	6,25 » »

## APPENDICE

È opportuno dare qualche sintetica informazione circa le modalità che vengono seguite per calcolare le varie « fasi » del ciclo di combustibile.

### a) Materiale origine.

Il prezzo del materiale origine, di solito espresso in \$ per libbra di  $U_3O_8$ , è variabile a seconda delle condizioni del mercato.

Dopo essere sceso a valori dell'ordine di 3,75 \$/lb., è ora dell'ordine di 7 \$/lb., con tendenza all'aumento. Da notare che occorre maggiore quantità di materiale origine, rispetto a quella presente negli elementi combustibile finiti, per tener conto:

— della quota di perdita in occasione della conversione da  $U_3O_8$  a  $UF_6$  (circa 0,5%);

— della necessità di alimentare l'impianto di arricchimento (circa 6 Kg di uranio naturale per ogni Kg di uranio arricchito al 3%, prodotto);

— della quota di « perdite » (recuperabili circa 8%; non recuperabili circa 2%) nel corso dell'operazione di fabbricazione (compresa conversione da  $UF_6$  a  $UO_2$ ).

Tipicamente, per ogni Kg di uranio arricchito al 3%, che è contenuto negli elementi combustibili, sono richiesti circa 6,5 Kg di uranio naturale.

Questo è uno dei fattori maggiori di costo nel ciclo del combustibile, e dipende dal « mercato » dell'uranio.

### b) Conversione da $U_3O_8$ a $UF_6$ .

Il costo di questa operazione è dell'ordine di 1400 Lit./KgU.

### c) Arricchimento.

Il costo di questa operazione è totalmente al di fuori del controllo del mercato, essendovi attualmente solo la possibilità di ottenere i servizi di arricchimento da parte dell'AEC-americana.

Esistono delle « tariffe » pubbliche, valide per tutti i clienti, sia statunitensi che al di fuori degli S. U., che sono espresse in \$ per unità di lavoro separativo, in fun-

zione di una certa fissa percentuale di arricchimento nella « coda » di lavorazione. Per ogni grado di arricchimento, la tabella fissa il numero di unità di lavoro separativo richieste per ogni Kg di uranio arricchito prodotto.

Sino al settembre di quest'anno, la tariffa era di 30 \$/unità di lavoro, con « coda » arricchita allo 0,2531%. Ora la tariffa è stata portata a 26 \$/unità di lavoro, con « coda » arricchita allo 0,2% (cosa che corrisponde a minor spesa per unità di lavoro; a maggior numero di unità di lavoro a parità di arricchimento; a minor quantità di uranio naturale richiesto per l'alimentazione dell'impianto).

Questo è un altro dei fattori di maggior costo, nel ciclo del combustibile, e sfugge ad ogni possibilità di controllo, sia per ciò che riguarda il prezzo, che la possibilità di ottenere l'effettuazione del servizio di arricchimento.

### d) Fabbricazione.

Il « prezzo » per la fabbricazione — include tutte le operazioni a partire dal ritiro dell' $UF_6$  arricchito, sino alla spedizione degli elementi combustibili finiti (quindi includendo anche la conversione da  $UF_6$  a  $UO_2$ ) — è espresso solitamente in \$/KgU contenuto. Un valore tipico è quello di 100 \$/KgU.

Questo è un altro dei fattori di maggior costo del ciclo del combustibile, e dipende dalla situazione di mercato e di competitività delle varie fabbriche.

Da sottolineare che è inclusa solitamente in questa quota, anche la progettazione e le garanzie di prestazione. Inoltre questo è uno dei primi fattori di costo importanti, nell'ambito del ciclo del combustibile, che si può effettuare in Italia; evitando quindi l'esborso di valuta all'estero.

### e) Spedizione elementi combustibili esauriti.

La spesa può variare considerevolmente a seconda della distanza e della modalità di spedizione. La cifra indicata è stata assunta per completezza di calcolo.

### f) Riprocessamento.

La cifra indicata, riferita alle quotazioni USA, comprende anche la riconversione in  $UF_6$  degli isotopi utilizzabili per il riciclo negli impianti di riprocessamento.

Questa quota del ciclo del combustibile, fino a poco tempo fa non controllabile, essendo unica possibilità esistente quella di utilizzare gli impianti della USAEC, sta ora divenendo più dipendente dalle condizioni di mercato, essendo iniziate operazioni da parte di società commerciali USA. In Europa sono entrati in funzione gli impianti dell'Eurochemic. In Italia il progetto Eurex dovrebbe — a lungo termine — condurre alla possibilità di eseguire nel nostro Paese le operazioni di riprocessamento, senza dover effettuare esborsi di valuta anche per questa fase del ciclo del combustibile.

### g) Interessi sul capitale circolante.

Questa cifra — di notevole importanza — è causata dalla « estensione » nel tempo del ciclo del combustibile; ed in particolare, da tutte le fasi che precedono la pratica utilizzazione dell'elemento combustibile nella centrale nucleare, con la conseguente produzione di energia elettrica, e gli introiti dovuti alla vendita della stessa.

Per questo fattore di costo del ciclo del combustibile, si è adottato — tra i vari criteri possibili — quello del rif. (6) che fissa in 10% annuo il costo del denaro (6,5% interesse; 3,5% per tasse ed assicurazioni); ed un ammortamento lineare del capitale investito nel « ciclo del combustibile » durante la vendita dell'energia elettronucleare prodotta.

### h) Ricupero per restituzione materiale arricchito.

Corrisponde al valore delle perdite (ved. precedente comma a.) recuperabili (pari all'8%) e non recuperabili (pari al 2%) durante la fabbricazione; che sono rimborsate dal fabbricante all'acquirente degli elementi combustibili.

### i) Credito per l'uranio arricchito contenuto negli elementi combustibili esauriti.

Il valore corrispondente viene calcolato secondo i criteri esposti nel precedente comma c) — in base alle tabelle ufficiali dell'USAEC.

Vale l'osservazione fatta al comma c).

### l) Credito per il Plutonio contenuto negli elementi combustibili esauriti.

Il valore del Plutonio è, allo stato attuale, puramente « convenzionale », sino a che non sarà stato risolto, economicamente, il problema del suo utilizzo nei reattori termici o veloci.

L'impegno dell'USAEC per il riacquisto del Plutonio ad un prezzo unitario corrispondente a 10.000 \$ per Kg. di materiale fissile, decade alla fine del 1970, e non sarà quindi di pratico valore per le centrali nucleari che saranno costruite nei prossimi anni.

Si è riportato il valore di 8000 \$/Kg fissile adottato in rif. (6).

È da notare (ved. tabella 4/3) che l'eventuale mancanza di questo « ricupero » di spesa farebbe salire il costo della quota « combustibile » da 1 Lit./kWh a 1,13 Lit./kWh.

- [1] *The Growth of Foreign Nuclear Power*, A Report to the United States Atomic Energy Commission, Arthur D. Little, Inc., april 1966 (TID - 22973).
- [2] *Relazione finale della Commissione Consultiva « Studi e Ricerche Materie Prime Nucleari »* del Ministero per l'Industria, il Commercio e l'Artigianato, Roma, marzo 1967.
- [3] *Problèmes relatifs à la disposition d'une usine d'enrichissement de l'uranium dans la Communauté Européenne*, Euratom, 24 maggio 1967 (EUR/C/1800/2/67).
- [4] *Uranium Supply Study*, WAPD, vol. 1, Westinghouse Electric Co., July 1967.
- [5] *1967 Electric Utility Engineering Conference*, april 1967. An Introduction to the Nuclear Fuel Cycle, by Sam Shelby.
- [6] *Financial Aspects of the Nuclear Fuel Cycle*, by D. J. Povejsil, R. L. Witzke, C. A. De Salvo. Nuclear Fuel Division, Westinghouse Electric Corporation. Presentata alla « American Power Conference », aprile 1967.

## Fabbisogni di energia: considerazioni generali ed esame della situazione di un grande complesso industriale

PIETRO ROSSI, già direttore della Direzione Energia Fiat e presidente dell'Unione Nazionale Aziende Produttrici Autoconsumatrici Energia Elettrica (UNAPACE), dopo aver esposto alcuni dati relativi all'attuale consumo di energia elettrica nel mondo, esamina più in particolare la situazione della Comunità Europea e dell'Italia, per quanto riguarda l'andamento della produzione nel passato, le previsioni per l'avvenire e l'autoproduzione. Egli passa poi all'esame di alcuni problemi relativi all'approvvigionamento di energia elettrica per una grande industria automobilistica, riferendo in particolare sulla realizzazione di provvedimenti per ridurre le punte di carico.

### PARTE I

#### IL FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA E LA SUA LEGGE DI VARIAZIONE NEL TEMPO.

Tra i fenomeni più caratteristici del nostro tempo, vi è la continua espansione di consumi di

tistiche per ricavarne criteri di valutazione dell'evoluzione futura: tra tali criteri il più semplice, ma atto a dare risultati attendibili, almeno in prima approssimazione è quello della legge cosiddetta « di Ailleret ».

Secondo tale legge, il consumo di energia elettrica si raddoppia

zazione, al tenore di vita, al clima, ecc.

Nei paesi a più alto grado di industrializzazione si manifestano segni di saturazione: ad esempio, per gli USA la Federal Power Commission, in un documento del 1965, prevede un aumento medio del 6% annuo dal 1964 al 1980.

Negli stati in via di sviluppo ed in quelli dove il processo di industrializzazione è in corso, come in Italia, il tasso di incremento annuo risulta invece superiore, e talora in misura notevole, rispetto a quello corrispondente al raddoppio dei consumi in dieci anni.

Si ricorda a questo proposito che il piano quinquennale 1966 ÷ 1970 dell'URSS prevede che nel 1970 si raggiunga un consumo di 830 ÷ 850 miliardi di kWh, contro 507 del 1965, con un incremento medio annuo di oltre il 10%.

Un indice che dà una indicazione sul grado di sviluppo industriale di un paese è il consumo di energia per abitante: sul diagramma di fig. 1 sono riportati i valori relativi ad alcuni paesi del consumo « pro-capite » nell'anno.

#### LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA NEL MONDO, IN EUROPA, IN ITALIA.

Nell'anno 1966 la produzione mondiale di energia elettrica è stata di 3.570 miliardi di kWh; le due maggiori potenze mondiali hanno prodotto rispettivamente 1.230 miliardi di kWh gli USA e 550 miliardi di kWh l'URSS.

Si può osservare che gli stati della Comunità Economica Europea hanno un consumo complessivo di 410 miliardi di kWh: se

ad essi si aggiunge il consumo dell'Inghilterra, pari a 175 miliardi di kWh, si raggiunge un totale di 585 miliardi di kWh. Il consumo totale europeo totalizza circa 1.000 miliardi.

talvolta con programmi di bonifica ed irrigazione.

In Europa, la produzione termica rappresenta da tempo la quasi totalità in alcuni paesi come la Germania, l'Inghilterra, l'Olanda e il Belgio, mentre in altre nazioni la produzione idroelettrica è ancora attualmente assolutamente preponderante (Norvegia, Svezia, Svizzera).

I paesi che dopo l'ultima guerra hanno registrato la maggior variazione nella ripartizione tra le varie forme di produzione sono la Francia e l'Italia, dove da una produzione prevalentemente idroelettrica si è passati ad una incidenza della produzione termoelettrica del 50% ed oltre.

Circa le previsioni sui fabbisogni futuri, oltre a quanto già accennato per gli USA e per l'URSS, si deve ricordare un approfondito studio della CECA, relativo alla Comunità Economica Europea, per il periodo fino al 1975.

In tale studio i fabbisogni futuri sono stati valutati partendo dai dati statistici del recente passato e procedendo ad una sintesi delle valutazioni settoriali dell'incremento nella richiesta di energia elettrica.

Il diagramma di fig. 2 rappresenta l'andamento della produzione dal 1955 al 1965 e le previsioni per il periodo 1966 ÷ 1975: da esso si ricava da una parte la conferma della validità della legge del raddoppio ogni dieci anni e d'altra parte risulta evidente l'entità, in valore assoluto, dei futuri fabbisogni di energia elettrica della Comunità.

Per quanto riguarda l'Italia, l'espansione della produzione di energia elettrica risulta più marcata di quella relativa a tutta la comunità: nel decennio 1956 ÷ 1966, infatti, il consumo è più che raddoppiato, con un incremento medio che è stato dell'8% annuo circa, raggiungendo un massimo del 14% nel 1960.

La fig. 3 rappresenta l'andamento della produzione di energia elettrica in Italia dal 1915 al 1966: da essa risulta evidente l'ascesa verificatasi negli anni successivi alla seconda guerra mon-

diale ed in particolare negli ultimi anni.

Per il futuro, il « Progetto di programma di sviluppo economico 1965 ÷ 1969 » approvato dal Consiglio dei Ministri prevede un

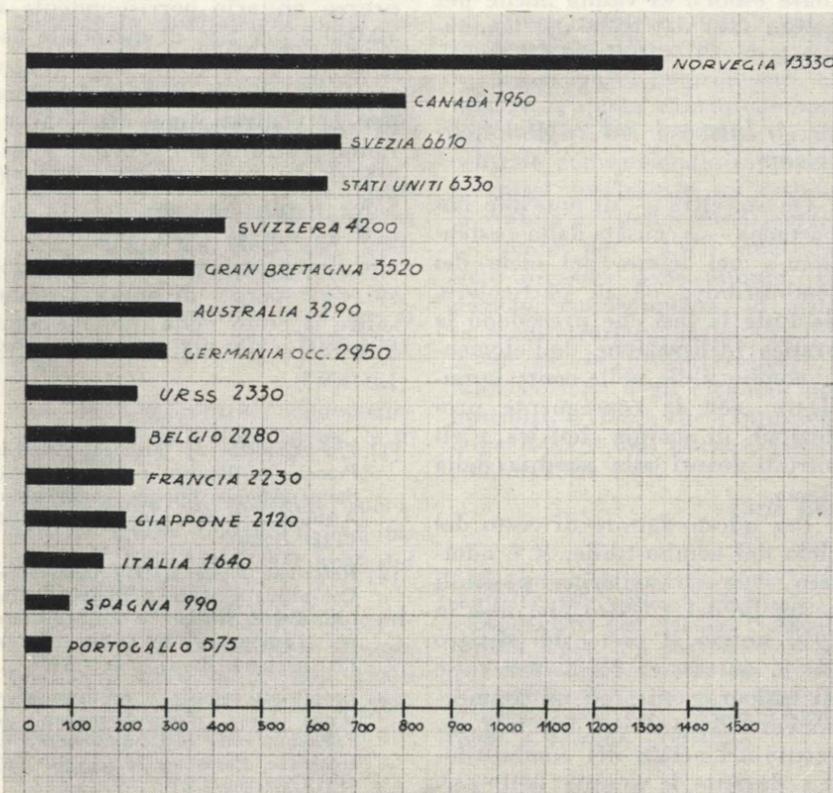


Fig. 1 - Consumo pro-capite in kWh.

energia in genere e di energia elettrica in particolare e perciò rivestono un interesse fondamentale gli studi sulle previsioni di sviluppo e sui provvedimenti più opportuni per assicurare la copertura del fabbisogno.

L'andamento dei consumi nel passato è oggetto di indagini sta-

in tutti i paesi ogni 10 anni, con un incremento annuo quindi del 7,18%: in realtà, un'analisi più approfondita mette in rilievo delle differenze tra paese e paese, in relazione alle situazioni locali (p. es.: forte disponibilità di energia idraulica negli Stati scandinavi), al grado di industrializ-

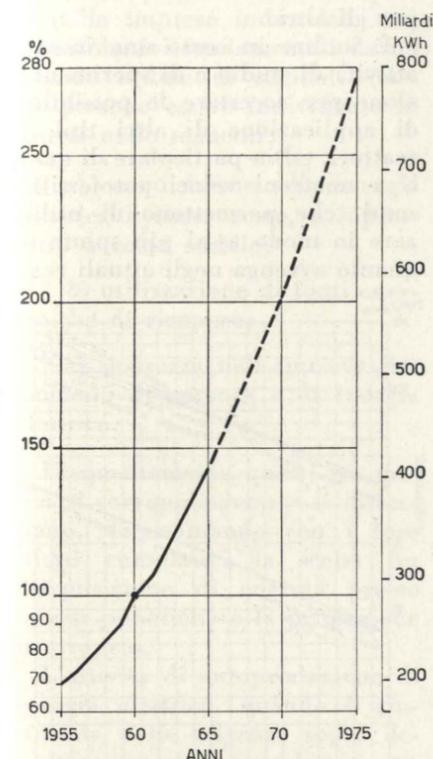


Fig. 2 - Evoluzione dei consumi di energia elettrica nei paesi del MEC.

Per quanto riguarda le varie forme di produzione, si rileva la tendenza ad una sempre maggiore incidenza della produzione termoelettrica, che si aggira attualmente sull'80% sia negli USA che nell'URSS.

In quest'ultima nazione, nonostante che sia in corso di realizzazione un piano di utilizzazione intensiva delle risorse idrauliche, la percentuale della produzione idroelettrica resterà pari al 20% circa, anche al compimento del piano quinquennale 1966 ÷ 1970.

A tale epoca l'80% della produzione sarà quindi dovuta a centrali termoelettriche (nucleari comprese) la metà delle quali di nuova costruzione.

In altri paesi in via di sviluppo invece, spesso i primi passi sulla strada della civiltà industriale sono connessi allo sfruttamento di grandiose disponibilità di energia idraulica, combinato

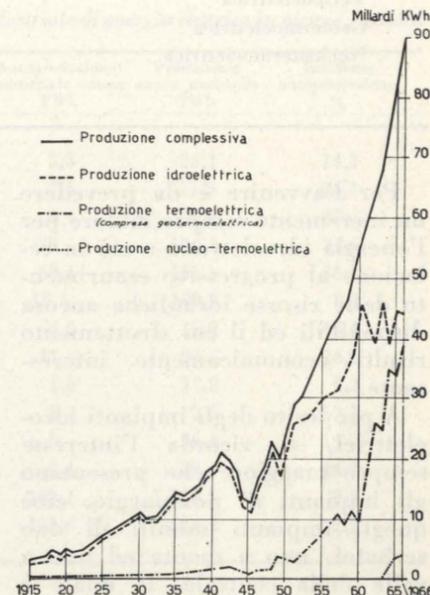


Fig. 3 - Andamento della produzione di energia elettrica in Italia dal 1915 al 1966.

incremento annuo dei consumi del 7,25%; l'ENEL da parte sua considera nell'impostazione dei suoi programmi due ipotesi di sviluppo: incremento del 7% e del 9% annuo nella produzione di energia elettrica.

Queste previsioni sono rappresentate nella fig. 4 nella quale sono riportati per confronto i dati dell'ultimo decennio: è altresì tracciata la curva relativa ai dati consuntivi e preventivi dell'auto-produzione nazionale.

#### LE FONTI ENERGETICHE ITALIANE.

Come già si è accennato e come risulta dalla fig. 3 la produzione di energia idroelettrica è stata prevalente in Italia fino all'ultimo dopoguerra: successivamente ed in particolare dal 1960 la produzione termoelettrica ha avuto un'incidenza sempre maggiore, mentre la produzione idroelettrica è rimasta pressoché stazionaria, essendo le sue variazioni dovute soprattutto alle oscillazioni dell'idraulicità nei vari anni.

Nel 1966 in particolare, la produzione è risultata così suddivisa fra le varie fonti (in milioni di kWh):

	ENEL	non ENEL	Totale
Idroelettrica	31.081	13.240	44.321
Termoelettrica	22.796	16.380	39.173
Geotermoelettrica	2.633	—	2.633
Nucleotermoelettrica	3.863	—	3.863
	<u>60.373</u>	<u>29.620</u>	<u>89.993</u>

Per l'avvenire è da prevedere un incremento sempre minore per l'energia idroelettrica e ciò in relazione al progressivo esaurimento delle risorse idrauliche ancora disponibili ed il cui sfruttamento risulti economicamente interessante.

A proposito degli impianti idroelettrici, si ricorda l'interesse sempre maggiore che presentano gli impianti di pompaggio, cioè quegli impianti muniti di due serbatoi, uno a monte ed uno a valle della centrale, la quale è equipaggiata con gruppi atti a produrre energia sfruttando nelle turbine il salto tra il serbatoio superiore e quello inferiore ed a pompare l'acqua in senso inverso, assorbendo energia elettrica.

Questi impianti si prestano così a produrre energia nelle ore di forte richiesta di potenza, mentre nelle ore di minor carico (cioè notturne e festive) possono utilizzare energia idraulica di sfioro oppure prodotta a costo marginale dalle centrali termoelettriche per ricostituire la scorta di acqua nel serbatoio superiore.

L'interesse di questa soluzione consiste nella «riqualificazione» dell'energia prodotta in eccesso rispetto al fabbisogno; nelle ore «vuote» essa viene accumulata sotto forma di energia idraulica potenziale per essere utilizzata in ore «piene» diurne feriali.

A ogni kWh consumato per il pompaggio corrispondono circa 0,7 ÷ 0,65 kWh prodotti, ma il diverso pregio dell'energia delle ore piene e delle ore vuote rende il sistema economicamente giustificato.

Il costante incremento della produzione termoelettrica ha portato alla costruzione di gruppi di potenza sempre maggiore: men-

tre negli anni immediatamente dopo il 1950 la massima potenza dei gruppi era di 70 MW, si è passati ora a gruppi con potenza di 300 e 600 MW.

Il vantaggio di adottare gruppi di potenza così rilevante non consiste nella riduzione dei consumi specifici di calore (kcal/kWh), poichè essi risultano non molto inferiori a quelli relativi a gruppi di potenza minore, ma nel minor costo specifico d'impianto e nella riduzione delle spese di personale, grazie anche all'elevato grado di automazione.

I grandi gruppi termici comportano però problemi di ubicazione in relazione all'approvvigionamento del combustibile e dell'acqua per la condensazione del vapore ed all'inquinamento atmosferico.

La soluzione di tali problemi spesso implica la necessità di ubicare le centrali a distanze non piccole dai centri di consumo e quindi l'impiego di gruppi da 500 ÷ 600 MW concentrati in centrali di grande potenza deve essere oggetto di attento esame.

In futuro avrà poi sempre maggiore importanza la produzione di energia per via nucleare: in questi ultimi anni sono già entrate in servizio in Italia tre centrali (Latina, Garigliano, Trino Vercellese) con una potenza complessiva di circa 620 MW ed attualmente l'ENEL ha richiesto offerte per una quarta centrale da 600 ÷ 750 MW.

La competitività delle centrali nucleari è stata raggiunta nel 1966 negli USA: in essi si è verificato un «boom» di ordinazioni per nuove centrali di grande potenza (da 500 a 1000 MW) talchè si prevede che si raggiungerà una potenza nucleare installata di almeno 150.000 MW entro il 1980.

I vari tipi di reattori finora sperimentati su base industriale (a gas-grafite - ad acqua bollente - ad acqua pressurizzata) hanno dato risultati economici non molto diversi fra loro e quindi nessuno di essi si è affermato sopra gli altri.

È inoltre in corso una intensa attività di studio e di sperimentazione per accertare le possibilità di applicazione di altri tipi di reattori, ed in particolare di quelli a neutroni veloci autofertilizzanti, che permettono di utilizzare in modo assai più spinto di quanto avvenga negli attuali reat-

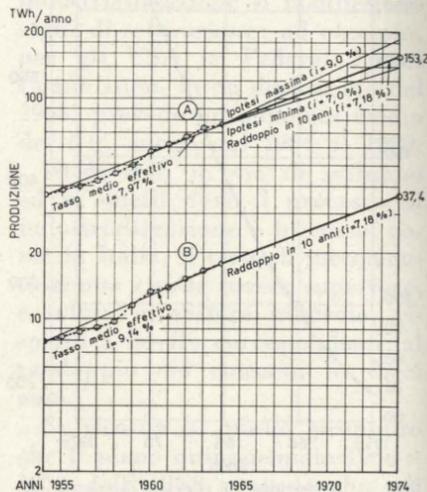


Fig. 4 - Produzione nazionale (A) e autoproduzione (B) in Italia; sviluppi recenti (dal 1954 al 1964) e tendenze probabili sino al 1974.

tori l'energia contenuta nella materia.

La produzione di energia per via nucleare presenta quindi grandi prospettive di sviluppo e di miglioramento e diventerà con ogni probabilità, in futuro, la forma di produzione preponderante.

#### IL FENOMENO DELL'AUTOPRODUZIONE E LE SUE RAGIONI DI ESISTENZA.

La produzione autonoma di energia elettrica da parte delle industrie ha, in tutti i paesi tecnicamente progrediti, una incidenza considerevole nel soddisfacimento dei fabbisogni di energia elettrica nell'ambito di ciascuna economia nazionale.

Lo sviluppo di questa importante attività è avvenuto, sino dai

primordi della tecnica degli impianti elettrici, in modo parallelo a quello delle attività di produzione, trasporto e distribuzione destinate ai consumi civili.

L'attività di produzione autonoma di energia elettrica da parte delle imprese industriali trae i suoi motivi fondamentali da un triplice ordine di ragioni. Queste possono essere individuate in sintesi nelle seguenti:

a) acquisizione di energia elettrica a basso costo, e soprattutto a costo stabile;

b) utilizzazione di fonti energetiche di recupero;

c) sicurezza nell'approvvigionamento di potenza e di energia elettrica.

Frequentemente questi tre motivi si sovrappongono e si intrecciano, determinando con i loro effetti cumulativi la scelta fra l'acquisizione di energia presso le reti pubbliche e la produzione in proprio.

L'attività di autoproduzione di energia elettrica, quando è giustificata dalle esigenze sopra descritte, non risulta un fattore antagonista con l'attività svolta dalle imprese che si dedicano alla distribuzione di energia alla generalità degli utenti; pur provvedendosi dei più opportuni mezzi di produzione propria, le imprese industriali necessitano nella loro maggioranza di adeguate integrazioni di energia da parte delle reti pubbliche, ed a loro volta possono essere in grado di riversare su queste ultime i quantitativi di energia elettrica che risultano eccedenti ai loro propri fabbisogni, e che in genere hanno un carattere marginale, anche se corrispondono spesso a produzioni di tipo obbligato.

In conclusione, in una economia in sviluppo graduale ed ordinato, l'autoproduzione di energia elettrica trova naturalmente il suo posto, ed esplica attività non in contrasto, ma complementari a quelle delle imprese di distribuzione pubblica.

L'entità dell'autoproduzione industriale può essere desunta dai dati riportati nella tabella I, nel-

la quale sono state indicate le incidenze percentuali dell'autoproduzione sulla totale produzione nazionale in alcuni paesi. Anche limitando l'analisi alle nazioni d'Europa le cui economie sono

nizzazione politica di ciascuna economia nazionale.

Ad esempio, percentuali elevate si riscontrano, nella tabella I, per il Belgio, nel quale l'attività industriale è basata sull'economia

TABELLA I Incidenza dell'autoproduzione industriale di energia elettrica in alcune Nazioni

Nazione	Data di aggiornamento	Autoproduzione industriale annua TWh	Produzione annua nazionale TWh	Incidenza autoproduzione %
Austria	12/1966	3,3	23,1	14,3
Belgio	12/1966	7,8	21,5	36,3
Cecoslovacchia	12/1966	8,4	36,5	23 —
Francia	12/1966	23 —	106,1	21,6
Germania Occidentale	12/1966	60,1	166,3	36,1
Gran Bretagna	12/1966	15,3	189,5	8,1
Finlandia	12/1966	6,9	15,9	43,4
Italia	12/1966	24 —	90 —	26,6
Jugoslavia	12/1966	1,6	17,2	9,3
Lussemburgo	12/1966	1,3	2,2	59,1
Olanda	12/1966	5 —	26,3	19 —
Svizzera	12/1966	4,1	28,4	14,4
Stati Uniti	12/1965	102,1	1.156,9	8,8
U.R.S.S.	12/1966	122,6 (*)	544,7	22,5

(\*) dato valutato.

FONTE: Bollettino trimestrale statistiche energia elettrica ONU-ECE Ginevra - I trimestre 1967, F.I.P.A.C.E. - U.N.A.P.A.C.E.

più direttamente collegate con quella del nostro Paese, si riscontra che l'importanza dell'autoproduzione è in tutte considerevole.

Si deve anche considerare che, in complesso, l'incidenza della produzione di energia elettrica da parte delle industrie non sembra legata alla particolare orga-

di mercato, per la Finlandia, dove l'iniziativa privata non è prevalente, e in Cecoslovacchia, dove l'economia industriale dipende totalmente dagli organi statali di programmazione e di gestione.

All'altro estremo della scala troviamo Stati Uniti, Gran Bretagna e Jugoslavia, che rappresentano i tre differenti tipi fonda-

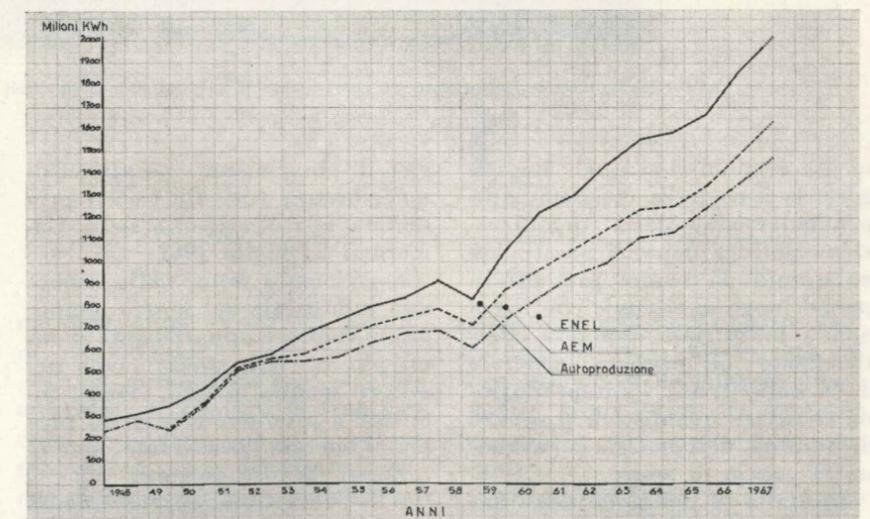


Fig. 5 - Consumi di energia degli stabilimenti Fiat (Torino e provincia).

mentali di organizzazione economico-politica sopra citati.

Ne consegue che l'autoproduzione industriale, anche nella realtà dei fatti, appare chiaramente legata a fattori squisita-

nati dalle autorità amministrative e politiche chiamate ad elaborare la legge istitutiva dell'ENEL, legge che ha avuto una gestazione piuttosto laboriosa.

Alcune citazioni potranno ser-

di energia al minimo costo ed adeguata per quantità e prezzi, non ha alcun motivo di turbare l'equilibrio tecnico ed economico di imprese che si sono date una struttura produttiva capace di

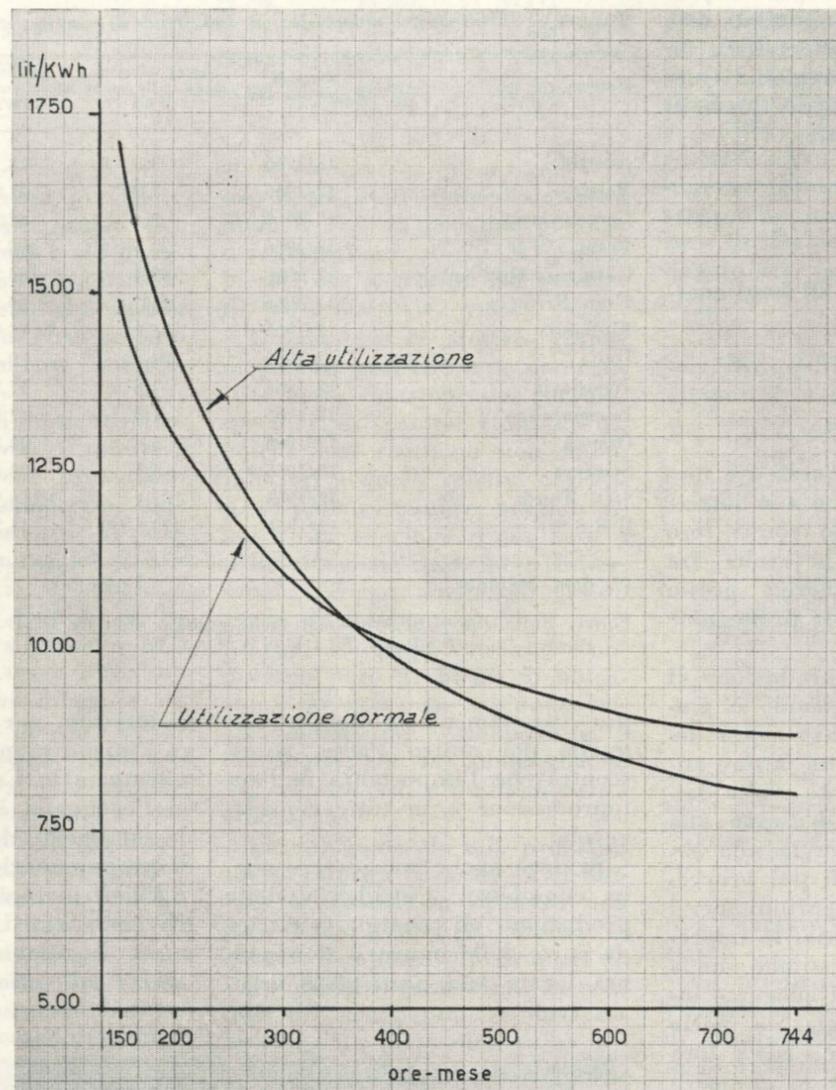


Fig. 6 - Tariffe binomie per forniture con potenze oltre 10 MW (al lordo degli sconti per consegna in alta tensione).

mente economici, i quali impongono la loro forza concreta indipendentemente dalla organizzazione politica dei vari paesi e sono quindi da tenere presenti in primo luogo se si vuole che l'economia industriale risponda effettivamente all'interesse generale della collettività: l'autoproduzione si riduce quanto più il prezzo di vendita dell'energia si avvicina al prezzo di costo.

In Italia la posizione degli autoproduttori e il loro futuro destino furono attentamente esami-

vire di chiarimento. Relazione di maggioranza (on. De Cocci) presentata alla Presidenza della Camera il 23 luglio 1962:

«... Come è noto, nella economia industriale del nostro tempo, molte imprese appartenenti ai rami più svariati, specialmente nel settore manifatturiero, hanno interesse a produrre con mezzi propri l'energia occorrente per i processi da esse eseguiti.

«Il provvedimento, in quanto mira a garantire, come si dice nell'articolo 1, una disponibilità

soddisfare il proprio fabbisogno di energia.

«E d'altra parte, non v'è dubbio che queste imprese non mancheranno di rifornirsi presso l'Ente nell'ipotesi che questo fosse in grado di soddisfare a condizioni più convenienti dell'autoproduzione i fabbisogni degli autoproduttori».

Camera dei Deputati, 6 febbraio 1964:

«... Ritiene (il ministro Medici) che la legge debba consentire a chiunque di produrre energia

elettrica per esigenze di autoconsumo.

«Non è questo un concetto monopolistico; anzi, esso corrisponde a necessità di incentivazione industriale, e consente anche all'ENEL di misurarsi con i produttori privati, quando questi intendano produrre quantità anche notevoli di energia per consumarla per proprio uso. Ciò consentirà notevoli vantaggi anche in relazione alla programmazione, che deve essere ispirata proprio al principio di trarre il massimo delle possibilità dalle risorse disponibili».

Questo modo di intendere le funzioni dell'autoproduzione non è peculiare soltanto all'Italia ma bensì anche ad altri paesi che da molti più anni hanno nazionalizzato la produzione dell'energia elettrica.

Citiamo, a riprova, alcune frasi del sig. Pierre Massé, Presidente del Consiglio di Amministrazione della Electricité de France e Commissario Generale del Piano francese, in una sua conferenza a l'Expo di Montreal nel corso del corrente anno:

«La fin de la guerre a apporté de profonds changements institutionnels.

«Pour des raisons politiques et économiques, la production et la distribution de l'électricité ont été nationalisées par la loi du 8 avril 1946 constituant l'Electricité de France, établissement public à caractère industriel et commercial.

«Cependant la loi n'a pas institué de monopole de la production. Les Charbonnages construisent des centrales minières, les entreprises sidérurgiques brûlent du gaz de hauts fourneaux, la Compagnie Pechiney utilise, en association avec l'Electricité de France, le gaz naturel de Lacq.

«La Compagnie Nationale du Rhône poursuit l'aménagement de ce fleuve, en vue d'un triple objectif de navigation, d'irrigation et de force motrice.

«Au total, un tiers de la production française est réalisé hors de l'Electricité de France, ce qui soumet celle-ci à l'épreuve salubre de l'émulation.

«De même, bien que sur une échelle moindre, les Régies Municipales de distribution et Sociétés assimilées ont échappé à la

ble s'être établi en faveur du maintien du statu quo.

«Il n'est question pour l'instant, ni de revenir sur des natio-

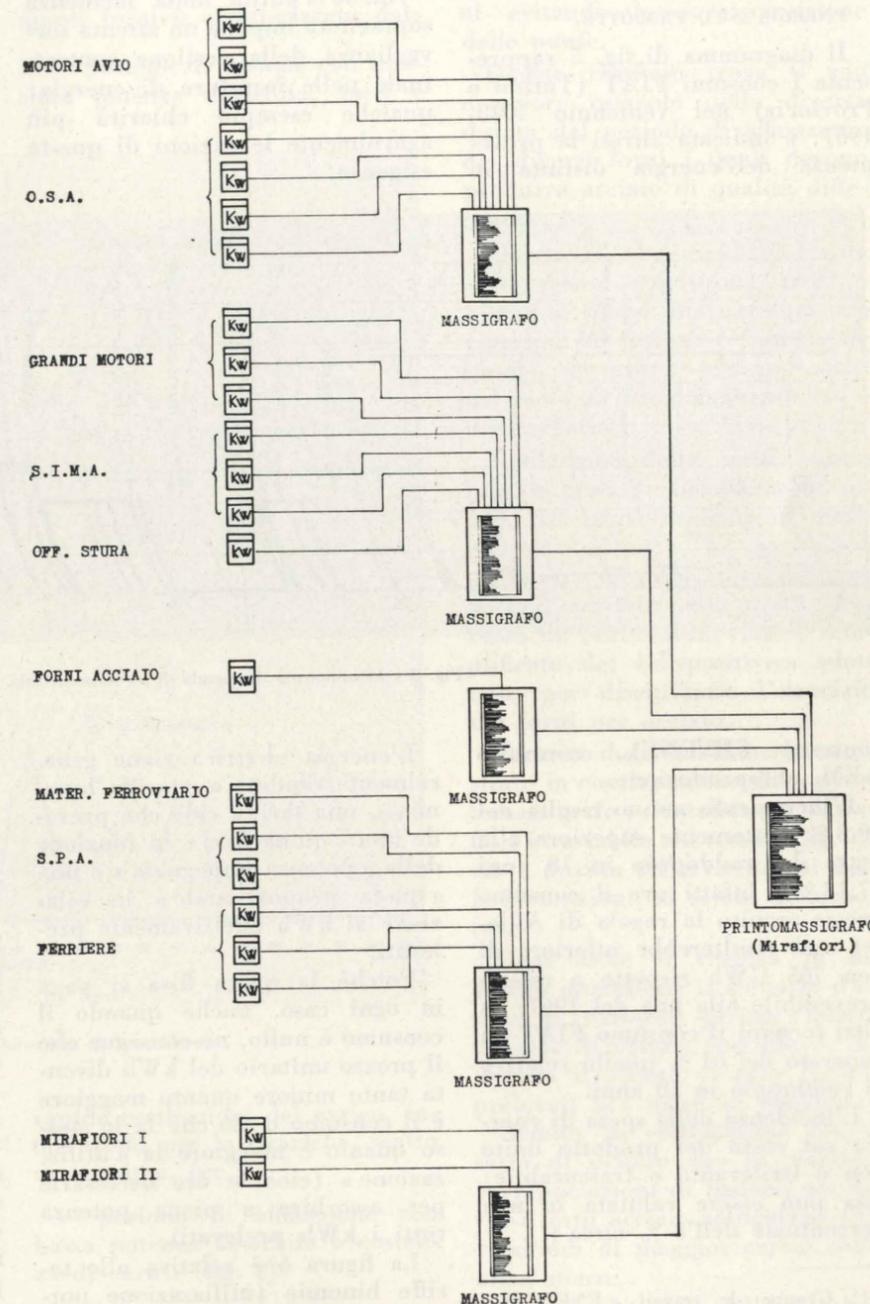


Fig. 7 - Dispositivo di telemisura per la totalizzazione dell'energia e della potenza.

nationalisation et servent parfois de bancs d'essai.

«Les nationalisations édictées en 1946 ont déplacé la frontière entre le Secteur public et le Secteur privé, mais depuis lors aucun changement appréciable n'est intervenu.

«Un consensus politique sem-

nalizations qui sont entrées dans les faits et dans les esprits, ni d'en prononcer de nouvelles auxquelles la majorité des Français ne semble pas disposée à consentir».

Auguriamo che queste sagge impostazioni siano riconfermate anche in futuro nel nostro Paese.

## PARTE II

L'EVOLVERSI DEL FABBISOGNO DI ENERGIA NELLA PIÙ GRANDE INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA ITALIANA E L'INCIDENZA DEL COSTO DI ENERGIA SUL PRODOTTO.

Il diagramma di fig. 5 rappresenta i consumi FIAT (Torino e Provincia) nel ventennio 1948-1967: è indicata altresì la provenienza dell'energia distinta in

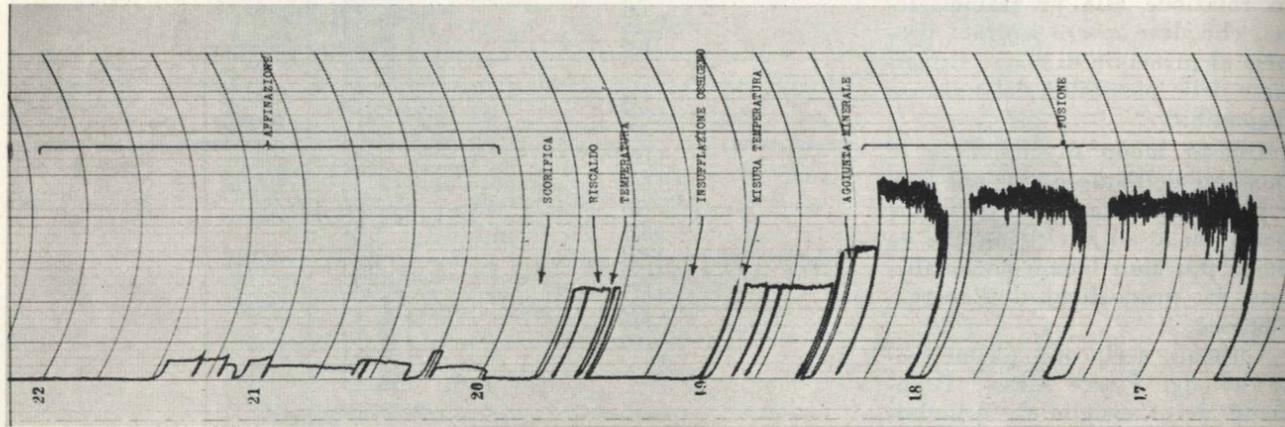


Fig. 8 - Assorbimento di energia di un forno acciaio.

contratti SIP-ENEL, contratto AEM, autoproduzione.

L'incremento annuo risulta del 10,3 % nettamente superiore alla legge del raddoppio in 10 anni (7,18 %). Infatti ove il consumo avesse seguito la regola di Aillet esso risulterebbe inferiore di ben 765 GWh rispetto a quello prevedibile alla fine del 1967: in altri termini il consumo FIAT ha superato del 61 % quello relativo al raddoppio in 10 anni.

L'incidenza della spesa di energia sul costo del prodotto finito non è irrilevante o trascurabile: essa può essere valutata in una percentuale dell'8 % circa (1).

(1) Groupe de travail « ENERGIE » des trois Communautés Européennes. Memorandum sur la politique énergétique. Doc. n. 3550/3/62 f, 25 juin 1962: Omissis

Il a souvent été déclaré que la part moyenne d'énergie incorporée dans le prix des produits industriels est trop faible (de 3 à 4 %), pour constituer un réel handicap dans la concurrence. En réalité, il faut considérer non seulement l'énergie consommée directement par chaque entreprise, comme on le fait dans ce calcul, mais aussi celle qui est contenue dans les produits de base ou produits semi-finis qui entrent en fabrica-

NECESSITÀ DI UNA GESTIONE DISCIPLINATA DELLE DIVERSE UTENZE NELL'AZIENDA: ESEMPI E CONSIDERAZIONI RELATIVE.

Anche l'entità della incidenza sopracitata impone un'attenta sorveglianza della gestione contrattuale nelle forniture di energia: qualche esempio chiarirà più agevolmente le ragioni di questa esigenza.

Si può riscontrare la conferma di quanto è già stato detto, cioè che l'aumento della «utilizzazione» diminuisce il prezzo e viceversa.

La conseguenza è che ogni attenzione deve essere posta per aumentare la «utilizzazione» e cioè per diminuire al minimo possibile la potenza (in kW) prelevata, a parità di energia consumata.

### UNA QUESTIONE PREGIUDIZIALE.

A questo proposito, all'atto dell'adozione della tariffa binomia nel contratto FIAT-ENEL si è dovuta risolvere una questione pregiudiziale: poichè i punti di consegna dell'energia per l'alimentazione degli stabilimenti FIAT sono numerosi, ove si fosse semplicemente proceduto a sommare le potenze massime di ogni punto di consegna, si sarebbe pervenuto ad un risultato senz'altro inesatto poichè non si sarebbe tenuto conto della non contemporaneità del verificarsi delle punte di potenza nei differenti punti di consegna (tanto per fissare le idee si sarebbe tenuto conto di una potenza di 260 MW anzichè di 235 MW con una maggiorazione del ~ 10 % sulla quota fissa per potenza).

La soluzione adottata è rappresentata nella fig. 7.

I contatori installati nei vari punti di consegna sono muniti di emettitori di impulsi (a 24 volt in corrente continua): questi impulsi, ciascuno dei quali corrisponde ad un determinato numero di kWh, vengono inviati a con-

tion. On arrive ainsi, pour certains secteurs, à des pourcentages nettement plus élevés: plus de 25 % pour la sidérurgie; 20 % pour l'industrie des métaux non ferreux; de 10 à 15 % pour l'industrie chimique; dans une industrie de transformation, comme l'industrie mécanique, on obtient encore un pourcentage de 8 %.

tatori sommatore (massagrafi) che eseguono dei totali parziali e rimettono a loro volta degli impulsi verso un contatore sommatore generale (printomassagrafo).

Sia i contatori totalizzatori parziali che il contatore sommatore generale sono collegati a strumenti atti a determinare e regi-

dai 50 ai 55 MW potendo salire anche a 70 MW nelle circostanze particolari di cui si dirà in seguito.

Il processo di fabbricazione in questi forni è caratterizzato dal:

— periodo di fusione con massima potenza assorbita, forti e

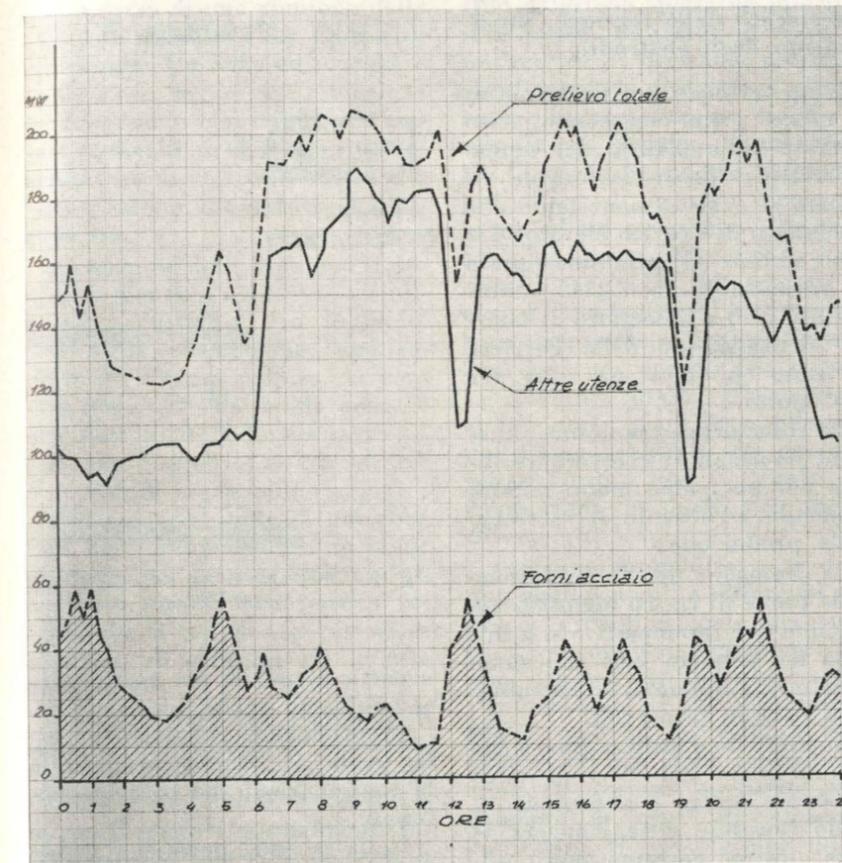


Fig. 9 - Diagramma giornaliero di assorbimento.

strare ogni quarto d'ora la potenza media prelevata; la potenza registrata dal contatore sommatore generale è quella considerata ai fini della fatturazione.

### ALIMENTAZIONE IN ENERGIA DEI FORNI ACCIAIO.

Sempre in tema di miglioramento della «utilizzazione» descriveremo a mo' d'esempio una sistemazione realizzata per razionalizzare l'alimentazione in energia di forni acciaio alla Sezione Ferriere.

Trattasi di 5 forni della capacità di  $(4 \times 70) + (1 \times 35) = 315$  tonnellate la cui potenza complessiva in esercizio normale oscilla

rapide oscillazioni del carico, interruzioni per le ricariche, scatto di massima, ecc.;

— periodo di affinazione con bassa potenza assorbita e costanza di carico (fig. 8).

Il periodo di fusione dura in media 2 ore e mezza, è indipendente dal tipo di acciaio e dipende invece dal tipo di materiale caricato, dalla potenza prelevata e dalle eventuali fermate intermedie.

Il periodo di affinazione è invece strettamente legato al tipo di acciaio e può variare da 2 ore per gli acciai più semplici a 4 ÷ 5 ore per gli acciai legati di lavorazione più complessa.

È evidente che per conseguire un prelievo a carico il più possibile costante, è necessario realizzare lo sfasamento nel tempo dei periodi di fusione nei diversi forni evitando la sovrapposizione delle punte.

Questo risultato trova il suo maggiore ostacolo nella diversa durata del periodo di affinazione dei diversi forni i quali devono produrre acciaio di qualità differente.

Questa ed altre ragioni dovute all'esercizio, conducono inevitabilmente (dopo una partenza con i periodi di fusione regolarmente sfasati) ad avere sovrapposizioni nel ciclo di funzionamento tra i diversi forni.

L'adozione della tariffa binomia, imposta (logicamente del resto), dai provvedimenti di unificazione tariffaria, ha però reso necessaria una maggiore disciplina nell'esercizio delle utenze: daremo un cenno abbreviato e semplificato del «dispositivo» adottato, per disciplinare l'esercizio dei forni per acciaio.

Il carico degli stabilimenti, registrato in continuazione dal «printomassagrafo» installato a Mirafiori è variabile nel tempo (fig. 9); ciò è dovuto all'avvicinarsi delle lavorazioni, ai cambi di turno, ecc.

Ogni mese si verifica in un giorno qualunque il «quarto d'ora» di massimo carico: questo periodo di tempo, così breve, influenza il prezzo di tutti i kWh prelevati nel mese in questione.

Risulta in conseguenza necessario di evitare che le possibili sovrapposizioni di fusione nei diversi forni acciaio coincidano con i periodi di maggior carico sulle altre utenze.

Una limitazione della potenza prelevata dai forni, predeterminata da un programma orario, potrebbe risolvere il problema ma imporrebbe gravi sacrifici alla produzione. Si è pertanto fatto ricorso al dispositivo schematicamente illustrato nella fig. 10, il funzionamento del quale è il seguente:

— il registratore totalizzatore che integra la potenza media com-

## AUTOMAZIONE E SIDERURGIA

DOMENICO TACCONI, consigliere d'amministrazione e già direttore centrale Fiat e direttore della Divisione Siderurgica Fiat, dopo qualche considerazione generale sulla meccanizzazione e l'automazione, si sofferma su esempi di applicazione in siderurgia con particolare riferimento all'alto forno, all'acciaieria ed ai laminatoi e conclude con alcune riflessioni sulla evoluzione futura e sulle conseguenze tecniche e sociali dell'automazione.

Nel corso di una riunione della CECA si discuteva un giorno di ergonomia. Un anziano ingegnere seguiva con la più viva attenzione la discussione che i suoi più giovani colleghi svolgevano mantenendosi su di un livello molto elevato, consono alla nobiltà dell'argomento.

Al termine della riunione il nostro ingegnere appariva visibilmente soddisfatto: tra le molte cose udite ed apprese, una soprattutto l'aveva colpito, la constatazione che da molti anni, e cioè dall'inizio della sua carriera, egli, senza saperlo, si era sempre occupato di ergonomia.

Qualcosa di simile si potrebbe dire per l'automazione, un nome moderno per un concetto non altrettanto nuovo, una tecnica recente che si vale di esperienze, di tentativi, di sviluppi già in atto da tempo.

Consideriamo, ad esempio, il comune interruttore a pulsante: a prima vista non sembra così diverso dal suo confratello a levetta con il quale è normalmente intercambiabile per ogni scopo pratico. Tuttavia un momento di riflessione ci permette di constatare che i due modi di agire sono concettualmente molto diversi.

Infatti, nell'interruttore a levetta, ognuna delle due posizioni della leva determina uno stato specifico del circuito elettrico collegato, aperto o chiuso, e spetta all'operatore esterno decidere per l'uno o l'altro stato poichè l'interruttore stesso agisce come una trasmissione meccanica del comando che già contiene la decisione: si tratta, dunque, di semplice meccanizzazione.

Diversamente vanno le cose nell'interruttore a pulsante: in questo il pulsante ha, a riposo, sempre la stessa posizione ed è in grado di ricevere un comando greggio, non determinato, quello cioè di agire, mentre la scelta sul

tipo di azione spetta all'interruttore stesso. Si tratta, è vero, di un ambito di decisione ristrettissimo, aprire o chiudere il circuito e, più precisamente, aprire se era chiuso, chiudere se era aperto. Ciò presuppone una memoria, anche se ad un solo elemento, sì-no, ed un programma, ad ogni impulso ricevuto invertire lo stato precedente, sì se era no, no se era sì, consentendo all'interruttore di prendere ogni volta una decisione per quanto essa ci possa sembrare ovvia. L'esempio è rudimentale, ma è bene riflettere che i singoli circuiti del più elaborato ordinatore elettronico si comportano in modo non molto diverso.

Processo automatizzato è dunque quello in cui, a differenza del processo semplicemente meccanizzato, vengono prese decisioni. Ciò non significa che nel mondo dell'automazione vi sia posto per il libero arbitrio, ma soltanto che, mentre nel caso della meccanizzazione il processo, prefissato rigidamente in ogni suo elemento costitutivo, si ripete sempre identico a se stesso, nel caso dell'automazione viene fissato il modello di comportamento e lo scopo da raggiungere ed il sistema viene posto in grado di decidere la sequenza e l'entità degli interventi che, nel rispetto dei vincoli del programma, portano al risultato desiderato.

Automazione vuol dire quindi utilizzazione di macchine che prendono decisioni, ed il procedimento si articola in tre fasi principali:

- 1) raccolta programmata delle informazioni;
- 2) elaborazione delle informazioni raccolte;
- 3) trasmissione delle decisioni agli organi di comando.

A queste tre funzioni si aggiun-

ge in via accessoria la trasmissione periferica dei dati a mezzo di telescriventi, quadri luminosi, ecc.

Ma quale la ragione di questo crescente interesse per l'automazione? Perché Istituti di ricerca ed industrie dedicano ad essa tanta parte delle loro risorse? Quale il motivo per cui vi si dedicano in tutti i Paesi industriali i migliori cervelli?

Risponderemmo:

— l'aumento delle retribuzioni, la penuria di mano d'opera qualificata, la concorrenza sempre più accanita impongono uno sforzo continuo per la riduzione degli scarti, il miglioramento del prodotto e la compressione dei costi attraverso la cosiddetta ottimizzazione dei processi produttivi;

— solo negli ultimi anni la tecnica ha messo a punto gli strumenti adatti per la rilevazione e l'elaborazione dei dati, contrariamente a quanto avvenne nel campo della fisica teorica che si serve di strumenti matematici. I fisici, quando, impostati i loro problemi, si trovarono di fronte alla necessità di risolvere complicate equazioni differenziali, constatarono che le soluzioni erano già disponibili da tempo.

Prescritte le caratteristiche del prodotto e stabilito un ciclo di lavoro, solo una macchina istruita attraverso il programma e dotata di opportuna memoria sarà in grado di garantirne l'esecuzione con rapidità e fedeltà, optando ogni volta per la decisione più saggia senza incertezze od errori.

\*\*\*

Nel campo della siderurgia, accanto ai due moventi citati, che hanno una validità generale, se ne aggiunge un terzo, non meno importante: negli ultimi anni un grande progresso è stato compiuto verso il raggiungimento di proces-

plativa del quarto d'ora è tarato per un determinato valore;

— superandosi tale valore un contatto c) inserito su un circuito elettrico di segnalazione, viene a chiudersi, provocando l'eccitazione di un relé R e la conseguente chiusura del contatto r<sub>1</sub>;

— l'analogo registratore della potenza prelevata dai forni, è munito di due contatti (preallarme/luce gialla e allarme/luce rossa) che anch'essi si chiudono quando vengono superati i rispettivi valori di taratura;

— il contatto r<sub>1</sub> è in serie con i contatti di preallarme e allarme; le segnalazioni ottiche presso l'acciaieria possono quindi essere alimentate solamente se un elevato prelievo di potenza dei forni si verifica in contemporaneità con un elevato prelievo della restante utenza. Naturalmente quando si verifica, dopo il preallarme, l'allarme/luce rossa, occorre prontamente intervenire con una manovra di riduzione di carico.

Questo dispositivo che può essere definito (in questa epoca di elaboratori elettronici, « data logger », ecc.) di tipo artigianale, ha dato risultati pratici rimarchevoli (ed è stato conseguentemente applicato anche ad altre utenze: contatti r<sub>2</sub> e r<sub>3</sub> del relé di fig. 9).

La tabella che segue sintetizza il funzionamento nel mese dello scorso ottobre.

Si può riscontrare che gli allarmi « consensati » dal registratore di Mirafiori, quelli cioè che:

— si hanno quando c'è coincidenza tra il carico elevato sia su uno o più forni che sul restante dell'utenza;

— richiedono una pronta manovra di riduzione di carico (abbassamento della tensione, innalzamento degli elettrodi);

si sono verificati per un totale di 55 minuti primi cioè hanno inciso soltanto sullo 0,12% del tempo lavorativo: questo favorevole risultato si è avuto nonostante che il contatto di « carico elevato » sia stato chiuso al printomassigrafo di Mirafiori per ben 2342 minuti (~ 40 ore) e il contatto di allarme al massigrafo delle Ferriere sia stato chiuso a sua volta per 826 minuti.

La coincidenza tra le due situazioni anormali si è invece verificata per un tempo molto minore rendendo irrilevante il sacrificio della produzione.

La campagna per l'eliminazione delle punte di carico ingiustificate o comunque intempestive si è iniziata nel gennaio 1964 (adozione della tariffa binomia) ed ha subito dato risultati favorevoli.

In effetto la « utilizzazione » che era all'inizio del 1964 di circa 4.500 ore annue è aumentata in modo sensibile e raggiungerà le 4.900 ore nel corrente anno: salvo imprevisti si ritiene che il traguardo delle 5.000 ore verrà conseguito nel prossimo.

Ciò avrà benefici effetti riducendo la quota fissa relativa alla potenza impegnata.

## CONCLUSIONI.

Nella prima parte si è inteso dare una rappresentazione sintetica della produzione e consumo dell'energia elettrica in generale

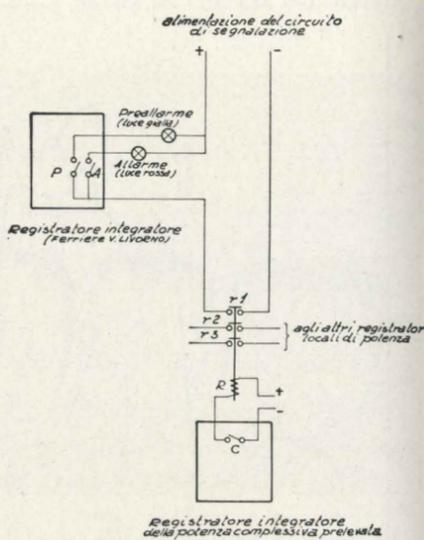


Fig. 10 - Dispositivo di controllo della potenza prelevata.

e particolarmente nel nostro paese: abbiamo anche accennato all'autoproduzione relativamente alla quale si ritiene auspicabile la continuazione del naturale sviluppo.

Nella seconda parte si è considerato l'andamento dei consumi di energia elettrica di una grande industria e si sono esaminati alcuni problemi relativi ai contratti di fornitura: oltre ai problemi accennati, devono essere accuratamente valutate le previsioni sulle variazioni della potenza impegnata ed i periodi di preavviso che devono essere rispettati per comunicare tali variazioni.

Poichè nel caso considerato la entità economica di queste forniture, integrate dal costo dell'autoproduzione, è senz'altro ingente, risulta indispensabile un continuo controllo delle situazioni energetiche e della gestione contrattuale, in un'industria che ha conseguito e deve mantenere la competitività contro una agguerrita concorrenza internazionale.

Pietro Rossi

TABELLA II

Ottobre 1967		Ore lavorative 744		
Voce	Totali minuti	% riferito ore lavorative	Note	
Preallarmi	1.286	2,80	chiusura del contatto di preallarme a Ferriere potenza > 50 MW	
Allarmi	826	1,85	id. id. potenza > 55 MW	
Preallarmi consensati Mirafiori	255	0,57	contemporaneità contatti chiusi a Ferriere e Mirafiori (luce gialla)	
Allarmi consensati Mirafiori	55	0,12	id. id. luce rossa	
Allarmi Mirafiori	2.342	5,24	contatto chiuso potenza > 200 MW	

si di produzione continua. Ne è conseguita l'opportunità di collegare i sistemi parziali di automazione fra di loro su livelli sempre più elevati e sintetici, creando un ordine gerarchico in grado di tenere sotto controllo tutte le operazioni di un intero complesso siderurgico, di equilibrare i vari elementi operativi e di coordinare la gestione aziendale nel suo insieme.

Il primo passo dell'automazione consiste dunque nel rilevare dei dati o delle grandezze fisiche caratteristiche del processo. Le grandezze più semplici, quelle che da molti anni sappiamo misurare con sufficiente esattezza, sono le temperature, le pressioni e le portate: tre semplici dati dei quali già da tempo nella siderurgia ci si serviva per realizzare quello che resta pur sempre uno dei più classici esempi di automazione: la regolazione automatica dei forni.

Difficoltà si presentarono con l'esigenza di misurare i pesi, ed a questo fine, poichè il peso non è che un particolare tipo di forza, furono create le cosiddette celle di carico o più esattamente i dinamometri con estensimetri elettrici a resistenza con i quali fu risolto il problema di pesare qualsiasi oggetto, come di misurare qualsiasi genere di forza.

Vi sono metodi ancor più moderni ed eleganti. Volendo, ad esempio, conoscere il peso dell'acciaio liquido contenuto in un forno, si può immettere nel bagno fuso una piccola quantità di oro radioattivo che si distribuisce in modo rapido ed uniforme. Misurando la radioattività di un campione dell'acciaio è possibile determinare il peso ricercato.

Un problema che invece attende ancora una soluzione soddisfacente è quello dell'analisi chimica continua della ghisa e dell'acciaio allo stato liquido, cioè contemporanea allo svolgersi dei fenomeni fisico-chimici che si debbono regolare; un progresso in questo campo consentirebbe applicazioni di straordinario interesse per la automazione.

La deformazione plastica dei metalli richiede la determinazione di altre grandezze. Nella laminazione è essenziale conoscere con la massima esattezza nel corso del

processo le dimensioni del prodotto che non può venire toccato e spesso neppure avvicinato per la sua temperatura o per la sua velocità e spesso per entrambe le cause. A questo scopo la tecnica ha messo a disposizione dei siderurgici una notevole varietà di misuratori, a raggi X, a raggi gamma, a raggi infrarossi, ad ultrasuoni e pneumatici, fra i quali si può scegliere il più adatto.

Per individuare la posizione di un oggetto, anche nel corso di un processo di laminazione, alle cellule fotoelettriche si sono aggiunti recentemente le micro-onde ed i raggi gamma, mentre gli stessi raggi gamma possono essere di prezioso aiuto per indagare sulla struttura interna e sui possibili difetti del metallo.

\* \* \*

La produzione di ghisa all'alto forno rappresenta tuttora l'operazione base della siderurgia. Il processo è antico, ma non si è ancora riusciti a realizzarne un altro ugualmente economico anche se può apparire illogico ridurre il minerale di ferro carburandolo per liberarlo dall'ossigeno e poi ossidare il carbonio per ottenere l'acciaio.

Gli alti forni moderni sono macchine di dimensioni gigantesche, ma in futuro se ne costruiranno di più grandi ancora. Già oggi alcuni hanno il crogiuolo con un diametro interno di oltre 10 metri, un volume globale utile di 2500 metri cubi e produzione giornaliera di ghisa liquida di 4000 t e più partendo da materie prime di peso circa due volte e mezzo maggiore. Sono unità tanto grandi che, inclusi i parchi materie prime e le installazioni ausiliarie richiedono l'investimento di una ventina di miliardi di lire.

L'entità dell'investimento impone massima produzione, minimi consumi ed un prodotto costante: l'utilità dell'automazione è a questi fini evidente.

Trattandosi di un processo tipicamente continuo, per applicare l'automazione ed ottenere una assoluta regolarità di marcia occorre stabilire un modello basato sulla descrizione matematica completa dei fenomeni chimico-fisici,

fluidodinamici e termici che in esso si svolgono.

I parametri da controllare e da automatizzare sono numerosi: il primo consiste nella formazione del letto di fusione, cioè della carica. Grandi progressi sono già stati fatti in questa direzione. Un « computer » riceve il programma di carica che viene periodicamente corretto ed adattato secondo l'analisi delle materie prime disponibili e la composizione della ghisa che si vuole ottenere. In base ai suoi ordini i singoli materiali vengono prelevati e pesati per essere inviati alla bocca dell'alto forno. L'ordinatore fissa non soltanto il peso e la composizione dei materiali, ma anche la sequenza di carica ed il suo ritmo in modo da mantenere costante il livello della carica nell'alto forno. I dati di ogni operazione vengono memorizzati per successiva informazione e controllo.

Si ricorre inoltre spesso ai più raffinati dispositivi della tecnica: bombardamento neutronico per misurare l'umidità del coke in carica, analisi cromatografica per i gas alla bocca del forno, raggi gamma e ultrasuoni per il livello della carica all'interno e per la sua velocità di discesa.

Altro elemento che esercita una grande influenza sulla marcia dell'alto forno è l'aria calda soffiata attraverso le tubiere, della quale occorre rigorosamente determinare la temperatura, l'umidità, la quantità e la distribuzione nei vari punti di iniezione.

Il sistema moderno di introdurre, insieme all'aria, altri combustibili a parziale sostituzione del coke e ossigeno per arricchire l'aria e di aumentare la pressione alla bocca del forno, ha reso necessari ulteriori dispositivi di misura e controllo.

Ma anche dopo aver assicurato nei limiti del possibile una perfetta uniformità di alimentazione dell'alto forno, sia dall'alto sia dal basso, la sua marcia può subire ugualmente notevoli perturbazioni. Queste possono avere origini varie e talvolta le più impensate come ad esempio un raffreddamento non uniforme del tino dovuto al vento che può influire sul regime termico interno e di-

sturbare la regolarità della marcia.

È difficile dire dove arriveranno gli sforzi congiunti di tutti i ricercatori. Come l'alto forno costituisce un'isola nel grande processo della siderurgia integrata, così le sue varie automazioni parziali costituiscono frammenti di un quadro non ancora completo. Occorrerà ancora un grande lavoro di ricerca, di correlazioni statistiche, di indagini chimico-fisiche per giungere ad una più profonda conoscenza dei fenomeni e delle loro interazioni. La via è aperta dagli elaboratori elettronici capaci di registrare automaticamente e di analizzare tutti i parametri caratteristici dell'alto forno rilevati per lunghi periodi di tempo e nelle più svariate condizioni: con il loro aiuto è forse vicina la sua completa automazione.

\* \* \*

A lato dei classici procedimenti del convertitore Bessemer, del forno Martin e del forno elettrico, si è affermato nell'ultimo decennio un nuovo sistema di produzione di acciaio. Si tratta del convertitore ad ossigeno, comunemente chiamato LD, il quale secondo le ultime statistiche, con gli impianti in funzione o in corso di installazione, sta per coprire il 30 % della produzione mondiale di acciaio, mentre un altro 15 % è previsto a non lontana scadenza a spese del Bessemer e del forno Martin.

Il processo è molto semplice: in un convertitore contenente ghisa liquida viene soffiato ossigeno dall'alto attraverso una lancia costituita da un tubo refrigerato ad acqua. Alla ghisa vengono aggiunte opportune quantità di calce ed altri fondenti, nonchè rottame freddo che assorbe parte del calore sviluppato dalle reazioni di ossidazione. A seconda della dimensione del convertitore, in un intervallo compreso fra mezz'ora e tre quarti d'ora, l'affinazione della ghisa è compiuta e l'acciaio così ottenuto è pronto per essere versato nella siviera.

L'applicazione dell'automazione a tale processo presenta un particolare interesse, se si considera che:

— ogni ciclo di produzione acciaio al LD dura, come si è detto, poche decine di minuti. In tale intervallo avvengono nel convertitore processi chimico-fisici rappresentabili attraverso un modello matematico complesso per l'alto numero di variabili.

Pertanto è di estrema utilità una regolazione automatica del processo o quanto meno una calcolazione automatica dei dati necessari per la condotta dell'operazione;

— l'affinazione dell'acciaio al LD è un procedimento essenzialmente discontinuo, a differenza dell'alto forno.

Infatti, mentre nell'alto forno il risultato di qualsiasi intervento, manuale o automatico, si rivela solo con ritardo ed è inoltre influenzato dalle modificazioni introdotte nel frattempo, nel convertitore LD è possibile tenere continuamente aggiornato il modello matematico con correzioni basate sulla media degli scostamenti rilevati nelle colate precedenti.

Si consideri inoltre che automazione e convertitore LD sono cresciuti e si sono affermati contemporaneamente; era quindi inevitabile che la nuova scienza cercasse immediata applicazione nel nuovo procedimento che non partiva gravato dal peso di tecniche obsolete o di tenaci tradizioni.

È comprensibile quindi che un grande sforzo sia stato fatto in tutti i Paesi per applicare l'automazione al convertitore LD. Il Comitato Acciaio della Commissione Economica di Ginevra dell'ONU ha compiuto un'indagine approfondita sull'argomento raccogliendone i risultati in una recente pubblicazione in cui gli scopi e le modalità dell'automazione applicata al processo LD sono così riassunti:

— la regolazione primaria del procedimento consiste nel dosare esattamente le cariche di materie prime essenzialmente costituite da ghisa, rottame e calce. La regolazione secondaria interessa la quantità e la portata di ossigeno, il posizionamento della lancia, le aggiunte in forno ed in siviera;

— per il processo ad ossigeno

sono stati utilizzati diversi sistemi di regolazione, di cui il più semplice, consiste in un sistema « off line » senza collegamento diretto col procedimento. Tutti i dati passano attraverso un pulpito ed un operatore. Le funzioni di questo sistema sono unicamente il rilevamento dei dati, il calcolo delle cariche e delle aggiunte;

— il sistema più perfezionato è costituito da un calcolatore « on line » con regolazione diretta delle operazioni. Esso riceve i segnali direttamente dagli strumenti integrati al processo e calcola tutti i dati elencati nel primo punto secondo il modello matematico prestabilito. Il calcolatore comanda direttamente le bilance e le valvole registrando i dati ad uso dell'operatore.

Dal lavoro succitato risultano in una sintesi documentata anche i benefici economici conseguenti all'applicazione dell'automazione, ma i vantaggi principali restano pur sempre la costanza d'analisi e le migliori caratteristiche dell'acciaio prodotto.

\* \* \*

Dopo la fabbricazione della ghisa e dell'acciaio, la terza grande attività della siderurgia è costituita dalla laminazione. In questa classe rientrano tutte le operazioni in cui la deformazione del metallo — sia a caldo sia a freddo — avviene fra cilindri rotanti.

Pur operando su questo comune principio, i laminatoi sono molto diversi tra loro sia per tipo sia per dimensioni. Ne citeremo alcuni caratteristici sui quali si è particolarmente orientati per l'automazione:

— laminatoi sbizzatori (blooming e slabbing) in genere ad una sola gabbia e reversibili. Possono laminare lingotti di 30 t ed oltre con produzioni fino a 1000 t/ora;

— laminatoi per prodotti piatti (lamiere e nastri) reversibili a 4 o più cilindri. Rientrano in questa classe sia i giganti capaci di produrre lamiere da 30 t anche di 5 m di larghezza con cilindri del peso di 130 t caduno, sia i minilaminatoi per leghe speciali

## Ricerche sulle cause di inquinamento dell'aria nei trafori autostradali

### Emissione di CO degli autoveicoli con motore a benzina a varie altitudini

GIORGIO DARDANELLI, direttore presso la Sezione Costruzioni e Impianti Fiat e professore incaricato di Meccanica Razionale e Statica Grafica nella Facoltà d'Architettura del Politecnico di Torino, riporta i risultati di ricerche condotte direttamente su automezzi in marcia « su strada », per la determinazione delle quantità di ossido di carbonio presente nei gas di scarico, a varie altitudini di funzionamento sul mare, allo scopo di fornire gli elementi essenziali per il dimensionamento dell'impianto di ventilazione nei trafori autostradali.

La progettazione di gallerie autostradali di considerevole lunghezza, richiede la precisa conoscenza delle quantità di ossido di carbonio sviluppato dai motori degli autoveicoli transitanti.

Infatti la caratteristica principale dei trafori stradali è costituita dall'esigenza di un impianto di ventilazione artificiale, assolutamente necessario quando lo sviluppo della galleria e l'intensità del traffico rendono insufficiente o aleatorio il ricambio di aria provocato dalle correnti naturali; il dimensionamento di tale impianto deve basarsi principalmente sulle ipotesi di traffico (intensità, composizione, velocità) e sui dati di sviluppo dei gas e dei fumi da parte degli autoveicoli.

La produzione di ossido di carbonio costituisce la componente tossica di maggior rilievo nei gas sviluppati nella combustione dei motori, tanto che è invalsa da tempo la norma di considerarla come indice di inquinamento del traffico motorizzato.

Gli effetti della più o meno prolungata permanenza in ambiente contaminato sono illustrati, in funzione del tenore di CO nell'aria, nel grafico della figura 1.

Premesso che nel progetto dei trafori stradali attualmente si assume come valore massimo, che non deve essere superato se non in condizioni del tutto eccezionali e transitorie, la concentrazione di 100 parti di CO per milione<sup>1</sup>, si rende indispensabile

<sup>1</sup> XII Congrès mondial de la route - Comité des Tunnels routiers - Documentation et études, maggio 1964.

determinare preventivamente la quantità massima di tale gas che può svilupparsi nella galleria per unità di tempo.

Occorre quindi conoscere con la massima precisione il contributo dato all'inquinamento dell'aria dai vari automezzi che compongono il traffico totale.

Per misurare la produzione di ossido di carbonio dei veicoli si possono seguire tre metodi:

#### 1) Sperimentazione in laboratorio al banco di prova motori.

Le misure così ottenute hanno il pregio di una maggiore precisione e le condizioni di esercizio possono essere rigorosamente simulate e ripetute nelle varie prove; ciononostante esse risultano determinazioni teoriche che possono fornire dati sensibilmente discosti da quelli che si riscontrano su strada.

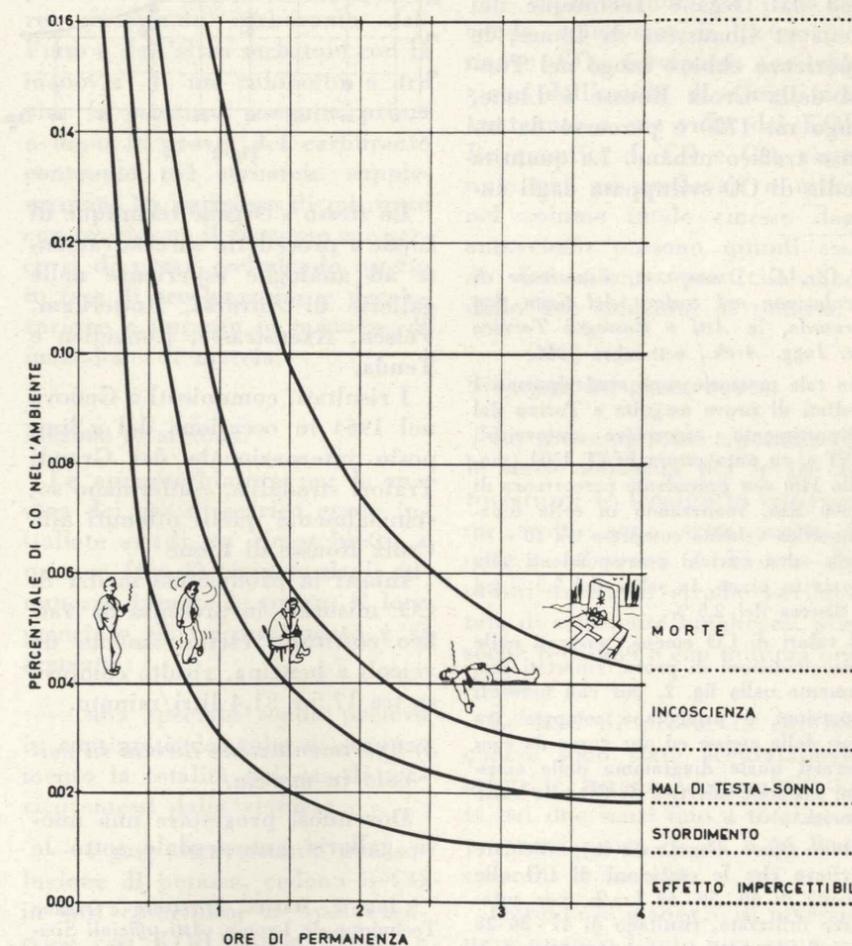


Fig. 1

fra cui il piccolo reversibile che, usando cilindri di carburo di tungsteno di 60 g di peso e della dimensione di una matita, riduce nastri di acciaio inossidabile allo spessore di 2,5 micron per applicazioni missilistiche;

— laminatoi continui a più gabbie per billette, profili, barre e nastro, nei quali il materiale si trova contemporaneamente in presa sotto molte coppie di cilindri.

Se una ininterrotta serie di decenni di perfezionamenti ha permesso di raggiungere un elevato grado di efficienza sia nei laminatoi tradizionali sia in quelli continui senza l'aiuto dell'automazione, costruttori ed utilizzatori ne hanno accolto ugualmente l'avvento con estremo favore.

L'automazione nei laminatoi infatti permette di:

— aumentare la produzione annullando i tempi morti ed utilizzando al massimo la potenza disponibile;

— aumentare la resa riducendo gli scarti in laminazione ed i declassamenti al collaudo;

— migliorare la qualità del prodotto sia come caratteristiche metallurgiche, sia come uniformità e precisione.

I problemi di automazione dei laminatoi sono meno complessi che negli altri campi sia perché si deve operare unicamente su grandezze fisiche, sia perché il modello matematico si basa su equazioni ben conosciute — le stesse che i costruttori utilizzano per la progettazione degli organi meccanici ed elettrici.

La conoscenza della:

— pressione necessaria alla deformazione del metallo in funzione della sua temperatura e delle sue proprietà e del tipo di laminatoio;

— coppia da trasmettere ai cilindri ad ogni passaggio;

— deformazione elastica delle diverse parti costituenti la gabbia di laminazione in modo da garantire sotto sforzo l'esatta apertura dei cilindri,

rende quindi possibile programmare la lavorazione stabilendo la

sequenza delle varie operazioni e le istruzioni così raccolte, impostate su carte perforate e aggiornate periodicamente in base ai risultati ottenuti, sono forniti al calcolatore che aziona direttamente i comandi del laminatoio.

Due esempi basteranno a dare un'idea dei vantaggi dell'automazione e della convenienza degli investimenti necessari:

— in un laminatoio reversibile l'inversione del moto di norma è fatta quando il lingotto ha abbandonato la presa dei cilindri.

L'operatore uomo lo vede coi suoi occhi e con i ritardi tipici dei riflessi umani aziona i comandi relativi. L'operatore automatico, attraverso il segnale dato dalle celle di carico premute dai cilindri, interviene sui comandi istantaneamente;

— la riduzione di spessore del metallo ad ogni passaggio in qualunque laminatoio dipende dalla sollecitazione meccanica ed elettrica che il laminatoio può sostenere. L'uomo si tiene sempre un margine; il calcolatore non ne ha bisogno poiché è in grado di confrontare in modo continuo le indicazioni dei misuratori di sforzo con i valori massimi ammissibili registrati nella sua memoria.

Oggi non si costruiscono praticamente più laminatoi che non abbiano l'una o l'altra delle loro funzioni automatizzate. In questo campo i progressi sono stati più rapidi che in qualsiasi altro; già sono in funzione laminatoi sia reversibili sia continui nei quali la funzione dell'operatore è ridotta alla preparazione dei programmi ed al controllo della loro esecuzione.

\*\*\*

Quali le conclusioni, se è lecito parlare di conclusioni per un argomento come questo?

Sul futuro automatizzato fiumi di inchiostro sono già stati versati: gli scienziati hanno svelato le prospettive della teoria, i tecnici hanno descritto le realizzazioni da attendere, gli economisti hanno messo in guardia contro gli squilibri che ci minacciano, gli psicologi hanno avvertito delle possibili influenze sull'uomo, i sociologi hanno denunciato i peri-

coli per le strutture sociali, i profeti di sventura hanno predetto la fine del mondo.

Anche senza lasciarci suggestionare dai paradossi di certi racconti di fantascienza alla Asimov, ammettiamo che l'automazione spinta al di là di ogni ragionevole limite possa avere conseguenze negative e menomare la personalità umana. Non è tuttavia in sinderurgia che questi dubbi hanno buon fondamento perché, a quanto è dato di vedere dal progresso più recente e dalle sue tendenze, non si potranno avere in questo campo che benefici effetti.

La meccanizzazione sempre più largamente applicata ha già cambiato il volto di impianti e processi e la vecchia arte siderurgica affinata attraverso la tradizione è destinata a cedere gradualmente il passo alle nuove tecniche che si andranno affermando con l'introduzione dell'automazione.

Naturalmente aumentano le esigenze in fatto di preparazione del personale pur godendo esso già oggi di un ambiente di lavoro molto più favorevole alla formazione tecnica e molto più confortevole, in cui lo sforzo fisico è in via di graduale eliminazione.

Avremo quindi più acciaio, migliore qualità, minori costi e non ci può essere dubbio che uomo e società ne trarranno benefici. L'uomo continuerà ad avere in sinderurgia maggior ordine, maggiore responsabilità, maggiore dignità; la società potrà disporre a migliori condizioni ed in abbondanza di un prodotto che è tra i fondamenti del suo progresso.

La collettività troverà il suo lavoro meno pesante e più facile, ma rimarrà per contro una ristretta categoria di cittadini che non avranno gli stessi privilegi della grande massa, perché i loro compiti si aggraveranno. Saranno coloro ai quali l'automazione, in cambio di un poco di aiuto, porterà problemi sempre più complessi e che, posti di fronte alle grandi scelte, avranno il privilegio di assolvere ancora la missione che è sempre stata propria dell'uomo: decidere assumendo tutte le responsabilità.

Domenico Taccone

E ciò soprattutto a causa della eccessiva regolarità di funzionamento, che mai in pratica si realizza a causa delle oscillazioni dell'acceleratore e della natura e variazione delle resistenze al moto dell'autoveicolo<sup>2</sup>.

## 2) Sperimentazione indiretta in ambiente inquinato.

Dalla misura dell'inquinamento dell'aria e dai rilievi della circolazione che ne è la causa, si può dedurre la produzione di CO, complessiva e media degli automezzi presenti. Per effettuare tali misure occorre operare in un ambiente chiuso di una certa lunghezza quale può essere una galleria stradale. Se esiste un impianto di ventilazione si terrà ovviamente conto del relativo ricambio artificiale, come anche dell'effetto di correnti naturali.

Misure di questo tipo furono sistematicamente condotte nel 1958 dall'Organe Technique dei Ponts et Chaussées di Lione; le esperienze ebbero luogo nel Tunnel della Croix Rousse a Lione, lungo m. 1780 e percorso da intenso traffico urbano. La quantità media di CO sviluppata dagli au-

<sup>2</sup> Cfr. G. DARDANELLI, *Esperienze di circolazione nel traforo del Gran San Bernardo*, in *Atti e Rassegna Tecnica Soc. Ingg. Arch.*, settembre 1964.

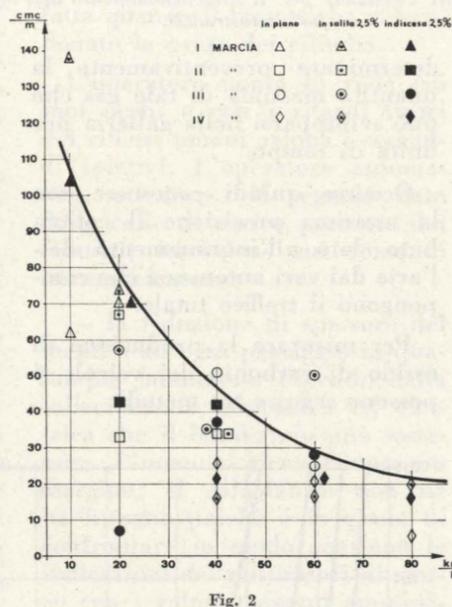
In tale memorie sono stati riportati i risultati di prove eseguite a Torino dal «Dipartimento esperienze autoveicoli FIAT», su autovetture FIAT 1500 (modello 116) con precedente percorrenza di 25.000 Km, realizzando in cella dinamometrica velocità comprese tra 10 e 80 km/h ed i carichi corrispondenti alla marcia in piano, in salita del 2,5 % ed in discesa del 2,5 %.

I valori di CO emessi, misurati nelle varie condizioni di prova, riportati graficamente nella fig. 2, pur con notevoli dispersioni si presentano compresi tra l'asse delle ascisse ed una curva da considerarsi quale diagramma delle emissioni massime effettive di CO alle varie velocità.

Dallo stesso diagramma in particolare si rileva che le emissioni di CO alle velocità di 40 - 50 - 60 km/h, per automezzo utilizzato, risultano di 47 - 36 - 28 cmc/ml di percorso, pari rispettivamente a 31,4 - 30 - 28 litri/minuto primo.

toveicoli risultò dell'ordine di 30 litri per minuto primo.

Tali misure costituiscono uno dei primi contributi concreti allo studio della ventilazione delle gallerie e su di esse venne basato il progetto dell'impianto di ventilazione del Traforo del Monte Bianco, tenuto conto di una maggiorazione dovuta alla diversa altitudine.



Lo stesso «Organe technique di Lione» procedette successivamente ad analoghe esperienze nelle gallerie di Anversa, Rotterdam, Velsen, Axenstrasse, Rongellen e Tenda.

I risultati, comunicati a Genova nel 1964 in occasione del «Simposio internazionale dei Grandi Trafori stradali», confermano sostanzialmente quelli ottenuti alla Croix Rousse di Lione<sup>3</sup>.

Infatti la produzione media di CO, misurata in presenza di traffico costituito esclusivamente da veicoli a benzina, risultò compresa tra 17,5 e 31,4 litri/minuto.

## 3) Sperimentazione diretta su veicolo in marcia.

Dovendosi progettare una nuova galleria autostradale sotto le

<sup>3</sup> Ing. F. RAMEL, Direttore «Organe Technique de Lyon», *Atti ufficiali Simposio internazionale dei grandi trafori stradali*, Genova, giugno 1964.

Alpi Marittime (Traforo del Ciriogia di 12 Km.) si ritenne opportuno ricercare sperimentalmente una conferma dei valori già acquisiti attraverso ad una nuova serie di esperienze misurando direttamente le quantità di CO sviluppate dai singoli automezzi in marcia «su strada». L'esperienza ha consentito nel contempo di verificare le possibilità di portata massima oraria di traffico nel Traforo del Gran San Bernardo, già in funzione e con un impianto di ventilazione dimensionato con criteri di sicurezza analoghi a quelli del Monte Bianco.

La ricerca è stata diretta alla determinazione sperimentale della variazione della quantità di CO sviluppata da autoveicoli in marcia a diverse altitudini sul livello del mare.

Su tale argomento non esistevano sperimentazioni dirette, ma solamente considerazioni teoriche basate sulla rarefazione dell'aria elaborate da una commissione di esperti incaricata dalle autostrade federali svizzere («Veröffentlichung Nr 10 aus dem Institut des Strassenbau an der E.T.H.» del luglio 1959). Secondo tale rapporto il coefficiente di maggiorazione, nella produzione di CO, in funzione di H (altitudine s.l.m.) risulta:

$$f_H = 1 + \frac{H - 400}{1600} \times 0,9$$

Di conseguenza per il traforo del Gran San Bernardo, situato ad una quota media di 1910 m. s.l.m. facendo riferimento alle esperienze dell'Ing. Ramel sul tunnel della Croix Rousse a Lione, ed applicando il coefficiente di maggiorazione proposto dagli esperti svizzeri, si era considerato inizialmente una produzione di CO media per autoveicolo di 1/min.  $(30 \times 1,845) = 55,5$  l/min.

D'altra parte l'esperienza di esercizio del Traforo del Gran San Bernardo fin dal primo periodo di gestione, aveva posto in evidenza una situazione notevol-

mente migliore di quella considerata in sede di progetto dell'impianto di ventilazione, e quindi la possibilità di consentire un traffico orario superiore a quello previsto pur restando entro i limiti di inquinamento in CO prescritti. Da tale rilievo ne derivò la necessità di una sperimentazione accurata che confermasse la constatazione di esercizio e possibilmente pervenisse ad una valutazione quantitativa diretta della produzione di CO da parte di autoveicoli in marcia alle diverse quote.

Le prove furono svolte con la collaborazione del Dipartimento Esperienze Autoveicoli della Fiat, utilizzando apparecchiature di misura fornite dall'«Union Technique de l'Automobile, du Motorcycle et du Cycle» di Parigi e vennero effettuate nei mesi di ottobre e novembre 1965 utilizzando automezzi, percorsi, apparecchiature e modalità successivamente descritte.

## AUTOMEZZI IMPIEGATI NELLE PROVE SU STRADA.

Sono state utilizzate tre autovetture Fiat, modello 1500, di cilindrata 1480 cmc, contrassegnate con i numeri 18, 8 e 9.

All'inizio delle prove la loro percorrenza risultava:

— per la vettura n. 18, 17.000 chilometri;

— per la vettura n. 8, 54.000 chilometri;

— per la vettura n. 9, 51.000 chilometri.

Prima di iniziare le esperienze si provvide al cambio dei filtri dell'aria ed alla regolazione dei carburatori, di tipo Weber a doppio corpo, eseguita da tecnici della casa produttrice; la pressione dei pneumatici venne costantemente controllata, mantenendola a 1,5 e 1,75 Kg/cm<sup>2</sup> (rispettivamente anteriori e posteriori).

Fu impiegato carburante di tipo Super esistente in commercio,



Fig. 3

prelevato presso stazioni di rifornimento di varie marche.

Un serbatoio supplementare, installato sulle vetture, dava la possibilità di alimentare il motore prelevando carburante dall'uno o dall'altro serbatoio con la manovra di un rubinetto a tre vie; la pesatura, eseguita prima e dopo le prove, del carburante contenuto nel serbatoio supplementare ha permesso di misurare con precisione il consumo sui percorsi di prova escludendo quello in fase di accelerazione e decelerazione e durante le manovre di inversione di marcia.

## METODO DI MISURA.

Le apparecchiature per la misura dei gas di scarico erano installate su di un rimorchietto a un asse (fig. 3) trainato dagli automezzi durante le prove; il loro principio di funzionamento è il seguente:

— una speciale sonda preleva in continuità dal tubo di scappamento la totalità dei gas di scarico emessi dalla vettura;

— i gas, attraversando una soluzione di potassa, cedono il CO in essi contenuto, il quale reagisce con KOH dando CO<sub>3</sub>K<sub>2</sub> e liberando acqua;

— in un secondo tempo, in un forno, contenente ossido di rame il CO del gas si trasforma in CO<sub>2</sub>;

— attraversando poi una seconda soluzione di potassa, il nuovo CO<sub>2</sub> formatosi per riduzione dell'ossido di rame, viene trattenuto a sua volta dal KOH. Le quantità di CO e CO<sub>2</sub> contenute nei gas prelevati e quindi nel volume totale emesso dagli autoveicoli possono quindi essere determinate per titolazione delle due soluzioni di potassa.

## SVOLGIMENTO DELLE PROVE.

Le prove si sono ripetute, con le stesse modalità per le tre autovetture; le località in cui si sono svolte sono state scelte in quanto offrivano a diverse altitudini tratti di strada pavimentata di sufficiente lunghezza, pressochè rettilinei e con minima pendenza.

Le basi di prova, le cui lunghezze sono state accuratamente misurate, furono percorse più volte nei due sensi fino a totalizzare per ogni prova da 17 a 35 Km., secondo le località.

Durante le manovre di inversione e quando l'auto non era a regime, il prelievo dei gas di sca-

rico veniva interrotto, per poter esaminare esclusivamente le condizioni di marcia a velocità costante.

Tutte le prove furono eseguite nelle due seguenti condizioni di marcia:

— alla velocità di 58 Km. orari, corrispondente ad un regime di 2300 giri al minuto con il rapporto della quarta marcia;

— alla velocità di 33 Km. orari, corrispondente ad un regime di 2000 giri al minuto con il rapporto della terza marcia.

Per poter controllare e mantenere più costanti possibile tali velocità, sulle autovetture era installato un contagiri di precisione.

#### PERCORSI DI PROVA.

Le località e le caratteristiche dei percorsi effettuati sono state le seguenti:

##### A) Orbassano:

- altitudine 300 m. s.l.m.
- pendenza 0,8 %

prima serie di prove:

— base di m. 2890 percorsa 6 e 8 volte (tot. Km. 17,340 e 23,120);

seconda serie di prove:

— base di m. 2989 percorsa 10 volte (tot. Km. 29,890).

##### B) Oulx:

- altitudine 1050 m. s.l.m.
- pendenza 2 %
- base di m. 1743 percorsa 20 volte (tot. Km. 34,860).

##### C) Brusson:

- altitudine 1300 m. s.l.m.
- profilo con andamento irregolare
- base di m. 1107 percorsa 24 volte (tot. Km. 26,568).

##### D) Champoluc:

- altitudine 1550 m. s.l.m.
- profilo con andamento irregolare

— base di m. 1418,4 percorsa 18 volte (tot. Km. 25,531).

##### E) Galleria del Gran San Bernardo:

- altitudine media 1910 m. s.l.m.
- pendenze 1,7 % e 0,3 %
- base di m. 5610 percorsa 6 volte (tot. Km. 33,660).

#### RISULTATI DELLE PROVE.

I quantitativi di CO misurati nelle varie prove, ed il consumo di carburante riscontrato, con la indicazione delle velocità medie effettive unitamente alla temperatura e alla pressione atmosferica durante le prove, sono riportate nelle seguenti tabelle numeri I - II - III - IV - V.

I valori medi di consumo carburante, pressione atmosferica e di emissione CO riscontrati sono riportati nella tabella VI.

Per quanto riguarda le prove di Orbassano e del Traforo Gran San Bernardo, essendo state effettuate le esperienze in periodi di tempo nei quali le condizioni meteorologiche, particolarmente la pressione atmosferica, erano molto differenti fra loro, per una maggiore precisione di indagine, si è fatto riferimento a due medie di emissione CO relative a pressioni atmosferiche diverse per ogni velocità media di percorrenza.

#### OSSERVAZIONI SUI RISULTATI DELLE PROVE.

L'apparente dispersione dei dati di prova trova una giustificazione nelle seguenti cause:

— ogni vettura possiede caratteristiche proprie, in relazione allo stato di uso e manutenzione e soprattutto per la diversa regolazione del carburatore; la sua messa a punto è operazione manuale e quindi senza possibilità di uniformarla secondo uno standard;

— ciascun guidatore ha una sua individualità; ne deriva quindi un

particolare comportamento nella guida; lo stesso guidatore può comportarsi diversamente in circostanze diverse;

— i percorsi di prova, per quanto si abbia avuta la massima cura nella loro scelta, hanno caratteristiche diverse sia per il profilo che per l'andamento planimetrico.

##### a) Consumo di carburante.

Il consumo di carburante (valore medio di ogni serie di prove) non appare sensibilmente influenzato dall'altitudine. A circa 58 Km/h è compreso mediamente tra 56,6 e 58,5 g/Km e quindi con valori tra loro prossimi; maggiore dispersione si riscontra per la velocità di circa 33 Km/h, con consumi che vanno mediamente da 59 a 72,5 g/Km.

Si nota che, sia a 33 che a 58 Km/h, il massimo consumo si è riscontrato nella prova di Brusson, ove effettivamente il percorso presentava maggiori variazioni di pendenza.

##### b) Influenza della pressione atmosferica.

Non è esatto mettere in relazione le variazioni di emissione di CO con l'altitudine; in effetti la causa di variazione è la differenza di pressione atmosferica.

Le misure del CO devono perciò essere riferite agli effettivi valori di pressione atmosferica rilevati durante le prove. In particolare le prove di Brusson e di Oulx, essendosi svolte a pressioni atmosferiche pressochè uguali, costituiscono praticamente un solo gruppo di prove, per una pressione atmosferica compresa tra 654 e 660 mm., anche se la quota media sul mare dei due percorsi era notevolmente diversa, precisamente m. 1300 e m. 1050.

Le prove di Oulx si sono svolte in regime di basse pressioni e con condizioni meteorologiche che di regola si hanno ad altitudine di 1200-1250 m. s.l.m.

Ne consegue che è di estremo

interesse e di grande importanza, nello studio dell'impianto di ventilazione di un traforo autostradale, disporre di rilievi barometrici riferiti ad un lungo periodo di tempo, per conoscere esattamente l'escursione della pressione locale.

#### INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI.

I valori medi dei risultati dell'esperienza sui diversi percorsi, riassunti nella tabella VI, sono stati riportati graficamente nella figura 4, nella quale in ascisse sono indicate le pressioni atmosferiche ed in ordinate le emissioni atmosferiche. Mediando ed interpolando i dati di prova si sono tracciate le due curve a) e b), che rappresentano, con approssimazione sperimentale, la legge di variazione dell'emissione CO, (per una vettura di 1500 cmc. assunta quale vettura rappresentativa del veicolo medio del parco macchine europeo), in rapporto alla variazione di pressione atmosferica, (che solo in prima approssimazione può considerarsi proporzionale alla variazione di quota), per le velocità adottate di 33 e 58 Km/h.

Nella stessa fig. 4, sono pure stati tracciati i diagrammi dei consumi di carburante rilevati durante le prove, consumi che praticamente si sono riscontrati costanti.

Dai diagrammi tracciati relativi ai valori di emissione di CO si rileva:

— per una pressione atmosferica di 740 mm. (corrispondente ad una quota di 240 ÷ 300 m.), le emissioni di CO si possono considerare di 12,4 e 21,1 litri/Km percorso, rispettivamente alle velocità di 58 e 33 Km/h. Tali valori risultano sensibilmente inferiori a quelli rilevati dall'Ing. Ramel nelle già citate determinazioni eseguite con sperimentazione indiretta, in ambiente inquinato;

Automezzo	N. prova	Lunghezza percorso Km	Velocità media Km/h	Consumo carburante g/Km	Emissione di CO l/Km	Condizioni meteorologiche		
						Pressione mm Hg	Temperatura °C	Vento

TABELLA I - Risultati delle prove effettuate a "Orbassano" (300 m. s.l.m.)

Vettura n. 18	T <sub>1</sub>	17,340	33,1	65,5	19	739	—	assente
	T <sub>9</sub>	29,890	33,5	65	21,1	725	14	assente
Vettura n. 8	T <sub>3</sub>	17,340	32,3	66,5	28	739	—	assente
	T <sub>7</sub>	29,890	33 —	59,2	21,7	725	8	assente
Vettura n. 9	T <sub>5</sub>	23,120	33,2	65 —	21,5	739	21	assente
	T <sub>12</sub>	29,890	33,4	62 —	14,9	724	18	leggero
Vettura n. 18	T <sub>10</sub>	29,890	58 —	56 —	14 —	724	13,5	leggero
Vettura n. 8	T <sub>4</sub>	17,340	60 —	62 —	12,2	739	—	assente
	T <sub>13</sub>	29,890	57,5	56,3	10,7	724	15,5	leggero
Vettura n. 9	T <sub>6</sub>	23,120	56,5	55 —	14 —	738	24	assente
	T <sub>11</sub>	29,890	57,8	54 —	11,7	724	17	leggero

TABELLA II - Risultati delle prove effettuate a "Oulx" (1050 m. s.l.m.)

Vettura n. 18	OU 7	34,860	33,5	66,2	24,—	655	8	assente
Vettura n. 8	OU 4	34,860	32,6	67 —	26,9	658	12,5	assente
Vettura n. 9	OU 2	34,860	32,8	65,7	21,3	658	12	folate
Vettura n. 18	OU 5	34,860	59 —	57,5	12 —	657	10	assente
Vettura n. 8	OU 3	34,860	57,5	59,5	15,7	658	13	folate
Vettura n. 9	OU 1	34,860	57,3	58,5	9,7	656	7,5	folate
	OU 6	34,860	58,5	55,5	10,3	656	12	assente

TABELLA III - Risultati delle prove effettuate a "Brusson" (1300 m. s.l.m.)

Vettura n. 18	B <sub>2</sub>	26,568	33 —	75,5	23,7	654	16	assente
Vettura n. 8	B <sub>6</sub>	26,568	33 —	71,2	23 —	660	17	assente
Vettura n. 9	B <sub>4</sub>	26,568	32,6	71 —	21,3	660	16	assente
Vettura n. 18	B <sub>1</sub>	26,568	59 —	56 —	17,4	654	16	assente
Vettura n. 8	B <sub>5</sub>	26,568	59 —	61 —	13 —	660	17	assente
Vettura n. 9	B <sub>3</sub>	26,568	57 —		21,4	657	16	assente

TABELLA IV - Risultati delle prove effettuate a "Champoluc" (1550 m. s.l.m.)

Vettura n. 18	C <sub>6</sub>	25,531	33,8	50,5	18,5	635	13	assente
Vettura n. 8	C <sub>3</sub>	25,531	33,4	69,4	21,3	637	14	assente
Vettura n. 9	C <sub>5</sub>	25,531	33 —	57,3	10	636	14	assente
Vettura n. 18	C <sub>7</sub>	25,531	56,5	56,2	11,7	635	14	assente
Vettura n. 8	C <sub>2</sub>	25,531	60 —	60,5	20 —	636	15	assente
Vettura n. 9	C <sub>4</sub>	25,531	55,2	55,6	11,2	636	14	assente

TABELLA V - Risultati delle prove effettuate "Al traforo Gran S. Bernardo" (1910 m. s.l.m.)

Vettura n. 18	SB 3	33,660	33,2	65,3	25,6	612	13	assente
Vettura n. 8	SB 7	33,660	33 —	66 —	29,1	594	10	assente
Vettura n. 9	SB 5	33,660	33,4	64 —	24,9	608	14	assente
Vettura n. 18	SB 1	33,660	57,5	57,5	17,4	613	13	assente
	SB 9	33,660	58,5	57 —	18,6	592	11	assente
Vettura n. 8	SB 6	33,660	63 —	60,7	23,8	608	14	assente
	SB 8	33,660	58 —	58 —	23,5	592	11	assente
Vettura n. 9	SB 10	33,660	56,5	55 —	16,9	591	9	assente
	SB 11	33,660	56,5	53,7	14,7	591	8	assente

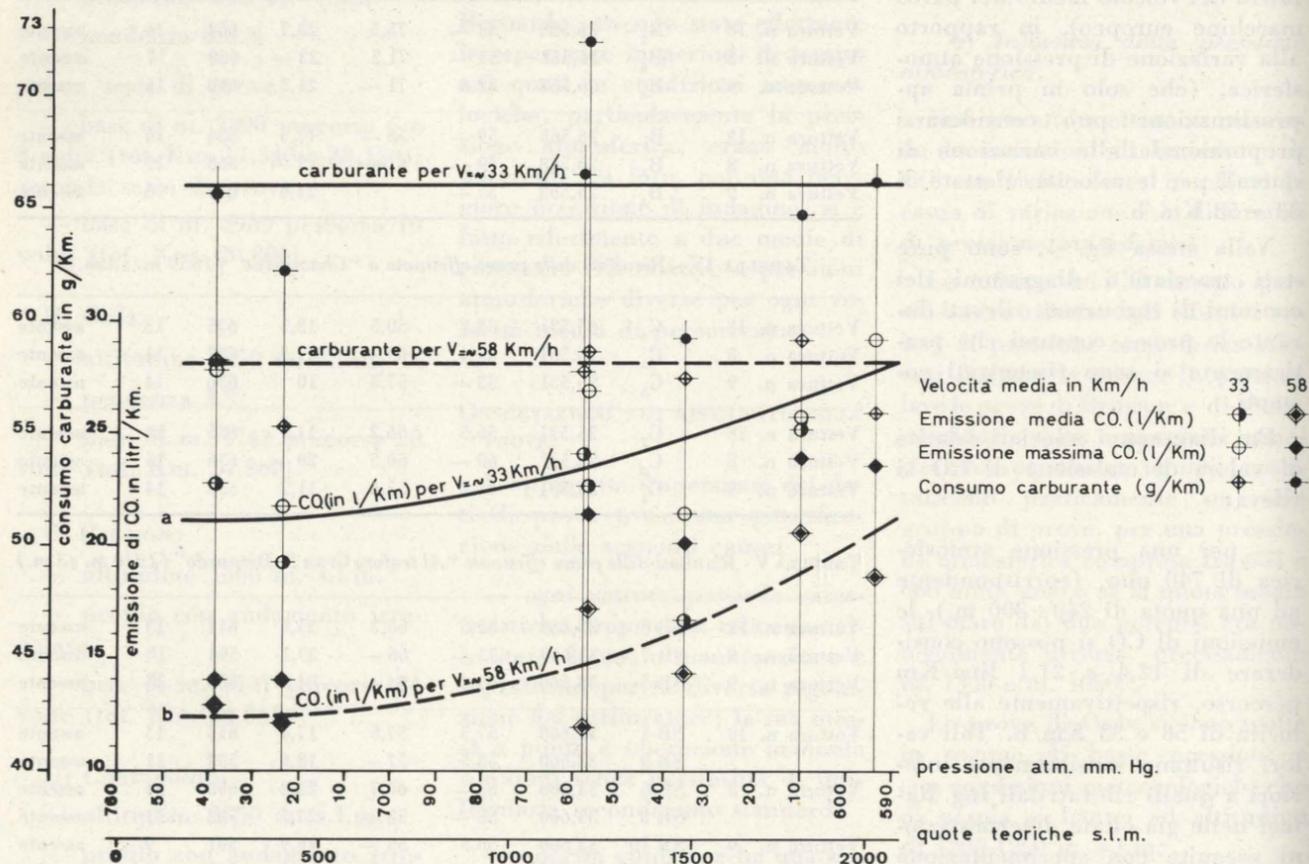
TABELLA VI - Valori medi delle prove a diverse quote

Località	Velocità media di prova Km/h	Consumo carburante g/Km	Pressione atmosferica mm Hg	Emissione di CO l/Km
Orbassano (300 m. s.l.m.)	32,7	65,7	739	22,8
	33,3	62,1	725	19,3
	58,2	58,2	739	12,9
	57,8	55,4	724	12,1
Oulx (1050 m. s.l.m.)	33 —	66,3	658	24 —
	58,1	57,7	658	11,9
Brusson (1300 m. s.l.m.)	32,9	72,5	657	22,6
	58,3	58,5	657	17,2
Champoluc (1550 m. s.l.m.)	33,4	59 —	636	16,6
	57,2	57,4	636	14,3
Traforo G. S. Bernardo (1910 m. s.l.m.)	33,2	64,6	610	25,2
	33 —	66 —	594	29,1
	60,2	59,1	610	20,6
	57,4	55,9	591	18,6

— con una diminuzione di pressione da 740 a 590 mm. circa, la quantità di CO nei gas di scarico aumenta del 70,1 % ad una velocità media di 58 Km/h, e del 32,7 % a 33 Km/h. Tali incrementi di emissione di CO corrispondono teoricamente ad una variazione di altitudine da 240 a 2070 m.s.m. (=m. 1830 di dislivello).

— Analogamente per una variazione di pressione atmosferica da 740 a 610 mm. (corrispondente ad un dislivello teorico di 1580 m.) l'incremento di emissione CO risulta di 51,6 % e 25,6 % rispettivamente per velocità di 58 e 33 Km/h.

Interessante ai fini di dimensionamento degli impianti di ventilazione di trafori autostradali può



essere la considerazione dei massimi valori di emissione rilevati nelle prove descritte, che potrebbero anche verificarsi per un certo numero di automezzi che contemporaneamente percorrono la galleria. Tali valori massimi sono stati riportati nella tabella VII, esposti in relazione alla pressione atmosferica rilevata all'atto delle prove, ed alla corrispondente altitudine teorica.

#### PROVE CON MOTORE AL MINIMO.

Allo scopo di conoscere anche la produzione di CO di autovetture ferme con motore in folle, al minimo, si sono pure effettuate misurazioni del CO dei gas di scarico sulle stesse autovetture FIAT 1500, usate per le prove in marcia, alle diverse quote e località in cui sono state effettuate le esperienze sopra descritte.

Tale esperienza è stata giudicata di particolare interesse agli effetti della sicurezza di esercizio delle lunghe gallerie, dovendosi in questi casi considerare, sia pu-

TABELLA VII - Valori massimi di emissione CO rilevati durante le prove

Località del percorso di prova	Pressione mm Hg	Altitudine teorica corrispondente m. s. m.	Emissione CO	
			V = 58 Km/h l/Km	V = 33 Km/h l/Km
Orbassano (300 m.)	739	240	14 —	28 —
Orbassano (300 m.)	725	400	14 —	21,7
Oulx (1050 m.) Brusson (1300 m.)	657-658	1200	21,4	26,9
Champoluc (1550 m.)	636	1500	20 —	21,3
Galleria del G. S. Bernardo (1910 m.)	610	1820	23,8	25,6
	592	2070	23,5	29,1

re con carattere di emergenza, l'eventualità che un ostacolo arresti le colonne di automezzi percorrenti la galleria, che in attesa di ripartire restano col motore acceso.

Le misure sono state limitate alla determinazione della percentuale in volume di CO nei gas di scarico, prelevati in sacchi di nylon dal tubo di scappamento.

Orbassano - auto n. 8 7,5  
Orbassano - auto n. 9 6,2

media (in volume) 6,8 %

Oulx - auto n. 8 5,8  
Oulx - auto n. 9 5,3  
Brusson - auto n. 8 7  
Brusson - auto n. 9 6,5

media (in volume) 6,2 %

Champoluc - auto n. 9 (in vol.) 6 — %  
Galleria Gran San Bernardo  
— auto n. 8 7 —  
— auto n. 9 5,7

media (in volume) 6,2 %

Colle del Gran San Bernardo  
(2450 m. s.l.m.) - auto n. 8 7,2  
— auto n. 9 6,7

media (in volume) 6,9 %

Non può quindi ravvisarsi una apprezzabile influenza dell'altitudine o della pressione atmosferica sul contenuto in CO dei gas di scarico e quindi sul quantitativo di CO prodotto.

Il problema dell'emissione di CO da parte di automezzi fermi con motore al minimo, era già stato considerato per la progettazione della ventilazione del traforo Gran San Bernardo, ed in quella occasione (unitamente alle sperimentazioni in laboratorio al banco prova motori di cui si è ac-

cennato nella precedente nota 2), era stata effettuata dal Dipartimento Esperienze Autoveicoli della FIAT, una serie di determinazioni su autovettura FIAT 1500 a Torino (quota 300) ed al Colle del Lys (quota 1300), intese a valutare quantitativamente la percentuale di CO contenuta nei gas di scarico per autovettura ferma al minimo e la relativa produzione oraria.

In tali esperienze i valori medi dei risultati furono i seguenti:

— numero giri medio 679/minuto

— percentuale in volume di CO nei gas di scarico 5,3 %

— produzione oraria di CO 285 grammi;

per Colle Lys:

— numero giri medio 592/minuto

— percentuale in volume CO nei gas di scarico 4,1 %

— produzione oraria di CO 192 grammi.

Le ricerche esaminate, condotte esclusivamente su veicoli con motore a benzina, non sono sufficienti al dimensionamento dell'impianto di ventilazione dei tunnels autostradali, anche se forniscono dati essenziali relativi alla emissione di CO che costituisce il principale elemento tossico contenuto nei gas di scarico degli automezzi.

L'aver trascurato gli automezzi dotati di motore diesel non è determinante agli effetti della sicurezza del traffico, in quanto la produzione di CO da parte di motori diesel risulta praticamente trascurabile.

Per contro fondamentale impor-

tanza acquista la conoscenza precisa del quantitativo di fumi emesso dagli autocarri a motore diesel, che ha una influenza determinante sulla riduzione di visibilità nell'ambiente delle gallerie, oltre a creare notevole disagio all'utente per il contenuto di sostanze irritanti con particolari effetti sugli organi sensoriali<sup>4</sup>.

Particolare valutazione richiede il problema dei fumi nella ventilazione delle gallerie anche per le conseguenze di carattere economico che ne possono derivare in fase di esercizio dell'impianto sia di ventilazione che di illuminazione, dovendosi mantenere entro limiti accettabili la riduzione di visibilità o comunque il grado di opacità dell'ambiente.

Per tali motivi sono state predisposte ed in gran parte attuate alcune esperienze al Traforo del Gran San Bernardo intese a:

— misurare la quantità esatta dei fumi emessi da vari tipi di autocarri in marcia su strada;

— valutare l'opacità prodotta dai fumi stessi nell'ambiente galleria;

— determinare i livelli di opacità accettabili nelle diverse condizioni di traffico;

— valutare l'efficienza della ventilazione in relazione ai tempi occorrenti per la diluizione dei fumi presenti.

I risultati delle prove attualmente in corso che verranno riportate nella « Parte II » delle ricerche, unitamente ai risultati delle prove nella produzione di CO, sopra esposte, consentiranno una precisa valutazione di tutte le possibili cause di inquinamento nell'ambiente delle gallerie, il corretto dimensionamento e la razionale gestione degli impianti di sicurezza con quel grado di funzionalità ed efficienza che l'esperienza diretta di esercizio dei primi grandi trafori autostradali ha rivelato indispensabile.

Giorgio M. Dardanelli

<sup>4</sup> Cfr. PETRILLI, *Inquinamento dell'aria nei grandi tunnels*, in *Atti Simposio Trafori*, Genova, 1964.

## Nuove tecniche per le grandi velocità ferroviarie

FRANCO DI MAJO, vice direttore della Divisione Materiale Ferrotranviario Fiat e professore incaricato di Problemi Speciali e Prestazioni degli Automezzi per Impiego su Rotaia nel Corso di Specializzazione nella Motorizzazione al Politecnico di Torino, sostiene che la realizzazione di velocità commerciali oltre 160 Km/h può assicurare alle ferrovie una importante ripresa nel traffico viaggiatori a media distanza. La nuova linea direttissima Tokio-Osaka, costruita appositamente per le grandi velocità, ha avuto nei primi tre anni di esercizio un grande successo anche sotto l'aspetto economico. Molte amministrazioni ferroviarie fra le più progredite stanno sviluppando iniziative, studi ed esperimenti per dar inizio al più presto a servizi ultraveloci per viaggiatori. Poiché nella maggior parte delle linee esistenti non è possibile rettificare il tracciato e dare a tutte le curve un raggio sufficientemente grande, i nuovi veicoli per alta velocità saranno provvisti di dispositivi atti ad inclinare la cassa verso il centro della curva, in modo da ridurre a valori del tutto accettabili l'accelerazione centrifuga non compensata cui i viaggiatori sono assoggettati. Questi accorgimenti, insieme ad una progettazione molto accurata della sospensione, possono assicurare, rispetto alla situazione attuale, un confort almeno eguale e possibilmente superiore, nonostante la grande velocità di marcia. La frenatura dinamica, che può con controlli elettronici essere mantenuta prossima ai limiti di aderenza in tutte le condizioni, contribuisce a contenere gli spazi di arresto ed a ottenere una regolazione molto precisa della velocità. Per far fronte all'elevato fabbisogno di potenza, che cresce col cubo della velocità, si fa ricorso a turbine a gas di tipo aeronautico o a sistemi di trazione elettrica con motori a controllo elettronico con i quali si sviluppano potenze per unità di peso del 30% circa superiori ai motori tradizionali. Considerazioni sulla resistenza dell'aria, sulle caratteristiche di aderenza e sul costo della trazione portano a stimare sui 300 Km/h il limite economico e sui 400 Km/h il limite fisico delle grandissime velocità ferroviarie.

### LE GRANDI VELOCITÀ.

Dal lontano inizio dei trasporti su rotaia le velocità sono andate progressivamente aumentando, con un andamento che risulta peraltro molto diverso secondo che si tratta di velocità di prova o di velocità di esercizio. Ancor prima del 1850 si erano sfiorati in prova i 100 km/h, nel 1853 una locomotiva Crampton sulla

100 km/h, quando nel 1955 sulla Bordeaux-Morcens in due giorni successivi, con due diversi tipi di locomotive elettriche a 1500 Volt, corrente continua, una Bo'Bo' ed una Co'Co', vennero trainati treni di 3 carrozze alla velocità di 331 km/h, stabilendo un record oggi ancora insuperato.

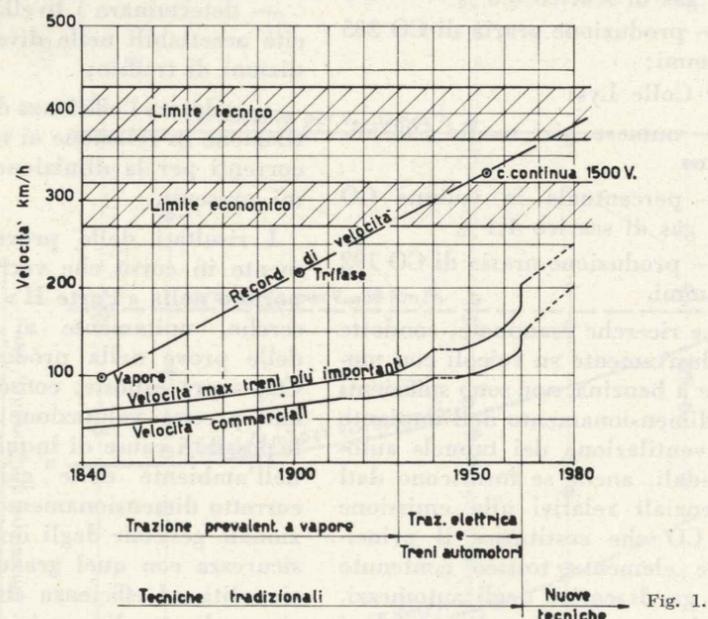
Il notevole distacco col quale si sviluppa rispetto alla velocità

comfort dei quali l'esercizio deve assolutamente tenere conto.

L'andamento delle velocità dei treni nel primo secolo di attività sembra rispecchiare l'influenza del monopolio tecnico nei trasporti terrestri, che la ferrovia ha posseduto fino alla fine degli anni venti.

D'improvviso la crisi mondiale del 1929 ed il contemporaneo affermarsi della concorrenza stradale ha scosso la pigra situazione ed ha fatto registrare un incremento decisamente più rapido della velocità dei treni viaggiatori. Questo ritmo di aumento, mantenutosi fino all'inizio della seconda guerra mondiale, è stato ottenuto soprattutto col potenziamento della trazione elettrica e con l'introduzione dei mezzi leggeri quali le automotrici ed autotreni elettrici e diesel. Nel dopoguerra la enorme diffusione dell'automobile ed il rapidissimo sviluppo della concorrenza aerea hanno determinato per i trasporti viaggiatori in ferrovia una situazione di crisi che è andata continuamente aggravandosi, nonostante l'ulteriore progressivo miglioramento nella velocità dei treni.

Ci si rende ormai conto che per creare una inversione di tendenza e riportare alla ferrovia una parte dei viaggiatori che l'hanno abbandonata, e soprattutto per assicurarle un'aliquota importante dell'incremento di traffico che continuerà a prodursi nei prossimi anni, è necessario realizzare



Parigi-Lille raggiunse i 120 km/h; 50 anni dopo, su una linea sperimentale elettrificata in trifase, Marienfelden-Zossen, fu toccata la velocità, fantastica per quell'epoca, di 217 km/h. Dopo altri 50 anni si ebbe ancora un balzo di

di prova il diagramma della velocità commerciale dei treni più importanti dimostra che è assai più facile concentrare elevate potenze a bordo di un veicolo, che non risolvere gli altri problemi di circolazione, di sicurezza e di

entro breve volgere di tempo un ulteriore balzo importante ed entrare nel campo di quelle che oggi vengono chiamate le «grandi velocità ferroviarie».

Velocità commerciali intorno a 160 e massime oltre 200 e, entro qualche anno, velocità commerciali di 200 e massime di 250 km/h, è quanto occorre per ristabilire, almeno nel settore delle distanze fra i 100 e i 500 km, una tale preferibilità del treno, da far quasi riapparire una pratica situazione di monopolio tecnico, sia pure più limitata, ma molto meno precaria di quella che aveva caratterizzato il secolo passato.

L'automobile, anche sulle migliori autostrade e pur con altissimi consumi di combustibile ed usura delle parti meccaniche, non può normalmente competere con un treno capace di correre a più di 200 km/h, mentre sulle distanze in questione il tempo di un viaggio con un treno ultraveloce non è molto diverso dal tempo totale richiesto dal viaggio in aereo, tenuto conto del doppio trasferimento fra la città e l'aeroporto. La saturazione dello spazio aereo, soprattutto per le medie distanze, sposterà ancora il bilancio del tempo a favore del treno. Esistono poi molte altre considerazioni che fanno dare la preferenza al viaggio in treno, anche quando l'aereo ha un piccolo vantaggio sul tempo totale.

I ritardi di partenza, gli spostamenti di aeroporto dovuti al maltempo, alla nebbia, alle nevicate intense, anche se non molto frequenti, tolgono al viaggio aereo quella certezza di puntualità che in molti casi è una esigenza irrinunciabile. Si preferisce stare in viaggio mezz'ora di più, ma non avere neppure una probabilità su cento di giungere a destino con qualche ora di ritardo e perdere tutto un programma di lavoro o di appuntamenti<sup>(1)</sup>.

Un'altra ragione di preferenza è data dalla possibilità di mantenere durante il viaggio in treno il contatto con l'ambiente circo-

stante. La visione ravvicinata e mutevole del paesaggio è un elemento di distensione e riposo al quale le grandi velocità ferroviarie non recano nessuna limitazione, mentre in aereo l'altezza di volo sempre maggiore ed il progressivo rimpicciolimento dei finestrini rendono di anno in anno più precaria la facoltà di osservare il mondo esterno. Vi è infine l'intrinseca aspirazione dell'uomo a non allontanarsi dal suo ambiente naturale che è la superficie della terra. Per quanto le statistiche ci rassicurino con dati oggettivi sull'altissimo grado di sicurezza raggiunto dai voli delle compagnie di gran nome, gran parte del pubblico non affronta il viaggio aereo con la stessa serenità con la quale si dispone a partire in treno. Per dare un significato quantitativo a questo diverso atteggiamento psicologico pensiamo basti riflettere in che proporzione e per quali somme usano assicurare la propria vita i passeggeri degli aerei, mentre è praticamente inesistente l'assicurazione specifica per il viaggio in ferrovia.

L'epoca delle grandi velocità si può considerare iniziata con l'apertura della nuova linea del Tokaido (NTL=New Tokaido Line) di 515 km fra Tokyo e Osaka. La linea di 30 km più corta della precedente, è a scartamento normale (1435 mm), a differenza di tutta la restante rete giapponese che ha lo scartamento di 3'6" (1067 mm); è elettrificata in monofase a 60 Hz, ha curve con raggio inferiore a 2500 metri in orizzontale e 10.000 in verticale, interbinario di m 4,20; consente velocità massime di 250 km/h.

Quando sul finire degli anni 50 fu presa la decisione di costruire la nuova direttissima del Tokaido, non mancarono le critiche e talune furono particolarmente dure. Spendere centinaia di miliardi di yen per costruire una nuova ferrovia, mentre in tutto il mondo si stavano disabilitando le linee improduttive, poteva sembrare ad alcuni una follia: «A silly undertaking tantamount to building the Great Wall of China in the 20th Century» (una sciocca iniziativa equivalente a

costruire la Grande Muraglia della Cina nel XX Secolo). Nonostante le ironie e gli scetticismi, la linea fu rapidamente costruita e la sua inaugurazione, puntualmente avvenuta nell'ottobre 1964 (subito dopo le Olimpiadi di Tokyo), va considerata come uno dei momenti più significativi nella storia dei trasporti terrestri.

Il successo è stato superiore ad ogni aspettativa. Il numero giornaliero di coppie di treni, ciascuno formato da 12 automotrici con quasi 1000 posti a sedere, è salito dai 25 iniziali a 50 entro il primo anno ed a 65 dopo il secondo anno. I viaggiatori che dopo pochi mesi già erano alla media di 50.000 al giorno sono saliti a quasi 100.000 dopo un anno e a 150.000 nel terzo anno. Dopo 33 mesi dall'inizio si è raggiunto il traguardo dei 100 milioni di viaggiatori, con 34 miliardi di viaggiatori km<sup>(2)</sup>. Il giorno di Pasqua di quest'anno si è segnata la cifra record di 239.000 viaggiatori.

La puntualità dei treni in arrivo alle stazioni terminali sta nella media di mezzo minuto. Il coefficiente di esercizio risulterà probabilmente minore del bassissimo 0,3 che era stato indicato in sede di previsione<sup>(3)</sup>.

Solo un terzo dell'elevatissimo flusso di viaggiatori è stato sottratto alla vecchia linea o agli aerei (i quali hanno effettivamente perduto il 30% dei passeggeri); per la sua maggior parte il traffico va invece considerato come nuovo, veramente suscitato dalla grande comodità offerta dai treni velocissimi e frequenti. Significativo e interessante, ad esempio, il fatto che gran parte dei viaggiatori del giorno record avevano preso il treno per recarsi ad ammirare nelle campagne lo spettacolo incantevole dei ciliegi in fiore.

I risultati della NTL insegnano che, a condizione di far ricorso

(2) Per confronto Vkm/anno su tutta la rete FS 27,5 miliardi.

(3) Il coefficiente di esercizio è il rapporto fra le spese di esercizio ed i proventi lordi del traffico. In un'azienda sana non dovrebbe superare 0,70 ÷ 0,75. In quasi tutte le aziende europee purtroppo è superiore ad 1. Le linee che cadono sotto la definizione di «rami secchi» hanno addirittura un coefficiente superiore a 3.

(1) Nel Nord Italia durante la stagione invernale le probabilità di ritardi, di cancellazione di voli, di chiusura di aeroporti sono particolarmente alte. Nell'autunno e inverno 1966-67 l'aeroporto di Linate è stato chiuso oltre 1600 ore.

a tutte le riserve di progresso che le rimangono, la ferrovia è ancora straordinariamente vitale può dare origine a imprese economicamente sane ed è capace non soltanto di difendere il proprio traffico, ma di acquisirne e crearne del nuovo. A parte il fatto che è già programmato un prolungamento di 170 km fino ad Okayama con una linea ancora più idonea alle altissime velocità (curve di 4000 metri, pendenze del 12‰ e solo su brevissimi tratti del 15‰), la NTL non è un episodio isolato. Per i visitatori dell'esposizione ferroviaria di Monaco nell'autunno 1965 si effettuavano ogni giorno fra Monaco e Augsburg (63 km) tre viaggi di andata e ritorno con velocità di 200 km/h su un lungo tratto. L'affollamento costante di questi treni, che pure avevano qualche centinaio di posti disponibili, era una prova evidente di quanto il problema delle grandi velocità appassiona anche il pubblico non specializzato. Prove ad alta velocità in vista di iniziare servizi ultrarapidi sono continuate in Italia, in Francia, in Inghilterra. In tutti questi paesi le nuove locomotive e le nuove elettromotrici sono già predisposte per velocità massime superiori a 200 km/h. È di questi giorni la prova dimostrativa di una locomotiva E 444 con un treno di nuove vetture FS nelle quali personalità politiche e tecniche e numerosi invitati hanno effettuato in condizioni di notevole comfort il percorso Roma-Napoli-Roma a velocità in certi tratti superiore a 200 km/h. Ma è negli Stati Uniti, cioè proprio nel paese dove il decadimento dei servizi viaggiatori sembrava irreversibile, che nasce, sotto la spinta del High Speed Ground Transportation Act firmato dal Presidente Johnson nel settembre 1965, l'iniziativa più importante e concreta dopo il Tokaido. Un primo stanziamento di 90 miliardi di dollari è destinato a sviluppare studi ed esperimenti ed a iniziare al più presto servizi ad alta velocità nella zona più ricca ed industrializzata, ma nello stesso tempo più congestionata del Paese. Si tratta del così detto corridoio di Nord Est che ha per punti estremi Bo-

ston a Nord e Washington a Sud e comprende Providence, New York, Philadelphia e Baltimora. Su una lunghezza di 750 km e neppure 100 km di larghezza, accoglie 40 milioni di abitanti e concentra gran parte dell'attività e della ricchezza degli Stati Uniti. Sono in avanzata costruzione elettromotrici con velocità massima di 200 km/h per servizi rapidi sulle linee Washington-New York e due treni a turbina della United Aircraft capaci di una velocità massima di 250 km/h che saranno provati sulle linee non elettrificate New York-Boston e Boston-Providence. Questi treni sono composti di due motrici ed una sola vettura con 156 posti in tutto. Disponendo di tre turbine da 500 Cv per ogni motrice ne risulta una potenza motrice superiore al necessario, anche per un servizio velocissimo. Si tratta di mezzi sperimentali che possono dar luogo a versioni più modeste, p. es. due motrici più tre vetture o due motrici più cinque vetture. Le ferrovie canadesi hanno appunto ordinato per il servizio sulla Montreal-Toronto cinque treni ciascuno di due motrici (con due turbine anziché tre) e cinque vetture.

#### IL COMFORT.

Tutti i problemi dell'esercizio ferroviario si fanno più impegnativi con le grandi velocità e in più emergono difficoltà di nuovo genere che non è agevole risolvere con le tecniche tradizionali. Una caratteristica cui non si può rinunciare nei servizi a grande velocità del prossimo avvenire è un alto grado di comfort. Si deve tenere presente che l'avvento degli aerei a reazione nell'aviazione civile ha contemporaneamente aumentato velocità e comfort. Il passeggero che sceglie il volo effettuato da un Jet, anziché da un aereo a pistoncini, non pensa soltanto al risparmio di tempo, ma si ripromette un viaggio più comodo, senza vibrazioni e con minor rumore e soprattutto con molta minore probabilità di disturbi dovuti a perturbazioni atmosferiche.

Anche in ferrovia le cose non potranno svolgersi diversamente. In nessun caso il pubblico accet-

terebbe di pagare la velocità con un maggiore affaticamento o con una minore possibilità di conversazione o di riposo.

Molti elementi di comfort dipendono dalla costruzione del veicolo. Il condizionamento dell'aria è indispensabile in compartimenti ove per la gran velocità è praticamente impossibile aprire i finestrini; l'insonorizzazione molto spinta deve compensare la maggiore intensità dei rumori alla sorgente; comodità di sedili, eleganza di arredamento, grandi dimensioni delle finestre, buona distribuzione di luce hanno grande importanza per rendere più gradevole il viaggio.

Altri elementi invece dipendono dalla via o dalla via e dal veicolo insieme. La frequenza e l'intensità delle vibrazioni del rotabile durante la marcia forniscono uno degli indici fondamentali del comfort. La trasformazione di un diagramma di accelerazioni verticali e trasversali in un indice di comfort non può che essere convenzionale. I due metodi più conosciuti sono quelli dell'ORE<sup>(4)</sup> che definisce un tempo di affaticamento, cioè il tempo dopo il quale un viaggiatore dalla sensibilità standard inizierebbe a sentirsi stanco (per quanto ha riguardo alle vibrazioni) ed il metodo Sterling che definisce un numero indice (coefficiente di Sterling) variabile da 1, marcia regolarissima, a 5, andatura insopportabile e addirittura pericolosa. L'uno e l'altro sistema si basano sulla misura delle massime ampiezze delle accelerazioni moltiplicate per coefficienti variabili in funzione della frequenza. Le frequenze più disturbanti sono considerate quelle intorno a 5 Hz; le frequenze intorno a 1 Hz sono invece molto ben tollerate; anche le frequenze molto alte sono poco avvertite dal viaggiatore. I computi sono laboriosi e spesso anche falsati dalla difficoltà di stabilire quale sia la frequenza per dei fenomeni ad andamento piuttosto irregolare.

I giapponesi più praticamente per assicurare un ottimo comfort pongono il limite di 0,15 g alle accelerazioni verticali e di 0,10 g

(4) ORE: Office Recherches et Essais dell'Union Internationale Chemins de fer.

alle accelerazioni trasversali misurate nel compartimento viaggiatori. Più elevata è la velocità di marcia e più è difficile mantenere le accelerazioni nei limiti voluti. Per raggiungere buoni risultati sono insieme necessari un'ottima sospensione del rotabile ed un armamento in perfette condizioni. Quando i veicoli veloci sono tutti dello stesso tipo o meglio sono gli unici a percorrere la linea, come avviene sulla NTL, è molto più facile giungere a delle conclusioni e stabilire, p. es., quali tolleranze si possono ammettere nella geometria del binario per avere alla velocità massima una marcia soddisfacente. Si può, mediante rilievi fatti su di un solo veicolo (p. es. con un oscillografo sistemato in una cabina di un'automotrice in regolare servizio), controllare la situazione di tutta la linea ed intervenire immediatamente nei punti anormali.

I difetti ammessi sul binario della NTL sono:  $\pm 7$  mm su 10 metri in verticale,  $\pm 3$  mm su 10 metri in orizzontale, 5 mm su 20 metri in curva,  $+5 - 3$  mm nello scartamento. Pur essendo molto stretti, inferiori p. es. a quelli che si pretendono in carpenterie metalliche saldate, sono perfettamente ottenibili con le moderne macchine per la costruzione ed il risanamento del binario ed impongono uno sforzo di manutenzione contenuto in limiti ragionevoli. Pretese eccessive porterebbero a moltiplicare i cantieri di risanamento lungo la linea, aumentando il numero dei rallentamenti e compromettendo quindi la stessa finalità delle grandi velocità.

Le sospensioni dei carrelli e la rigidità della cassa hanno grandissima importanza per il comfort. Occorre che le frequenze proprie siano nettamente distanziate dalla frequenza delle eccitazioni a carattere periodico che la via può trasmettere (giunti, deformazioni ondulatorie della rotaia) ed alla frequenza del moto di serpeggio dei carrelli. Lo studio delle sospensioni viene oggi condotto con l'ausilio delle calcolatrici analogiche, che permettono di prevederne il comportamento in base ai dati di progetto,

mentre una volta i calcoli erano talmente lunghi nel tempo che in pratica il primo e definitivo responso sulla qualità di marcia del carrello veniva dalla corsa di prova. I problemi riguardanti la qualità dell'armamento non sono sostanzialmente diversi per le vecchie linee e per le linee nuove espressamente costruite per le grandi velocità. Il completo risanamento di una linea esistente con il parziale rinnovo della massicciata e delle traverse e la posa di nuove rotaie di peso e lunghezza adeguata è fattibile con i moderni macchinari ad una velocità di diversi km al giorno e con una spesa di qualche decina di milioni per km di binario. Più serio è il problema di mantenere il binario nelle condizioni volute quando fanno promiscuamente servizio treni veloci e relativamente leggeri e treni convenzionali trainati da locomotive ad alto peso per asse. Nel predisporre il servizio ad alta velocità sarà perciò necessario assicurarsi che anche il materiale tradizionale usato sulla stessa linea abbia un ottimo comportamento agli effetti delle sollecitazioni del binario, caratteristica che nei rotabili di recente progettazione è più che soddisfacentemente ottenuta.

Completamente diversa è invece la situazione delle nuove e delle vecchie linee per quanto riguarda il tracciato. Nel tracciato delle nuove linee si è evitato, anche a costo di onerosi lavori, di introdurre curve con raggi non sufficientemente grandi, mentre sulle linee esistenti, la cui costruzione spesso risale al secolo passato, le curve strette si succedono con frequenza relativamente alta, soprattutto nei tratti di valico. Una situazione intermedia è rappresentata dalle linee «direttissime» costruite di solito fra la prima e la seconda guerra mondiale, in un'epoca cioè nella quale il problema della velocità cominciava ad essere considerato più attentamente. Come ordine di grandezza sulle linee di vecchia costruzione ed in particolare sui valichi delle Alpi sono normali curve di 500 metri, con casi abbastanza frequenti di 400 metri ed anche 350. Sulle «direttissime», già costruite per eliminare i trac-

ciati troppo sfavorevoli di linee preesistenti, sono caratteristiche curve di 800 e 1000 metri.

Sulle linee nuovissime, come la NTL, le curve non scendono sotto il raggio di 2500 metri. Fra velocità dei treni in curva e raggio di curvatura vale la notissima relazione  $V = K\sqrt{R}$  dove K, a seconda delle sopraelevazioni e del valore tollerato per l'accelerazione centrifuga non compensata, varia da  $4,6 \div 5$ . Sulle linee a scartamento normale (1435 mm) o superiore l'accelerazione non compensata potrebbe salire, agli effetti della sicurezza al ribaltamento, a valori molto alti (p. es.  $6 \text{ m/sec}^2$  con baricentro del rotabile a 1,2 m sul piano del ferro); il limite assai più basso che si impone ( $0,6 \div 0,8$ , eccezionalmente  $1 \text{ m/sec}^2$ ) è dovuto esclusivamente a ragioni di comfort.

La correzione dei tracciati è possibile finché si tratta di eliminare da linee di pianura delle curve la cui origine risale alla preoccupazione una volta predominante di collegare il maggior numero possibile di centri abitati. Ma se si considerano le linee che corrono in territori accidentati, ove le curve si susseguono quasi con continuità, correggere il tracciato significa praticamente costruire delle nuove linee con costi di miliardi al km, senz'altro proibitivi per la maggior parte delle Amministrazioni interessate. Sono proprio queste riflessioni sull'impossibilità pratica di sistemare la maggior parte dei tracciati esistenti che hanno orientato le ricerche verso soluzioni capaci di consentire un elevato incremento della velocità senza dover modificare i raggi di curvatura. Si tratta cioè nella formula  $V = K\sqrt{R}$  di incrementare K lasciando inalterato R. Poiché

$$K = \sqrt{13 \left( a_{nc} + \frac{h}{1,5} g \right)} \left[ m^{\frac{1}{2}} \text{ sec}^{-1} \right]$$

si può agire o sulla sopraelevazione h o sull'accelerazione non compensata  $a_{nc}$  o evidentemente su tutte e due le grandezze. La sopraelevazione non può essere aumentata oltre un certo limite per evitare inconvenienti ai treni lenti ed agli stessi treni veloci qualora dovessero arrestarsi sulla

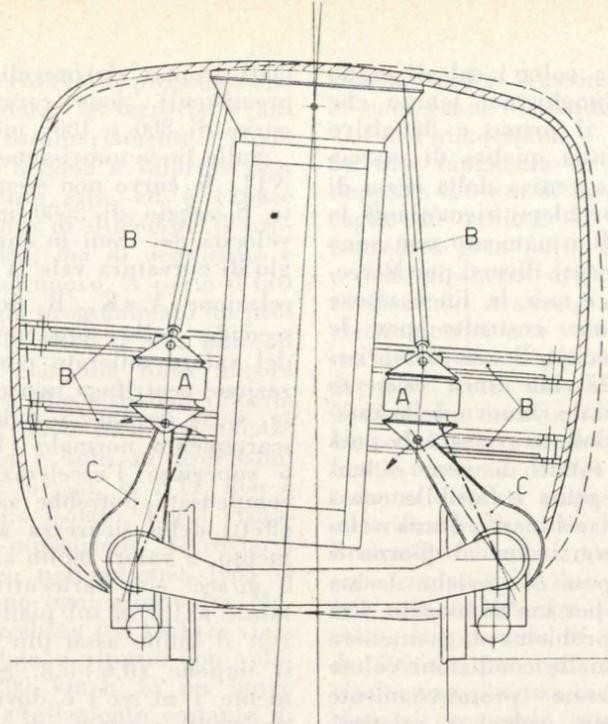


Fig. 2 - United Aircraft.

curva. In Europa si raggiunge al massimo m 0,16, sul Tokaido (dove i treni sono *tutti* veloci) si arriva a 0,18. Spingersi oltre non sembra opportuno.

Il valore delle accelerazioni non compensate, come visto, è limitato molto prima dal comfort che dalla sicurezza al ribaltamento; perciò se con opportuni accorgimenti, che altro non possono essere che l'inclinazione della cassa verso il centro della curva, si riesce a sottrarre i viaggiatori all'accelerazione non compensata, cui il veicolo nel suo insieme continua ad essere soggetto, si può effettivamente elevare in misura notevole il coefficiente *K* e di conseguenza la velocità di marcia.

Sono state escogitate a questo scopo varie soluzioni delle quali alcune sono giunte allo stadio sperimentale, altre sono in fase di studio, e una sta per entrare in esercizio. In linea di massima, di fronte ad un problema del genere, si può pensare di ottenere la rotazione della cassa, o per azione della stessa forza centrifuga, giungendo così al risultato in modo per così dire naturale, oppure mediante un servocomando, il cui organo pilota è ovviamente un elemento sensibile all'accelerazione trasversale al veicolo. Delle cinque soluzioni, che nel seguito sono illustrate e che

sono tra i principali sviluppi di questa tecnica fin qui noti, due appartengono al tipo senza servocomando e tre al tipo con servocomando. Alle prime appartiene il treno della United Aircraft che sta per entrare in funzione in America e quindi rappresentata, dal punto di vista di pratica

applicazione nell'effettivo esercizio, l'avanguardia di questa tecnica. La fig. 2 ne rappresenta la sezione trasversale in corrispondenza della sospensione pendolare (5). *A* sono le molle ad aria di sospensione della cassa; *B* le bielle e puntoni di collegamento della cassa con le molle *A*; *C* le leve realizzanti il collegamento tra il telaio del carrello, del tipo monoasse, e la cassa. Le leve *C* sono imperniate in basso al suddetto telaio mediante organi elastici che le richiamano in posizione simmetrica. L'applicazione di forze trasversali, quali insorgono in curva, spinge il baricentro della cassa a spostarsi verso l'esterno, il che può avvenire, dati i legami cinematici citati, solo contemporaneamente ad una rotazione della cassa; è appunto questa la rotazione voluta che permette di compensare, in misura naturalmente variabile, l'accelerazione trasversale disturbante i passeggeri. Questa soluzione molto interessante, sulla quale si tornerà ancora in seguito, è stata preceduta nel 1957 da una realizzazione francese (6) pure basata sul prin-

(5) *Sae Journal*, june 1967.

(6) *Révue Générale des Chemins de Fer*, novembre 1957.

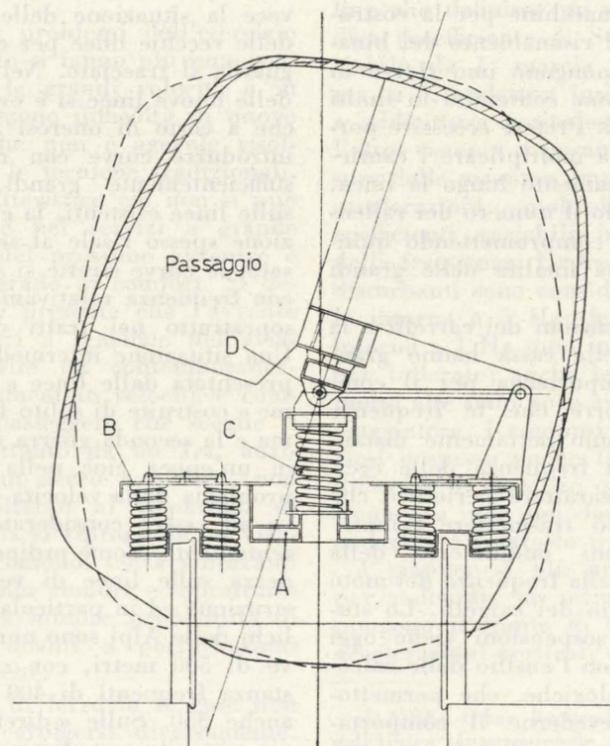


Fig. 3 - S.N.C.F.

cipio di ottenere la realizzazione della rotazione senza servocomando, ma con schema meccanico molto diverso dal precedente. Mentre infatti nella soluzione U.A.C. l'asse di rotazione della cassa è virtuale, nella realizzazione S.N.C.F. questo è stato reso effettivo. Dovendo questo asse essere più alto del baricentro della cassa, si è giunti a notevoli complicazioni e sensibile riduzione dello spazio disponibile. Se ne può avere un'idea dalla fig. 3 nella quale *A* rappresenta il telaio del carrello, le molle *B* la sua sospensione, le molle *C* la sospensione della cassa sul carrello, *D* l'asse di rotazione della cassa.

Si tratta in questo caso di una vettura sperimentale, che nella sua forma di origine non ha avuto un seguito.

I due casi fin qui illustrati evidenziano le difficoltà che presenta il sistema a rotazione naturale; infatti la soluzione pratica realizzata in America è legata allo speciale tipo di treno bloccato costruito.

Questo treno, dotato di apparato motore indipendente, a turbina, è di tipo articolato, cioè costituito da carrellini monoasse, ciascuno dei quali sostiene le

estremità di due casse attigue. Soltanto alle testate del treno sono utilizzati due carrelli veri e propri.

Il sistema di sospensione a pendolamento viene quindi a trovarsi tra cassa e cassa consentendo così due vantaggi:

1) la sua facile sistemazione, che diversamente sarebbe stata

resa molto difficile dalla presenza del pavimento e degli organi interni del veicolo;

2) un baricentro della cassa molto basso, il che ovviamente facilita il funzionamento del dispositivo di rotazione.

Di questo treno, che come già accennato sarà il primo della famiglia con cassa pendolante ad entrare in effettivo esercizio, si attendono con vivo interesse i risultati.

La vettura francese è invece stata utilizzata per esperimenti, ma nella sua forma d'origine non si prestava ad una utilizzazione pratica.

Per evitare le difficoltà relative alla rotazione spontanea della cassa si stanno ora sviluppando i sistemi servocomandati. Il più semplice studiato dalla KNORR ed applicato su di una rimorchia della ditta MAN (7) realizza la rotazione utilizzando come sospensione tra cassa e carrelli molle ad aria compressa (fig. 4).

Gonfiando, con opportuno comando, la molla esterna alla curva e corrispondentemente sgonfiando quella interna, si ottiene in modo concettualmente e meccanicamente semplice il risultato voluto.

Si è qui di fronte quindi ad un veicolo che può essere molto vici-

(7) *Glaser's Annalen*, luglio 1965.

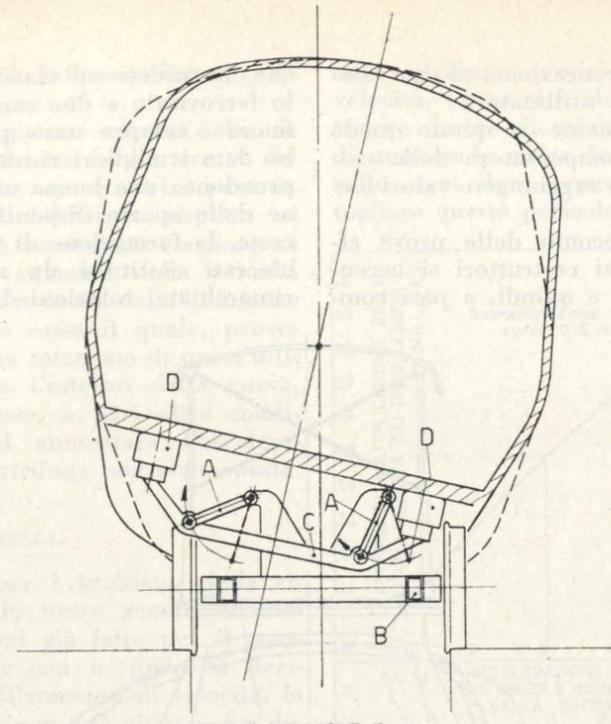


Fig. 5 - British Railways.

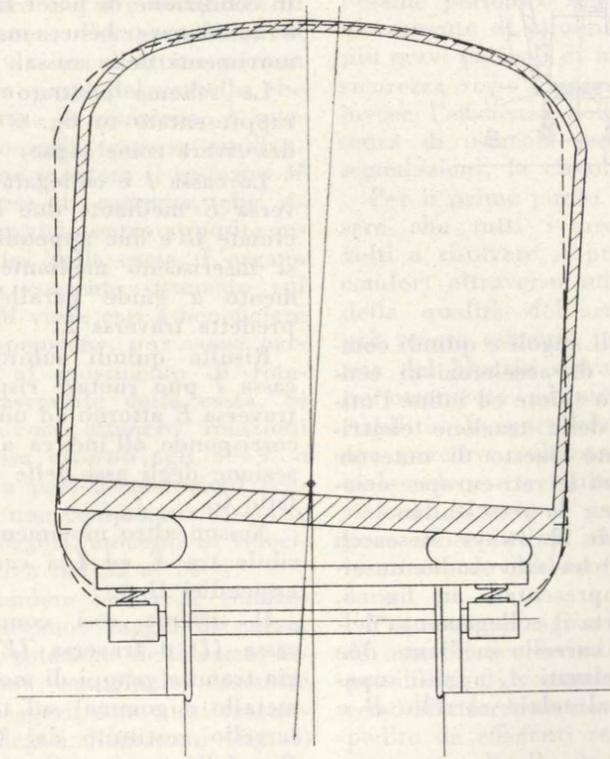


Fig. 4 - Mann-Knorr.

no, come concezione, al tipo classico finora utilizzato.

Naturalmente a questo modo l'angolo compensatore della cassa non può raggiungere valori elevati.

Nel resoconto delle prove\* effettuate dai costruttori si accenna a 4°18' e quindi, a pari com-

che, basandosi sul classico veicolo ferroviario a due carrelli, che finora è sempre stato quello che ha dato i migliori risultati, comprendono: una buona utilizzazione dello spazio disponibile nelle casse, la formazione di treni non bloccati costituiti da motrici e rimorchi, rotazioni della cassa

che inferiormente sostengono la traversa *C* la quale a sua volta, mediante le molle *D*, sostiene la cassa. Analogamente a quanto avviene per il treno U.A.C., essendo i pendini *A*, in posizione di riposo, convergenti verso l'alto, lo spostamento laterale della traversa *C* provoca una rotazione di quest'ultima e quindi della cassa.

Non sono finora però resi noti i mezzi che le British Railways intendono mettere in opera per permettere, con un tale treno, il funzionamento di una presa di corrente dalla linea aerea. Si sa però che la cosa è allo studio pur essendo prevista, per i primi treni di questo tipo, la trazione a turbina.

La FIAT ha invece affrontato il problema integrale, avendo di mira soprattutto la situazione della rete italiana, costituita da linee non soltanto sinuose, ma notevolmente ricche di gallerie e con percorsi molto lunghi in zone fittamente abitate e perciò poco idonei alla trazione con turbina a gas. Occorre quindi non soltanto studiare un carrello con un'ottima sospensione e con un collegamento alla cassa capace di provocarne la rotazione, ma altresì sistemare la presa di corrente in condizione di poter funzionare e funzionare bene, malgrado i movimenti della cassa.

Lo schema adottato è quello rappresentato in fig. 6 e si può descrivere come segue:

La cassa *I* è collegata alla traversa *E* mediante due bielle *G* e due appendici *H* che si inseriscono mediante collegamento a guide parallele, nella predetta traversa *E*.

Risulta quindi subito che la cassa *I* può ruotare rispetto alla traversa *E* attorno ad un asse che corrisponde all'incirca alla intersezione degli assi delle due bielle *G*.

Nessun altro movimento è possibile tra *E* ed *I* a causa delle appendici *H*.

Il sistema così composto di cassa (*I*) e traversa (*E*) appoggia tramite gruppi di molle *D* (di metallo e gomma) sul telaio del carrello costituito dai bilancieri *B* e dalla traversa *C*.

I gruppi di molle *D* sono deformabili: verticalmente, per la realizzazione della sospensione verticale; in senso trasversale al veicolo, per la realizzazione della sospensione trasversale; in senso longitudinale e torsionale, per permettere la rotazione reciproca tra cassa e carrello.

Dovendosi trasmettere tra la traversa *E* ed il telaio *B+C* le forze longitudinali di trazione e frenatura, questi due complessi sono tra loro collegati da un sistema di tiranti e puntoni.

Questo sistema non permette i movimenti longitudinali tra la traversa *E* (e quindi la cassa *I*) ed il telaio carrello, permette invece ogni altro movimento sia di traslazione che di rotazione.

Tra cassa *I* e traversa *E* avviene la rotazione consentita dalle bielle *G*, sotto il comando degli organi *L*, che possono essere idraulici ed elettrici, allo scopo di ottenere, per i passeggeri, la compensazione dell'accelerazione trasversale in curva.

Come detto sopra, questa rotazione della cassa impedisce di disporre sul tetto della cassa stessa gli organi di presa corrente, perchè i relativi striscianti sarebbero portati, dalla rotazione, ad abbandonare il filo di contatto. Per evitare ciò si è escogitato di far sostenere l'organo di presa corrente da una struttura portata da quella parte del carrello che non effettua la rotazione. A questo scopo sulla traversa oscillante *E* viene montato il sostegno *M* della presa di corrente, che risulta alloggiato entro apposite intercapedini della cassa. L'organo di presa corrente sistemato sul portale *M* viene così a beneficiare della sospensione, pur senza partecipare al movimento di rotazione trasversale della cassa. Si possono così ottenere rotazioni della cassa attorno agli 8°÷9° e quindi, a pari accelerazioni centrifughe non compensate risentite dai passeggeri, aumenti di velocità in curva dal 32 al 36 %.

Per rendere chiare le relazioni che legano: raggio di curva, velocità, rotazione della cassa, accelerazioni centrifughe risentite dai passeggeri, sono stati tracciati gli allegati diagrammi (fig. 7) dai quali sono immediatamente

rilevabili le influenze dei vari fattori.

Aggiungiamo soltanto che la bassa posizione del baricentro dei veicoli per alte velocità permetterà probabilmente, rispetto ai veicoli di concezione classica, un ulteriore aumento della velocità in curva, a causa della riduzione del rollio cassa il quale, provocando una rotazione di quest'ultima verso l'esterno della curva, contribuisce, a pari altre condizioni, ad aumentare l'accelerazione centrifuga non compensata.

#### LA SICUREZZA.

Vale per i problemi della sicurezza lo stesso genere di considerazioni già fatte per il comfort. Pur con le difficoltà derivanti dall'aumento di velocità, la sicurezza non può ridursi, ma deve anzi tendere per i nuovi esercizi a quella caratteristica totale che, ad esempio, già i giapponesi ritengono di avere raggiunta, visto che in tre anni di servizio della NTL non si è verificato nessun incidente. Per quanto riguarda la costruzione, la sicurezza si ottiene con l'alta qualità del materiale e con controlli sufficientemente ravvicinati. Ad esempio, la tecnica di prova degli assi con l'esame periodico degli ultrasuoni consente di eliminare uno dei più gravi pericoli di incidenti. La sicurezza verso l'esterno riguarda invece l'efficienza della via, l'assenza di ostacoli accidentali, le segnalazioni, la circolazione.

Per il primo punto si può pensare che tutti i provvedimenti volti a risolvere il problema del comfort attraverso miglioramenti della qualità dell'armamento e più severe esigenze nella geometria del binario servano contemporaneamente ad assicurarne la stabilità. In particolare sulle linee percorse soltanto con materiale veloce e a limitato peso assiale il binario è relativamente poco sollecitato ed avarie pericolose non dovrebbero mai verificarsi.

Per quanto riguarda l'assenza di ostacoli accidentali non esiste possibilità di compromessi. L'accesso alla ferrovia deve essere impedito da efficienti recinzioni e i passaggi a livello devono sparire

dove si fanno servizi a grande velocità. Come si è riusciti a costruire decine di migliaia di km di autostrade senza incroci a livello, così deve essere possibile togliere questo pericolosissimo ri-

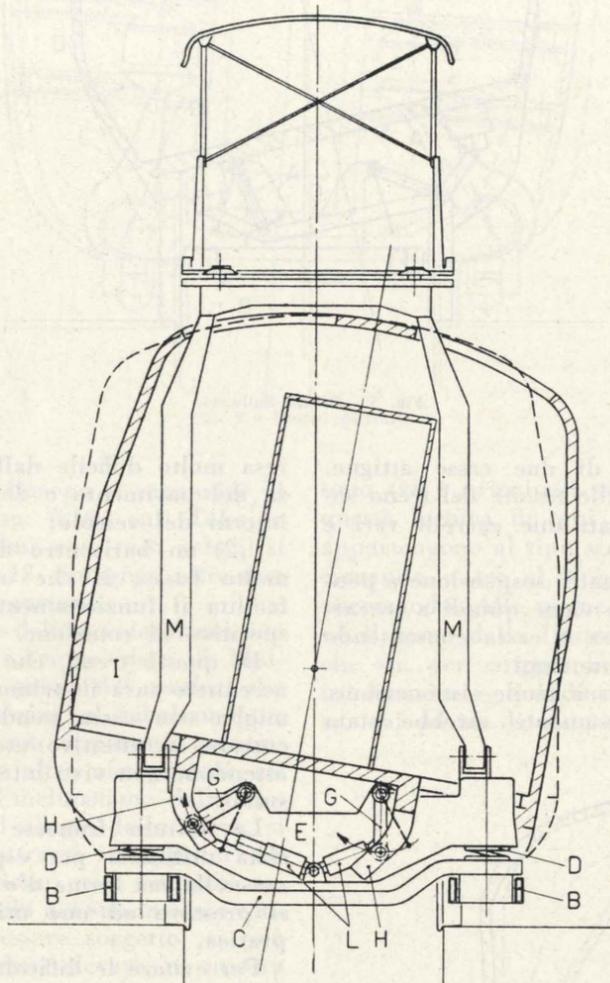


Fig. 6 - Fiat.

fort, ad una possibilità di incremento della velocità in curva del 20 % circa.

Si tratta quindi di una soluzione interessante per la sua semplicità, ma qualche po' limitata. Questa rimorchiata tedesca chiude la serie dei sistemi che hanno finora avuto, sia pure in misure diverse, la sanzione di una pratica realizzazione; presentano però o aspetti un po' particolari (soluzione U.A.C.) o determinate limitazioni.

Sono invece allo studio soluzioni più complete del problema

con notevoli angoli e quindi compensazione di accelerazioni centrifughe più spinte ed infine l'utilizzazione della trazione elettrica, elemento questo di notevole interesse per le reti europee e soprattutto per la rete italiana.

Il British Railways Research Institute (8) ha allo studio un sistema, rappresentato in fig. 5, che comporta il collegamento della cassa al carrello mediante due pendini inclinati *A*, appesi superiormente al telaio carrello *B* e

(8) Railway Gazette, 21 april 1967.

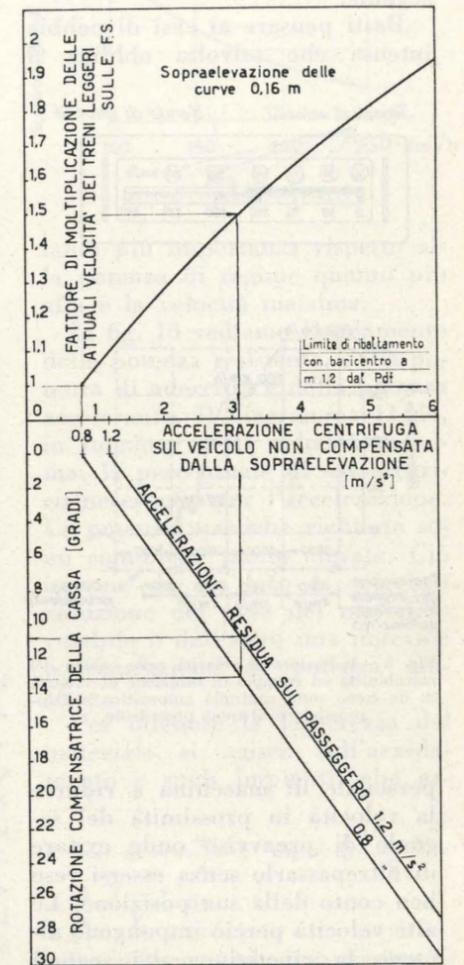


Fig. 7 - Fattore di moltiplicazione degli attuali limiti di velocità in curva per treni leggeri sulle F.S. secondo l'accelerazione centrifuga avvertita dal passeggero e la rotazione compensatrice della cassa. (Per curve sopraelevate di 0,16 m.)

cordo del passato dalle linee che si destinano a servizi ultraveloci. D'altra parte, se i treni si susseguono con il ritmo che le esigenze di un rinnovato servizio viaggiatori richiedono, i passaggi a livello rimarrebbero chiusi per periodi così lunghi da renderli praticamente inservibili.

Con il sistema oggi ancora usato su quasi tutte le reti, le segnalazioni sono poste in punti fissi della via, ad informare il personale, con un certo preavviso, se il treno ha o non la possibilità di proseguire. In tal modo la sicurezza è affidata all'attenzione del personale ed alla possibilità che

questi ha di percepire un segnale posto in una posizione predeterminata. L'altissima velocità, oltre ad aggravare le conseguenze di una inosservanza, rende più aleatoria ed insicura la percezione del segnale.

Basti pensare ai casi di nebbia intensa che talvolta obbliga il

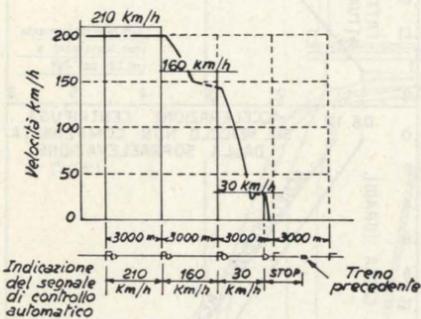
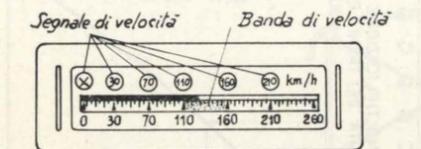


Fig. 8 - Indicatore di velocità nella cabina del macchinista ed esempio di riduzione di velocità di un treno sotto controllo automatico nell'approssimarsi al treno precedente.

personale di macchina a ridurre la velocità in prossimità del segnale di preavviso onde evitare di oltrepassarlo senza essersi reso ben conto della sua posizione. Le alte velocità perciò impongono almeno la ripetizione dei segnali in cabina. Ma per una più completa e soddisfacente soluzione si deve giungere alla segnalazione continua della velocità che il treno può mantenere. Secondo cioè la distanza fra il treno e l'ostacolo che lo precede vengono imposte diverse classi di velocità (fig. 8). Il sistema è già attuato sulla NTL ed è in programma per molte reti Europee fra cui le F.S.

In questo modo si evita l'inconveniente, tanto più assurdo quanto più le velocità sono alte, di un treno lanciato alla massima velocità che deve di colpo, per la presenza di un segnale di preavviso di via impedita, passare alla frenatura rapida onde arrestarsi nel più breve percorso possibile. Un ulteriore progresso è rappresentato dalla possibilità di trasmettere direttamente al macchi-

nista, o allo stesso cervello elettronico nel caso di funzionamento automatico, le informazioni e gli ordini necessari a regolare la marcia. Sono tecniche, essenziali per le grandi velocità, che già da tempo erano oggetto di ricerche e di esperienze, ma delle quali soltanto gli attuali sviluppi dell'elettronica e della cibernetica hanno reso possibile la pratica attuazione.

#### LA FRENATURA.

Come per l'automobile, anche per il treno, è più facile correre forte che fermarsi bene. Gli spazi di arresto, come l'energia trasformata in calore negli organi frenanti, crescono più rapidamente del quadrato della velocità massima. La potenza dispersa negli organi frenanti è, istante per istante, proporzionale alla velocità. Oltre ad un certo limite si superano le possibilità termiche dei freni e la frenatura, con i mezzi ordinari, risulta praticamente impossibile (9).

Il ricorso alla segnalazione continua, di cui poco prima si è detto, evita normalmente la necessità di frenature improvvise; è però indispensabile che nel caso di un ostacolo imprevisto la frenatura con convoglio lanciato a velocità massima possa avvenire nel minore spazio possibile. La frenatura dinamica è, in questo caso, utilissima per ridurre l'eccessivo riscaldamento dei mezzi frenanti ordinari. Alle altissime velocità un aiuto non trascurabile può essere dato dalla alterazione delle caratteristiche aerodinamiche del treno, con la formazione di resistenze supplementari che nei primi istanti di frenatura possono avere una discreta importanza.

La frenatura a ricupero è assai preferibile alla frenatura reostatica, non tanto perchè si risparmia energia, quanto perchè se ne evita la trasformazione in calore

(9) Va ricordato che per arrestare i treni che avevano effettuato il record di velocità di 331 km/h furono necessari più di 20 km e che il personale che si trovava a bordo delle carrozze ha dovuto darsi da fare per aprire tutti i finestrini e creare così una rilevante resistenza aerodinamica supplementare.

a bordo del treno. La frenatura elettrica ha, rispetto alla frenatura pneumatica, un notevole vantaggio anche agli effetti della regolarità di marcia. I moderni freni pneumatici, volti alla ricerca di un grado di sicurezza sempre più spinto, hanno perduto molto in manovrabilità ed hanno,

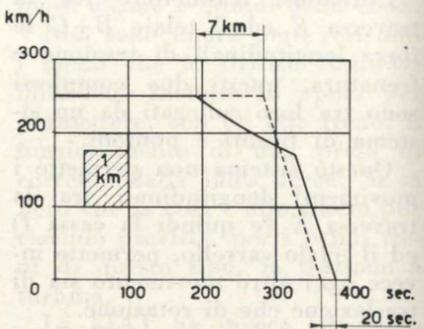


Fig. 9.

fra l'altro, dei tempi di sfrenatura notevolmente elevati (fino a qualche decina di secondi). È praticamente impossibile con il solo freno ad aria compressa effettuare con precisione certe riduzioni di velocità. Se, per esempio, un treno marciante a 200 km/h deve rallentare a 160, è assai facile, data la difficoltà di sfrenare in tempo, di ridurre la velocità molto al disotto del valore desiderato, ad esempio, anche a 120, 130 km/h, il che si risolve in una perdita di tempo ed un abbassamento della velocità commerciale.

La frenatura elettrica consente invece la regolazione più completa. Tutti i perfezionamenti applicati alla regolazione dello sforzo di trazione dei motori (come il controllo elettronico dell'eccitazione, dispositivi antiscivolo ecc.) sono utilizzabili per graduarne anche la frenatura nel modo più conveniente ed efficace.

Quando non esiste motivo di urgenza è sempre conveniente che la frenatura sia preceduta da un tratto di marcia in coasting. Come si vede nell'esempio di fig. 9, una riduzione di velocità a circa 2/3 della velocità massima di 250 km/h mediante le sole resistenze al moto riduce l'energia dissipata in frenatura a meno della metà, risparmia energia motrice corrispondente ad un percorso di circa 7 km ed in tutto porta un

aumento di percorrenza di 20 secondi, che di solito sono già compresi nel margine di tempo che si deve lasciare fra la percorrenza di orario e le percorrenze minime che il treno può realizzare.

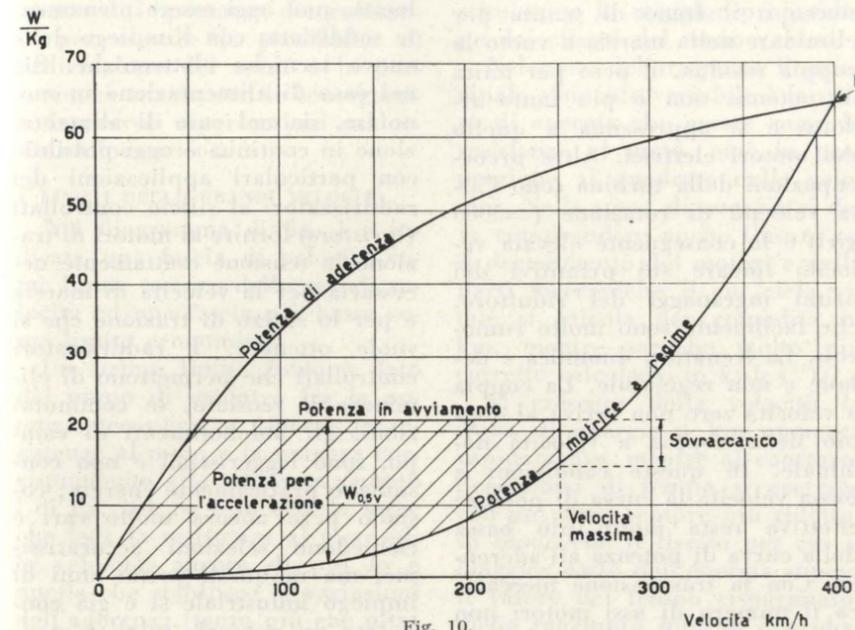


Fig. 10.

Un orario senza alcun margine di tempo rispetto ai minimi non è assolutamente conveniente, perchè un occasionale ritardo di un treno non potrebbe essere recuperato e rischierebbe di trasferirsi agli altri treni che seguono con un orario molto ravvicinato.

#### LA POTENZA MOTRICE.

Il fabbisogno di potenza motrice cresce con la velocità secondo una legge che poco si discosta da una parabola cubica. Per esprimere la resistenza di un treno sono state proposte numerosissime formule, alcune binomie altre trinomie, che nel tentativo di tenere conto dei vari elementi (numero dei veicoli, carico sugli assi, tipo di rodiggio, lunghezza, forma ecc.) presentano una notevole dispersione di coefficienti. Tutte le formule peraltro contengono un termine in  $V^2$ , che al crescere di  $V$  diviene preponderante al punto che alle grandi velocità si può, con più che sufficiente approssimazione, considerare la resistenza proporzionale al quadrato e la potenza proporzionale al cubo della velocità di regime. Per il materiale ordinario la potenza

alla velocità di regime è di solito inferiore alla potenza richiesta per superare le salite più impegnative, e questa a sua volta è inferiore alla potenza necessaria per avere delle elevate accelera-

zioni e compiere gli avviamenti con un perditempo relativamente ridotto.

Se la velocità massima è molto alta (oltre 200 km/h), ci si accorge che il fabbisogno di potenza più importante è quello alla velocità di regime. Le pendenze forti infatti non sono quasi mai disgiunte da curve strette sulle quali è impossibile tenere velocità molto elevate, di modo che la potenza richiesta in salita non è in ogni caso molto superiore a quella richiesta a regime e poiché di solito è di breve durata può essere facilmente ottenuta con un sovraccarico temporaneo della macchina di trazione. Anche la potenza accelerante (che cresce col quadrato della velocità massima, se si vuole tenere costante il perditempo (10) perde

(10) Si definisce come tempo perduto o perditempo  $t_p$  rispetto alla velocità massima  $V$  il tempo  $t$  durante il quale è stata mantenuta la velocità  $v < V$  moltiplicata per la frazione  $\frac{V-v}{V}$ , cioè  $t_p = t \frac{V-v}{V}$ .

Nel moto vario caratterizzato da una curva dell'accelerazione:  $\frac{dv}{dt} = a = f(v)$ ,

#### POSSIBILITÀ SOVRACCARICO PER L'AVVIAMENTO CON PERDITEMPO 1'

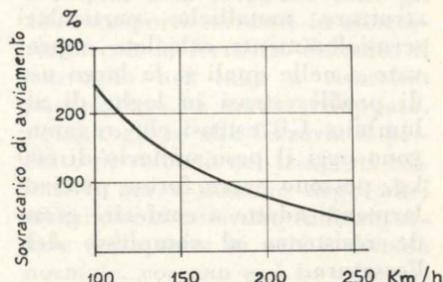


Fig. 11.

tanto più importanza rispetto alla potenza di regime quanto più alta è la velocità massima.

In fig. 10 vediamo l'andamento della potenza resistente, della potenza di aderenza e della potenza accelerante. Il diagramma 11 dà, in funzione della velocità massima, la percentuale di sovraccarico necessaria per l'accelerazione. Le potenze massiche richieste sono comunque molto elevate. Ciò impone da un lato la massima riduzione del peso del materiale rotabile e dall'altro una notevole concentrazione di potenza motrice.

Per ottenere la leggerezza del materiale si agisce sull'arredamento e sugli impianti, che ac-

$$\text{si ha } dt = \frac{dv}{a}; \quad dt_p = dt \frac{V-v}{V} = \frac{1}{a} \frac{V-v}{V} dv.$$

$$\text{Il perditempo totale di avviamento } T_p \text{ è: } T_p = \int_0^v \frac{1}{a} \frac{V-v}{V} dv.$$

Se  $w$  è la potenza massima riservata all'accelerazione, si avrà:  
 $w$  (watt/kg) =  $v$  (m/sec) a (m/sec<sup>2</sup>);  
perciò

$$\frac{1}{a} = \frac{v}{w} \text{ e } T_p = \frac{1}{V} \int_0^v \frac{v(V-v)}{w} dv.$$

$$\text{Se } w \text{ fosse costante si avrebbe } T_p = \frac{V^2}{6w}.$$

Se invece  $w$  avesse l'andamento di una parabola con valore massimo  $w_{0,5v}$  per  $v = 0,5V$  sarebbe  $T_p = \frac{V^2}{4w_{0,5v}}$ . Nel caso

delle alte velocità la curva della potenza accelerante  $w$  è sufficientemente prossima ad una parabola da poter considerare soddisfacente l'approssimazione della  $T_p = \frac{V^2}{4w_{0,5v}}$  (1) o della equivalente

$$w_{0,5v} \approx \frac{V^2}{4 T_p} \quad (V \text{ espresso in m/sec}) \quad (2).$$

quistano sempre più la fisionomia aeronautica, e sull'impiego di strutture metalliche particolari scrupolosamente calcolate e provate e nelle quali si fa largo uso di profili estrusi in leghe di alluminio. Gli estrusi che raggiungono oggi il peso unitario di 600 kg, possono avere forme particolarmente adatte a conferire grande resistenza al complesso dell'ossatura.

Per la macchina di trazione c'è sempre il dilemma se convenga concentrarla in una locomotiva o invece frazionarla fra tanti veicoli automotori. Al di sopra di una certa velocità si dovrebbe dire che soltanto la seconda alternativa è valida. Quando la potenza totale diviene molto elevata (migliaia di kw), distribuendola su un gran numero di assi si può avere un peso assiale ancora contenuto e non dannoso al binario, del quale abbiamo visto quanto sia importante conservare la corretta geometria. Concentrando la potenza sulla locomotiva si avrebbero inevitabilmente alti pesi per asse, con il sicuro aggravamento dei problemi di manutenzione della via.

La maggior parte dei costruttori ha scelto per l'apparato motore turbine di derivazione aeronautica. La soluzione usata è quella delle turbine così dette a due assi, cioè una prima turbina conduce il compressore e costituisce pertanto con quest'ultimo un generatore di gas, mentre una seconda turbina, alimentata col gas del gruppo turbo-compressore, funziona da motore di trazione. Il peso per kw di questo complesso è ridottissimo, minore di quello di qualsiasi altro motore; la vita è abbastanza lunga, inferiore a quella delle macchine elettriche, ma superiore a quella dei motori diesel. I consumi specifici sono ancora alti (400 gr/kwh), ma col tempo la situazione è destinata a migliorare al punto da avvicinarsi ai rendimenti dei diesel attuali. Forse più grave del consumo di combustibile è il consumo di aria e la corrispondente enorme massa di gas caldi che le turbine scaricano (40-50 kg/kwh), inconveniente che, come si è visto, nelle gallerie obbliga a ricorrere alla tra-

zione con motori elettrici sussidiari. Se al peso della turbina si aggiungono i serbatoi del combustibile, i silenziatori di aspirazione e di scarico, i filtri, il riduttore, l'inversore, la frizione di distacco o il freno di tenuta per eliminare nella marcia a vuoto la coppia residua, il peso per unità di potenza non è più tanto ridotto e si approssima a quello dei motori elettrici. Altre preoccupazioni della turbina sono l'alta velocità di rotazione ( $\approx 5000$  giri) e la conseguente elevata velocità lineare sui primitivi dei primi ingranaggi del riduttore, che facilmente sono molto rumorosi. La frenatura dinamica è debole e non regolabile. La coppia a velocità zero non arriva al doppio della coppia a velocità nominale. In queste condizioni a bassa velocità la curva di potenza effettiva resta molto più bassa della curva di potenza all'aderenza. Con la trasmissione meccanica il numero di assi motori non può che essere una frazione del totale e le accelerazioni di avviamento ne risultano sacrificate.

Di fronte a queste perplessità sulla turbina, la trazione elettrica si presenta senza dubbio molto interessante; la sua vera grande difficoltà, nell'impiego alle altissime velocità, è la captazione di corrente dalla catenaria. A parte l'incompatibilità con il pendolamento della cassa, per la quale sono stati studiati accorgimenti speciali, è proprio nel contatto fra striscianti e linea e nel comportamento dinamico della catenaria che si hanno i maggiori disturbi. Si rammenta che nella prova record di velocità a 331 km/h il pantografo con il quale la locomotiva aveva accelerato fino a 300 km/h ha dovuto essere abbassato e sostituito con un altro per continuare la prova, essendo il primo strisciante quasi completamente tagliato. Fino a 250 km/h il fenomeno è controllabile, sia con l'impiego di materiali idonei, sia con l'ottima regolazione della sospensione e della tesatura della linea di contatto; d'altronde l'ottimo risultato dell'esercizio sulla NTL e sulle linee elettriche percorse da treni fino a 160-180 km/h in Italia,

Germania, Francia lo prova in modo convincente.

L'esigenza di alta potenza massica e di perfetta regolabilità che si chiede ai motori elettrici di trazione destinati alle grandi velocità, può oggi essere pienamente soddisfatta con l'impiego delle nuove tecniche elettroniche. Sia nel caso di alimentazione in monofase, sia nel caso di alimentazione in continua è oggi possibile con particolari applicazioni dei raddrizzatori al silicio controllati (*thyristors*) fornire ai motori di trazione la tensione esattamente necessaria per la velocità di marcia e per lo sforzo di trazione che si vuole ottenere. I raddrizzatori controllati che permettono di eliminare il reostato, le commutazioni, gli indebolimenti di campo, sono leggerissimi e non consumano praticamente energia; costano però ancora molto cari e richiedono selezioni accuratissime, ma in questi primi anni di impiego industriale si è già constatato un notevole miglioramento e nei costi e nella disponibilità.

Il motore di trazione a corrente continua alimentato a tensione regolata elettronicamente richiede minore isolamento verso massa ed è più compatto non essendo più necessarie le derivazioni per ridurre il numero delle spire di eccitazione (indebolimento di campo); il risultato è un risparmio di peso di almeno il 30% rispetto a un motore tradizionale. I motori sono tutti in parallelo, con enorme vantaggio dell'aderenza. Non esistono passaggi da una caratteristica ad un'altra, nè discontinuità nello sforzo di trazione e incentivo allo slittamento. Si può praticamente seguire la curva di aderenza, protetti anche da dispositivi antislittamento che istantaneamente riducono la potenza di quei motori che eventualmente hanno accennato ad aumentare in modo anormale la loro velocità di rotazione.

Un ulteriore progresso che l'elettronica può ancora riservare per le grandi velocità è la trasformazione dell'energia prelevata dalla catenaria in corrente trifase (o polifase) a frequenza e tensione variabile con la velocità della motrice. Si potrebbero in

tal modo avere motori di trazione trifase con indotto in corto circuito che, come noto, rappresentano fra tutti i motori esistenti il tipo più semplice e con meno necessità di manutenzione, elemento questo di importanza determinante per elevare la possibilità di utilizzazione dei treni e la percorrenza annua, con le conseguenti favorevoli ripercussioni sul costo chilometrico.

#### I LIMITI DELLE GRANDI VELOCITÀ.

Nel diagramma di fig. 1 è indicata una fascia di velocità come limite tecnico delle grandi velocità ed una fascia più bassa come limite economico.

Un primo limite fisico è dato dal punto di incontro fra la potenza necessaria a vincere le resistenze al moto e la potenza corrispondente alla aderenza (punto *l* di fig. 10). Se è incerta la legge che lega la resistenza al moto alla velocità, ancora di più lo è quella che stabilisce le variazioni dell'aderenza, tanto più che oltre ad una certa velocità non esiste nessun riferimento sperimentale. Dato peraltro l'andamento delle curve di potenza (circa proporzionale al cubo della velocità massima), la velocità per la quale avviene l'incontro fra le due curve non può variare entro un campo molto vasto. Per materiali a buona penetrazione aerodinamica si può trovare l'equilibrio fra i 370 e i 430 km/h.

Altro limite è dato dalla potenza massica necessaria. Se si riflette che le migliori locomotive elettriche non superano oggi la potenza continuativa di 60 w/kg, si può considerare la velocità di 400 km/h, per il quale il fabbisogno di potenza raggiunge appunto questo valore, come un limite per il quale tutto il peso del treno è utilizzato per la macchina di trazione e più nulla può rimanere per il carico utile. Altri limiti corrispondenti a velocità molto più alte (superiori a 1000 km/h), come il muro del suono o la risonanza del sistema elastico binario-traverse, hanno solo valore teorico.

È invece molto interessante agli effetti pratici ricercare il limite della convenienza economica, cioè la velocità per la quale il beneficio netto risulta massimo. L'uti-

le della velocità si identifica col tempo che essa fa risparmiare ed il valore di questo tempo può essere fissato un po' al di sotto del reddito medio del lavoro della categoria di cittadini che costituiscono la maggior proporzione dei clienti del treno veloce.

Nel costo del trasporto il principale elemento variabile è la spesa di energia che cresce come la resistenza al moto, cioè in proporzione al quadrato della velocità. Nella spesa di energia si deve comprendere anche l'usura ed il decadimento dei motori e delle parti meccaniche il cui ciclo vitale si calcola per comodità in km, mentre sarebbe molto più corretto calcolarlo in kwh<sup>(1)</sup>.

Al crescere della velocità la spesa di energia a km aumenta rapidamente, mentre al contrario l'economia di tempo si accresce con un ritmo sempre più ridotto, in modo che il livello per cui il maggior costo dell'energia supera il valore del tempo risparmiato, viene raggiunto intorno e probabilmente prima dei 300 km/h, come meglio si può giudicare dal calcolo esemplificativo sviluppato nella nota<sup>(2)</sup>.

Tutto porta a prevedere perciò che col prossimo balzo verso le velocità massime di 250-260 km/h si toccherà il plafond delle possibilità pratiche di esercizio. Ma poichè la resistenza dell'aria è stata l'elemento fondamentale dei diversi ragionamenti fatti per trovare i limiti fisici ed economici della velocità, si deve tene-

<sup>(1)</sup> È ciò che d'altronde viene praticato dall'ORE nella omologazione delle locomotive diesel.

<sup>(2)</sup> Il tempo impiegato da un treno a percorrere la distanza di *D* chilometri alla velocità di *V* km/h è  $\frac{D}{V}$  che per *N* viaggiatori dà  $\frac{ND}{V}$  viaggiatori ora; per un incremento *dV* nella velocità il risparmio di tempo corrispondente è  $\frac{ND}{V^2} dV$  che, ad un valore di *L* lire per viaggiatore ora, rappresenta una economia  $dE = \frac{NDL}{V^2} dV$  Lire.

D'altra parte l'energia spesa per il percorso di *D* km alla velocità *V* è in cavh:  $\frac{1}{270} D (A + BV^2)$ .

Per un incremento *dV* di velocità il lavoro aumenta di  $\frac{2}{270} DBV dV$  che al

re presente che alle stesse considerazioni non sfuggono tutti gli altri trasporti terrestri in concorrenza con la ferrovia. Soltanto il convoglio nel tubo a risucchio pneumatico, se verrà sviluppato, potrà togliere alla ferrovia il primato di velocità nei trasporti collettivi, ma a nessuno degli altri mezzi che si muovono sulla superficie della terra in aria a densità normale, corrano essi in sotterraneo o in sopraelevata, appoggiati o sospesi, su gomma, su acciaio o su aria, si può riconoscere una maggiore idoneità tecnica rispetto alla ferrovia a soddisfare le esigenze dei trasporti di massa a grande velocità.

Franco Di Majo

#### BIBLIOGRAFIA

PAOLO CAMPOSANO, *Aumento delle velocità di corsa e commerciale delle circolazioni viaggiatori sugli attuali trasporti* (XIV Convegno internazionale delle comunicazioni, Genova, 1966).  
 PAOLO CAMPOSANO, *Programma di correzione e controllo delle accelerazioni per circolazioni a velocità superiori alle normali concesse dal tracciato* (XV Convegno internazionale delle comunicazioni, Genova, 1967).  
 TADASHI MATSUDAIRA, *How high can train speed be increased?* (« Japanese Railway Engineering », june 1966).  
 PIERRE SUDREAU, *La révolution ferroviaire* (Conferenza tenuta all'Assemblea generale A.I.C.M.R. il 28-10-1966).  
 F. DE SORAS, *Etude sur l'avenir du chemin de fer en Europe* (Rapporto presentato al CELTE il 27-9-1966).  
 Y.M.T., *Turbine et grandes vitesses* (« La Vie du Rail », 15 gennaio 1967).  
 E. LA PORTE SAENZ, *La traction ferroviaire et la grande vitesse* (Conferenza tenuta il 27 ottobre 1967 a Madrid all'assemblea CELTE).

costo di *C* Lire per cavh rappresenta un aumento di  $dS = \frac{2}{270} DVBC dV$  Lire.

Ponendo  $dE = dS$  si trova la velocità oltre la quale l'aumento di spesa è superiore all'aumento di economia.

$$\frac{NDL}{V^2} dV = \frac{2}{270} DCBV dV$$

$$\text{per cui: } V^3 = 135 \frac{N}{B} \frac{L}{C}$$

$$V = 5,1 \sqrt[3]{\frac{N}{B} \frac{L}{C}}$$

Ponendo ad esempio per *N*, *B* le cifre dei treni del Tokaido *N* = 800 e *B* = 0,17 e stimando in *L*. 600 il valore medio di un'ora e in *L*. 15 il costo di un cavh, compresa la maggiorazione per l'usura della parte meccanica ed elettrica, si ha:

$$V = 5,1 \sqrt[3]{\frac{800}{0,17} \frac{600}{15}} = 295 \text{ km/h.}$$

## Problemi ed aspetti della moderna tecnica dei magazzini

EZIO DORIGUZZI, già vicedirettore presso la Sezione Costruzioni e Impianti Fiat, passa in rapido esame qualche aspetto della moderna tecnica progettuale e costruttiva dei magazzini. Dopo aver definito i loro dati principali, esamina il problema delle unità di carico e d'impiego, le operazioni da eseguirsi nei magazzini ed i flussi di materiali, negli stessi. Vengono poi esaminati i rendimenti superficiali e volumetrici, l'indice di rotazione e di selettività e la selettività specifica. L'autore riporta poi qualche dato di costo ed esamina infine le favorevoli conseguenze economiche e tecniche dello sviluppo in altezza dei magazzini.

### PREMESSA.

Un magazzino può essere definito, in senso stretto, come un ammasso o deposito di materiali non sfusi, spesso in grande numero di qualità, posto in locale chiuso od almeno coperto.

Nel caso in cui i materiali siano sfusi o ammassati all'aperto, si potrà parlare invece di deposito.

In queste brevi note verrà esaminato qualche aspetto della moderna tecnica riguardante i soli magazzini come sopra definiti.

Non è più da dimostrare come essi siano parte importante e integrante della Tecnica del Material Handling.

I magazzini sono in definitiva dei polmoni di materiali, che debbono essere interposti fra fasi di rifornimento, a monte della produzione, fra fase e fase della produzione e fra produzione e susseguente distribuzione.

I magazzini possono quindi essere definiti in tre categorie:

- magazzini iniziali;
- magazzini intermedi;
- magazzini finali o di distribuzione.

Essi quindi, salvo pochi casi nei quali è necessario un periodo di stagionatura, hanno lo scopo specifico di assicurare il rifornimento della produzione, di adeguare varie fasi della produzione stessa e di adeguare infine il flusso produttivo, che tende ad essere il più costante possibile nel tempo, con le necessità della distribuzione spesso non completamente dominabile e comunque più discontinua e variabile nel tempo.

La continua evoluzione della moderna Tecnologia produttiva porta ad una continua riduzione di costi di produzione che incre-

mentano così in modo sempre più drammatico l'incidenza percentuale dei costi di magazzinaggio, di trasporto, di distribuzione.

Questo spiega il rapidissimo sviluppo delle Tecniche relative anche d'avanguardia, ed il conseguente imponente ed economicamente giustificato impiego di capitali per studi e realizzazioni pratiche in questo campo.

Studi e progettazioni hanno ormai acquisito un sempre maggior grado di sistematicità e completezza in vista di una sempre maggiore riduzione dei costi.

È evidente che migliori risultati si possono ottenere eliminando magazzini e polmoni, ove non necessari, e riducendo, in ogni altro caso, le scorte al reale minimo economicamente conveniente, a quelle quantità cioè che possono contrapporre alle inevitabili spese, dei vantaggi di prezzi di acquisto, di sicurezza di funzionamento, di continuità e costanza della produzione, nella percentuale più alta possibile.

La progettazione moderna di un qualunque complesso industriale, comporta l'esame e la ricerca delle soluzioni relative a molti problemi elementari che però sono fra loro strettamente interdipendenti. Il progetto finale sarà perciò praticamente l'espressione del compromesso globale economicamente più favorevole fra le varie soluzioni dei problemi elementari, fra loro sempre influenzantesi.

La molteplicità delle soluzioni possibili per ogni problema elementare, la stretta interdipendenza fra i vari problemi e la razionale ricerca delle serie di compromessi elementari atti ad ottimizzare il compromesso globale, richiede appunto la sistematicità della progettazione, il ricorso an-

che ad opportuni metodi matematici ed il possesso di una profonda conoscenza della moderna tecnologia specifica.

Abbiamo detto che i problemi elementari, ma sempre assai complessi, da esaminare e da risolvere durante la progettazione di un magazzino sono numerosi ed importanti. Essi sono in buona parte legati alle specifiche caratteristiche del magazzino in studio.

Pensiamo sia interessante passare in rapida rivista queste specifiche caratteristiche, o dati principali di impostazione di un magazzino, alcuni problemi di progettazione di magazzini ai fini sempre della minimizzazione dei costi e qualche indirizzo, soluzione o realizzazione interessante.

### DATI PRINCIPALI DI UN MAGAZZINO.

I dati di impostazioni più importanti, cui il magazzino deve essere adeguato, sono i seguenti:

- numero delle voci da immagazzinare;
- caratteristiche fisiche di ogni voce (peso, ingombro, ecc...);
- quantità minima, media e massima da immagazzinare per ogni voce;
- indice di rotazione annua per ogni voce (rispetto alla giacenza media);
- numero annuale medio e grandezza media degli arrivi per ogni voce;
- numero medio giornaliero e grandezza media dei prelievi per ogni voce;
- eventuale necessità per ogni voce, di rotazione obbligata nel magazzino (*first in, first out*);
- eventuali quantità di materiali per voce dirottabili direttamente dall'arrivo alla partenza.

Questi dati caratteristici permettono di ricavare le curve ABC caratterizzante globalmente il magazzino.

La fig. 1 mostra un esempio di tali curve, in particolare essa riguarda il magazzino centrale Ricambi Fiat di Torino.

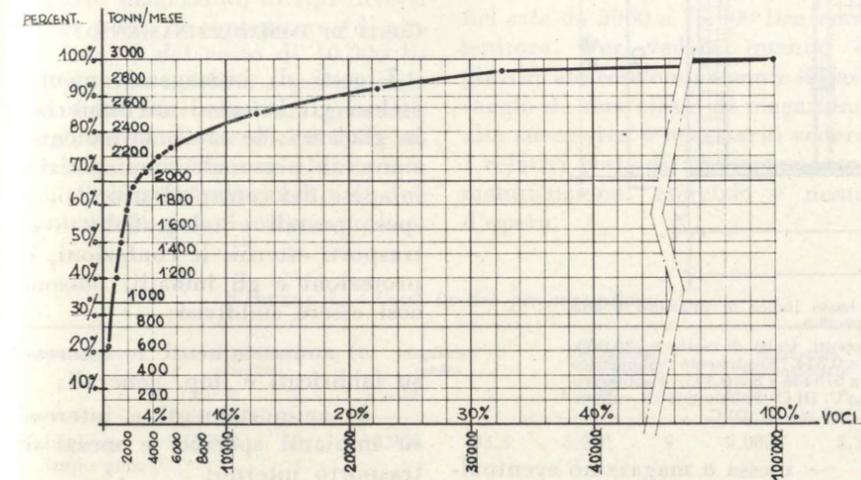


Fig. 1 - Curva caratteristica ABC globale per magazzino ricambi Fiat Torino.

Essi permettono poi di iniziare una serie di tentativi per una divisione settoriale delle voci. Tale divisione può essere fatta in funzione della grandezza fisica dei pezzi, del loro confezionamento, della loro frequenza o dell'unità di carico più conveniente.

### UNITÀ DI CARICO E DI IMPIEGO.

L'inizio del decollo della Tecnica del Material Handling è coinciso praticamente con l'introduzione della paletta che ha caratteristiche di essere forcabile e di permettere spesso la facile realizzazione di unità di carico anche sovrapponibili.

L'unità di carico può essere definita come un prestabilito raggruppamento di più pezzi (scatole, sacchi, ecc.), raccolti in modo da permettere la movimentazione di essi mediante carrello a forcole. Per permettere un ragionevole sfruttamento in altezza del magazzino le unità di carico vanno sovrapposte o su scaffali o meglio direttamente una sull'altra.

L'unità di carico ideale dovrebbe essere:

- forcolabile;
- direttamente sovrapponibile (almeno quattro unità);

— a perdere senza dar luogo cioè a costosi ritorni di palette o contenitori.

Le unità di carico o hanno forma stabile, forcolabile e sovrapponibile (per natura dei pezzi o con opportune regettature o sca-

Per molte voci quindi se si impiegano unità di carico di grandezza conveniente, si deve procedere al loro smembramento all'atto della spedizione.

Si ha cioè appunto una rottura dell'unità di carico.

La determinazione dell'unità di carico, per ogni voce immagazzinata, deve perciò tenere conto dei due fattori:

- costo diminuente con la grandezza dell'unità di carico;
- costo crescente con la grandezza dell'unità di carico per maggior frequenza della sua rottura.

Le frequenze percentuali della rottura delle unità di carico per ogni settore del magazzino, conseguenti alla grandezza delle unità di carico che economicamente sono risultate convenienti in base ai dati principali del magazzino, costituiscono, assieme ai tipi di unità di carico, altri punti caratteristici fondamentali del magazzino da tenere bene presenti nella progettazione.

Abbiamo finora parlato della sempre rottura dell'unità di carico nel magazzino, ma la tendenza moderna è di considerare tutte le rotture di unità di carico che intervengono dall'immagazzinamento all'ultima fase della distribuzione.

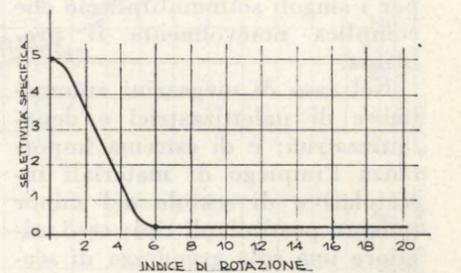


Fig. 2 - Variazioni della selettività specifica economica media di una zona di prelievo materiali per formazioni ordinarie.

In tutti i campi si tende a fornire, al cliente ultimo, il materiale possibilmente confezionato in forma piacevole, pratica e protettiva.

In base a queste constatazioni, appare subito evidente l'opportunità di studiare delle unità di carico in cui ad esempio le scatole contenenti il singolo pezzo sono raggruppate in una leggera scatola che ne contiene il numero

medio più adatto al dettagliante e che a loro volta queste leggere scatole siano contenute in altre scatole nel numero più opportuno per il grossista e così di seguito.

- protezione dei pezzi (ingrassatura, ecc...);
- confezione;
- nuova formazione dell'unità di carico;

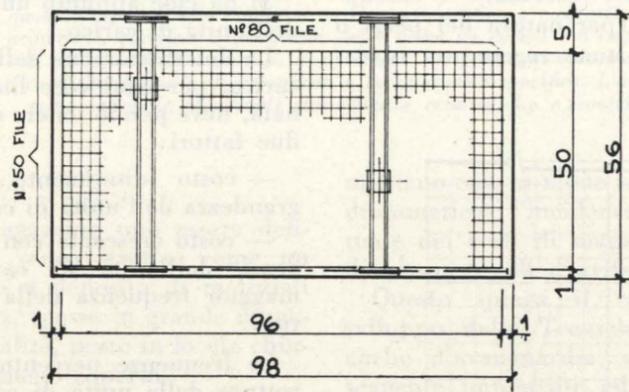


Fig. 3 - Schema di magazzino per basso indice di rotazione e alta selettività specifica.

$S = 56 \times 98 = 5488$  mq. 5 strati sovrapposti. Unità di carico n. 20.000. Rendimento superficiale =  $4800/5488 = 0,874$ . Rendimento volumetrico per altezza sottocatenata 8 m. =  $4800 \times 5/5488 \times 8 = 0,545$ . Fabbisogno superficie =  $5488/20.000 = 0,2744$  mq./U. DI C. Fabbisogno di volume =  $5488 \times 8/20.000 = 2,195$  mc./U. DI C.

Si tende quindi in definitiva a far coincidere l'unità di carico del magazzino con l'unità di distribuzione costituita da tanti elementi (in genere scatole) a loro volta suddivisibili, il numero necessario di volte, fino ad arrivare nell'elemento singolo confezionato.

Palette, contenitori ed unità di carico dovrebbero essere standardizzati e questo impone delle standardizzazioni strette anche per i singoli sottomultipli ciò che complica notevolmente il problema.

Nel caso di magazzini automatici e di palettizzatrici e depalettizzatrici; è di estrema importanza l'impiego di materiali in scatolati e di scatole nel minor numero possibile di tipi; caso migliore una sola grandezza di scatole.

Notiamo infine che contenitori, palette, unità di carico e unità di distribuzione dovrebbero sempre essere costruiti in modo da poter facilmente scorrere su piani a rulli.

#### OPERAZIONI DA ESEGUIRSI A MAGAZZINI.

Le operazioni che in genere possono doversi eseguire in un magazzino sono le seguenti:

- scarico;
- pesatura, controllo quantitativo, collaudo;

- messa a magazzino eventualmente prima della zona di riserva e poi quella di prelievo;
- prelievo e formazione degli ordini;
- imballo, controllo, etichettatura, ecc...;
- passaggio alla zona spedizione e carico sui mezzi di trasporto.

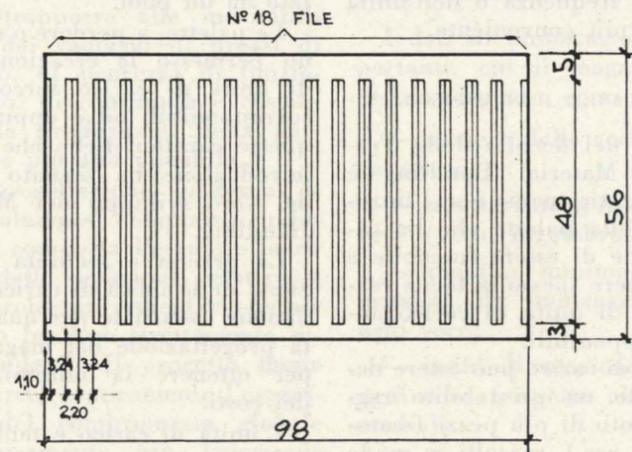


Fig. 4 - Schema di magazzino per indice medio di rotazione e selettività specifica eguale a 0.

$S = 56 \times 98 = 5488$  mq. 5 strati sovrapposti. Unità di carico n. 8640. Rendimento superficiale =  $2,20 \times 18 \times 48/5488 = 0,346$ . Rendimento volumetrico per altezza sottocatenata 6 m. =  $2,20 \times 18 \times 48 \times 5/5488 \times 6 = 0,208$ . Fabbisogno superficie =  $5488/8640 = 0,63$  mq./U. DI C. Fabbisogno di volume =  $5488 \times 6/8640 = 3,81$  mc./U. DI C.

In tutti i casi nei quali ciò è possibile, conviene disporre le cose in modo che il materiale possa arrivare già controllato, protetto, confezionato e già nelle unità di distribuzione che potrebbero così

essere passate direttamente al magazzino.

Particolarmente importanti sono i sistemi di prelievo o formazioni degli ordini e di ciò parleremo più avanti trattando dei magazzini con traslatori e dei magazzini meccanizzati.

#### COSTI DI IMMAGAZZINAMENTO.

I costi di immagazzinamento, esclusi gli interessi sui materiali in giacenza, le tasse, le assicurazioni, il personale impiegatizio, le spese del centro elettronico, le spese postali e telegrafiche e di trasporti esterni, le confezioni, le protezioni e gli imballi, possono così essere suddivisi:

- a) ammortamenti e interessi su fabbricati e imp. generali;
- b) ammortamenti e interessi su impianti specifici e mezzi di trasporto interno;
- c) ammortamenti e interessi su contenitori, palette, ecc...;
- d) costi di esercizio del magazzino (illuminazione, forza, riscaldamento);
- e) costi di manutenzione dei fabbricati e impianti generali;

- f) costi di manutenzioni degli impianti specifici e mezzi di trasporto interno;
- g) costi di manutenzione dei contenitori, palette, ecc...;
- h) costi di mano d'opera.

#### SUPERFICI, VOLUMI E IMPIANTI SPECIFICI DEI MAGAZZINI.

Dopo aver premesso che i costi relativi a casi diversi sono ben difficilmente paragonabili, riteniamo utile, a semplice titolo indicativo, riportare la tabella seguente che dà per magazzini (solo reparto magazzino) di tipi diversi e per posto di contenitore (di circa 1mc, e del costo di 10.000 lire) il costo assoluto e percentuale dei fabbricati generali, degli impianti specifici e dei contenitori, supposta una altezza media di immagazzinamento di due contenitori per il caso semplice.

TABELLA 1. - Costo in lire per contenitore.

Denominazione	magazzino semplice		magazzino medio		magazzino complesso		magazzino automatizzato	
	h = 6	%	h = 10	%	h = 10	%	h = 10	%
Fabbricato e imp. gen.	15.000	50	10.000	33,3	5.000	9	5.000	8,3
Imp. specif. e trasp. int.	5.000	16,6	10.000	33,4	40.000	73	75.000	83,4
Contenitori	10.000	33,4	10.000	33,3	10.000	18	10.000	8,3
Totale	30.000	100	27.500	100	55.000	100	90.000	100

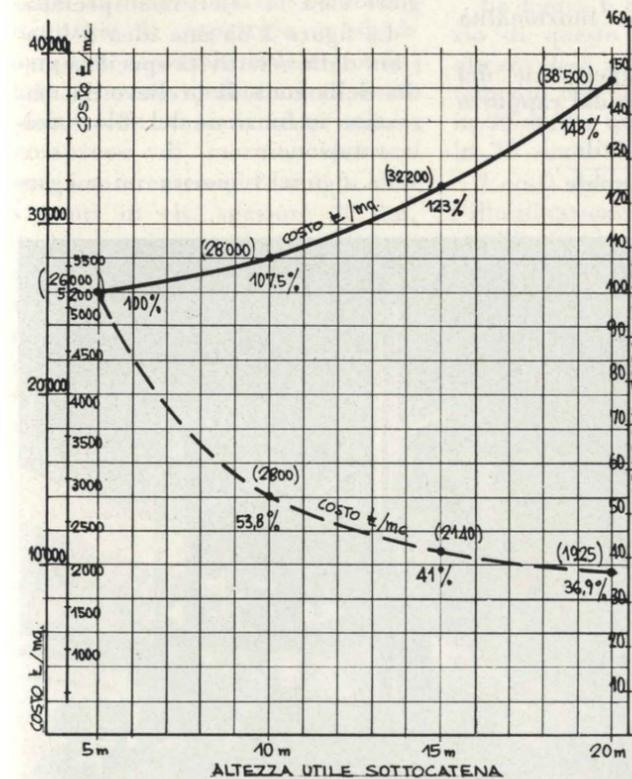


Fig. 5 - Variazioni assolute e percentuali dei costi a mq. e mc. di magazzini in funzione dell'altezza sottocatenata.

Fabbricato di m. 144 x 144 come descritto nel testo compresi impianti generali e sistemazione del terreno, strade, spogliatoi, servizi vari, ecc.

Particolarmente interessante è il vedere come, malgrado l'aumento dell'altezza del fabbricato, il costo del fabbricato per contenitore, passa dalle lire 15.000 relative al magazzino semplice alle sole lire 5000 per magazzini meccanizzati o automatizzati nel mentre il costo degli impianti specifici sale da 5000 a 75.000 lire/contenitore. Per vedere quando è giustificato economicamente il passaggio da una classe di magazzino alla successiva è necessario vedere i relativi costi di ammortamento, manutenzione, esercizio e mano d'opera.

Conviene però prima di sviluppare questo argomento parlare ancora dell'indice di rotazione.

Per bassi indici di rotazione e poche rotture di unità di carico, sono generalmente convenienti magazzini semplici e con pochi impianti specifici.

Il movimento globale annuo può ad esempio essere di due volte la capienza del magazzino (indice di rotazione = 2).

In questi casi poca importanza ha la mano d'opera di movimentazione e grande importanza l'utilizzazione della superficie (carrelli magazzinieri o carrelli a forcole laterali) ed una possibile riduzione del costo dei contenitori dato che la merce contenuta in un contenitore viene gravata di metà delle quote annue di ammortamento interessi e manutenzione del contenitore stesso.

Aumentando l'indice di rotazione il costo di mano d'opera acquista via via importanza crescente, come vedremo in seguito.

Dobbiamo far notare come passando dal magazzino semplice, di altezza eguale a cinque metri, al

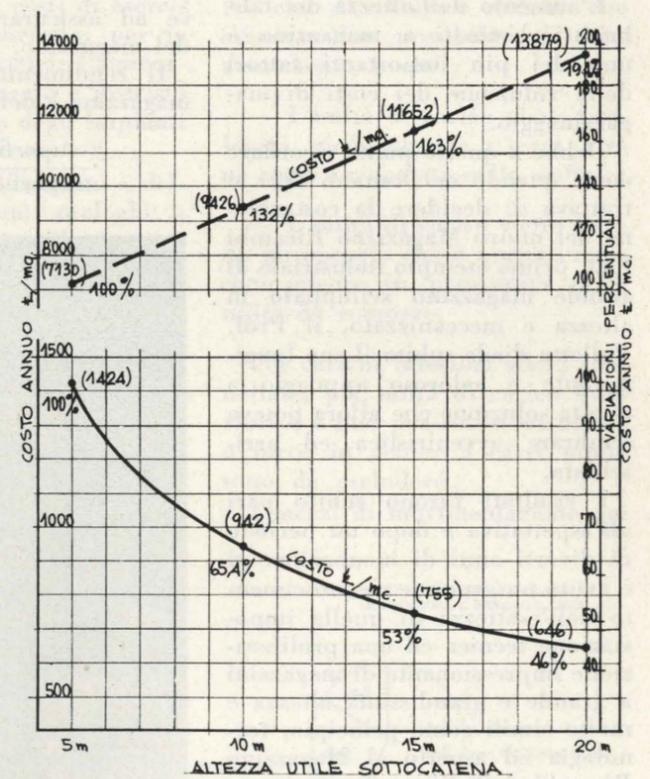


Fig. 6 - Tabella costi per riscaldamento, illuminazione, ammortamenti e manutenzioni.

Fabbricato di m. 144 x 144 come descritto nel testo. I costi a mq. sono segnati con linea tratteggiata. I costi a mc. sono segnati con linea continua.

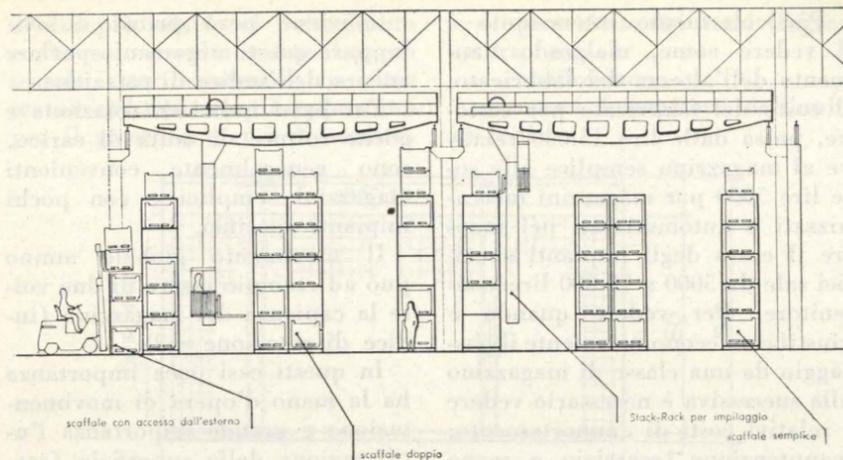


Fig. 7 - Vista di stack-rack su carriponte.

magazzino complesso od al magazzino automatizzato, entrambi di altezza eguale a 10 metri, l'incidenza percentuale del costo del fabbricato diminuisce percentualmente non solo per l'aumentare dell'importanza degli impianti specifici ma anche per il diminuire in senso assoluto dell'aliquota del costo del fabbricato, riferita sempre ad un contenitore, in conseguenza della maggiore altezza del magazzino.

L'aumento dell'altezza dei fabbricati destinati a magazzino è uno dei più importanti fattori della riduzione dei costi di magazzinaggio.

Debbo a questo punto ricordare come quando nel lontano 1954 si trattava di decidere la costruzione del nuovo Magazzino Ricambi Fiat, primo esempio industriale di grande magazzino sviluppato in altezza e meccanizzato, il Prof. Valletta diede subito il suo lungimirante e caloroso appoggio a questa soluzione che allora poteva sembrare avveniristica ed arri-schiata.

I risultati furono subito pari all'aspettativa e dopo un periodo di diversi anni di incubazione si è avuto un generale riconoscimento dell'esattezza di quella impostazione tecnica ed una proliferazione impressionante di magazzini a grande e grandissima altezza e molto simili come principio, tecnologia ed aspetto al Magazzino Ricambi della Fiat.

Per ogni altezza e per ogni conseguente tipo di impianto, per la movimentazione del materiale, è

intanto evidente che l'incidenza del costo del fabbricato, riferita ad una unità di carico, sarà tanto minore quanto migliore sarà l'utilizzazione della superficie del magazzino.

È evidente che la parte utile della superficie del magazzino propriamente detto, agli effetti dell'immagazzinamento, è quella sulla quale insistono le unità di carico.

La parte rimanente è destinata prevalentemente a corridoi e serve ad assicurare la funzionalità del magazzino.

Il rendimento superficiale del magazzino è definito dal rapporto

$$\frac{\text{superficie utile}}{\text{superficie totale}}$$

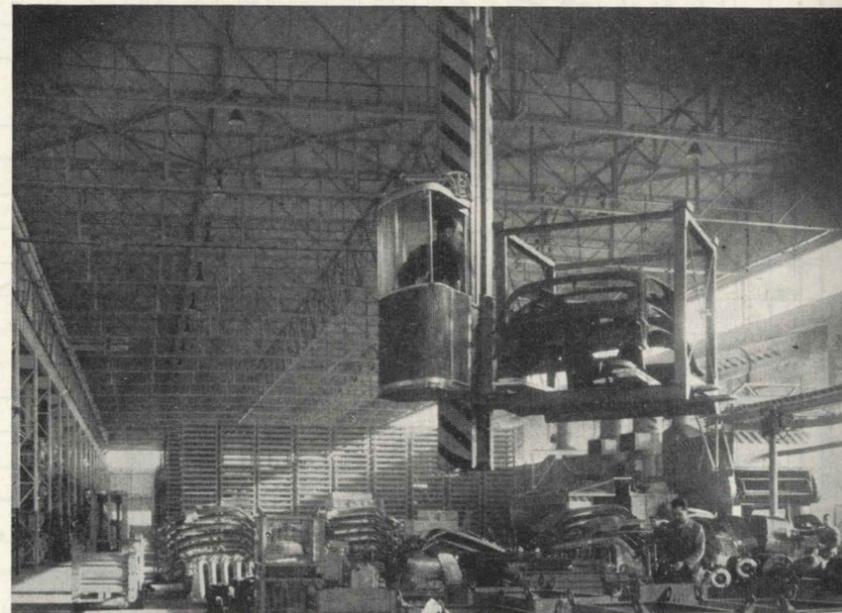


Fig. 8 - Vista di uno stack-rack in azione.

Per migliorare il rendimento superficiale ci sono evidentemente due possibilità:

- ridurre il numero dei corridoi;
- ridurre la larghezza dei corridoi.

La ricerca della minimizzazione dei costi di un magazzino, impone in fase preventiva di determinare, partendo dai dati principali di impostazione, i più favorevoli valori dell'indice medio di selettività e della selettività specifica di ogni voce.

Per indice medio di selettività si deve intendere il rapporto

$$\frac{\text{N. totale di unità di carico}}{\text{N. totale di voci}}$$

e per selettività specifica di una voce, il numero di unità di carico che bisogna spostare per arrivare alle varie unità di carico della voce stessa. Nei magazzini a media e forte rotazione essa ha il valore 0.

È evidente che tanto minore è l'indice di rotazione e tanto maggiore sarà la selettività specifica.

La figura 2 dà una idea del variare della selettività specifica media della zona di prelievo da magazzino in funzione del valore della rotazione.

La figura 3 mostra un magaz-

zino con un indice di rendimento superficiale 0,73-0,85 e selettività specifica = 5 e la figura 4 un magazzino con selettività uguale ad 1 e indice di rendimento superficiale uguale a 0,348.

Rimanente rivestimento eraclit, quattro file di serramenti sheds apribili e motorizzati.

Fondazioni spinte alla profondità di m. 2,50; nessun carico è previsto ai nodi.

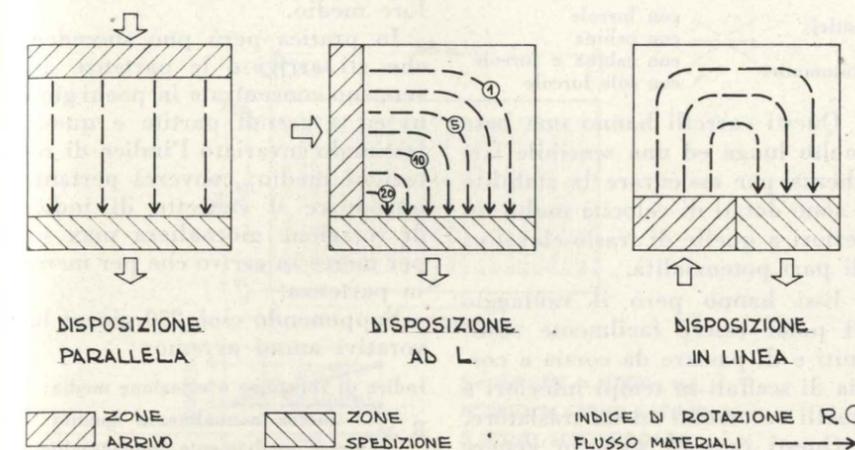


Fig. 9 - Possibili disposizioni reciproca delle zone arrivi e delle zone spedizione.

Esamineremo ora le variazioni dei costi al metro cubo di magazzino, con il variare dell'altezza.

Prendiamo come base un fabbricato di metri 144 x 144 costituito da maglie di 12 x 24 metri, struttura di copertura a sheds semplici, copertura in lastre ondulate cemento amianto con sottostante soffittatura in lastre super-compresse di eternit, spessore cm. 5 su arcarecci in lamiera. Pavimenti in cls. spessore 20 cm. con armatura tondo Ø 6 mm. cm. 25 x 25. Le pareti perimetrali saranno trattate con zoccolo in muratura spessore 0,12 lavorato esternamente a faccia vista h.=3 metri. Serramenti continui h.=2 metri.

La figura 5 dà il costo assoluto e percentuale a metro quadrato ed a metro cubo, per altezza sotto catena da 5 a 20 metri, sia del fabbricato che degli impianti generali.

La figura 6 dà i costi di esercizio di questo fabbricato, per le altezze da 5 a 20 metri; l'ammortamento del fabbricato è previsto in 20 anni e quello degli impianti in 10 anni. Interesse 7%.

I costi del riscaldamento e dell'illuminazione sono analoghi a quelli riscontrabili nella zona di Torino.

I diagrammi di queste due figure sono di estrema importanza, specialmente nei loro valori percentuali, per chi vuole progettare un magazzino.

Da essi risulta chiaro come in generale le altezze più economiche dei fabbricati, per magazzini a media rotazione, variano dai 15 ai 20 metri.

I 20 metri sono particolarmente indicati quando il costo del terreno è molto forte.

Per avere indicazioni ancora più complete bisogna tenere presente che aumentando l'altezza aumenta il costo delle scaffalature e dei traslatori-elevatori ed inoltre diminuiscono sensibilmente le velocità di questi ultimi.



Fig. 10 - Ripartizione costi mano d'opera in un grande magazzino. Nel personale dei singoli reparti sono compresi i carrellisti.

Per questo motivo appunto abbiamo prima parlato di magazzino a media rotazione.

Per scaffali di altezza variabile da 15 a 20 metri, appare particolarmente interessante, specialmente se si tratta di magazzini di superficie inferiore ai 5000 mq, la soluzione di far portare tetto e pareti dagli scaffali stessi con sensibili riduzioni dei costi del fabbricato.

Le figure 5 e 6 pongono in chiara evidenza i vantaggi economici portati in generale nei magazzini, a medio indice di rotazione e rotazione quasi costante nel tempo, dall'utilizzazione di grandi altezze. Naturalmente le grandi altezze vanno congiunte ai rendimenti specifici economicamente più convenienti.

Questi magazzini a grande altezza pongono però dei problemi non sempre di facile soluzione per quanto riguarda i mezzi di movimentazione dei materiali.

Nella scelta di questi mezzi bisogna tener presente se nel magazzino avviene o meno la rottura dell'unità di carico negli scaffali. Nel caso di rottura è evidente che esistono due possibilità di funzionamento e cioè:

— L'unità di carico viene prelevata, viene portata a terra, viene rotta e riportata nello scaffale;

— L'unità di carico viene rotta da un operaio che è portato meccanicamente in prossimità della unità da rompere.

Per carichi inferiori alle 2 tonnellate, per unità di carico inferiori a 4 mc. per rotazioni medie o forti, in genere i carri ponte sono da escludere.

I mezzi di movimentazione dei

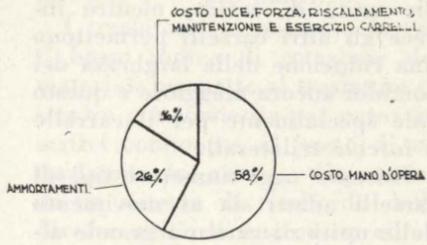


Fig. 12 - Ripartizione costi in un grande magazzino a gran numero di voci, rottura unità di carico e medio indice di rotazione.

materiali a magazzino che restano da considerare, possono essere così classificati:



I normali carrelli elevatori a montanti retrattili hanno visto continuamente aumentare l'altezza di elevazione delle forcole che oggi arriva anche oltre i 6 mt.

Ciò vuol dire che infilando all'altezza massima due unità contemporaneamente, si può arrivare a sfruttare in pieno altezza di magazzino di circa 9 metri con il solo impiego a carrelli a forcole di grande elevazione ma con le necessità di una severa selezione sugli operatori.

Questo per quanto riguarda lo sfruttamento in altezza dei magazzini.

Molti gli studi fatti e molte anche le realizzazioni concretate in vista di ridurre la larghezza dei corridoi e quindi di migliorare il rendimento superficiale dei magazzini movimentati da carrelli.

Questi tipi speciali di carrelli possono essere così classificati:

- carrelli a forcole laterali;
- carrelli magazzino;
- carrelli a forcole trilaterali;
- carrelli crab.

È da ricordare che i carrelli a forcole laterali, e carrelli crab ed i carrelli a forcole trilaterali, servono solo per magazzini con indice di selettività eguale ad 1, mentre i carrelli magazzino servono anche nel caso di indici medi di selettività uguali ad 8, 10 o più.

I carrelli magazzino permettono una riduzione dei corridoi fino a metri 1,80 per piccole medie unità di carico, mentre invece gli altri carrelli permettono una riduzione della larghezza dei corridoi ancora maggiore e questo vale specialmente per il carrello a forcole trilaterali.

Esistono oggi numerosi tipi di carrelli adatti sia al movimento delle unità di carico a grande altezza sia della loro rottura ed anche per pezzi ingombranti.

Questi carrelli hanno una base molto lunga ed una sensibile larghezza per assicurare la stabilità e sono dotati di velocità molto inferiori a quelle di traslo-elevatori di pari potenzialità.

Essi hanno però il vantaggio di poter essere facilmente sostituiti e di passare da corsia a corsia di scaffali in tempi inferiori a quelli occorrenti ad un traslatore.

Questi carrelli sono in genere adatti a magazzini con indice di rotazione R — medio — basso.

Questi carrelli hanno in genere delle ruote di guida laterale obbligatoria quando sono nei corridoi fra gli scaffali.

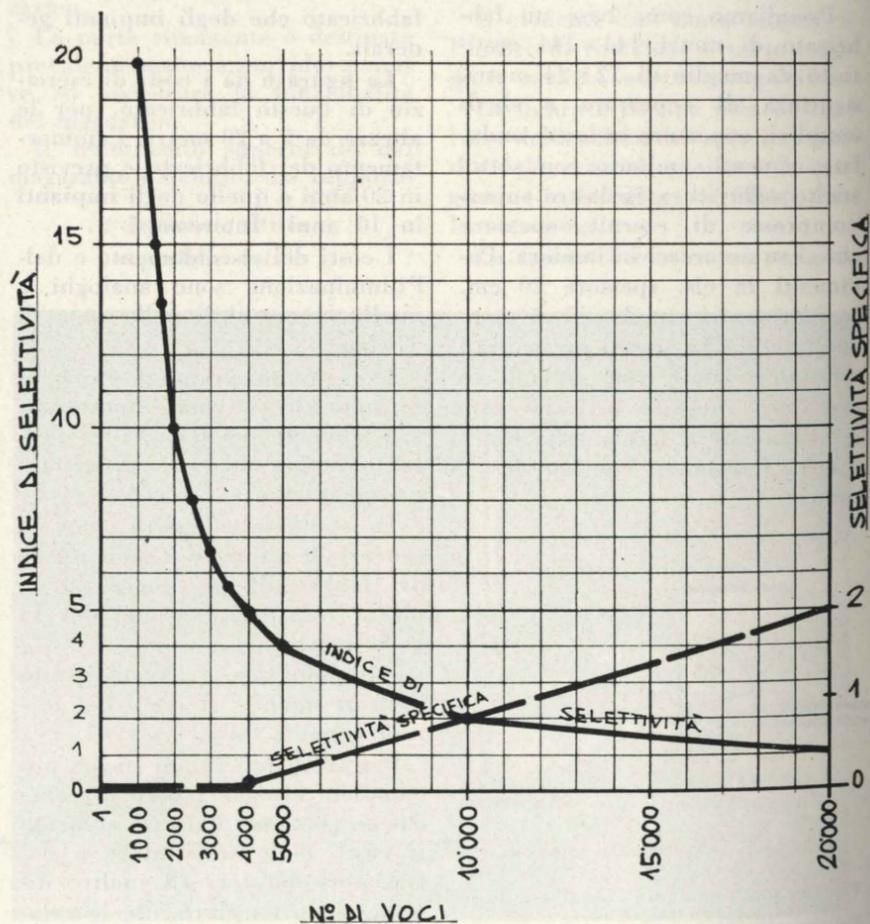


Fig. 12.

Abbiamo finora parlato di indice di rotazione come del rapporto

$$R = \frac{\text{merce annualmente spedita}}{\text{merce mediamente immagazzinata}}$$

e cioè in pratica come di un valore medio.

In pratica però può succedere che gli arrivi o le partenze avvengano concentrate in pochi giorni ed a grandi partite e questo lasciando invariato l'indice di rotazione medio; converrà pertanto introdurre il concetto di indice di rotazione giornaliera max sia per merce in arrivo che per merce in partenza.

Supponendo cioè 270 giorni lavorativi annui avremo:

Indice di rotazione o rotazione media:

$$R = \frac{\text{merce annualmente spedita}}{\text{merce mediamente immagazzinata}}$$

Indice di rotazione max di arrivo:

$$R_a = \frac{270 \text{ max merce arrivata giornalmente}}{\text{merce mediamente immagazzinata}}$$

Indice di rotaz. max di partenza:

$$R_p = \frac{270 \text{ max merce spedita giornalmente}}{\text{merce mediamente immagazzinata}}$$

I carrelli a forcole sono particolarmente adatti a sopprimere alle necessità di forti  $R_a$  o di forti  $R_p$ .

I forti  $R_a$  si possono avere, in genere nei grossi arrivi, ad es., a mezzo piroscafi ed i forti  $R_p$  per vendite stagionali.

gestito dal centro elettronico ed è adatto quanto gli  $R_a$  di ogni voce non sono molto forti si verificano molte volte all'anno e praticamente esiste una compensazione fra quelli delle varie voci. I magazzini con molte rotture

grandi altezze, notevolmente inferiori sia a quelle dei carrelli che a quelle dei traslatori.

Gli Stack rack possono essere montati su carri ponti scorrenti su normali linee di corsa o su carri ponti sospesi a linee di corsa fissate alle travi della copertura.

Gli scaffali serviti da Stack rack possono essere disposti parallelamente o trasversalmente alle linee di corsa.

Lo Stack rack è adatto a magazzini con indice di rotazione piuttosto basso ed anche per magazzini con unità di carico lunghe (fasci di barre, ad es.), con questo sistema di maneggio dei materiali è difficile ottenere che una unità possa provvisoriamente essere sostituita da un'altra ed ottenere spostamenti su lunghi percorsi o facile flusso in equicorrente nel magazzino.

Le figure 7 ed 8 illustrano questi mezzi di maneggio dei materiali.

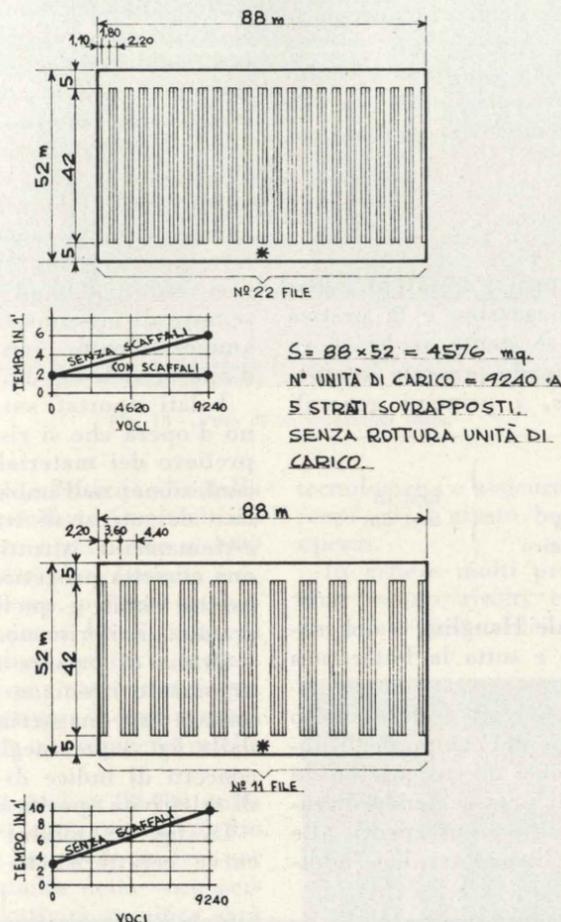
I traslatori elevatori o scaffalatori possono scorrere su una rotaia inferiore a pavimento o su una rotaia superiore, sospesi ad essa.

In ogni caso oltre alla rotaia di scorrimento viene sempre adottata almeno un'altra rotaia di contrasto, posta in corrispondenza dell'estremità non portante del traslatore.

I traslatori possono essere dotati di cabina e di forcole ed essere a comando manuale o automatico. In molti casi sono adatti alla rottura delle unità di carico della cabina che ha la possibilità di trasportare diversi contenitori per il materiale prelevato per diversi ordini.

I traslatori arrivano a velocità orizzontali anche di 200 metri/minuto primo e possono servire scaffali alti 20 e più metri.

I traslatori sia nel caso in cui il basso indice di rotazione dei materiali permette al traslatore di servire più corsie sia per poter inserirsi comunque al posto di un traslatore in avaria, dispongono di un sistema di trasbordo delle diverse unità da una corsia all'altra. Non è possibile per brevità di spazio esaminare a fondo il



I valori notevoli di  $R_a$  impongono in genere o la costituzione di scorte in zone separate, dalle zone di prelievo per formazioni ordini, e trattate tecnologicamente in modo diverso specialmente se le punte di  $R_a$ , per ogni voce, si verificano solo due o tre volte all'anno, oppure l'adozione del criterio di magazzino banalisè.

Il magazzino banalisè è praticamente quello retto dal principio « qualunque posto per qualunque cosa » in contrapposizione con il magazzino vecchio stampo retto dal principio « un posto per ogni cosa, ogni cosa al suo posto ».

Il magazzino completamente banalisè deve essere completamente

di unità di carico con zone di prelievo meccanizzate ed adatte a piccole unità di carico e forti frequenze, sono in genere banalisè solo nella zona scorta meccanizzata e costituita in genere da scatolette palettizzate.

Gli Stack rack o stapel krane o pont gerbeurs, se dotati di cabina, permettono la facile manovra di inforcolamento delle unità di carico a grande altezza e sono indubbiamente più sicuri dei carrelli.

Essi permettono inoltre di aumentare sensibilmente l'altezza utile del magazzino le loro velocità di spostamento orizzontale sono però, specialmente per le

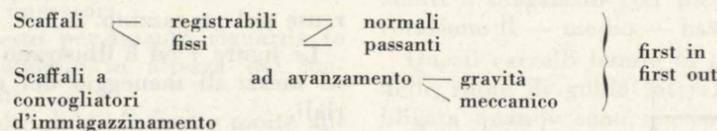
problema interessante della posizione dei trasbordatori.

Allo scopo di assicurare la riserva o nel caso di scaffali molto lunghi è possibile ed utile installare due traslatori per corsia.

Se le unità di carico sono sovrapponibili fino a 5-6 metri e più, e se l'indice di selettività economico è molto alto il magazzino può essere realizzato senza scaffali. In tutti gli altri casi è necessario ricorrere all'impiego di scaffali e questo tanto di più quanto più è forte l'altezza di immagazzinamento.

In molti casi gli scaffali sostengono e guidano i traslatori ed in altri, come abbiamo prima visto, essi sostengono anche copertura e pareti.

Gli scaffali possono di larga massima essere così diversi.



Dobbiamo ancora accennare ad alcuni altri tipi principali d'impianti specifici di magazzino propriamente detto e cioè:

- convogliatori di trasferimento;
- Truckveyor;
- piani a rulli;
- trasbordatori;
- sistemi di Sorting;
- sistemi di packing;
- sistemi di accumulo (Waiting).

Tutti questi impianti specifici possono di volta in volta assumere importanza anche predominante ma non possiamo trattare ora un po' in dettaglio questi impianti specifici di meccanizzazione.

#### FLUSSO NEI MAGAZZINI.

È evidente che nei magazzini il flusso va dalle zone di arrivo a quelle di partenza.

Le possibili rispettive posizioni schematiche di queste due zone sono ovviamente tre e risultano dalla fig. 9 assieme ai flussi generali che ne conseguono.

La posizione a zone accostate presenta la possibilità di provvedere una unica galleria di carico e di scarico.

La posizione ad L presenta il vantaggio di poter disporre secondo semicerchi di diametro crescente i pezzi di indice di rotazione decrescente.

Questa possibilità era una volta molto interessante ma essa ha perso importanza con l'impiego dei truckveyor e degli impianti meccanizzati.

La posizione parallela è molto interessante specialmente se accoppiata ad una alta meccanizzazione.

#### COSTI E BILANCI ECONOMICI.

Non ha tutti i torti chi pensa che ogni magazzino è in pratica un caso a sè stante anche se va studiato tenendo presente le esperienze fatte, i principi generali

del Materiale Hanging e del magazzino e tutta la letteratura sull'argomento.

In tema di costi si deve subito ricordare che nel campo degli impianti specifici di magazzino la mancanza di precise standardizzazioni, in parte conseguenti alle differenti soluzioni tecniche adot-

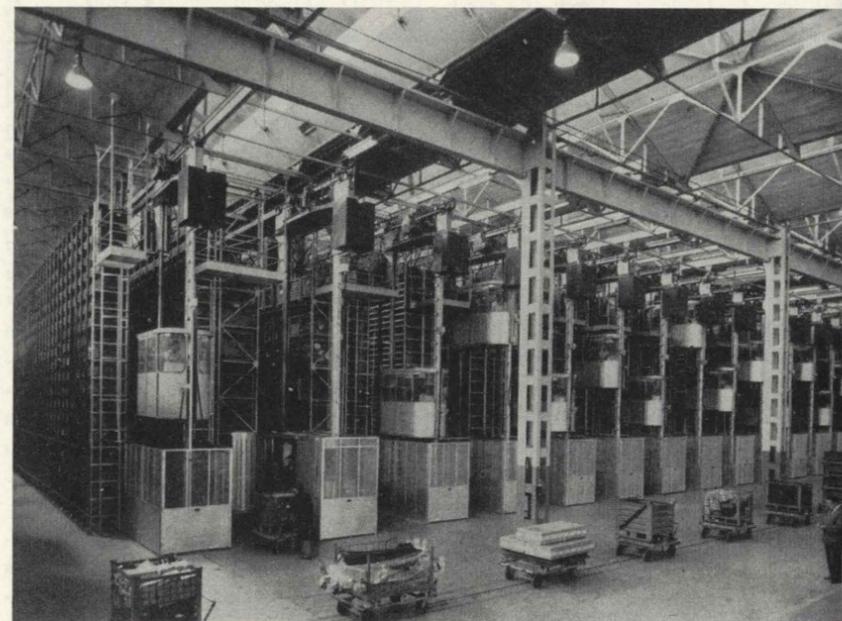


Fig. 14 - Vista del magazzino centrale ricambi Fiat di Torino.

tate dalle diverse ditte, e del diverso livello tecnico costruttivo presentato dai loro materiali, portano spesso a dei costi di primo impianto ben difficilmente confrontabili e variabili in misura tale da sovvertire ogni preventivo bilancio economico generico.

Non abbiamo finora parlato di costi di mano d'opera né della loro suddivisione nei vari settori funzionali del magazzino.

Riteniamo interessante riportare un grafico di massima della ripartizione e percentuale dei costi di mano d'opera in un magazzino con grande numero di voci e frequenti rotture di unità di carico, vedi fig. 10, ed il diagramma sempre di massima delle spese di ammortamento, esercizio e mano d'opera, vedi fig. 11.

I dati riportati sui costi di mano d'opera che si riscontrano nel prelievo dei materiali, nella loro confezione, nell'imballo e nel carico dei mezzi di trasporto sono estremamente istruttivi ai fini di una corretta progettazione di magazzini simili a quella cui i diagrammi si riferiscono.

Prima di passare al successivo argomento riteniamo di dover ritornare al magazzino illustrato dalla fig. 3 per meglio chiarire i concetti di indice di selettività e di selettività specifica.

La fig. 12 mostra appunto le curve caratteristiche sia dell'in-

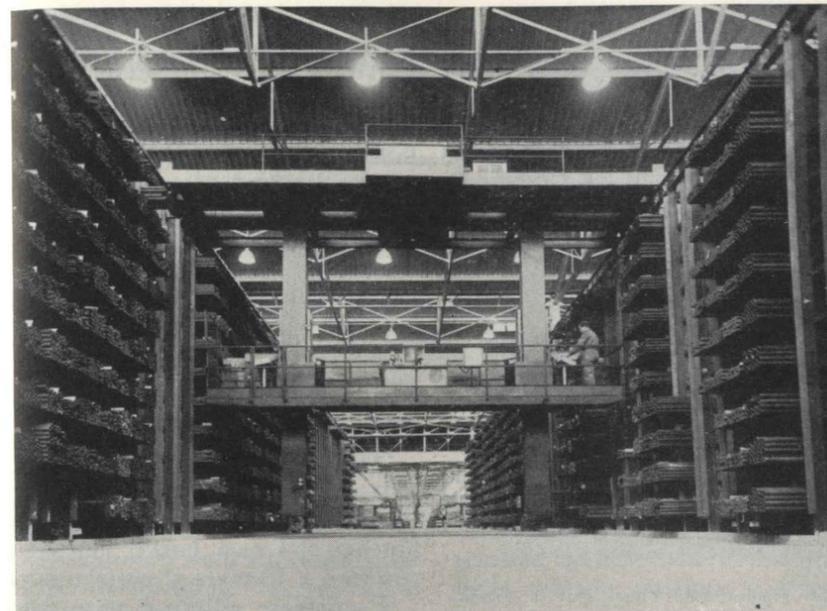


Fig. 15 - Vista di un magazzino barre.

dice medio di selettività che della selettività specifica. Quest'ultima evidentemente è zero fino a 4000 voci, se l'indice di selettività è 5, perchè ogni voce, per una uniforme distribuzione, ha 5 unità di carico e quindi esiste a magazzino una fila per voce e non è mai necessario spostare nessuna unità di carico per raggiungere quella voce cercata.

Per 20.000 voci su 20.000 unità di carico, lo spostamento medio sarà di due unità di carico per arrivare a quella della voce cercata e la selettività specifica sarà quindi eguale a 2.

L'indice medio di selettività essendo dato dal rapporto:

$$\frac{\text{N. di unità di carico}}{\text{n. di voci}}$$

varierà secondo la curva indicata nella fig. 12.

Abbiamo detto all'inizio di queste note che anche la progettazione dei magazzini deve avere carattere di sistematicità e cioè esaminare, per ogni problema, tutte le soluzioni ed in base a precisi bilanci economici scegliere sempre le soluzioni più favorevoli. Naturalmente bisogna anche badare alle reciproche interferenze di soluzioni di parziali problemi, in modo da poter poi sicuramente arrivare ad un progetto che minimizzi veramente i costi, pur avendo le necessarie caratteristiche

tecnologiche e assicurando la sicurezza ed il giusto benessere agli operai.

In genere molti problemi parziali vanno risolti confrontando dal punto di vista dei costi diverse

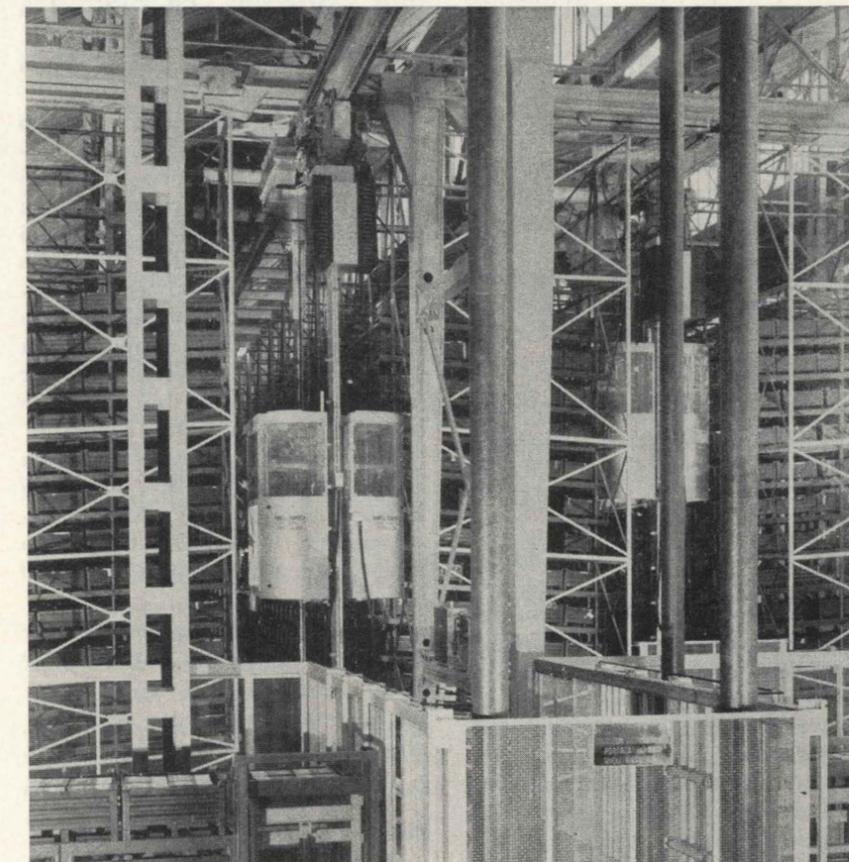


Fig. 16 - Vista del magazzino ricambi OM, Brescia.

soluzioni di crescente sviluppo tecnologico.

In molti casi un primo confronto orientativo, specialmente per quanto riguarda gli ammissibili valori dei costi di un posto per unità di carico, può facilmente ottenersi tenendo presente quanto qui di seguito esposto.

Fissiamo prima i costi annui di esercizio per mc. (ammortamenti, manutenzione, illuminazione, riscaldamento, ecc...) prendendo come base quelli della figura 6, che per comodità qui riportiamo:

H	Costo annuo a mc
5	1424
10	942
15	775
20	646

Supponiamo anche che il costo medio della mano d'opera, compresa l'aliquota del costo dei carrelli, sia di L. 50 al minuto primo e chiamiamo:

V = il volume in mc. lordi occorrenti per unità di carico;

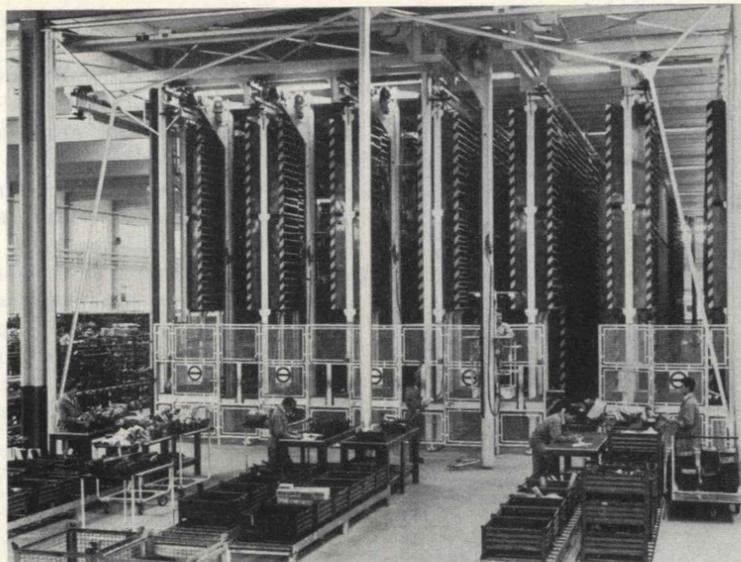


Fig. 17 - Vista dei traslatori del magazzino di corso Francia della Filiale Fiat di Torino.

T = il tempo in minuti primi occorrenti per la manovra completa di carico e scarico ed eventuale ritorno vuoti, per ogni unità di carico;

n = il numero di manovre/anno;

A = la quota di ammortamento (10 anni—int. 7% ant.) degli impianti specifici di magazzino esclusi i carrelli, per posto unità di carico;

a = le quote di ammortamento di eventuali palette, ecc...;

c = costo annuo al mc. di servizio.

Poniamo ad apice uno, due, ecc. per indicare le varie soluzioni in ordine crescente di completezza.

Il costo annuo completo per posto per unità di carico della soluzione più semplice sarà:

$$V \times c + 50Tn + A + a$$

Il costo degli impianti specifici per unità di carico di una seconda soluzione perchè si abbia l'indifferenza economica, sarà dato da C =

$$\frac{(V \times c - V' \times c') \div 50n (T - T') + 1}{0,1412} A' + a' = C$$

La giustificazione di un maggior costo per posto per unità di carico può quindi essere dato da:

- minor volume specifico o minor costo del volume;
- minor tempo impiegato;
- eventuale minor costo dell'unità di carico.

La prima e la terza voce sono fisse per ogni soluzione mentre

la seconda voce è tanto più importante quanto più alto è l'indice di rotazione.

Vale pure la pena di soffermarsi sulla esemplificazione della fig. 13.

Le due posizioni della fig. 13 presentano eguali rendimenti sia superficiali che volumetrici.

I tempi, di solo prelievo sono però nettamente differenti ed a tutto favore della 1ª disposizione.

Tra le due disposizioni la prima è quindi da preferirsi.

Nella prima soluzione vedremo però che i tempi unitari di movimentazione di un'unità di carico aumentano considerevolmente con l'aumentare del numero delle voci (per il crescere della selettività specifica) per cui conviene esaminare l'opportunità di introdurre degli scaffali che, supposto un uniforme indice di selettività per le varie voci, dovrebbero essere estesi a tutte le unità di carico.

Supposto un costo unitario della scaffalatura di 4000 lire/posto per unità di carico, si avrebbe un costo globale di L. 36.960.000 ed un ammortamento annuo di 5.218.000 lire.

L'introduzione degli scaffali sarà economicamente indifferente per

$$\begin{aligned} 9240 \text{ voci} & \frac{5218000}{4 \times 50} = 26090 \text{ palette} \\ \text{anno e cioè} & \frac{26090}{9240} = 2,82 \text{ rotaz. anno} \\ 4620 \text{ voci} & 6,64 \text{ rotazione anno.} \end{aligned}$$

Praticamente gli scaffali sono convenienti per rotazioni supe-

riori a tre per 9240 voci ed a 6 per 4620 voci.

Arrivi in quantità straordinarie di materiali di una voce, presentano indici di rotazione molto bassi, appunto perchè straordinari, e vanno perciò spesso passati in una zona per riserve, trattata in modo diverso dalle zone di prelievo.

Naturalmente queste anomalie o punte negli arrivi rappresentano sempre dei costi suppletivi di magazzino.

#### CONCLUSIONI.

Abbiamo cercato, in queste brevi note, di esaminare i dati più caratteristici dei magazzini e l'influenza dei vari fattori che concorrono a formare il costo totale.

Particolare rilievo è stato dato alla riduzione dei costi spesso ottenibile ricorrendo a magazzini di grande altezza e ad impianti specifici di deposito e movimentazione dei materiali, quando rotazione e selettività permettano risparmi di costi di mano d'opera e di esercizio del magazzino che siano superiori agli ammortamenti che questi impianti specifici comporterebbero.

L'accanita ricerca della riduzione dei costi comporta sempre maggiore impegno sia nella fase progettativa che nella scelta delle soluzioni, che non può essere ormai fatta senza una profonda conoscenza delle tecnologie specifiche e della corretta impostazione di bilanci economici precisi e riferiti a varie possibilità di funzionamento del magazzino.

Riportiamo sia a titolo di esemplificazione qualche fotografia di impianti realizzati per la Fiat e precisamente:

— fig. 14: vista dei Magazzini Centrali Ricambi;

— fig. 15: vista di un Magazzino Barre;

— fig. 16: vista del Magazzino Ricambi OM;

— fig. 17: vista del Magazzino di Corso Francia della Filiale di Torino;

tutte queste soluzioni sono basate sulla ricerca dello sfruttamento di grandi altezze di magazzino e sulla ricerca dello sfruttamento livello economicamente più conveniente caso per caso.

Ezio Doriguzzi

## Considerazioni sui «Regolamenti di navigabilità» degli aeromobili

GIUSEPPE GABRIELLI, professore ordinario di progetto di Aeromobili nella Scuola d'Ingegneria Aerospaziale del Politecnico di Torino e consigliere di amministrazione e direttore della Divisione Aviazione Fiat, ricorda che i Regolamenti di navigabilità degli aeromobili, che definiscono l'insieme delle qualità relative alla sicurezza del volo, comparvero nella loro forma primitiva — emanata da Enti militari — quando gli aerei incominciarono ad essere impiegati nella prima guerra mondiale. Con lo sviluppo dell'aviazione i Regolamenti sono stati estesi dal campo iniziale, limitato alle caratteristiche statiche, a quello più complesso delle proprietà dinamiche, elastiche, aeroelastiche e di durata delle strutture, al campo dei materiali, dell'affidabilità degli impianti e degli strumenti, delle comunicazioni, ecc. Fra i tanti Regolamenti attualmente in vigore, particolarmente importanti per il progetto e la costruzione sono quelli tecnici che si riferiscono alle prestazioni, alle qualità di volo e alle qualità strutturali degli aeromobili. Con particolare riferimento a quest'ultimo argomento, illustra i criteri adottati nelle costruzioni aeronautiche e la loro fondamentale impostazione differente da quella praticata negli altri campi.

I numerosi requisiti che sono prescritti nel progetto di un velivolo sono contenuti, come per qualsiasi altro manufatto, in appositi «Capitolati».

I Capitolati sono allegati ai contratti di fornitura dei velivoli e fanno riferimento, anche ai fini del rilascio del certificato di navigabilità, ad appositi Regolamenti emanati da Enti di Controllo Civili, nazionali od internazionali, oppure da Enti Militari.

Il «Regolamento di Navigabilità» di un aeromobile definisce l'insieme delle qualità che contribuiscono alla sicurezza del volo; di conseguenza esso considera tutta una serie di norme relative alla sicurezza, che vanno dalle caratteristiche tecniche, all'adeguatezza e perfezione degli strumenti, alla capacità di offrire protezione agli occupanti in caso di sinistro, e così via.

I primi Regolamenti comparvero quando i velivoli incominciarono ad essere adottati nel pratico impiego bellico, ed è per questa ragione che furono emanati da Enti militari.

Tra i Regolamenti più antichi ricordiamo i seguenti:

— «Bauvorschriften» della Deutsche Versuchsanstalt der Luftfahrt, 1915;

— «Norme di Accettazione e di Collaudo dei Materiali e Manufatti Aeronautici» del Commissariato di Aeronautica, 1919.

A tale epoca i Regolamenti di Navigabilità consideravano solo problemi statici e i metodi per accertarne il valore. Erano Regolamenti schematici che stabilivano i valori dei coefficienti di rottura minimi richiesti per le varie categorie di velivoli militari e non contemplavano neanche il concetto di coefficiente di sicurezza.

Col passare degli anni, i Regolamenti di Navigabilità hanno ampliato il loro campo di applicazione con nuovi argomenti, in conseguenza del fatto che la resistenza statica, con l'aumentare della velocità massima, è divenuta sempre più connessa con la rigidità, con gli effetti dinamici delle sollecitazioni, con la resistenza alla fatica, ecc. Sono state quindi introdotte esplicitamente regolamentazioni relative alle qualità di volo, velocità minima e di stallo, stabilità e rigidità, effetti dinamici delle sollecitazioni, fatica, proprietà elastiche, aero-elastiche e dinamiche delle strutture, ecc. in aggiunta a quelle semplicemente statiche inizialmente considerate.

Nel contempo i Regolamenti sono stati estesi largamente anche al campo dei materiali, dei circuiti, della affidabilità degli impianti e degli strumenti, dell'abitabilità della cabina, ecc.

Fra i tanti Regolamenti attualmente in vigore per la definizione delle condizioni alle quali un aeromobile deve rispondere per ottenere il certificato di navigabilità, sono per noi di preminente interesse quelli tecnici che stabiliscono, tra l'altro, le cosiddette «caratteristiche» del velivolo.

\* \* \*

Occorre ricordare che le «caratteristiche» di un velivolo, considerato in relazione a determinate missioni e quindi nelle corrispondenti configurazioni, comprendono oltre alle caratteristiche generali (dimensionali, inerziali, di potenza, ecc.):

— le prestazioni;

— le qualità di volo;

— le qualità strutturali.

Sotto la voce «prestazioni» (performance) s'intendono le caratteristiche direttamente misurabili, come: velocità massima e minima, tempi di salita, lunghezze di decollo e di atterraggio, quota di tangenza, autonomia, carico utile o carico militare, ecc.

Le «qualità di volo» (flying qualities) comprendono le caratteristiche che non sono suscettibili di misura diretta, anche se la loro entità può essere rappresentata numericamente mediante opportuni indici. Esse sono: le caratteristiche dei comandi, la stabilità, la manovrabilità e la controllabilità.

Le caratteristiche dei comandi, la stabilità e la manovrabilità riguardano solo il velivolo e sono connesse con le sue caratteristiche geometriche, aerodinamiche, elastiche, inerziali, di peso, nonché con i sistemi dei comandi degli organi di governo e con il sistema motopropulsore.

La controllabilità congloba invece le suddette caratteristiche del velivolo con quelle del pilota in un sistema uomo-macchina in cui hanno peso, tra l'altro, le informazioni al pilota, quali la sensibilità dei comandi, la prestazione strumentale e la vista esterna.

Per sensibilità di un comando s'intende la misura ed il modo con cui una determinata azione esercitata dal pilota sui comandi stessi (sforzi applicati ed ampiezze) si traduce in forze applicate al velivolo (e nei conseguenti movimenti).

La percezione da parte del pilota dei suddetti movimenti di risposta del velivolo in relazione alla sua azione (cioè la correlazione tra azione del pilota e conseguente movimento del velivolo)

costituiscono una delle informazioni fondamentali per la controllabilità del velivolo.

Le « qualità strutturali » sono espresse a mezzo dei carichi e dei vari coefficienti di carico e di sicurezza, dei fattori di riserva, dei requisiti di rigidità e di « durata » delle strutture, ecc.

La durata è espressa generalmente in ore di velivolo corrispondenti agli spettri di carico, sia in volo che negli atterramenti, stabiliti in base al tipo di velivolo.

Il progetto di una struttura si

basa sui carichi massimi che essa deve essere capace di sopportare in esercizio senza danneggiarsi, e consiste nel dimensionare gli elementi della struttura in modo che, sotto i carichi massimi applicati ripetutamente nell'esercizio, non si verificano deformazioni permanenti.

Questo problema richiede la conoscenza dei carichi di contingenza (carichi massimi che sono applicati alla struttura nelle diverse contingenze di esercizio) e delle tensioni di lavoro (tensioni massime che i materiali possono sop-

portare in esercizio senza subire danni).

Per risolvere tale problema nell'ingegneria delle costruzioni, si seguono due procedimenti diversi: uno consiste nel fissare la tensione di lavoro e nel proporzionare le strutture in modo che sotto i carichi di contingenza le tensioni massime non superino le tensioni di lavoro; l'altro, nel partire dai carichi estremi che le strutture debbono poter sopportare (carichi di robustezza) e nel dimensionare gli elementi stessi in modo che siano capaci di sop-

portare detti carichi (di robustezza o di progetto) prima di cedere. I carichi di robustezza o di progetto si ottengono dai carichi di contingenza moltiplicandoli per un numero opportuno.

I numeri per cui si moltiplicano i carichi di contingenza per ottenere i carichi di robustezza e quelli per cui occorre dividere le tensioni di rottura dei materiali per ottenere le tensioni di lavoro, prendono il nome di « fattori o coefficienti di sicurezza ».

In aeronautica i carichi massimi agenti nei diversi casi di volo e di atterramento, detti carichi di contingenza, sono moltiplicati per i fattori di sicurezza per ottenere i carichi di progetto o di robustezza.

In quasi tutti gli altri campi si usa dividere per il fattore di sicurezza le tensioni di rottura del materiale per ottenere le tensioni ammissibili o di lavoro.

Merita di osservare che per i ponti e le costruzioni civili in generale, i fattori di sicurezza sono compresi tra 4 e 5. Nelle costruzioni aeronautiche essi raramente superano il valore di 2, e normalmente sono di 1,5.

Come si vede, non si può dare un significato generale al fattore o coefficiente di sicurezza ed alla tensione di lavoro, ma questi debbono essere intesi caso per caso a seconda del campo in cui si lavora e della consuetudine. In aeronautica, in tutti i casi, si è d'accordo di riferirsi ai carichi di robustezza ed è quindi chiaro che i risultati delle prove di rottura acquistano un valore ed un significato determinante. Esse, oltre a indicare il comportamento reale della struttura al suo limite estremo di sopportazione, permettono di dedurre, mediante rilievi delle deformazioni e delle tensioni, i limiti di proporzionalità delle deformazioni con i carichi ed i limiti di elasticità.

Se i carichi e le tensioni corrispondenti nelle strutture fossero proporzionali, ossia in rapporto costante, come avviene nel caso di un organo semplicemente teso, i due procedimenti di progetto risulterebbero equivalenti. Infatti, in tal caso, il coefficiente di riduzione della tensione a robu-

Coefficiente di contingenza (a)
Coefficiente o fattore di sicurezza (b)
Coefficiente di elasticità
Coefficiente di robustezza (o di progetto) (a×b)
Coefficiente di rottura
Fattore di riserva
Margine di sicurezza

stezza per ottenere la tensione di lavoro a contingenza sarebbe uguale al reciproco del coefficiente di moltiplicazione del carico di contingenza per ottenere quello di robustezza.

Ma ciò avviene raramente nelle costruzioni. I ponti sospesi e le teleferiche costituiscono esempi in cui gli organi principali lavorano a trazione e nei quali quindi i due metodi possono essere, in linea generale, applicati indifferentemente.

È noto invece che le strutture aeronautiche, nella maggior parte dei casi, cedono in conseguenza di instabilità dell'equilibrio

$$\text{Margine di sicurezza} = \frac{\text{Max tens. a rottura del materiale} - \text{Max tens. di lavoro}}{\text{Max tens. di lavoro}}$$

$$= \frac{\text{Max tensione a rottura del materiale}}{\text{Max tensione di lavoro}} - 1 = \text{fattore di riserva} - 1$$

elastico, sia globalmente che localmente.

In generale i fenomeni di cedimento locale sono difficili da prevedere mediante il calcolo. Per questa ragione, il proporziona-

$$\text{Margine di sicurezza} = \frac{\text{Carico di rott.} - \text{Carico di robust.}}{\text{Carico di robustezza}} = \frac{\text{Carico di rott.}}{\text{Carico di robust.}} - 1$$

\* \* \*

mento delle strutture, invece di basarsi su una limitazione della tensione massima di lavoro in rapporto a quella di rottura del materiale ricavata sulla provetta (con l'uso dei cosiddetti coefficienti di sicurezza, come si usa fare nelle costruzioni ordinarie) si basa sui carichi di robustezza o carichi di progetto che risultano dal prodotto dei carichi massimi di lavoro detti anche di contingenza per i fattori di sicurezza (vedi Tabella).

In conclusione, nell'ingegneria aeronautica si usa:

— proporzionare le strutture in base ai carichi e non in base alle tensioni;

— stabilire il carico massimo applicato (carico di contingenza), moltiplicare questo per un fattore (detto fattore di sicurezza) per ottenere il carico di progetto o di robustezza.

Il fattore di riserva è il rapporto tra il carico (accertato con il calcolo o con le prove) al quale la struttura cede ed il carico di robustezza fissato.

Esso è principalmente usato come una conveniente via per indicare la riserva di resistenza di una qualsiasi parte della struttura rispetto alla resistenza richiesta.

Negli Stati Uniti si adotta il cosiddetto margine di sicurezza, uguale al fattore di riserva meno l'unità. In tal modo, il minimo valore del margine di sicurezza è zero, mentre il minimo valore del fattore di riserva è l'unità.

Il fattore di riserva ed il margine di sicurezza possono essere definiti anche in base alle tensioni:

Se la tensione massima non è proporzionale ai carichi, tale definizione non è applicabile. Alcuni autori adottano delle tensioni fittizie che sono proporzionali ai carichi; in tal caso l'equazione suddetta è valida, ma resta sempre valida l'espressione seguente:

Riportiamo nell'apposita tabella un elenco di alcuni Regolamenti vigenti, relativi alle caratteristiche dei velivoli, sia militari che civili.

Come si vede, per gli aeromobili militari i Regolamenti suddetti fanno capo al Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. (U.S.A.), mentre per quelli civili fanno capo alla Federal Aviation Agency (U.S.A.), oppure, limitatamente ai requisiti strutturali, all'I.C.A.O.

Giuseppe Gabrielli

#### Qualità strutturali

##### NORME MILITARI

MIL	MIL-A-8860 (ASG)	Airplane strength and rigidity - General Specification
(Military Specification - 1960)	MIL-A-8861 (ASG)	Airplane strength and rigidity - Flight Loads
del	MIL-A-8862 (ASG)	Airplane strength and rigidity - Landplane Landing and ground handling loads
Superintendent of Documents U.S. Government Printing Office Washington (USA)	MIL-A-8863 (ASG)	Airplane strength and rigidity - Additional loads for carrierbased landplane
	MIL-A-8864 (ASG)	Airplane strength and rigidity - Water and handling loads for seaplanes
	MIL-A-8865 (ASG)	Airplane strength and rigidity - Miscellaneous loads
	MIL-A-8866 (ASG)	Airplane strength and rigidity - Reliability requirements, repeated loads and fatigue
	MIL-A-8867 (ASG)	Airplane strength and rigidity - Ground tests

##### NORME CIVILI

C.A.M.	C.A.M. 3	Airplane Airworthiness, Normal, Utility and Acrobatic Categories
(Civil Aeronautics Manual - 1962) della Federal Aviation Agency (USA)	C.A.M. 4b	Airplane Airworthiness - Transport Categories
I.C.A.O.	ANNESSE 8	Airworthiness of Aircraft
(International Civil Aviation Organization - 1962)		

#### Qualità di volo e prestazioni

##### NORME MILITARI

MIL	MIL-F-8785 (ASG) (1959)	Flying Qualities of Piloted Airplanes
(Military Specification) del Superintendent of Documents U.S. Government Printing Office Washington (USA)	MIL-M-7700 A (1958)	Manual: Flight
	MIL-S-5711 (USAF) (1954)	Structural Criteria Piloted Airplanes Structural Tests, Flight

##### NORME CIVILI

F.A.R.	PART N. 23	Airworthiness Standards: Normal Utility, and Acrobatic Category Airplanes
(Federal Aviation Regulation - 1967) della Federal Aviation Agency (USA)	PART N. 25	Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes
	PART N. 27	Airworthiness Standards: Normal Category Rotorcraft
	PART N. 29	Airworthiness Standards: Normal Category Rotorcraft
	PART N. 33	Airworthiness Standards: Aircraft Engines
	PART N. 35	Airworthiness Standards: Propellers

## La sicurezza nell'evoluzione dell'automobile

DANTE GIACOSA, direttore della Direzione Progetti e Studi Autoveicoli Fiat, distingue due periodi nell'evoluzione dell'automobile, dalla sua nascita ad oggi. Il primo, in vero molto lungo, è stato dedicato alla ricerca di quella sicurezza che riguarda la resistenza delle varie parti alle sollecitazioni violente, alla fatica ed all'usura, e poi al perfezionamento delle caratteristiche relative al comportamento sulla strada soprattutto in relazione alle sempre crescenti esigenze del traffico. Il secondo, che ha avuto inizio alcuni anni or sono, può dirsi caratterizzato dal fatto che i costruttori si sono concentrati sulla sicurezza intesa come protezione per le persone. All'azione dei costruttori si è unita quella dei legislatori che sia negli Stati Uniti sia in Europa, stanno perfezionando norme di sicurezza sempre più dettagliate che dovranno essere introdotte nei prossimi anni. Queste norme di cui è tracciata una breve storia, hanno orientato le tecniche di laboratorio delle società che costruiscono automobili verso sistemi di prova particolari, in parte standardizzate.

«Sicurezza» è una parola che viene usata con significati diversi nei campi più disparati, dalla politica all'economia, dalla medicina all'ingegneria.

In campo automobilistico il vocabolo assume un significato ben chiaro quando si riferisce alla circolazione, esprimendo quello che è da considerarsi lo scopo finale di tutti coloro che, svolgendo attività che hanno relazione con l'automobile, si occupano del problema. Il problema della sicurezza presenta tuttavia un gran numero di aspetti molto diversi, sia esso considerato dal punto di vista delle strade e delle norme che regolano la circolazione, come da quello della costruzione del veicolo, che evidentemente riguarda soprattutto gli ingegneri.

Viene spontaneo ricordare che «sicurezza» ha per gli ingegneri un significato del tutto familiare poichè fin dai primi studi, specialmente quelli sulla resistenza delle costruzioni, scopo fondamentale del calcolo è proprio quello di ottenere un certo coefficiente di sicurezza.

È del tutto logico dunque che in passato i costruttori di automobili si riferissero, in termini di sicurezza, alla resistenza delle parti ed alla rispondenza del veicolo alle esigenze del moto. Perciò i progettisti e gli sperimentatori si dedicarono per un lungo periodo soprattutto allo studio ed alle prove degli organi meccanici quali le ruote, i pneumatici, gli assi, le sospensioni, i freni, lo sterzo, i telai, ecc. nell'intento di garantirne la resistenza alle sollecitazioni violente ed alla fatica. Questi organi non de-

vono infatti rompersi in nessun caso e devono rispondere alle necessità della guida in modo il più possibile preciso ed efficace.

Così è stato risolto ogni problema relativo alla sicurezza, intesa come capacità di resistere alle sollecitazioni più elevate ed alla fatica e come funzionalità dei vari organi che compongono il veicolo. Ciò può essere affermato con tranquillità poichè con l'aumento della produzione si è accumulato un grandissimo numero di dati sperimentali che, in appoggio agli studi ed alle esperienze di laboratorio, hanno permesso di perfezionare i veicoli al punto da eliminare ogni dubbio sulla resistenza e sull'affidabilità degli organi più delicati ed importanti, in sostanza sulla sicurezza dell'automobile come macchina.

Il concetto di sicurezza ha dunque assunto un nuovo significato quando, raggiunto l'obiettivo della resistenza alle sollecitazioni dinamiche, alla fatica ed all'usura, l'attenzione dei tecnici si è rivolta alla protezione dai pericoli del traffico sempre più intenso e difficile.

Occorre dire che anche il pubblico, allarmato dalle notizie di paurosi incidenti e dalla loro sempre maggiore frequenza, come pure dalla lettura di libri e riviste, ha cominciato ad un certo punto a considerare l'automobile anche dal punto di vista della protezione che essa può offrire in caso di incidenti.

Le autorità di governo che per il passato, particolarmente in Europa, si erano preoccupate di emanare norme che si riferivano soprattutto ad alcune caratteristiche funzionali del veicolo, fattesi

interpreti dell'opinione pubblica, hanno cominciato a studiare anche norme relative alla sicurezza della circolazione riguardanti la costruzione degli autoveicoli.

Siamo così arrivati all'era della «sicurezza protettiva». Oggi infatti il lavoro dei progettisti e degli sperimentatori delle Società automobilistiche è rivolto soprattutto alla ricerca di soluzioni capaci di aumentare la protezione degli occupanti.

### LA LEGISLAZIONE USA.

È interessante la storia dello sviluppo della legislazione degli USA, anche per trarne insegnamenti ai fini della legislazione allo studio nei paesi europei.

Le tappe più significative dello sviluppo della legislazione americana sono la Beamer Resolution del 1957, il Roberts Act del 1964, il Safety Act del 1966.

Sino al 1957 le autorità locali dei singoli Stati avevano la responsabilità della sicurezza del traffico. Il 5 febbraio 1957 il parlamentare Beamer presentava la proposta H. J. Res 221, che da lui prese il nome di «Beamer Resolution» e che venne poi trasformata in legge num. 684 della 85ª legislatura il 20 agosto 1958. Con tale legge il Congresso autorizzava i vari Stati a stringere accordi e ad istituire «compacts» (Enti Interstatali) per ottenere la formulazione e la promulgazione di leggi comuni nel campo della sicurezza. Lo scopo era di ovviare ai gravi inconvenienti conseguenti al fatto che certi elementi dell'autoveicolo erano regolamentati in alcuni Stati ed in altri no, e la regolamentazione di uno stesso elemento variava da Stato a Stato.

Negli anni successivi al 1957 vennero formulate norme interstatali sui pneumatici, le guarnizioni freno, i vetri, le luci, le serrature, ecc. e venne costituita la Vehicle Equipment Safety Commission (VESCO) col compito di coordinare il lavoro comune. Queste norme però furono accettate solo in parte: la Louisiana fu lo stato che ne accettò in numero maggiore, 41 su 63; il Wisconsin ne accettò una sola.

Nel 1964 per iniziativa del Senatore Kenneth Roberts, rappresentante dell'Alabama, veniva proposta una legge, HR 1341, per autorizzare la stesura di norme di sicurezza per i veicoli acquistati dal Governo Federale. La proposta fu approvata nell'agosto 1964 e divenne la legge n. 515 dell'88ª legislatura; il 30 giugno 1965 la GSA (General Services Administration) formulava 17 norme, che dovevano entrare in vigore il 28 settembre 1966 e che salivano alla ribalta dei giornali di tutto il mondo sotto il nome di «17 punti». Un'estensione a 26 norme, e la revisione di alcune delle 17 precedenti, veniva poi emessa il 15 luglio 1966 ed entrava in vigore il 12 ottobre 1967.

Nel marzo del 1965 erano intanto iniziate, presso il Senato, in seno alla Sottocommissione sulla Riorganizzazione dell'Esecutivo, le «udienze» intese a stabilire l'azione federale nel campo della sicurezza del traffico; tale Sottocommissione era presieduta dal Senatore Abraham Ribicoff, rappresentante dello stato del Connecticut. Nella sua dichiarazione d'apertura il Senatore Ribicoff indicava i due scopi fondamentali delle udienze:

— esaminare l'efficienza, l'economia e la cooperazione degli Enti pubblici o privati, Federali, Statali e locali operanti nel campo della sicurezza del traffico, in particolare di ben 16 Enti interessati, esistenti nell'ambito del Governo Federale;

— ridurre il tragico verificarsi di incidenti sulle strade, che era costato poco meno di 50.000 morti e di 5.000.000 di feriti nel solo 1964.

Le udienze si protrassero sino al luglio 1965, con circa un centinaio di interventi di esponenti politici, tra cui il Senatore Robert Kennedy, e di esponenti dell'industria automobilistica americana. Nel clima piuttosto caldo delle udienze vennero anche lanciate accuse, quanto meno di immobilismo, all'industria.

Ad aggiungere benzina sul fuoco, usciva il libro «Unsafe at any speed» dell'Avv. Ralph Nader, che assumeva una posizione apertamente accusatrice verso progettisti, costruttori, rivenditori di automobili, sostenendo la tesi di una loro larga colpevolezza negli incidenti.

Le udienze della Sottocommissione Ribicoff portarono alla formulazione di due leggi: la legge S 3005, relativa alle norme di sicurezza sulla costruzione degli autoveicoli, che prese il nome di *National Traffic and Motor Vehicle Safety Act of 1966* e venne firmata dal Presidente Johnson il 9 settembre 1966, e la legge S 9052, relativa alle norme sulle licenze di guida, sulla circolazione stradale, sulla progettazione e manutenzione delle strade, ecc. che prese il nome di *Highway Safety Act of 1966*.

I fatti fondamentali del Safety Act (S 3005) erano questi:

— la regolamentazione non riguardava solamente i veicoli acquistati dal Governo, ma tutti i veicoli costruiti od importati negli Stati Uniti;

— veniva ordinata la promulgazione di norme sulla sicurezza, fissando l'emissione entro il 31 gennaio 1967 di un primo gruppo di «Norme iniziali», basate sulle norme già esistenti, e di un secondo gruppo di «Norme nuove o revisionate» entro il 31 gennaio 1968. Le norme dovevano essere «ragionevoli, realizzabili praticamente, appropriate e formulate in termini obiettivi»;

— veniva proibito ad ogni Stato di promulgare o di mantenere in vigore norme che non fossero identiche a quelle federali;

— venivano creati due organismi e cioè il «National Motor

Vehicle Safety Advisory Council» con funzioni consultive e la «National Traffic Safety Agency» (chiamata in seguito «National Traffic Safety Bureau») e sinteticamente nota come «Bureau») con funzioni esecutive dei programmi sulla sicurezza.

### LE NORME USA.

La firma apposta dal Presidente Johnson al Safety Act dava il via a polemiche tra ministeriali e costruttori, le cui notizie erano seguite con grande interesse dal pubblico sulla prima pagina dei giornali.

L'8 ottobre 1966 la Gazzetta Ufficiale invitava le parti interessate a fornire entro il 1º novembre suggerimenti, opinioni e proposte relative alle norme da emettere entro il 31 gennaio 1967, basandosi sulle norme esistenti e cioè:

— emesse da Enti governativi USA: General Services Administration (GSA), Interstate Commerce Commission (ICC), Federal Trade Commission (FTC), Vehicle Equipment Safety Commission (VESCO), National Bureau of Standards (NBS), ecc.;

— emesse da Associazioni private USA: Society of Automotive Engineers (SAE), American Society for Testing Materials (ASTM), United States of America Standard Institute (ASI), ecc.;

— emesse da Enti governativi od Associazioni private straniere.

Tutti i costruttori di automobili degli Stati Uniti e d'Europa furono interpellati.

Nel giro di tre settimane pervennero al «Bureau» oltre 3000 pagine di commenti; il 3 dicembre 1966 la Gazzetta Ufficiale pubblicò una prima stesura orientativa delle norme, richiedendo entro il 1º gennaio 1967 nuovi commenti sul testo proposto. La severità delle prescrizioni provocò un'altra ondata di commenti, o meglio di proteste, dei costruttori; il 3 febbraio 1967 la Gazzetta Ufficiale pubblicò 20 Norme iniziali, ridotte in numero ed in severità rispetto a quelle del 3 di-

cembre 1966; per queste Norme iniziali era richiesta l'entrata in vigore il 1° gennaio 1968. Venivano altresì richiesti commenti, entro il 2 marzo, il 10 aprile ed il 9 maggio 1967, su 4 norme nuove e 6 di quelle già promulgate.

Delle 20 norme iniziali, 9 riguardavano la sicurezza del veicolo intesa nel senso di evitare gli incidenti, con particolare riferimento alla visibilità, alla frenatura ed ai comandi; 11 riguardavano la protezione degli occupanti nell'urto all'interno dell'abitacolo, all'efficienza delle cinture di sicurezza, alla riduzione dei rischi di incendio da collisione.

Delle 10 norme per le quali si richiedevano commenti, alcune riguardavano la visibilità, la frenatura, la protezione degli occupanti; altre riguardavano le ruote, i pneumatici, l'appoggiatesta. I costruttori americani e stranieri presentarono le loro osservazioni ed ebbero numerosi incontri col Bureau nel corso del 1967. Nei primi mesi questi incontri furono piuttosto degli scontri, con scambio di reciproche accuse; successivamente prevalse l'aspetto puramente tecnico delle questioni e si creò un clima di maggior comprensione. La principale accusa dei costruttori era stata infatti quella che il Bureau volesse troppo ed in troppo poco tempo; in effetti era materialmente impossibile effettuare le modifiche rispettando le date di entrata in vigore previste e l'industria sarebbe stata costretta a sospendere la produzione. Il Bureau riconobbe la fondatezza della tesi e, pur mantenendo le date di entrata in vigore (peraltro fissate dal Safety Act), ha ridotto il numero e la severità delle norme inizialmente proposte.

La situazione attuale è però transitoria, ed accettata dal Governo americano soltanto per dare il tempo minimo necessario all'industria per adeguarsi alle richieste. È infatti dell'11 ottobre 1967 la comunicazione ai costruttori di tutto il mondo da parte del Bureau sull'intenzione di emettere 47 norme, nuove o revi-

sionate, di cui 8 con entrata in vigore il 1° gennaio 1969 e le rimanenti con entrata in vigore il 1° gennaio 1970 e 1° gennaio 1971.

Queste norme sono state suddivise in 5 gruppi distinti in relazione agli scopi da raggiungere:

1) Norme che si riferiscono alle caratteristiche che influiscono sulla possibilità di incidenti.

2) Norme che si riferiscono alle caratteristiche del veicolo che influiscono sulla severità delle ferite quando avviene l'incidente.

3) Norme sulle caratteristiche che hanno relazione con la frequenza e la severità delle ferite in conseguenza dell'incidente.

4) Norme sulle caratteristiche che riguardano la sicurezza detta monoperativa, cioè relativa a particolari di contorno come ad esempio i martinelli sollevatori (crik).

5) Norme per i veicoli del peso fino a 500 Kg.

Sono stati richiesti commenti entro il 13 novembre 1967 per un primo gruppo di 10 norme, entro il 4 dicembre 1967 per un secondo gruppo di 18 norme, entro il 5 febbraio 1968 per un terzo gruppo di 16 norme, entro il 15 aprile 1968 per 1 norma ed entro il 22 luglio 1968 per le ultime 2 norme.

Le 47 norme coprono gli argomenti più disparati, come: i paraurti, per i quali viene prescritta un'altezza normalizzata ed una efficacia stabilita; i dispositivi antifurto; le sporgenze esterne; i parabrezza per i quali viene fatto divieto che siano eiettabili; l'incuneamento di vetture sotto autocarri; le cinture di sicurezza per bambini; i martinelli sollevatori; i contachilometri di cui è vietata la manomissione; i limitatori di velocità; l'assorbimento d'energia per deformazione delle strutture, ecc. L'applicabilità delle norme viene estesa, oltre che alle autovetture, anche agli autocarri, agli autobus, ai rimorchi, alle motociclette.

Tutto ciò fa apparire evidente che, come già nel 1965, 1966 e 1967, le case automobilistiche europee che esportano negli Stati

Uniti dovranno impegnare progettisti, sperimentatori e gli stessi stabilimenti di produzione in un grande sforzo per adattare i loro veicoli alle norme americane, e ciò con spese che si possono prevedere veramente imponenti.

L'impegno sarà reso ancora più severo dall'azione già in corso da parte dei Governi degli Stati Europei tesa verso la definizione di norme sulla sicurezza adatte alle condizioni del traffico europeo.

#### LA LEGISLAZIONE EUROPEA.

La regolamentazione esistente attualmente in Europa varia da Stato a Stato ed è sintetizzata nella tabella 1. Anche qui, elementi dell'autoveicolo sono regolamentati in alcuni Stati ed in altri no, e la regolamentazione dello stesso elemento differisce da Stato a Stato; ad esempio su un totale di 45 argomenti vi è normativa su 31 punti in Svezia e soltanto 2 in Spagna.

Per ovviare agli inevitabili inconvenienti che derivano da questa situazione sono da anni in corso sistematici ed organici studi per l'unificazione; un grande lavoro è già stato svolto, collegialmente, in seno all'International Standardization Organization (ISO) ed, in Italia, in seno all'Associazione Nazionale fra Industrie Automobilistiche (ANFIA) ed alla Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo (CUNA).

La campagna per la sicurezza divampata negli Stati Uniti ha agito da elemento catalizzatore che, suscitando nei vari Stati europei un rinnovato interesse per i problemi della sicurezza, ha indotto le amministrazioni a intraprendere studi che si stanno sviluppando rapidamente. Diversi Stati stanno preparando progetti legislativi frammentari, come la Francia e l'Inghilterra per gli specchi retrovisori, la Svezia per varie norme simili a quelle americane, ecc. Questa tendenza ad emettere singolarmente norme non unificate non può che creare oggi i presupposti di indubbiamente gravi inconvenienti per il

domani; dato che ogni costruttore europeo esporta i suoi prodotti negli altri Stati, è contro l'interesse del pubblico, che dovrebbe pagarne l'alto costo, l'essere in futuro costretti ad allestire soluzioni differenti da paese a paese per soddisfare regolamenti differenti da paese a paese. Contro questa tendenza si è generata una reazione che consiste nello studio per la formulazione collegiale di norme europee. L'iniziativa è dell'apposita commissione della

CEE, che aveva già formulato numerose raccomandazioni ai vari Governi sui più importanti argomenti (note col nome di «raccomandazioni di Ginevra»).

Non è il caso di elencare i numerosi organismi che collaborano con la CEE in questo importante lavoro e descrivere come si svolge la loro attività. È interessante per noi sapere che nella elaborazione e formulazione delle norme europee si tiene conto delle nor-

me americane anche se non è possibile adottarle integralmente.

Si deve infatti considerare che per alcuni problemi in Europa sono stati condotti da anni studi assai più approfonditi di quelli fatti affrettatamente nel giro di pochi mesi in America per emanare le norme. Ricordiamo ad esempio le prescrizioni sui freni e sulle apparecchiature di segnalazione.

Un altro motivo appariscente dell'impossibilità di adottare al-

TABELLA 1

ARGOMENTO	BELGIO	DANIMARCA	FINLANDIA	FRANCIA	GERMANIA	INGHILTERRA	ITALIA	NORVEGIA	SPAGNA	SVEZIA	SVIZZERA
DIMENSIONI E PESI	Dimensioni massimo ingombro	*	*				*			*	*
	Pesi massimi ammessi	*	*				*		*	*	*
	Determinazione numero posti e caratteristiche abitacoli e cabine	*	*		*		*	*		*	*
	Raggio di volta per autobus	*					*	*			*
	Dimensioni semirimorchio	*					*	*			*
	Dimensioni e pesi autoveicoli (Metodo di controllo)	*	*				*	*			*
CARROZZERIA	Norme per cabine autocarri										*
	Telai autoveicoli										*
	Visibilità dal posto di guida	*									*
	Vetri di sicurezza	*	*		*	*	*				*
	Riscaldamento e disappannamento parabrezza	*	*		*	*	*				*
	Tergicristallo	*	*		*	*	*				*
	Specchio retrovisore	*	*		*	*	*	*			*
	Porte				*	*	*				*
	Fissaggio schienali sedili	*			*	*	*				*
	Ancoraggi cinture di sicurezza	*			*	*	*	*			*
	Paraurti autocarri	*	*		*	*	*				*
	Parafanghi	*	*		*	*	*	*			*
	Sporgenze esterne	*	*		*	*	*	*			*
Serbatoi e condotti combustibile	*	*		*	*	*	*			*	
Rumorosità interna abitacoli e cabine	*	*		*	*	*	*			*	
Targhette di identificazione per autoveicoli trasporto merci	*	*		*	*	*	*			*	
Antifurto		*	*	*	*	*	*			*	
MECCANICA	Sterzo	*	*		*	*	*				*
	Ruote e pneumatici	*	*		*	*	*				*
	Sospensioni autoveicoli	*	*	*	*	*	*	*			*
	Freni di esercizio, di soccorso e stazionamento	*	*	*	*	*	*	*			*
	Modalità prova freni autobus	*	*	*	*	*	*	*			*
	Guarnizioni frenanti	*	*	*	*	*	*	*			*
MOTORE	Trasmissione e comandi	*	*	*	*	*	*	*			*
	Tachimetro	*	*	*	*	*	*	*			*
	Potenza	*	*	*	*	*	*	*			*
	Rumorosità e posizione tubo di scarico	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Fumosità	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IMPIANTO ELETTRICO	Gas incombusti (Blow-by)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Inquinamento atmosferico	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Proiettori	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Luci di posizione	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Indicatori di direzione	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Indicatori di arresto	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Luce targa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Catadiottri	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Avvisatori acustici	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Soppressori disturbi radio	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	



Fig. 1 - Dispositivo per determinare l'area di impatto del capo per un passeggero provvisto di cintura addominale.

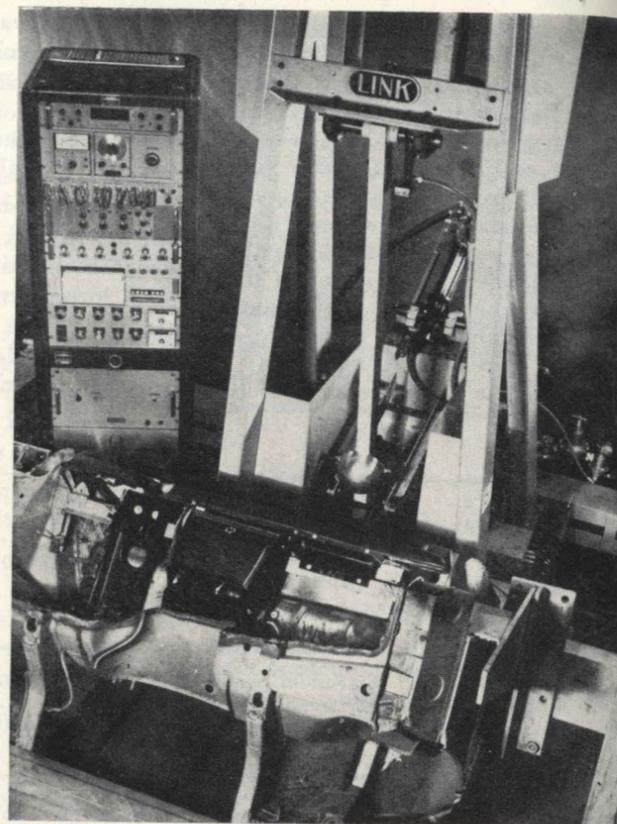


Fig. 3 - Apparecchiatura normalizzata americana per la prova d'urto contro la plancia portastrumenti.

cune norme americane è da ricercarsi nella differenza di mole e soprattutto di dimensioni interne fra le vetture europee e quelle americane, ecc.

#### LE PROVE DELLE CASE COSTRUTTRICI DI AUTOVEICOLI.

La volontà di continuo progresso nelle caratteristiche di sicurezza

dei veicoli e la necessità di controllare secondo metodologia obbligatoria la rispondenza alle prescrizioni delle norme, impone ai costruttori un onere finanziario quale in genere non viene immaginato. Questo onere, per quanto grande, non deve, e d'altronde non può, essere evitato.

Peraltro i costruttori europei,

di fronte alla rapida promulgazione delle leggi americane sulla sicurezza, hanno dovuto quasi improvvisamente aggiungere all'attività che da molti anni dedicano all'adattamento delle loro auto alle prescrizioni dei Paesi europei, una nuova attività che tende ad adeguare le auto europee alle prescrizioni americane. È eviden-

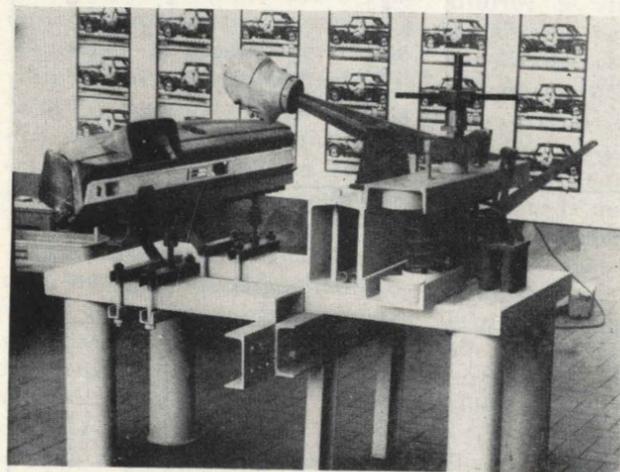


Fig. 2 - Apparecchiatura Fiat per la prova d'urto contro la plancia portastrumenti.

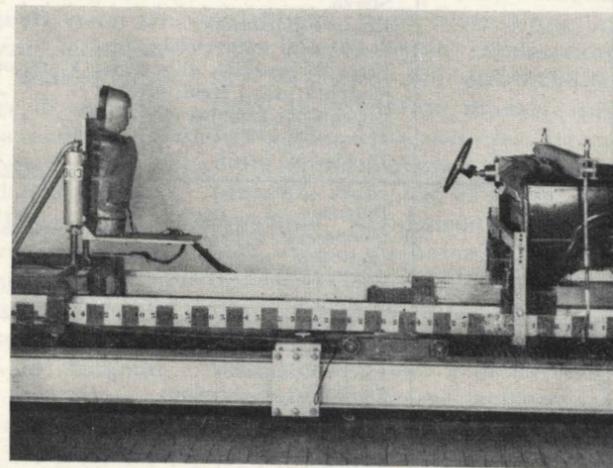


Fig. 4 - Prova d'urto contro il volante, sistema Fiat.

te infatti che ciò deve essere fatto per poter esportare negli Stati Uniti d'America.

E tutto ciò richiede un grande paziente lavoro da parte dei progettisti e degli sperimentatori che darà luogo a un sicuro aumento del costo di fabbricazione.

Tra progettisti, sperimentatori, ecc., vengono impegnate centinaia di persone, vengono allestiti complessi dispositivi di prova, vengono distrutti centinaia di elementi singoli e di vetture complete. Tutto ciò per studiare sistematicamente quanto avviene durante gli incidenti e ricavarne le informazioni utili al miglioramento dei veicoli nel senso di renderne, per quanto possibile, più efficace la loro capacità di protezione.

Le prove riguardano i particolari di ogni genere e richiedono apparecchiature le più disparate; ne citiamo alcune a titolo di esemplificazione.

Per la determinazione delle aree detorse *sul parabrezza*, dalla cui superficie dipende la visibilità quando piove o nevia, occorre definire in primo luogo la posizione del centro di un ellissoide che racchiude le possibili posizioni degli occhi di uomini delle più varie dimensioni. Tale posizione deve essere ricavata in funzione della posizione dell'articolazione dell'anca del guidatore, il cosiddetto « punto H », che viene rilevata sperimentalmente impiegando un apposito manichino tridimensionale, normalizzato dalla SAE.

Ottenuta la posizione del centro dell'ellissoide visivo occorre l'impiego di una speciale apparecchiatura ottica per mezzo della quale è possibile tracciare le aree prescritte sul parabrezza.

Per la determinazione dell'area d'impatto, cioè l'insieme delle zone della plancia portastrumenti contro le quali è possibile che la testa vada ad urtare, occorre impiegare uno speciale dispositivo articolato, costituito da una asta regolabile, fulcrato sull'attacco del sedile alla carrozzeria e recante all'estremità un simulacro di testa; la forma di questo dispositivo gli ha procurato in Ame-

rica il nome di « lollypop » (nome del gelato infilato sull'estremità di un'asticina). (Vedere figura n. 1).

Determinata l'area d'impatto si deve effettuare una *prova di urto contro la plancia portastrumenti* nei vari punti di essa. Tale prova è stata per anni correntemente eseguita alla Fiat per mezzo del dispositivo a mazza battente, illustrato nella fig. n. 2. Le norme americane prescrivono invece l'impiego di un determinato pendolo, recante alla sua estremità una calotta metallica che viene fatta urtare a 15 mph; viene richiesto di verificare, mediante una complessa apparecchiatura elettronica, che la decelerazione non superi gli 80 g continuativi per più di 3 millesimi di secondo. È stato quindi necessario acquistare negli Stati Uniti l'apparecchiatura normalizzata, del costo di qualche decina di milioni (vedere figura n. 3). Le stesse prove vengono richieste sulle spalliere dei sedili anteriori per simulare l'urto in avanti dei passeggeri posteriori.

Per il *volante* viene richiesta una prova di urto di un apposito manichino, lanciato a 15 mph contro il volante montato come sul veicolo (vedere fig. 4); anche in questo caso è necessario disporre un'apparecchiatura elettronica per rilevare che la forza sviluppata istantaneamente sul manichino non ecceda le 2500 libbre. Viene anche prescritto di controllare l'*arretramento del volante*, lanciando una vettura completa alla velocità di 30 mph contro una robusta barriera, ciò che viene fatto su apposite installazioni che alla Fiat sono state realizzate anni or sono e messe a punto con perfezionamenti sempre più accurati. Sarebbe troppo lungo descrivere tutte le attrezzature allestite per le prove che servono a studiare quello che è stato definito il secondo urto, cioè l'urto che le persone subiscono contro le pareti interne del veicolo come conseguenza del primo urto fra il veicolo e l'ostacolo od un altro veicolo. Basti citare ad esempio, le prove che la Fiat sistematicamente effettua mediante vetture radiocomandate da altra

vettura o da elicottero. Ma quale è il costo, (in apparecchiature, personale e vetture) di prove di questo genere? Occorre sottolineare che le prove per il costruttore che produce un milione di vetture all'anno sono le stesse che vengono richieste a chi ne produce cinque o sei milioni all'anno; vale a dire le spese di prova non possono più essere in proporzione al fatturato, ma devono divenire una costante, indipendente dalla dimensione dell'azienda.

Che cosa dire quindi dei piccoli costruttori, che producono qualche centinaio di vetture all'anno e per i quali già il sacrificio di una vettura distrutta nelle prove assume un peso percentuale gravissimo?

Queste sono le considerazioni che spontaneamente si affacciano alla mente di chi deve applicare le prescrizioni americane. Ed altre incertezze possono sorgere in merito ai risultati che dalla applicazione delle norme ci si possono attendere. Mentre nel caso del problema dell'inquinamento atmosferico appare evidente che lo sforzo formidabile che l'industria sta facendo per ottemperare alle prescrizioni americane sarà premiato da tangibili risultati, la stessa cosa non si può affermare nel campo della sicurezza.

Troppi sono i fattori che intervengono nel gioco delle circostanze e delle cause degli incidenti per permettere di stabilire, con un certo grado di verosimiglianza, se i provvedimenti presi e che si prenderanno nella costruzione dei veicoli, permetteranno di ridurre il numero e la pericolosità. Il buon senso ci induce a confermare quanto già detto in altre occasioni e cioè che la riduzione del numero degli incidenti è affidata soprattutto alla disciplina nel traffico, alla buona educazione, alla prudenza degli automobilisti, perchè la protezione offerta dai veicoli alle persone che li occupano non potrà mai essere tale da evitare conseguenze disastrose quando gli incidenti avvengono ad elevata velocità.

Dante Giacosa

# Un contributo italiano al progresso del grande motore diesel

ANTONIO GREGORETTI, direttore assistente alla Direzione della Divisione Mare Fiat, illustra il grande motore diesel, che trova applicazione in molti campi diversi (propulsione navale, produzione di energia elettrica, trazione ferroviaria, impieghi industriali vari). Per tutte queste applicazioni sono stati progettati e costruiti in Italia motori con caratteristiche che sono state apprezzate non solo sul mercato interno, ma anche all'estero, dove una parte della produzione motoristica italiana è stata esportata, e dove sono state anche concesse licenze di costruzione. Vengono illustrati i motori più interessanti realizzati ed alcuni tipici esempi di applicazione con particolare riferimento al grande motore Fiat, di progetto completamente italiano.

L'Italia ha sempre tenuto un posto di primo piano nel campo della tecnica motoristica mondiale. In particolare l'unico grande motore marino di progetto completamente italiano, il motore Fiat, si trova ben piazzato nella graduatoria della produzione mondiale. Esso presenta delle caratteristiche costruttive, frutto di lunghi anni di esperienza e di lavoro di ricerca e di sviluppo, che lo fanno apprezzare non soltanto sul mercato italiano, ma nel mondo intero. Ad esempio, una forte percentuale (superiore al 50%) della produzione motoristica della Fiat Grandi Motori è stata fatta per l'esportazione e licenze di costruzione sono state concesse in Italia e in diversi altri Paesi: Argentina, Brasile, Germania, Jugoslavia, Polonia e Stati Uniti d'America.

Sono stati inoltre realizzati in Italia, per impieghi particolari, motori Diesel di costruzione speciale, di grande leggerezza in rap-

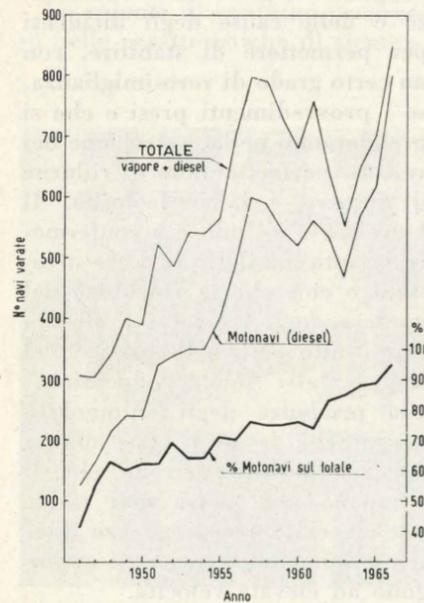


Fig. 1 - Numero di navi di stazza superiore alle 2000 t varate nel mondo.

porto alla potenza sviluppata, aventi caratteristiche che potremmo definire eccezionali.

In queste note desideriamo mettere in evidenza le caratteristiche più rilevanti dei più recenti tipi di grandi motori Diesel progettati e costruiti in Italia per i diversi campi di applicazione: propulsione navale, trazione ferroviaria pesante ed impieghi speciali, dando particolare risalto a quelle che più li caratterizzano:

## 1) I GRANDI MOTORI MARINI.

Il motore Diesel trova sempre estesa applicazione sul mare: come risulta dal grafico della figura n. 1, la percentuale delle motonavi rispetto al totale delle navi varate è andata sempre aumentando: nel 1966, secondo le statistiche pubblicate dalla nota rivista «The Motorship» il 95% delle navi varate era provvista di apparati motori Diesel. Il grande favore incontrato dal motore Diesel è dovuto essenzialmente al suo elevato rendimento termico, finora mai raggiunto da macchine di propulsione navale di altro tipo. Naturalmente oltre alla efficienza termica che significa consumo specifico di combustibile, nel bilancio economico della nave contano anche altri elementi, come il costo iniziale, il peso e l'ingombro delle macchine, la facilità di condotta, le spese di manutenzione, ecc., tutti elementi che i tecnici italiani hanno tenuto in adeguata considerazione nel progetto dei motori.

Infatti nel grande motore Fiat il disegno e la costruzione degli organi che lo compongono sono stati resi i più semplici possibile, allo scopo di assicurare la massima facilità di condotta e sicurezza d'esercizio e di permettere in-

tervalli di tempo sempre più lunghi tra due manutenzioni successive. In questo lavoro di grande importanza è stato l'enorme bagaglio di esperienza derivato ai progettisti attraverso ai contratti di manutenzione degli apparati motori stipulati dalla Fiat con gli armatori e che oggi riguardano oltre 80 navi, per un ammontare complessivo di circa 900.000 cavalli di potenza installata. Questi contratti incontrano sempre più il favore dei clienti come risulta dal grafico della figura 2.

Ne sono derivate alcune soluzioni costruttive molto interessanti sulle quali ci soffermeremo in dettaglio, tralasciando di considerare quegli organi o quelle soluzioni come, ad esempio, l'adozione di tiranti verticali che tengono in compressione tutta la struttura del motore per i quali la tendenza costruttiva è pressoché uguale presso i principali progettisti del mondo, e che, d'altra parte, risultano chiaramente evi-

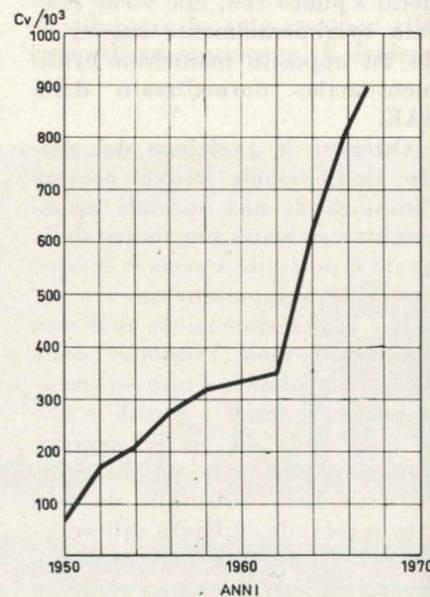


Fig. 2 - Potenza complessiva dei motori per i quali la Fiat ha stipulato contratti di manutenzione a forfait.

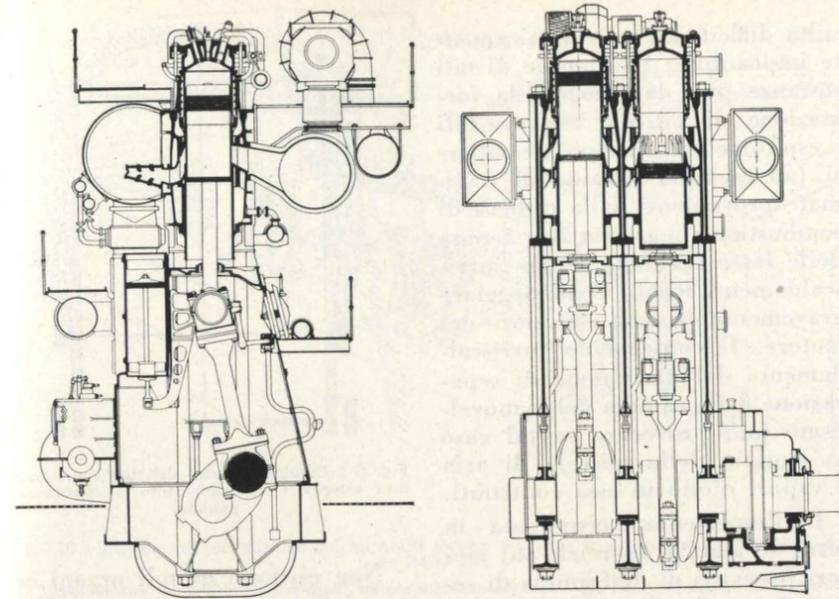


Fig. 3 - Motore marino Fiat tipo 780 S (diametro 780 - corsa 1600) della potenza di 2000 Cv/cilindro a 126 giri/min.

denti nel disegno in sezione trasversale riprodotto nella fig. 3; esso si riferisce ad un moderno motore marino con cilindri di 780 mm di diametro, della potenza di 2000 Cv per cilindro a 126 g/1' e che si può ritenere rappresentativo, nella sua architettura fondamentale, di tutti i motori marini di grande diametro di progetto italiano. Questi motori coprono tutta la gamma di potenza richiesta praticamente dagli apparati di propulsione navale; nella tabella fig. 4 sono riassunte le dimensioni dei cilindri e le potenze dei motori Fiat attualmente in produzione.

Riteniamo degne di particolare menzione le caratteristiche costruttive e funzionali seguenti:

1.1) **Diaframma di separazione tra camera del manovellismo e cilindro motore.** — Le esperienze fatte sui primi motori per navi mercantili costruiti nel periodo 1918-1922 hanno convinto la Fiat

Motori FIAT a 2 tempi

Tipo	Diametro mm	Corsa mm	N. cilindri	Potenza da Cv a Cv	Velocità di rotazione giri/min.
1060 S	1060	1900	6-7-8-9-10-11-12	20400 - 40800	102
900 S	900	1600	6-7-8-9-10-11-12	15000 - 30000	125
780 S	780	1600	6-7-8-9-10	12000 - 20000	126
B 750 S	750	1320	6-7-8-9-10-12	9000 - 18000	135
B 680 S	680	1200	5-6-7-8	6375 - 10200	150
B 600 S	600	800	5-6-7-8-9-10-11-12	4647 - 11040	220
540 S	540	560	5-6-7-8-9	4000 - 7200	190
480 S	480	640	5-6-7-8-9-10	3000 - 6000	280

Fig. 4 - Caratteristiche principali dei grandi motori marini Fiat.

sulla necessità di adottare una particolare soluzione strutturale che è stata in seguito mantenuta su tutti i motori a due tempi con testa a croce.

Essa consiste nel chiudere la parte superiore della camera del manovellismo mediante un diaframma, attraversato dall'asta stantuffo, e nel mantenere completamente aperta e perciò accessibile la parte sottostante al cilindro motore. Questa costruzione si è rivelata indispensabile quando si è richiesto ai motori di funzionare con nafta da caldaie e per questo stesso motivo, tutti gli altri costruttori sono stati in seguito obbligati a modificare le loro macchine, introducendo un dispositivo dello stesso tipo. Ancora oggi però, a differenza di quanto succede nei motori di tutti gli altri costruttori, soltanto nel motore Fiat la separazione fra la parte inferiore del motore che contiene gli organi meccanici principali e la parte superiore dove avviene la combustione è veramente completa ed efficace, in quanto la zona al di sopra del diaframma è aperta ed accessibile (fig. 5).

Tale particolarità costruttiva presenta i seguenti vantaggi sui quali riteniamo interessante dilungarsi:

a) La parte inferiore del cilindro motore è completamente all'aria aperta, sussiste quindi la

possibilità di un controllo continuo delle condizioni di lubrificazione e temperatura delle parti inferiori della camicia; eventuali morchie e residui della combustione che si accumulassero sul diaframma vengono continuamente drenati attraverso appositi canali e possono eventualmente essere asportati a mano.

Viene così impedito che miscele combustibili o esplosive si formino nella parte inferiore del cilindro come succede quando essa resta chiusa in quanto utilizzata, come su altri motori, come collettore di lavaggio o pompa aria.

b) La camera delle manovelle è completamente separata dalla parte superiore del motore, cosicché non sussiste praticamente la possibilità che l'olio di lubrificazione venga inquinato dai residui della combustione. Questi residui, specialmente con l'impiego di nafta pesante, sono ricchi di composti di zolfo i quali, se presenti nell'olio di lubrificazione, esercitano un'azione corrosiva nei confronti degli organi del manovellismo o in particolare dell'albero motore; possono verificarsi quindi gravi avarie che generalmente impongono l'arresto della nave. Questa eventualità è senz'altro evitata con il tipo di costruzione adottato per i motori Fiat, sui quali non ci risulta che si sia mai manifestato questo inconveniente.

c) Il dispositivo di tenuta dell'asta stantuffo che attraversa il diaframma, è visibile e ispezionabile con continuità e può essere quindi facilmente mantenuto in buone condizioni di efficienza, contrariamente a quanto succede negli altri motori, nei

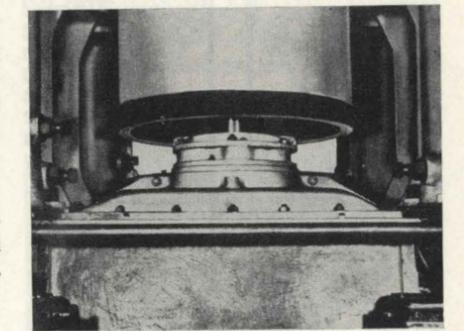


Fig. 5 - Diaframma di separazione accessibile tra cilindri e camera delle manovelle dei motori Fiat con testa croce.

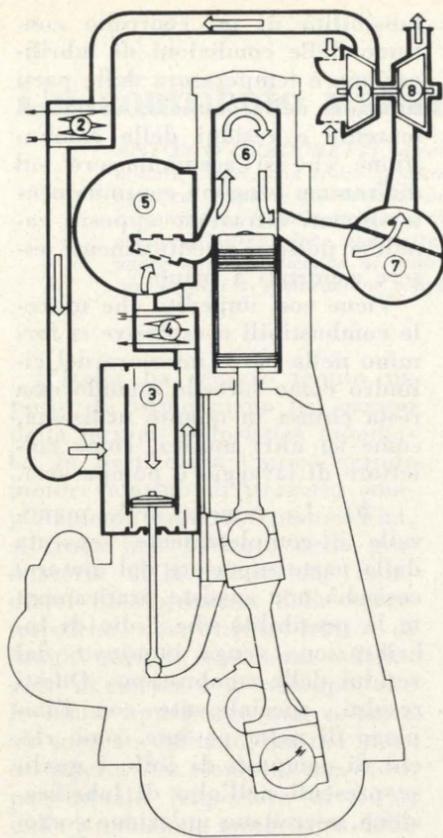


Fig. 6 - Schema circuito di sovralimentazione dei motori Fiat a 2 tempi.

1, Compressore centrifugo - 2, Refrigerante aria primo stadio - 3, Pompa aria alternativa - 4, Refrigerante aria secondo stadio - 5, Collettore aria lavaggio - 6, Cilindro motore - 7, Collettore gas di scarico - 8, Turbina a gas di scarico.

quali il diaframma costituisce la parete inferiore del collettore di lavaggio oppure la parte inferiore del cilindro viene utilizzata come pompa aria. In questi motori l'asportazione delle morchie e dei residui della combustione ri-

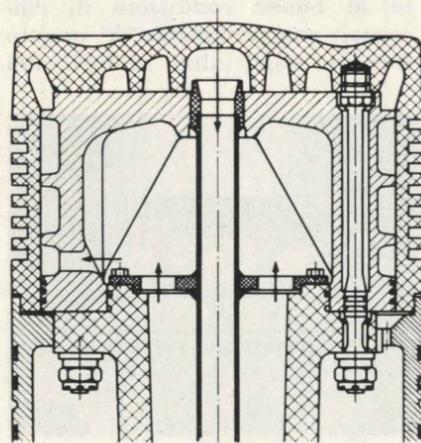


Fig. 7 - Stantuffo di costruzione composita con raffreddamento a circolazione di olio.

sulta difficile, se non praticamente impossibile; l'accumulo di tali sostanze può dar luogo alla formazione di miscele combustibili o esplosive che possono incendiarsi (ad esempio a causa di fiammate provenienti dalla camera di combustione per cattiva tenuta delle fasce elastiche, o per surriscaldamenti locali) e danneggiare gravemente la zona superiore del motore. Il conseguente surriscaldamento dal diaframma di separazione della camera del manovellismo può provocare in tal caso lo scoppio della miscela di aria e vapori d'olio in essa contenuti.

Dall'esperienza accumulata in oltre 40 anni di esercizio sui motori provvisti di diaframma di separazione come sopra descritto è risultato confermato che essa è l'unico che offra un'assoluta garanzia contro le avarie menzionate e che tale particolarità costruttiva è di straordinaria importanza e di interesse pratico.

1.2) *Introduzione dell'aria nel cilindro e scarico dei gas attraverso feritoie senza organi mobili a contatto con i gas caldi.* — Nel motore marino Fiat, che funziona secondo il ciclo a due tempi, l'introduzione dell'aria di lavaggio e la carica del cilindro nonché lo scarico dei gas combusti sono effettuati per mezzo di feritoie sistemate nella parte bassa del cilindro. Non esistono quindi valvole nella testata del cilindro.

Le feritoie di lavaggio sono leggermente più alte delle feritoie di scarico affinché, durante la corsa di salita dello stantuffo, venga mantenuta aperta la comunicazione fra il collettore di lavaggio e il cilindro quando le luci di scarico sono state già rinchiuso dallo stantuffo. In tal modo si ottiene un buon riempimento del cilindro con aria fresca, praticamente alla stessa pressione di quella esistente nel collettore di lavaggio.

Per evitare che nella corsa di discesa dello stantuffo si verifichi un ritorno di gas combusti nel collettore di lavaggio, le feritoie di lavaggio sono provviste di valvole di non ritorno molto semplici ed a funzionamento completamente automatico.

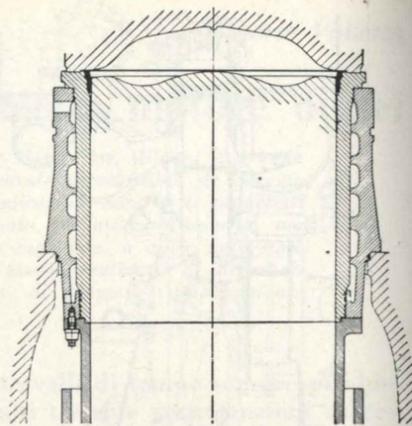


Fig. 8 - Camicia cilindro del tipo con blindatura esterna e raffreddamento a circolazione guidata.

Non esistono quindi organi comandati meccanicamente per l'introduzione dell'aria di lavaggio, e le feritoie di scarico inviano direttamente i gas combusti nel collettore di scarico senza l'interposizione di alcun organo in movimento.

Nonostante la semplicità di questa costruzione si è riusciti ad ottenere un alto grado di efficienza del lavaggio, cioè a ritenere nei cilindri del motore una forte percentuale d'aria pura e quindi a sviluppare pressioni medie effettive elevate.

Naturalmente questi risultati sono stati ottenuti in base ad uno studio esteso sulla disposizione

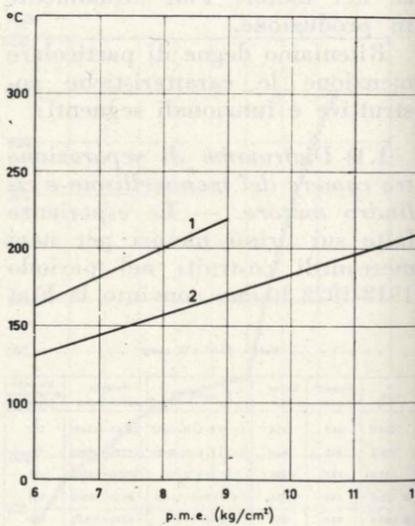


Fig. 9 - Temperatura parete interna camicia in corrispondenza della posizione della prima fascia elastica al P.M.S. in funzione della pressione media effettiva.  
1 - Camicia normale  
2 - Camicia a raffreddamento attivato

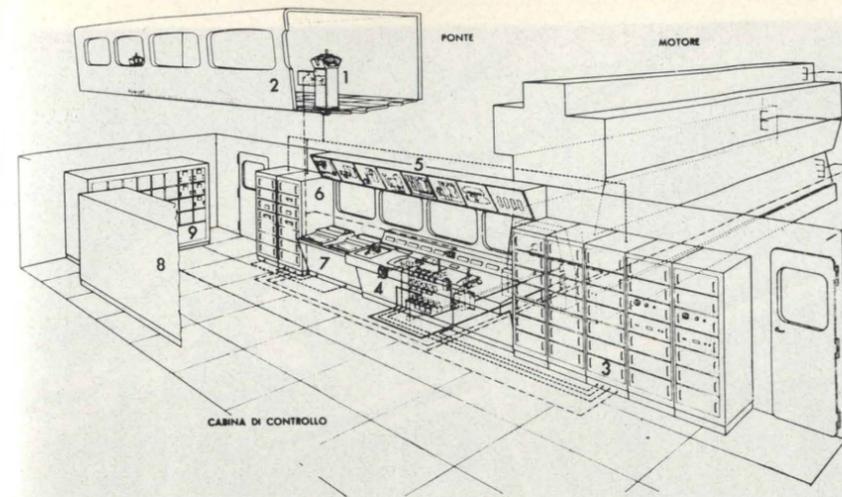


Fig. 10 - Schema di automazione dell'apparato motore per una nave bananiera con motore Fiat da 8400 Cv.

1, Trasmettitore telegrafico con contatti telecomando incorporati - 2, Pannello controllo in plancia impianto automazione - 3, Coordinatori logici elaborazione comandi - 4, Console comando diretto motore principale - 5, Pannelli segnalazione circuiti ausiliari con diagrammi animati - 6, Data loggers - 7, Stampatrici automatiche - 8, Quadro elettrico principale - 9, Quadro centralizzato salvamotori ausiliari elettrici.

delle feritoie di lavaggio e di scarico. Di valido aiuto in queste ricerche sono state le attrezzature dei laboratori di ricerche sulla gasdinamica che hanno permesso di effettuare delle prove su modelli di cilindri in scala secondo procedimenti originali ad alto grado di attendibilità.

1.3) *Sovralimentazione.* — L'adozione della sovralimentazione nei

motori a 2 tempi è avvenuta in ritardo rispetto a quella dei motori a 4 tempi essenzialmente per difficoltà inerenti al ciclo di funzionamento e alla non disponibilità di turbosoffianti ad elevato grado di efficienza.

Nel 1952 sono entrati in servizio i primi motori a 2 tempi sovralimentati e da quell'epoca le pressioni medie di funzionamento

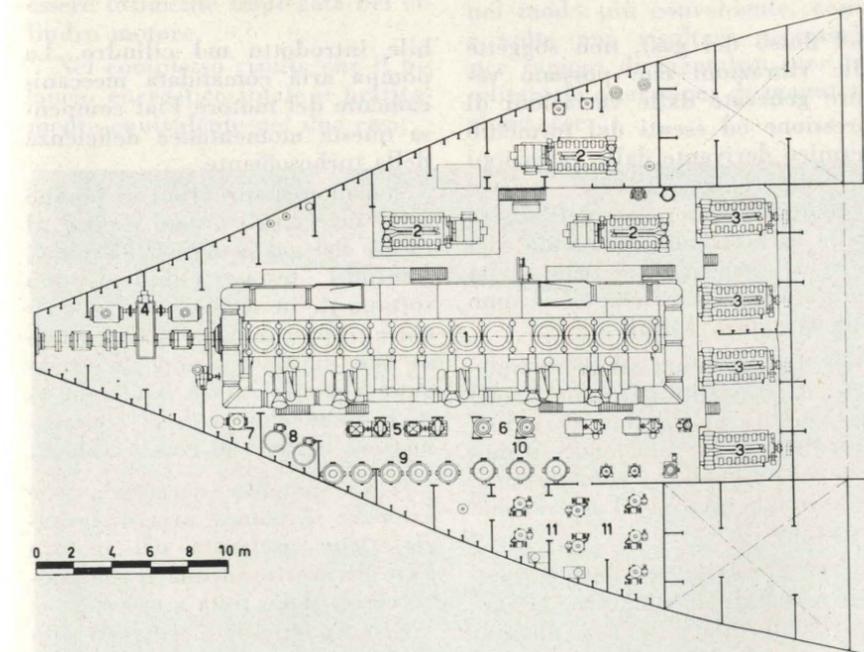


Fig. 11 - Apparato motore della M/c « Carlo Cameli » da 92.000 t.d.w.  
1, Motore di propulsione Fiat 9012 S - 2, Gruppi elettrogeni con motori Fiat 2312 ES - 3, Moto-pompe di carico con motori Fiat 2312 SS - 4, Pompa olio sistema Guinard - 5, Pompe acqua dolce e salata a comando idraulico - 6, Pompa acqua di emergenza - 7, Elettropompa olio - 8, Filtri olio - 9, Refrigeranti olio - 10, Refrigeranti acqua - 11, Depuratori olio e nafta.

sono continuamente aumentate dai 6 Kg/cm<sup>2</sup> dei motori di allora fino a 9-10 Kg/cm<sup>2</sup> dei motori di produzione attuale.

Nel motore Fiat la sovralimentazione viene effettuata mediante turbosoffianti azionate dai gas di scarico od alimentate a pressione costante. Esse realizzano il primo stadio di compressione dell'aria (fig. 6).

L'aria così compressa viene inviata, attraverso ad un refrigerante, alle pompe dell'aria che realizzano il secondo stadio di compressione; l'aria, successivamente raffreddata in un secondo refrigerante, viene inviata quindi direttamente al collettore di lavaggio.

Il gas di scarico necessario per l'azionamento delle turbosoffianti viene prelevato da un collettore di scarico di dimensioni relativamente grandi posto lateralmente al motore, dove convergono i tubi di scarico di tutti i cilindri e dove la pressione resta a regime praticamente costante.

Altri costruttori hanno preferito invece adottare un sistema di sovralimentazione con turbosoffianti alimentate ad impulsi di pressione, secondo il quale uno o più cilindri scaricano in tubi separati che convergono poi nei singoli tubi di adduzione alle bocche della turbosoffiante, allo scopo di meglio sfruttare gli impulsi di pressione che si verificano all'inizio dello scarico dei gas combusti dai cilindri.

Riteniamo che il sistema di sovralimentazione adottato dalla Fiat sia preferibile come risulta dalle seguenti considerazioni:

a) Agli elevati rapporti di compressione delle turbosoffianti oggi raggiunti, le differenze di rendimento complessive che si ottengono dai due sistemi (turbosoffianti alimentate ad impulsi di pressione o a pressione costante), sono praticamente nulle.

b) La presenza della pompa aria direttamente azionata dal motore garantisce in ogni caso un sufficiente rifornimento di aria di lavaggio, cosicché non è necessaria l'adozione di soffianti separate dal motore da usare in fase di avviamento o nel funzionamento al minimo. L'avviamento del

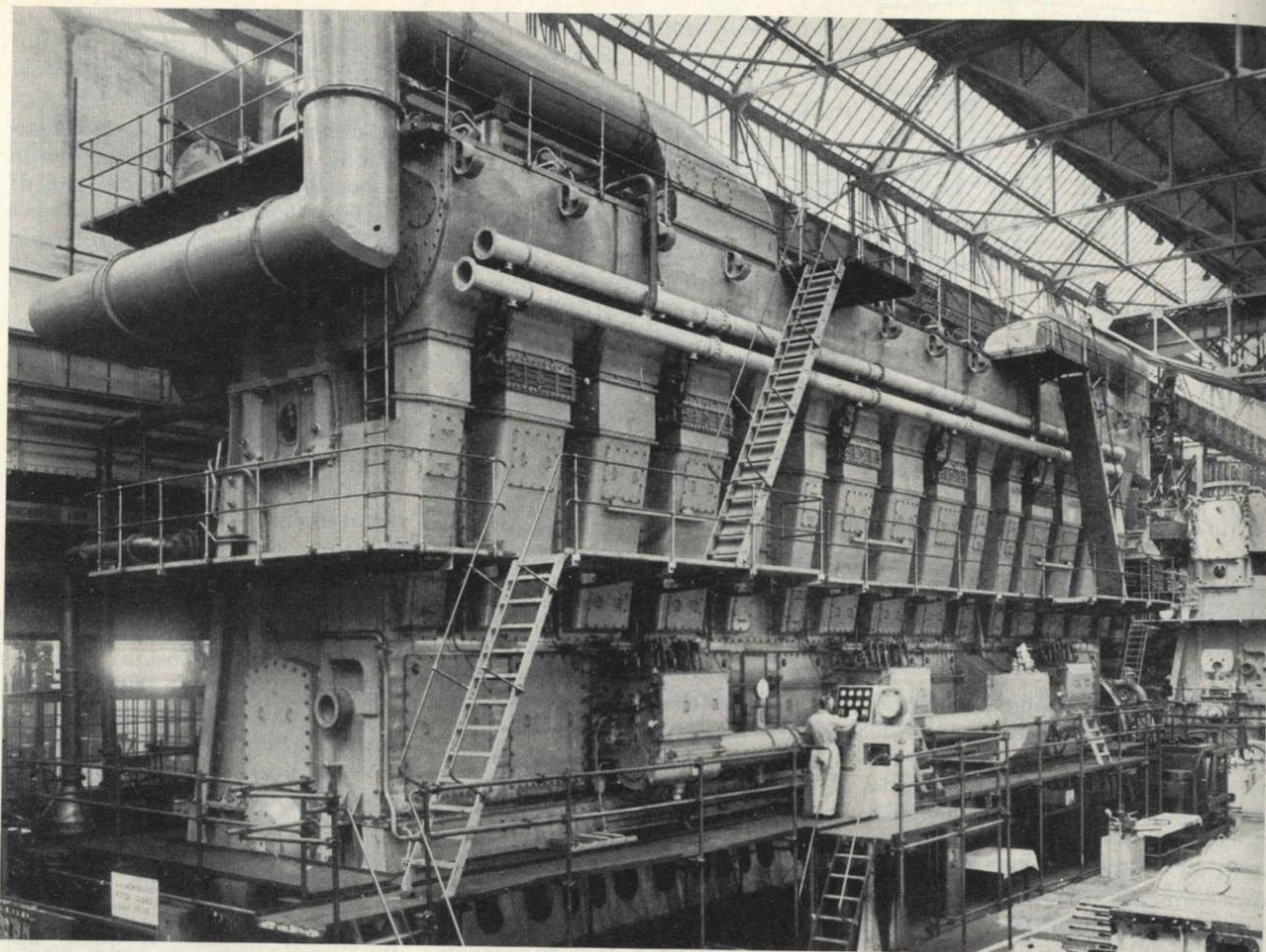


Fig. 12 - Il motore principale della M/c « Carlo Cameli » (12 cilindri diametro 900 mm - corsa 1600 mm). Questo motore ha sviluppato alle prove la potenza massima di 32.500 Cv.

motore è particolarmente pronto e brillante e richiede una quantità d'aria compressa di avviamento relativamente ridotta e il funzionamento al minimo è assolutamente regolare. Il motore Fiat può infatti girare per un periodo indeterminato ad andature intorno ad un quinto della velocità normale con combustione perfetta o con nafta da caldaie. Tale caratteristica è particolarmente apprezzata per tutti quei servizi dove vengono richiesti lunghi periodi ad andatura ridotta e prontezza di manovra (navigazione in canali, estuari, ecc.).

c) Il sistema a pressione costante permette di alimentare le turbine con un flusso di gas costante, senza le forti variazioni di pressione che si manifestano all'atto dell'apertura delle luci o delle valvole di scarico. Questo permette di adottare palettature più basse (data l'assenza di discontinuità

nel flusso dei gas), non soggette alle vibrazioni che possono venire generate dalle variazioni di pressione ed esenti dal tormento termico derivante dalle variazioni di temperatura.

Inoltre i cuscinetti dell'albero della turbosoffiante non sono soggetti a variazioni cicliche della spinta assiale, cosicchè essi hanno una maggiore durata.

d) La presenza delle pompe aria di lavaggio permette anche in caso di avaria della o delle turbosoffianti di far funzionare il motore ad una potenza ridotta, come un normale motore ad aspirazione naturale.

e) Nelle fasi successive a bruschi aumenti di andatura, la turbosoffiante, data la sua inerzia, impiega un certo tempo per portarsi nelle nuove condizioni di regime e per fornire quindi la quantità d'aria necessaria a bruciare la maggior quantità di combusti-

bile introdotto nel cilindro. La pompa aria comandata meccanicamente del motore Fiat compensa questa momentanea deficienza della turbosoffiante.

Nei motori sprovvisti di pompe aria, invece, gli organi esposti al calore dei gas combusti (camicia, stantuffo, testata cilindro) sono sottoposti, in conseguenza del ridotto rapporto aria/combustibile in fase di accelerazione, a variazioni di temperatura relativamente brusche che possono compromettere lo stato di conservazione.

f) La potenza necessaria per azionare le pompe aria di lavaggio viene prelevata nel motore Fiat attraverso ad una trasmissione rigida della testa a croce.

Essa va quindi a sottrarsi alla potenza utile trasmessa dai gas allo stantuffo.

Si tenga però presente che nei motori nei quali le pompe aria sono state abolite, una equivalen-

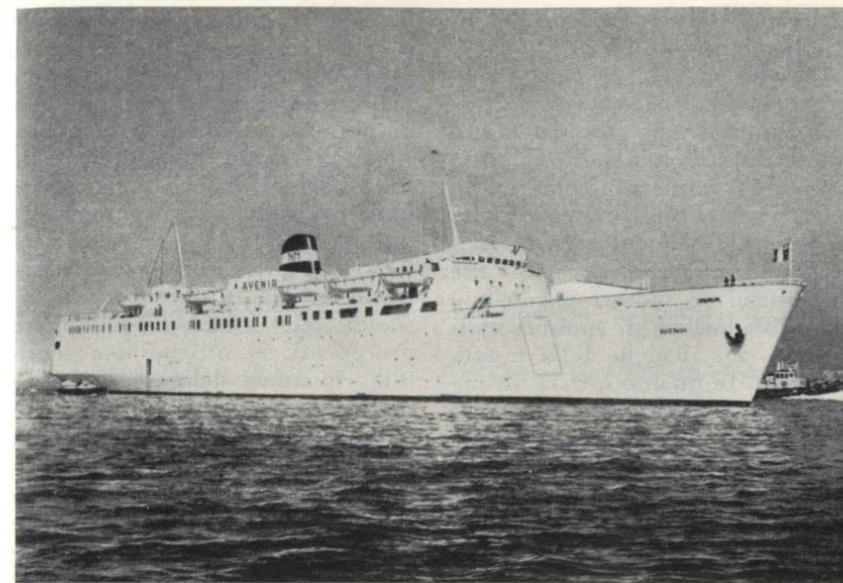


Fig. 13 - Nave traghetto francese « Avenir » con apparato motore Fiat da 18.000 Cv.

te quantità di potenza viene prelevata direttamente dai gas.

Infatti in questi motori la potenza necessaria alle turbosoffianti per comprimere l'aria di lavaggio ad una pressione sufficiente ad effettuare il cambiamento di carica del cilindro, viene ottenuta anticipando l'apertura delle luci e delle valvole di scarico e quindi inviando alla turbina una certa quantità di energia che potrebbe essere utilmente impiegata nel cilindro motore.

Nel complesso risulta che il bilancio energetico totale è praticamente equivalente nei due casi.

g) Nella sovralimentazione ad impulsi di pressione le turbosoffianti devono essere sistemate quanto più possibile vicino allo scarico dei cilindri, allo scopo di consentire che l'impulso di pressione che si manifesta all'apertura delle luci o delle valvole di scarico giunga nella turbina senza le perdite che potrebbero manifestarsi in tubazioni troppo lunghe. Questo limita naturalmente la libertà di disporre le turbosoffianti nel modo più conveniente, come a volte può risultare necessario per ragioni di ingombro, per facilitare le operazioni di manutenzione, ecc.

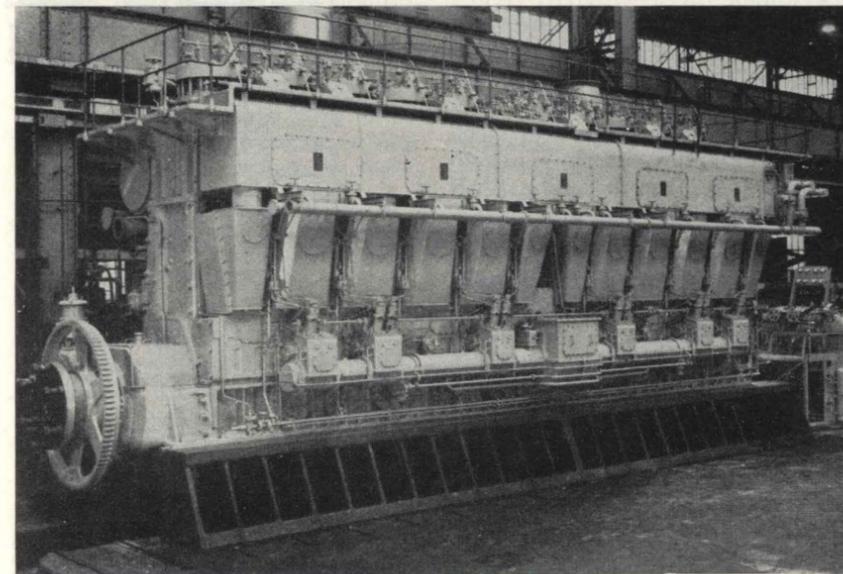


Fig. 14 - Uno dei due motori della M/n « Avenir » (10 cilindri diametro 600 mm - corsa 800 mm - potenza 9000 Cv a 220 giri/min.).

Nel sistema a pressione costante invece è consentito di sistemare le turbosoffianti anche ad una certa distanza dal motore, qualora questo fosse richiesto per particolari esigenze di sistemazione e mancanza di spazio.

h) Nel sistema ad impulsi di pressione, allo scopo di evitare uno sviluppo eccessivo delle tubazioni di scarico, è necessario che ogni turbosoffiante sia alimentata da due o più cilindri consecutivi; allo scopo però di impedire che lo scarico di un cilindro possa disturbare la fase di lavaggio di un altro cilindro che scarica nello stesso tubo di adduzione alla turbosoffiante, lo sfasamento delle accensioni di detti cilindri deve essere opportunamente distanziato.

Questo costituisce evidentemente un fattore limitativo nella scelta del calettamento dell'albero a manovelle che non si verifica per i motori sovralimentati a pressione costante dove la scelta del calettamento che dia luogo ad ottime condizioni di bilanciamento totale e parziale, di vibrazioni torsionali, assiali, ecc., non viene limitata da considerazioni riguardanti la sovralimentazione.

1.4) *Stantuffo*. — Lo stantuffo è uno degli organi il cui progetto deve venire particolarmente curato in quanto:

— deve resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute alla pressione dei gas;

— deve resistere alle sollecitazioni derivanti dalla differenza di temperatura esistente fra la superficie esterna e la superficie interna del cielo;

— la superficie superiore del cielo deve avere una temperatura per quanto possibile bassa e deve resistere alle elevate temperature e alle azioni corrosive che possono essere esercitate dai gas della combustione.

La soluzione del problema risulta tanto più difficile quanto più grandi sono le dimensioni del motore, in quanto l'aumento dello spessore delle pareti necessarie per resistere alle sollecitazioni meccaniche dà luogo ad un aumento delle temperature esterne dello stantuffo con conseguente pericolo di bruciature del cielo.

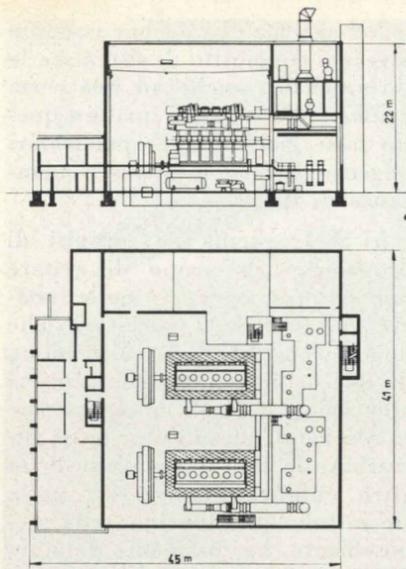


Fig. 15 - Centrale elettrica di Freeport (New York, U.S.A.), con due gruppi generatori Fiat da 10.000 kW.

Per questo organo la Fiat ha sviluppato, dopo lunghi studi ed esperienze, una particolare soluzione (fig. 7); lo stantuffo è composto di una parte esterna a forma di bicchiere capovolto costruita in acciaio legato e ricoperta sulla parte rivolta verso la camera di combustione con un riporto di un materiale speciale particolarmente resistente alla corrosione ed alla azione erosiva della fiamma.

Il cielo ha uno spessore relativamente sottile e poggia, attraverso a nervature interne, su un pezzo intermedio che trasmette all'asta gli sforzi indotti dalla pressione del gas. Le nervature del cielo formano contemporaneamente

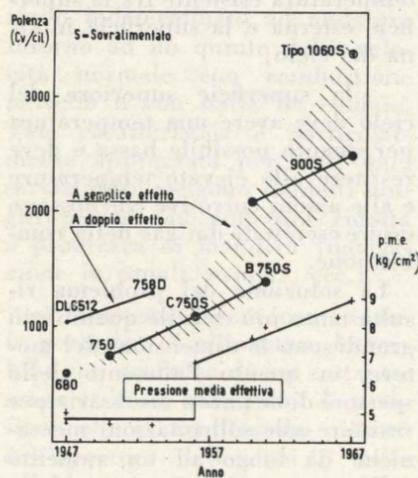


Fig. 16 - Andamento della potenza continua sviluppata da un solo cilindro di motore Diesel.

te i canali di circolazione del liquido refrigerante.

Dato il particolare tipo di costruzione e gli spessori relativamente piccoli che possono essere adottati per il cielo dello stantuffo è possibile impiegare come fluido refrigerante l'olio di lubrificazione generale del motore.

Le soluzioni scelte da altre Case costruttrici di motori richiedono invece l'adozione di spessori molto forti per il cielo della testata stantuffo, in quanto questa ultima sopporta integralmente le azioni meccaniche derivanti dalle pressioni nell'interno della camera di combustione; è evidente in tal caso che con l'aumento delle prestazioni del motore o si tollerano temperature dello stantuffo più elevate di quelle normali oppure l'impiego dell'olio di lubrificazione, quale liquido refrigerante, non risulta più possibile ed è necessario realizzare il raffreddamento dello stantuffo ad acqua e subire gli inconvenienti che questa soluzione, nonostante i vari accorgimenti costruttivi adottati, comporta (ad esempio pericoli di corrosione agli organi in moto derivanti da inquinamento dell'olio lubrificante per infiltrazione di acqua).

1.5) *La camicia del cilindro.* — La camicia cilindro è pure di concezione originale. Essa è divisa in due parti: una superiore di acciaio, che porta all'interno una boccia relativamente sottile di ghisa particolarmente resistente all'usura, e una inferiore di ghisa nella quale sono ricavate le luci di lavaggio e di scarico raffreddate mediante circolazione d'acqua dolce per facilitare il distacco di eventuali depositi che possono formarsi impiegando combustibili di qualità molto scadente.

Per ragioni analoghe a quelle per le quali è stato ideato lo stantuffo di costruzione composita descritto al punto precedente, è stata adottata per la parte superiore della camicia dei motori di tipo più recente la costruzione rappresentata nella fig. 8. Come si nota, tra la parte esterna di acciaio, che è provvista di adeguate nervature circolari, e la parte interna di ghisa circola l'acqua di raffreddamento.

Tra le due parti vi è, a freddo,

un leggero giuoco che si annulla a caldo; esso è stato stabilito in modo che nel funzionamento normale si genera nella parte interna di ghisa uno sforzo di compressione che riduce sensibilmente le sollecitazioni di tensione generate dalla pressione del gas e permette quindi d'adottare per la parte interna di ghisa spessori relativamente sottili. In questo modo, rispetto alle soluzioni costruttive precedenti, si ottiene una sensibile riduzione della temperatura della superficie di scorrimento delle fasce elastiche e il motore può sviluppare, a parità di temperatura massima sopportata dall'olio lubrificante, pressioni medie e quindi potenze alquanto superiori, come risulta dal diagramma della fig. 9.

1.6) *Pompe del combustibile e polverizzatori.* — La necessità di impiegare nei motori la nafta da caldaie, manifestatasi in Italia — praticamente senza risorse petrolifere nazionali — prima e in modo più sentito che negli altri Paesi, ha costretto i progettisti italiani a mettere a punto un apparato d'iniezione capace di dare soddisfacenti risultati, anche con questo tipo di combustibile, economico, ma per molti aspetti di difficile impiego. Le pompe di

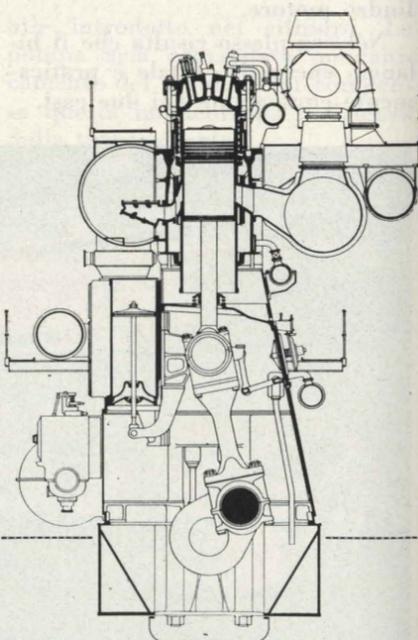


Fig. 17 - Sezione trasversale del più grande motore Fiat (diametro 1060 mm - corsa 1900 mm) della potenza di 3400 Cv/cilindro a 102 giri/min. Con 12 cilindri è possibile realizzare unità da 40.000 Cv.

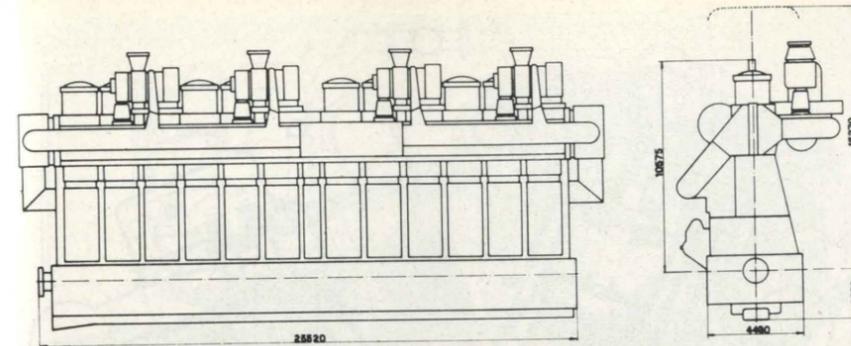


Fig. 18 - Motore Diesel da 40.000 Cv a 102 giri/min. (12 cilindri diam. 1060 mm - corsa 1900 mm).

iniezione così realizzate hanno dimostrato di essere particolarmente adatte alle gravose condizioni di funzionamento richieste anche quando, per cause accidentali, il combustibile non sia adeguatamente riscaldato e depurato. Esse sono costituite da un corpo di acciaio, da un elemento pompante molto semplice privo di qualsiasi foratura e scanalatura e da una valvola di aspirazione.

La regolazione della portata viene effettuata non mediante scanalature poste sullo stantuffo, ma attraverso ad una valvola di riflusso separata. Tale fatto limita considerevolmente la possibilità che eventuali impurità contenute nella nafta possano inserirsi fra lo stantuffo e la relativa guida, dando luogo a grippature delle pompe come invece è più facile che succeda quando la regolazione viene effettuata attraverso a scanalature ricavate nello stantuffo. Le camere di aspirazione e di riflusso della pompa del combustibile sono ricavate in modo che durante il funzionamento tutto il complesso della pompa sia mantenuto a temperatura sufficientemente elevata ed uniforme in modo da evitare che eventuali differenze di temperatura fra i diversi organi della pompa possano dar luogo a grippature dello stantuffo, specialmente col funzionamento con nafta da caldaie.

Resta facilitata in tal modo, all'avviamento e in manovra il passaggio dal funzionamento a Diesel-oil al funzionamento a nafta da caldaie e viceversa, passaggio che può essere effettuato rapidamente e senza particolari accorgimenti.

Il polverizzatore è stato fin dall'inizio particolarmente studiato per l'impiego della nafta da cal-

daie. Ad un corpo di acciaio in due pezzi è collegato, inferiormente, un iniettore di piccole dimensioni nel quale sono ricavati i fori per l'introduzione del combustibile nella camera di combustione. Tale iniettore che è costruito in acciaio inossidabile ed è facilmente smontabile, può essere facilmente sostituito quando l'eccessiva usura dei fori lo richieda. Il polverizzatore è raffreddato mediante un circuito separato di raffreddamento ad acqua dolce.

Tale tipo di raffreddamento è essenziale per il buon funzionamento con nafta da caldaie, in quanto permette un campo più ampio di regolazione della temperatura del polverizzatore che deve essere tale da impedire la formazione di depositi carboniosi sull'iniettore senza per altro dar luogo ad inconvenienti per eccessivo raffreddamento del combustibile caldo che lo attraversa.

1.7) *Dispositivi di manovra e possibilità di automazione.* — Nel motore Fiat i dispositivi di manovra sono tutti realizzati a mezzo di servocomandi pneumatici, ad eccezione della regolazione del combustibile che è effettuata mediante una trasmissione meccanica. L'adozione di questi servomotori pneumatici permette una ampia libertà di sistemazione del posto di manovra che può essere situato sia direttamente sul motore, sia a distanza, in un'apposita sala di controllo o addirittura sul ponte di comando della nave.

Tale caratteristica agevola inoltre l'adozione di diversi gradi di automazione dell'apparato motore, dal più semplice al più complesso che prevede il funzionamento dell'apparato motore senza alcun uomo presente in sala mac-

chine. La figura 10 si riferisce ad un'automazione completa del motore principale e dei gruppi elettrogeni quale è stata fornita dalla Fiat per una nave bananiera sovietica. In virtù di questa automazione tutte le operazioni inerenti alla condotta dell'apparato motore avvengono automaticamente, secondo un programma stabilito, in base agli ordini che vengono trasmessi dal ponte di comando agendo solamente sul telegrafo di macchina. Anche tutte le operazioni preliminari sui macchinari ausiliari e sui gruppi elettrogeni antecedenti alla messa in moto del motore principale, si svolgono automaticamente senza alcun intervento manuale.

1.8) *Alcuni esempi di realizzazioni più interessanti.* — Molto numerosi sono gli apparati motori Fiat installati su navi di bandiera italiana e delle marine dei principali paesi esteri. Ricorderemo qui soltanto qualcuna delle rea-

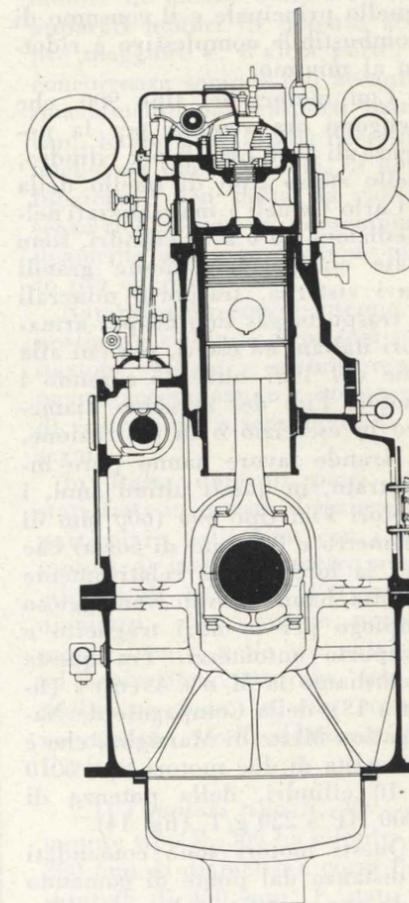


Fig. 19 - Motore Fiat B 300 (diametro 300 mm - corsa 450 mm) con cilindri in linea.

lizzazioni più rappresentative di questi ultimi anni.

Nel 1964 è entrata in servizio la M/c «Carlo Cameli» da ca. 92.000 t.d.w., la più grande nave cisterna italiana, con apparato motore Diesel (fig. 11). Il motore principale, tipo Fiat 9012, è a 12 cilindri di 900 mm di diametro e 1600 mm di corsa, e sviluppa la potenza normale di 27.600 HP a 127 g/1' (fig. 12). Alle prove al banco nelle officine di Torino, il motore ha sviluppato la potenza massima di 35.000 HP, mai fino allora raggiunta da un solo motore Diesel.

È interessante notare che sulla «Carlo Cameli» le pompe ausiliarie sono azionate mediante un comando meccanico direttamente dalla linea d'assi e l'energia elettrica occorrente alla nave è fornita da un gruppo turbogeneratore con turbina alimentata mediante vapore ottenuto recuperando una parte del calore contenuto nei gas di scarico del motore Diesel. In questo modo, durante la navigazione, l'unico motore in moto è quello principale e il consumo di combustibile complessivo è ridotto al minimo.

Con motori del tipo 900, che vengono ora venduti per la potenza di 2500 cavalli per cilindro, dello stesso tipo di quello della «Carlo Cameli» ma realizzati nell'edizione da 6 a 10 cilindri, sono state equipaggiate molte grandi navi cisterna, trasporto minerali e trasporto gas liquido per armatori italiani ed esteri, per cui alla fine del 1967 oltre 45 saranno i motori Fiat del massimo diametro in esercizio o in costruzione.

Grande favore hanno pure incontrato, in questi ultimi anni, i motori Fiat tipo 600 (600 mm di diametro e 800 mm di corsa) che per la loro altezza relativamente ridotta, hanno trovato vantaggioso impiego per le navi traghetto e trasporto automezzi. Tra queste ricordiamo la M/n «Avenir» (figura 13), della Compagnie de Navigation Mixte di Marsiglia, che è provvista di due motori tipo 6010 a 10 cilindri, della potenza di 9000 HP a 220 g/1' (fig. 14).

Questi motori sono comandati a distanza dal ponte di comando o da una apposita sala controlli e comando completamente separata dal locale di macchina.

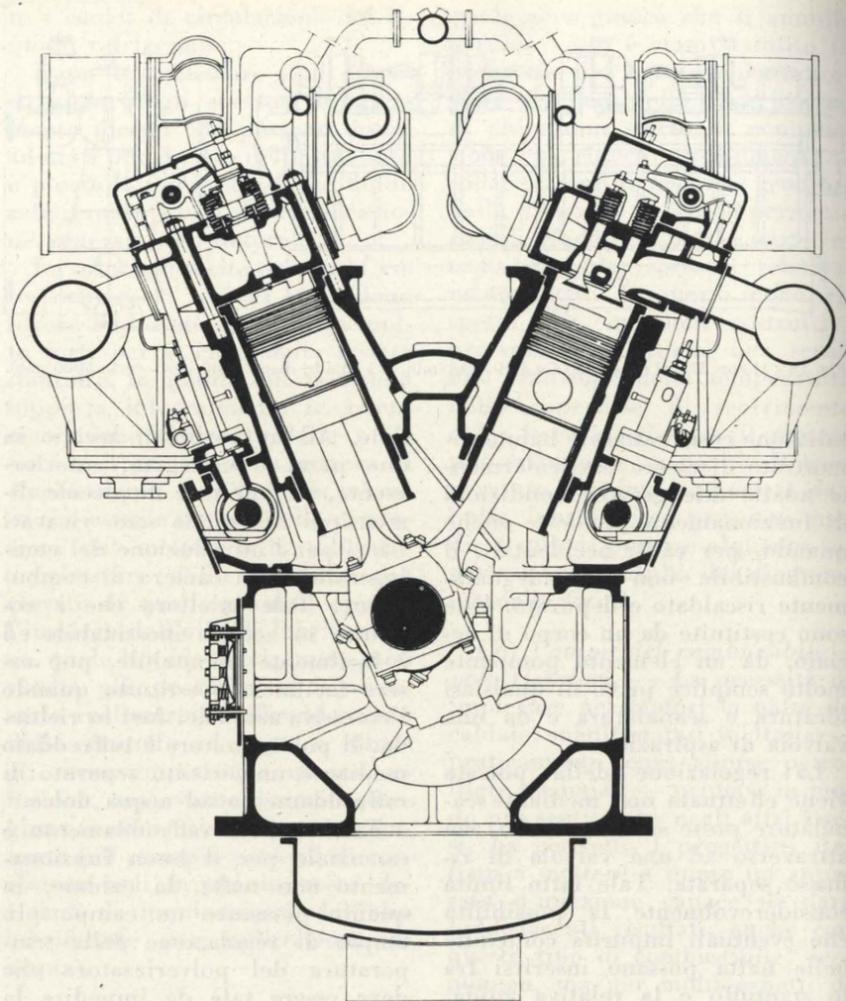


Fig. 20 - Motore Fiat B 300 (diametro 300 mm - corsa 450 mm) con cilindri a « V ».

Riteniamo di dover citare una particolare applicazione del motore Fiat 900, anche se non marina, ma significativa, agli effetti della considerazione in cui è tenuto il motore di progetto italiano all'estero; si tratta dei due motori a 6 cilindri tipo 906 che sono stati acquistati dalla Municipalità della città di Freeport, nello Stato di New York, per installazione nella centrale elettrica locale dove saranno accoppiati ad alternatore da 10.000 KW e saranno destinati a servizi di base (fig. 15).

Si tratta di una fornitura di notevole rilevanza in quanto è il primo caso di importazione negli Stati Uniti d'America di grandi motori Diesel europei.

1.9) *Possibilità future.* — Come risulta dal diagramma della fig. 16, si è verificato nel tempo un aumento sempre più accentuato della potenza sviluppata da un singolo cilindro motore e questo in

relazione all'aumento sempre maggiore della portata delle navi, specialmente delle cisterne e delle navi trasporto minerali o ad uso promiscuo carichi liquidi e carichi solidi.

Con motori di progetto italiano, dei quali il più grande (diametro cilindro 900 mm) sviluppa la potenza di 2500 cavalli per cilindro, è stato possibile soddisfare le esigenze degli armatori, potendo arrivare, con 12 cilindri, fino alla potenza di 30.000 Cv. per unità.

In questi ultimi anni si è manifestata la tendenza a costruire navi sempre più grandi, specialmente cisterne, per le quali sono necessarie potenze ancora più elevate. Per queste applicazioni la Fiat ha studiato e messo in costruzione il prototipo del motore tipo 1060 (diametro cilindri 1060 mm, corsa stantuffi 1900 mm) della potenza di 3400 HP/cil. a 102 g/1' (fig. 17). Questo sarà il maggior diametro di cilindro mo-

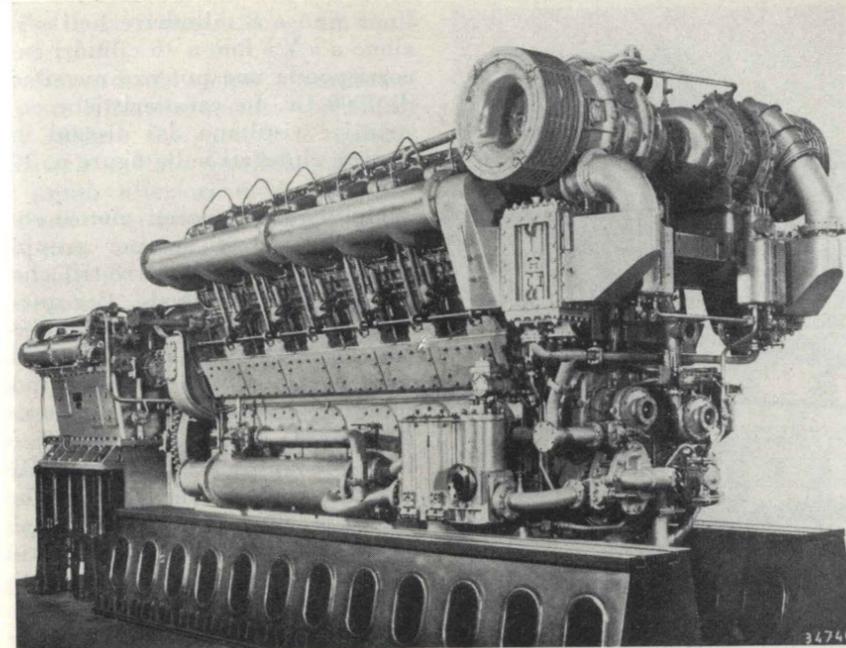


Fig. 21 - Motore Fiat B 3012 SS (12 cilindri diametro 300 mm - corsa 450 mm) da 3000 Cv a 500 giri/min. per propulsione di grosse navi da pesca per la Corea.

tore oggi in costruzione nel mondo. Con 12 cilindri sarà possibile arrivare alla potenza di 40.000 Cv e soddisfare così le esigenze della produzione delle più grandi navi (fig. 18).

Il rendimento del motore Diesel è molto elevato; continui progressi vengono fatti, anche se in valore assoluto possono sembrare modesti dati i già ottimi valori di partenza, per cui si può contare oggi su consumi specifici intorno ai 150 gr/HP/h che sono ancora

alquanto inferiori ai valori ottenibili nelle più moderne e sofisticate turbine a vapore.

## 2) I MOTORI A 4 TEMPI DI MEDIO DIAMETRO.

Accanto a motori Diesel marini di grande diametro, quasi tutti i costruttori più importanti hanno nei loro programmi di produzione anche motori di dimensioni più piccole, generalmente con diametro di cilindro compreso fra 300

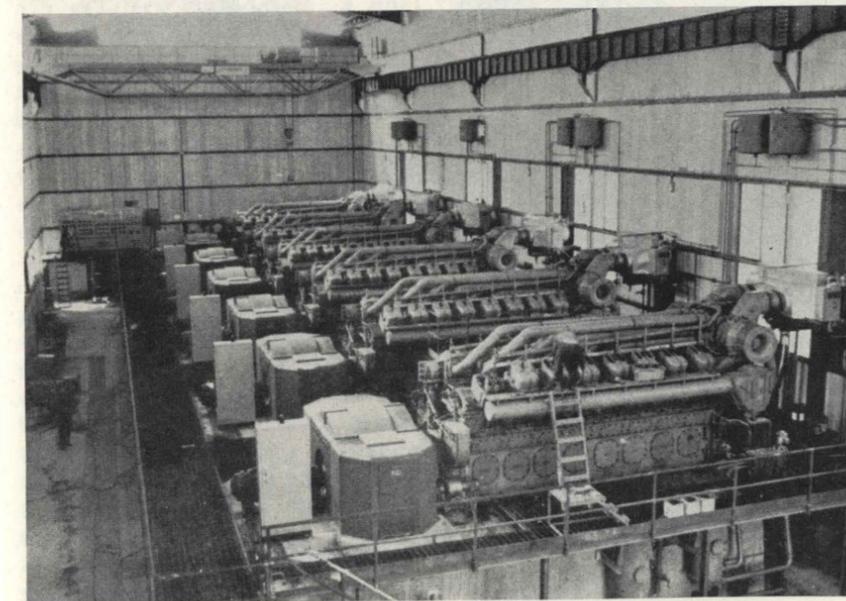


Fig. 22 - La centrale Enel di Trapani da 12.000 kW con 6 motori tipo B 3016 ESS funzionanti a nafta da caldaie.

e 500 mm e funzionanti, nella grande maggioranza dei casi, secondo il ciclo a 4 tempi.

Questi motori trovano in genere applicazione per svariati usi: dalla propulsione di navi di piccole e medie dimensioni agli impieghi industriali diversi: gruppi ausiliari di bordo, gruppi elettrogeni per autoproduzione, gruppi di riserva, ecc.

Inoltre, in questi ultimi anni, si è manifestata la tendenza ad impiegare motori di medio diametro per la realizzazione di apparati plurimotori di propulsione navale di grande potenza accoppiati alle eliche mediante riduttori di giri. Questi tipi di apparati motori hanno un basso ingombro in altezza e un peso ridotto per cui trovano vantaggioso impiego in quelle navi, come ad esempio i traghetti per trasporto automezzi, nelle quali un locale di macchina particolarmente basso permette di sistemare una maggiore quantità di carico.

Il diffondersi dell'impiego dei motori di medio diametro verso apparati motori di potenza sempre maggiore e, d'altra parte, la concorrenza sempre più accanita, specialmente nei trasporti marittimi, hanno portato alla necessità, anche per questi motori, di poter funzionare con nafta da caldaie senza richiedere però contemporaneamente una manutenzione molto più onerosa.

Naturalmente sono contemporaneamente richiesti ai motori prestazioni elevate e ottimo rendimento, accompagnati a robustezza di costruzione e semplicità di disegno.

In Italia notevoli passi sono stati fatti in questa direzione, in particolare dalla Fiat con i suoi motori di medio diametro aventi cilindri di 300 e di 420 mm di diametro, che vengono normalmente forniti nelle tre edizioni: ad aspirazione naturale, con sovralimentazione, e con sovralimentazione e raffreddamento dell'aria.

2.1) *I motori tipo B. 300* — Il motore tipo B. 300 ha cilindri con 300 mm di diametro e corsa degli stantuffi di 450 mm. È stato oggetto di lunghe ricerche e successivi perfezionamenti che hanno

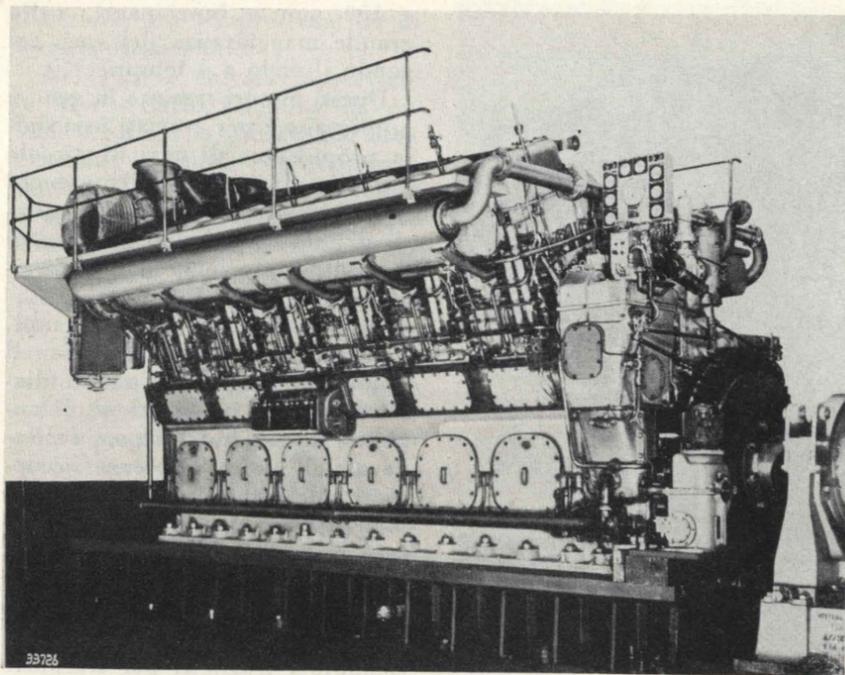


Fig. 23 - Motore Fiat dual-fuel tipo 4212 ESSM (12 cilindri diametro 420 mm - corsa 580 mm).

portato allo sviluppo della potenza massima di 315 Cv per cilindro a 500 g/l' cui corrisponde una pressione media effettiva di 18 Kg/cmq.

La potenza normale di impiego,

per servizio continuativo, è stata però prudenzialmente fissata in 250 Cv per cilindro a 500 g/l' cui corrisponde una pressione media effettiva di 14,2 Kg/cmq. I motori vengono costruiti nell'edizione in

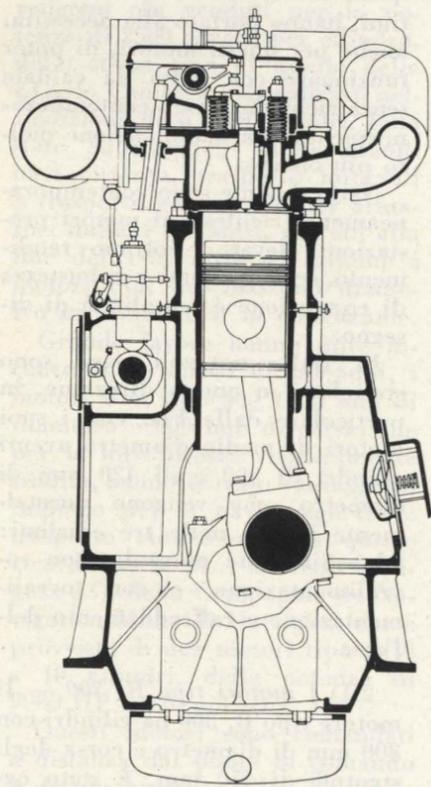


Fig. 24 - Sezione trasversale motore tipo C 420 con cilindri in linea (diametro 420 mm - corsa 500 mm). Potenza 450 Cv/cil. a 450 giri/min.

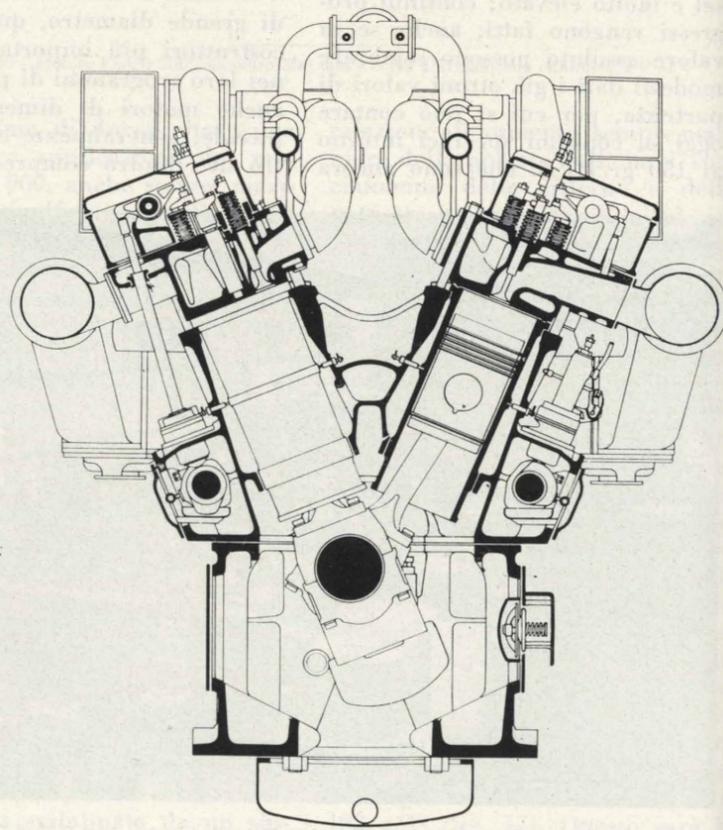


Fig. 25 - Sezione trasversale motore C 420 con cilindri a « V ».

linea fino a 8 cilindri e nell'edizione a « V » fino a 16 cilindri cui corrisponde una potenza massima di 4000 Cv. Le caratteristiche costruttive risultano dai disegni in sezione riportati nelle figure n. 19 e n. 20.

Moltissimi di questi motori sono stati costruiti sia per gruppi elettrogeni navali e terrestri, che per propulsione navale. Per quest'ultima applicazione i motori sono generalmente accoppiati all'elica attraverso ad un gruppo riduttore invertitore di marcia (fig. n. 21).

Tra le applicazioni industriali più interessanti ricorderemo le centinaia di motori per gruppi elettrogeni installati in Argentina, alcuni dei quali funzionanti a combustibile gassoso, e, tra quelli installati in Italia i 6 motori a 16 cilindri della centrale Diesel elettrica di Trapani dell'ENEL (fig. n. 22).

Per questa centrale la Fiat in base agli studi e alle lunghe prove in precedenza fatte in proposito, ha potuto garantire il funzionamento dei motori con nafta da caldaie e ha stipulato con l'utente un contratto per la con-

dotta e la manutenzione dei motori.

Seguendo da vicino e continuamente il funzionamento con nafta da caldaie dei motori in questa centrale è stato possibile mettere a punto ulteriori modifiche migliorative ai motori in quelle parti, come camicie, testate cilindro, valvole di scarico, ecc., che più risentono dei fenomeni corrosivi ed abrasivi provocati dai gas caldi derivanti dalla combustione della nafta da caldaie. Contemporaneamente perfezionamenti sono stati apportati alle installazioni dell'impianto, specialmente per quanto riguarda la centrifugazione e la filtrazione dell'olio lubrificante allo scopo di conservare più a lungo le qualità di lubrificazione e di detergenza necessarie.

Questa esperienza diretta ha permesso inoltre di ricavare elementi preziosi per il progetto dei motori di diametro più grande, quali sono richiesti per installazioni di maggiore potenza.

2.2) I motori tipo 420. — Da anni la Fiat comprendeva nel suo programma di produzione il motore a 4 tempi a stantuffo tuffante tipo 420, avente cilindri di 420 mm di diametro e 580 mm di corsa degli stantuffi, sviluppante la potenza di 450 Cv/cilindro a 375 g/l' e adatto a funzionare sia a combustibile liquido che gassoso (fig. n. 23). La velocità di 375 g/l' era considerata, a quel tempo, un limite da non superare se si voleva poter impiegare nel motore la nafta da caldaie. In base ai successivi soddisfacenti risultati ottenuti nel funzionamento con nafta da caldaie del motore tipo B.300 ruotante alla velocità di 500 g/l', la Fiat decise di ridisegnare il motore tipo 420 in due nuove diverse versioni: la prima, tipo C.420, a corsa corta (500 mm) per funzionamento continuo alla velocità di 450 g/l', considerata adeguata per la realizzazione di complessi plurimotori accoppiati all'elica attraverso un riduttore di giri; la seconda, tipo C.420, a corsa lunga (680 mm) per funzionamento continuo alla velocità di 330 g/l' che permette di realizzare ancora un buon rendimento propulsivo con l'accoppiamento diretto all'elica.

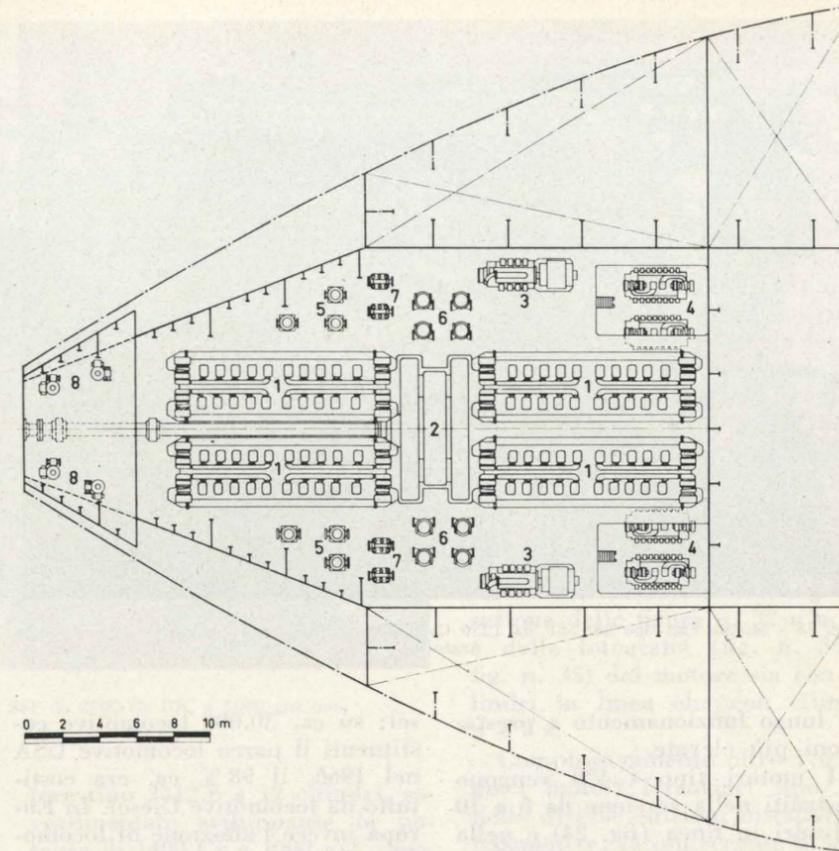


Fig. 26 - Apparato di propulsione da 36.000 Cv con 4 motori di medio diametro Fiat tipo C 4220 SS a 20 cilindri.

1, Motori di propulsione Fiat C 4220 SS - 2, Riduttori di giri con giunti idraulici - 3, Gruppi elettrogeni con motori Fiat A 238 ESS - 4, Motopompe del carico con motori Fiat 2116 SS - 5, Elettropompe circolazione olio motori principali - 6, Elettropompe acqua dolce e salata - 7, Filtri olio - 8, Elettrodepuratori.

Il motore C.420 è stato progettato per sviluppare la potenza di ca. 550 HP/cil. (p.m.e. = 16 Kg/cmq); per ora esso viene pe-

rò venduto per la potenza continuativa di 450 HP/cil, p.m.e. = 13,1 Kg/cmq, in attesa di accumulare una sufficiente esperienza

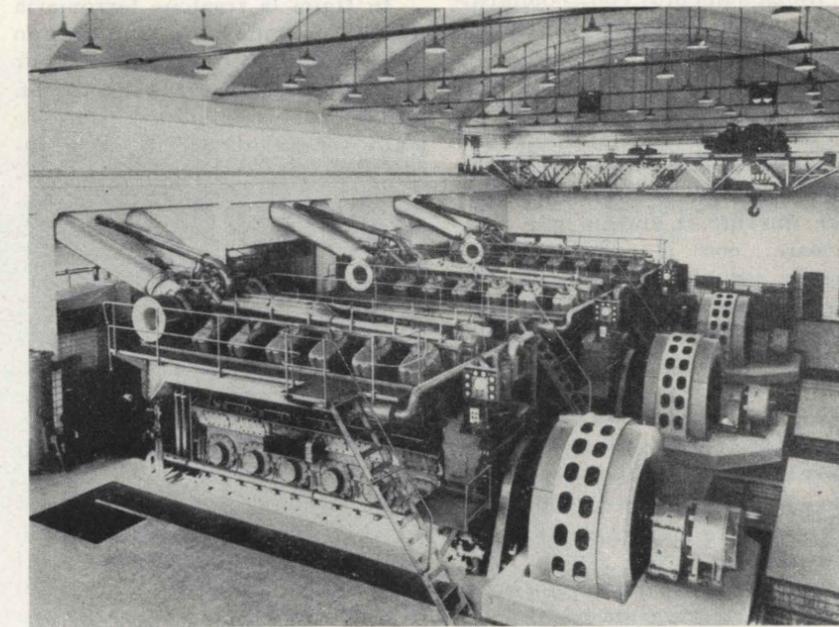


Fig. 27 - Centrale elettrica di Nequen (Repubblica Argentina), con 3 motori Fiat 4212 ESSM funzionanti a gas secondo il sistema dualfuel.

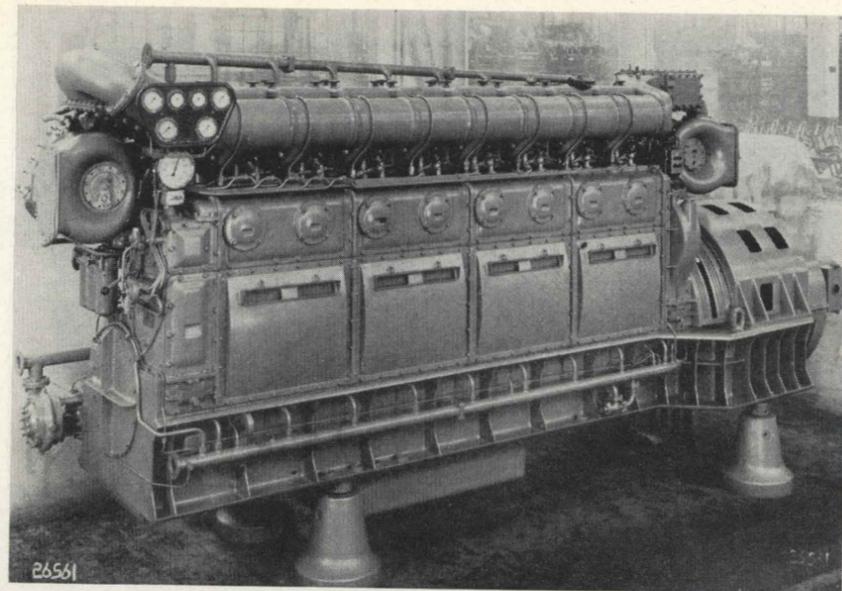


Fig. 28 - Motore Fiat tipo 288 SSF da 1250 Cv a 700 giri/min. per locomotive delle Ferrovie Argentine.

di lungo funzionamento a prestazioni più elevate.

I motori tipo C.420 vengono costruiti nella versione da 6 a 10 cilindri in linea (fig. 24) e nella versione da 12 a 20 cilindri a «V» (fig. 25). Con 4 motori a 20 cilindri accoppiati alle eliche attraverso a riduttori di giri è possibile realizzare un apparato della potenza complessiva di 36.000 Cv (fig. 26).

Con un lungo lavoro di studio e sperimentazione il motore 420 è stato messo a punto anche per il funzionamento con combustibile gasoso secondo il sistema «dual-fuel». Con motori di questo tipo è quindi possibile realizzare apparati di propulsione per le moderne navi trasporto gas liquefatto usando come combustibile il gas che viene fatto evaporare durante il viaggio per compensare, con il raffreddamento che ne segue, l'aumento di temperatura del carico (boil-off).

Una interessante applicazione industriale di motori 420 funzionanti a gas è rappresentata nella fig. 27 che rappresenta la centrale con 3 motori installata a Neuquen nella Repubblica Argentina.

### 3) I MOTORI A 4 TEMPI FERROVIARI.

Negli Stati Uniti d'America si è verificata, ormai da molti anni, una intensissima diffusione della trazione di linea con motori Die-

sel; su ca. 30.000 locomotive costituenti il parco locomotive USA nel 1966, il 98 % ca. era costituito da locomotive Diesel. In Europa invece l'adozione di locomotive Diesel è avvenuta con un ritmo più lento, per ragioni che non staremo qui ad illustrare, ma che sono principalmente da attribuirsi alle diverse caratteristiche della rete ferroviaria europea (estensione, altimetria, sviluppo della elettrificazione, ecc.). Nel 1966 il 17 % delle locomotive era con motore Diesel.

In Italia la trazione ferroviaria Diesel ha avuto un certo sviluppo soltanto nell'ultimo decennio, pur non essendo, però, mancati, in precedenza, nel nostro Paese e nelle sue colonie di allora, esempi di adozione di locomotive Diesel nel servizio di linea per le quali la Fiat ha fornito motori di suo progetto e costruzione.

3.1) *I motori semi veloci.* — I primi motori Diesel per locomotive di linea erano del tipo piuttosto lento, con velocità di rotazione sui 600 ÷ 750 g/l'. Appartengono a questa categoria i circa 300 motori Fiat tipo 288 che sono stati installati su altrettante locomotive funzionanti nel territorio della Repubblica Argentina. Il motore 288 ha 8 cilindri di 280 mm di diametro e 360 mm di corsa degli stantuffi. I motori della prima serie sviluppano la poten-

za di 1200 Cv; sui successivi è stato adottato il raffreddamento dell'aria di sovralimentazione e la potenza è stata aumentata a 1500 Cv (fig. 28).

Si è passati successivamente a motori cosiddetti semiveloci, con velocità di rotazione intorno a 1000 g/l' e a questa categoria appartengono la grande maggioranza dei motori delle locomotive americane e di molte locomotive europee. La potenza sviluppata da un singolo cilindro è andata sempre aumentando (fig. 29).

A questa categoria appartiene il motore italiano tipo 230, progettato e costruito in Italia dalla Fiat e, su licenza, anche in altri paesi esteri.

Il motore tipo 230, ha cilindri di 230 mm di diametro e 270 mm di corsa; esso è stato oggetto di un lungo lavoro di sperimentazione e di successivi sviluppi e viene attualmente venduto per la potenza continuativa, secondo le norme UIC, di ca. 190 Cv/cilindro a 1050 g/l' (pressione media effettiva 14,3 Kg/cm<sup>2</sup>). Pertanto con unità a 16 cilindri è possibile sviluppare la potenza continuativa di 3000 Cv per unità.

I primi motori 230 furono costruiti; per ragioni di leggerezza in struttura saldata e si ottenne un peso del motore, a parità di potenza, all'incirca del 40 % inferiore a quello dei corrispondenti motori delle locomotive americane per le quali non erano richiesti bassi carichi per asse.

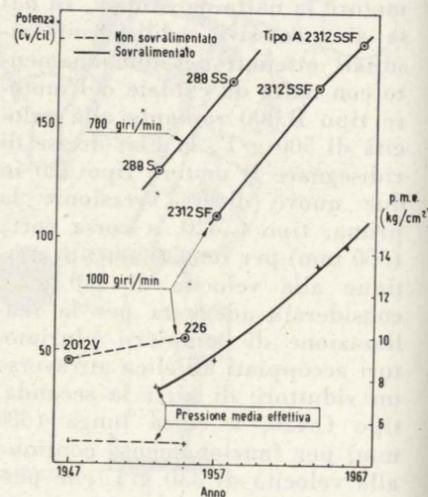


Fig. 29 - Andamento della potenza continuativa sviluppata da un solo cilindro di motore Diesel ferroviario.

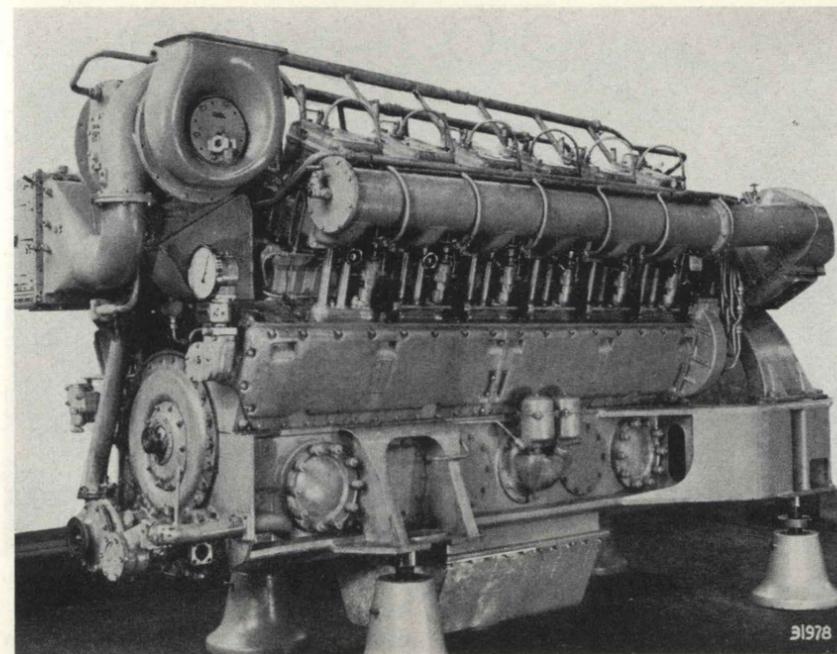


Fig. 30 - Motore ferroviario tipo 2312 SSF da 2000 Cv UIC a 1000 giri/min.

Sulle locomotive italiane, invece, la necessità di non superare le 16 ÷ 17 t/asse, era imperativa e di conseguenza il motore Diesel doveva pesare il minimo possibile; ciò ha richiesto uno studio molto approfondito della struttura saldata, che è stato coronato da ottimo successo.

I primi lotti di locomotive Diesel di linea furono ordinati dalle Ferrovie dello Stato nel 1955 e per esse la Fiat ha fornito il mo-

motore tipo 2312.S a 12 cilindri, sovralimentato sviluppante la potenza di 1400 Cv a 1000 g/l'. Successivamente il motore è stato messo a punto per l'edizione con raffreddamento dell'aria di sovralimentazione ed è stato omologato per la potenza UIC di 2000 Cv. Numerosi esemplari sono stati installati sulle locomotive tipo DE 443 (fig. 30 e fig. 31) delle Ferrovie dello Stato. Complessivamente 110 locomotive italiane so-

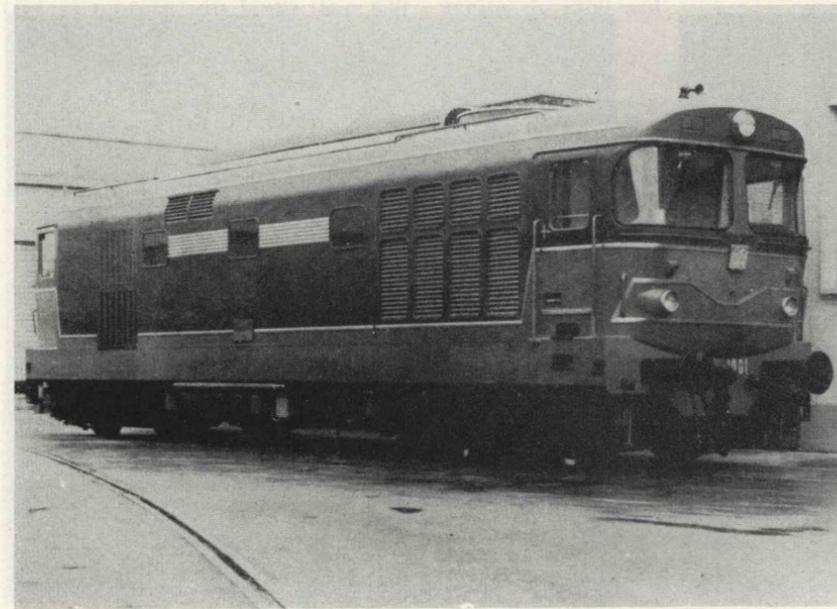


Fig. 31 - Locomotiva tipo DE.443 delle F.S. italiane con motore Fiat tipo 2312 SSF.

no equipaggiate con motori di progetto e costruzione italiani tipo 2312, i quali hanno confermato, con l'uso, le loro buone doti di prestazione e di economicità di esercizio.

Con l'avvento, nel 1964, del motore Fiat tipo 210, girante a 1500 g/l', sul quale ritorneremo più avanti, è venuta praticamente a cadere l'esigenza di costruire il motore 230 nell'edizione leggera in lamiera saldata, per cui questa serie di motori è stata completamente ridisegnata nelle parti fisse ottenendo una soluzione avente particolari caratteristiche di semplicità, compattezza e accessibilità per le normali operazioni di manutenzione, come risulta evidentemente dai disegni in sezione delle figure n. 32 e n. 33 e dalle fotografie (fig. n. 34 e fig. n. 35) del motore sia con cilindri in linea che con cilindri a «V».

Complessivamente oltre 170 sono i motori ferroviari tipo 230 delle diverse edizioni installati su locomotive; la più recente di queste è quella rappresentata nella fig. 36 che è in servizio sulla rete ferroviaria della Repubblica Argentina.

Il motore 230, per il quale licenza di costruzione è stata data alle ditte: Grandes Motores Diesel di Cordoba (Argentina); Cegielski di Poznan (Polonia), Villares di San Paolo (Brasile) e Litostroj di Lubiana (Jugoslavia), ha avuto larga applicazione non soltanto nel campo ferroviario ma anche nella propulsione navale (fig. 37), nel campo delle ricerche petrolifere (fig. 38); quale motore ausiliario per le grandi navi (fig. 39), ed in altri impieghi industriali vari.

3.2) *I motori veloci.* — Come già detto, la grande massa di motori Diesel per servizi di linea è costituita da motori del tipo semivelece con velocità di rotazione intorno ai 1000 g/l'. Si è però manifestata, da alcuni anni e specialmente in Europa, la tendenza ad impiegare anche nelle locomotive di linea motori più veloci, che, d'altra parte, avevano dato, in precedenza, buoni risultati sulle automotrici, sia pure per potenze che sono sensibilmente inferiori a quelle occorrenti per le

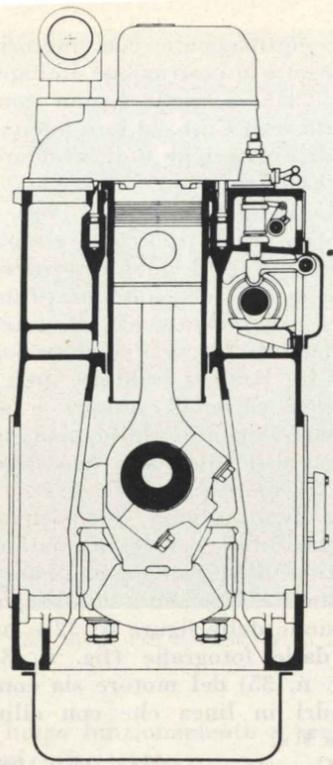


Fig. 32 - Sezione motore ferroviario tipo A 230 con cilindri in linea (diametro 230 mm - corsa 270 mm) della potenza UIC di 190 Cv/cil. a 1050 giri/min.

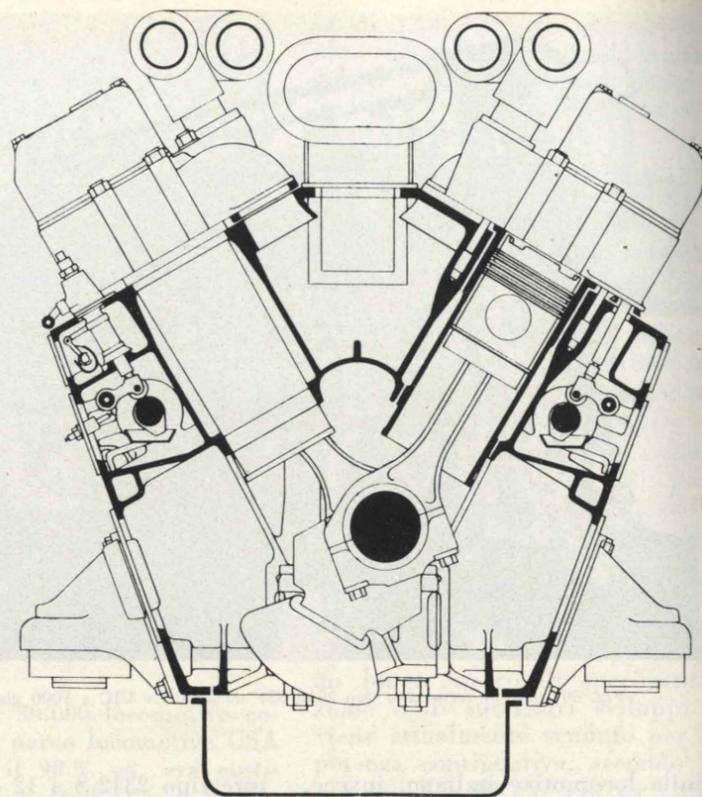


Fig. 33 - Sezione motore ferroviario tipo A 230 con cilindri a « V ».

locomotive di linea. Nelle prime applicazioni su locomotive di linea, i motori con velocità di rotazione di ca. 1500 g/l' avevano dato risultati in genere soddisfacenti quando impiegati su linee in pianura e non molto accidentate e dove le amministrazioni ferroviarie avevano a disposizione

un ben organizzato servizio di manutenzione che poteva tenere, si può dire, i motori sotto continuo controllo; risultati meno buoni si ebbero, invece, nell'impiego su linee di montagna o, dove essendo il parco locomotive Diesel di entità piuttosto modesta sarebbe stato troppo dispendioso

l'organizzare un efficiente complesso di assistenza in servizio e manutenzione. Anche il tipo di costruzione di parecchi dei motori veloci allora impiegati non soddisfaceva quelle esigenze di robustezza, facilità di controllo e di manutenzione, insensibilità alle sollecitazioni di carattere

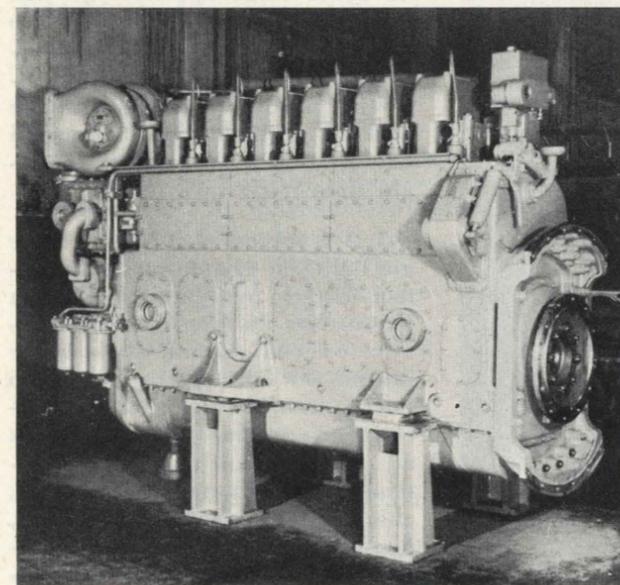


Fig. 34 - Motore ferroviario tipo A 236 SSF a 6 cilindri in linea (1125 Cv UIC a 1050 giri/min.).

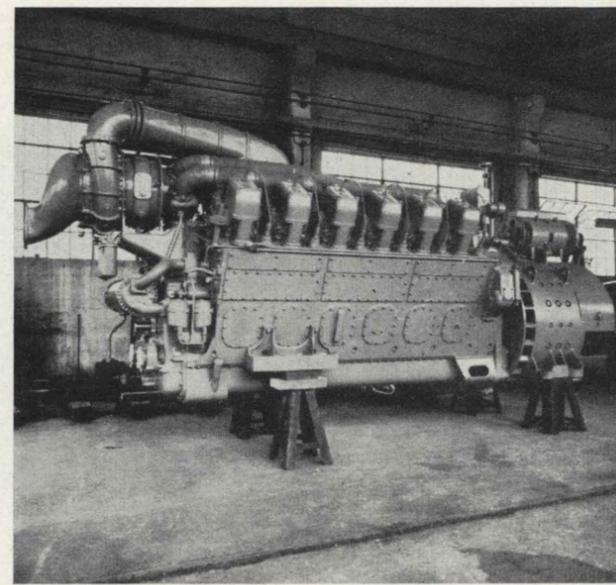


Fig. 35 - Motore ferroviario tipo A 2312 SSF a 12 cilindri a « V » (2250 Cv UIC a 1050 giri/min.).

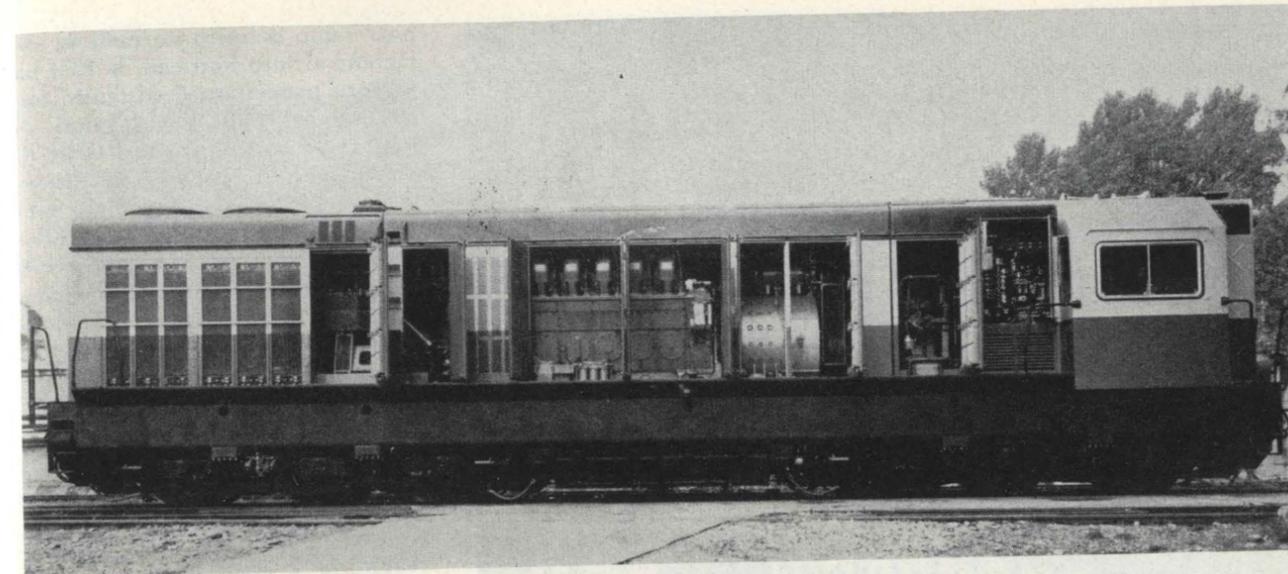


Fig. 36 - Locomotiva per ferrovie Argentine con motore Fiat tipo A 2312 SSF da 2250 Cv a 1050 giri/min.

esterno, provenienti, ad esempio da binari non in buone condizioni, ecc. che sono caratteristiche del servizio ferroviario, il quale, è, senza dubbio, uno dei più gravosi.

La Fiat tenendo presenti queste esigenze, e avvalendosi della sua vasta esperienza sul comportamento dei suoi motori nei più svariati impieghi, decise di progettare un motore ferroviario con velocità di rotazione di 1500 g/l' avente particolari dati di robustezza — sacrificando, se necessario, il peso alla robustezza e alla rigidità dell'insieme — che potesse servire da valida alternativa al motore più lento tipo 230

dal quale aveva ottenuto così buoni risultati nell'esercizio.

È nato così il motore tipo 210, avente cilindri di 210 mm di diametro e 230 mm di corsa degli stantuffi (fig. 40). Il lavoro di messa a punto è durato alcuni anni ed è stato effettuato prevalentemente su due prototipi, uno a 12 cilindri, costruito nel 1963 (fig. 41) e uno a 8 cilindri (fig. 42) costruito nel 1964. Oltre 5000 ore di funzionamento sono state accumulate da questi motori prototipi nella sala prove dello Stabilimento Grandi Motori.

La potenza del motore in servizio continuo, secondo le norme UIC è di 190 Cv/cilindro alla velocità di 1500 g/l'.

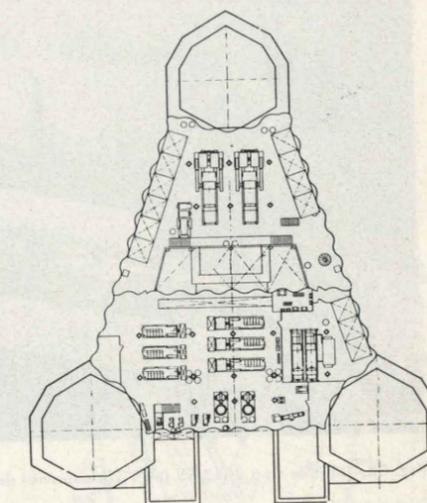


Fig. 38 - Sonda galleggiante per ricerche petrolifere con apparato motore costituito da 6 motori a 6 cilindri tipo 230.

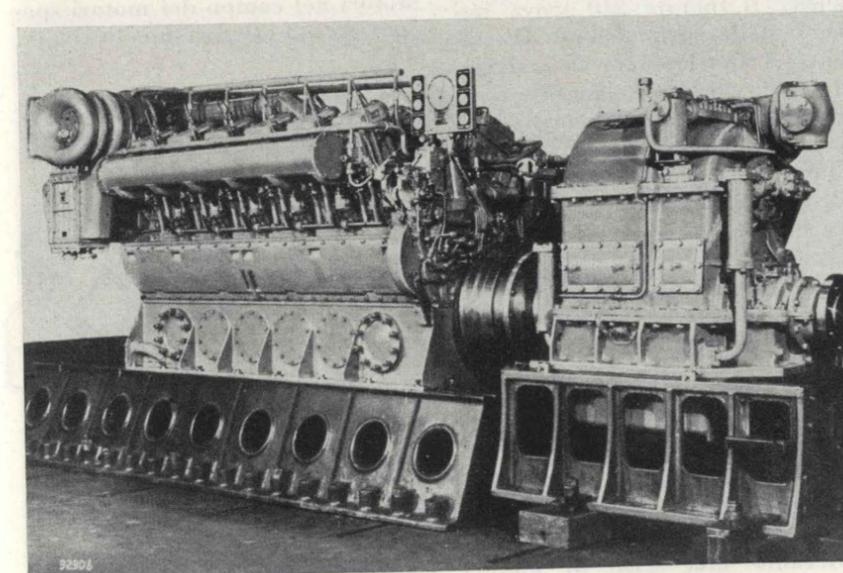


Fig. 37 - Motore di propulsione tipo 2312 SS fornito alla Polonia.

Sul primo della serie di 45 motori a 8 cilindri ordinati dalle ferrovie italiane sono state effettuate con esito soddisfacente le due prove richieste dall'Office de Recherches et Essais (ORE) della Union Internationale des Chemins de Fer (UIC) e precisamente:

— una prova di tipo di 100 ore, delle quali 1 ora alla potenza di sovraccarico del 10 %;

— una prova di omologazione della durata di 840 ore comprendente 35 cicli di 24 ore ciascuno comprendente dei periodi di funzionamento con variazioni di potenza e di velocità tali da riprodurre, aggravandole, le condizioni di probabile effettivo funziona-

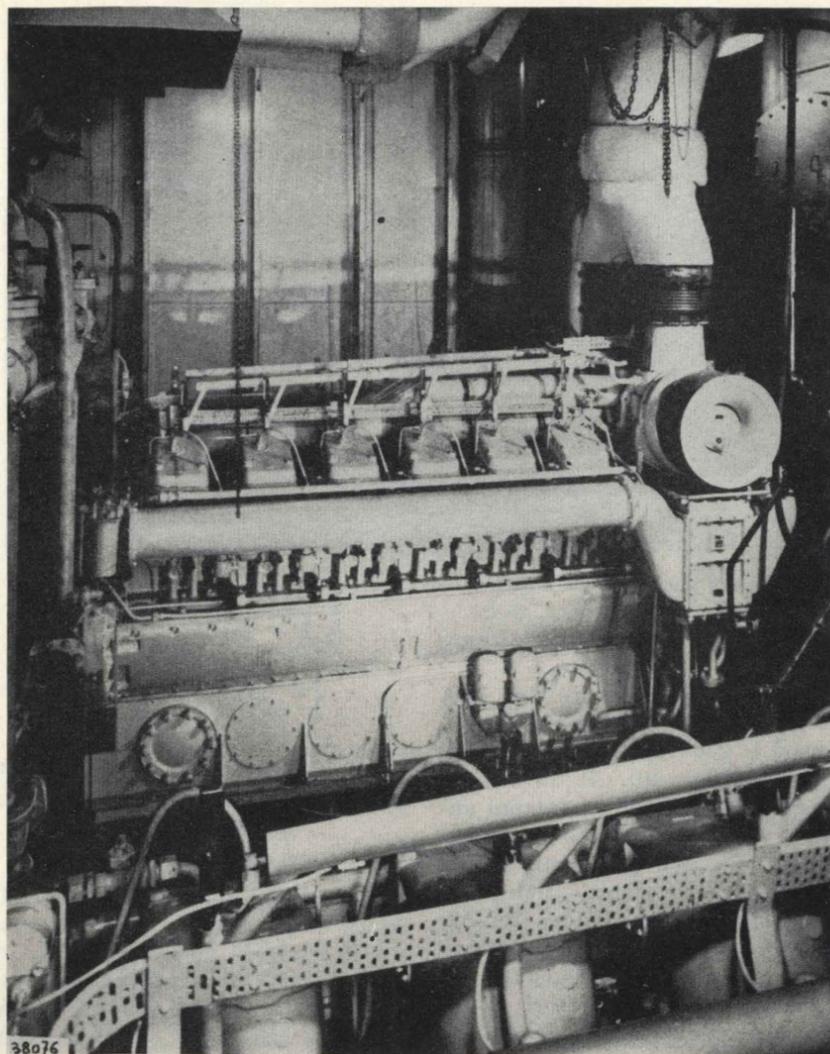


Fig. 39 - Motore tipo 2312 SS per l'azionamento delle pompe del carico della M/c « Carlo Cameli ».

mento sulla locomotiva in esercizio.

La prova di omologazione è stata condotta sotto il controllo di una commissione internazionale, composta da delegati delle amministrazioni ferroviarie statali dell'Austria, della Germania e dell'Italia.

Il motore Fiat tipo 210 è risultato il secondo dei motori ferroviari al mondo che abbia potuto superare con esito positivo questa prova estremamente impegnativa.

Dalla figura n. 40 rappresentante la sezione trasversale del motore, risulta come la compattezza della costruzione, non sia andata a scapito della facilità di accesso agli organi che possono richiedere controlli e manutenzione.

Naturalmente oltre che per le applicazioni ferroviarie, per le

quali sono già stati costruiti motori per locomotive italiane e polacche, il motore 210 trova impiego nella propulsione Diesel-elettrica navale o per la realizzazione di gruppi elettrogeni di grande compattezza e potenza relativamente elevata.

Possiamo concludere queste considerazioni sui motori ferroviari progettati e costruiti dalla Fiat e dai suoi licenziatari affermando che, anche in questo campo, la tecnica motoristica italiana non solo ben figura accanto a quella delle altre nazioni tecnologicamente più progredite, ma ha anche raggiunto dei risultati che si possono definire d'avanguardia.

#### 4) I MOTORI SPECIALI.

Accanto alla serie di motori Diesel aventi caratteristiche che

potremmo definire normali in relazione al loro impiego, la Fiat ha sempre progettato e costruito anche motori che, per le doti di leggerezza o per caratteristiche di prestazione, trovano essenzialmente impiego in usi specifici, specialmente militari o similari (Polizia, Guardia di Finanza, ecc.).

Così per le esigenze della prima e della seconda guerra mondiale furono progettati e costruiti su larga scala motori per la propulsione di sommergibili. Nell'intervallo fra le due guerre era stato costruito un prototipo di motore di grande potenza in vista del suo impiego sulle grandi navi da battaglia. La potenza massima raggiunta è stata allora di 2800 cavalli per cilindro a 320 g/l', primato di notevole importanza per quei tempi.

Fu sviluppato pure il motore Diesel ad alta velocità di rotazione per la propulsione di motosiluranti veloci. Ad esempio nella fig. 43 è rappresentato il motore 1616X costruito nel 1935 della potenza di 480 HP a 1500 g/l'.

Questo motore aveva un peso particolarmente ridotto, 6 Kg/Cv ed era a quel tempo uno dei pochissimi motori Diesel veloci al mondo di una certa potenza; molti motori di questo tipo furono costruiti sia per impiego su imbarcazioni speciali della Marina Militare che per l'azionamento di treni ferroviari veloci.

Dopo la seconda guerra mondiale, l'attività della Fiat Grandi Motori nel campo dei motori speciali è stata essenzialmente rivolta

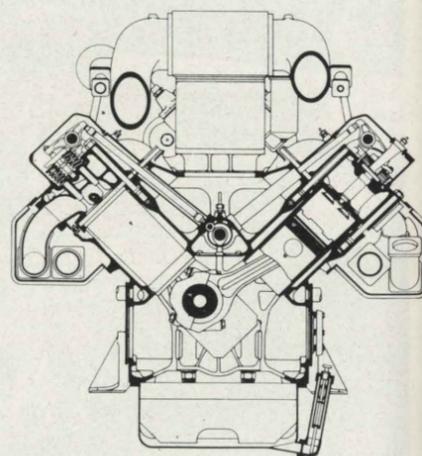


Fig. 40 - Sezione trasversale motore ferroviario veloce tipo 210 (diametro 210 mm - corsa 230 mm) funzionante a 1500 giri/min.

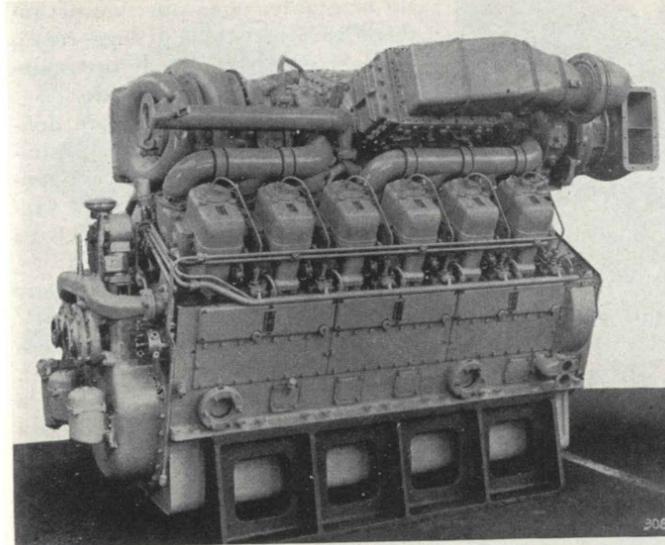


Fig. 41 - Motore ferroviario a 12 cilindri tipo 2112 SSF.

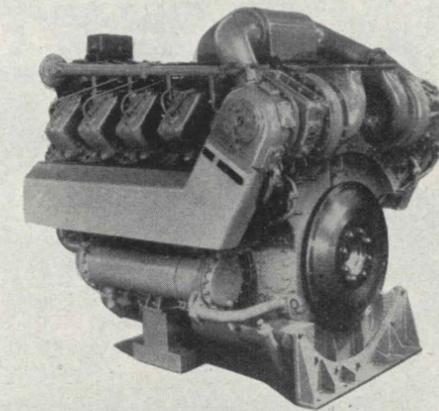


Fig. 42 - Motore ferroviario a 8 cilindri tipo 218 SSF da 1500 Cv UIC a 1500 giri/min. Questo motore ha superato facilmente la gravosa prova ORE di funzionamento di 840 ore al banco sotto controllo internazionale.

verso motori di potenza piuttosto elevata, intorno ai 3000 ÷ 6000 HP.

Sono attualmente in produzione due tipi di motori che rientrano in questa categoria, uno costruito in struttura di acciaio saldata con cilindri di 300 mm di diametro, tipo 300.RSS, e uno con struttura principale fusa in lega leggera con cilindri di 180 mm di diametro, tipo X.180.

#### 4.1) Il motore tipo 300.RSS.

Il motore tipo 300 (diametro cilindri: 300 mm, corsa stantuffi: 360 mm) è stato progettato con

l'intendimento di realizzare, con 12 cilindri, un motore della potenza di circa 4000 Cv, avente peso e caratteristiche di robustezza, accessibilità e durata quali si addicono ad una macchina destinata a svolgere un servizio piuttosto pesante. Infatti il motore è previsto essenzialmente per la propulsione di navi richiedenti lo sviluppo per periodi di tempo piuttosto lunghi di potenze prossime a quelle massime.

In sede di progetto sono state adottate, per questo motore, le soluzioni costruttive che permet-

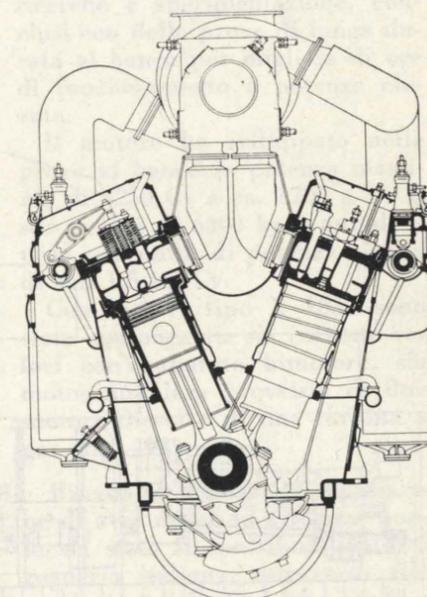


Fig. 44 - Sezione trasversale motore Fiat tipo 300 RSS di costruzione leggera (diametro 300 mm - corsa 360 mm).

tono il massimo risparmio di peso, come: velocità di rotazione piuttosto elevate, cilindri disposti a «V», albero a manovelle sospeso direttamente all'incastellatura, struttura fissa di lamiera saldata accuratamente studiata, anche con prove su modelli, in modo da ottenere il massimo di resistenza con spessori minimi.

Come risulta dal disegno in sezione trasversale della fig. 44 per il complesso testata cilindro camicia è stata adottata una costruzio-

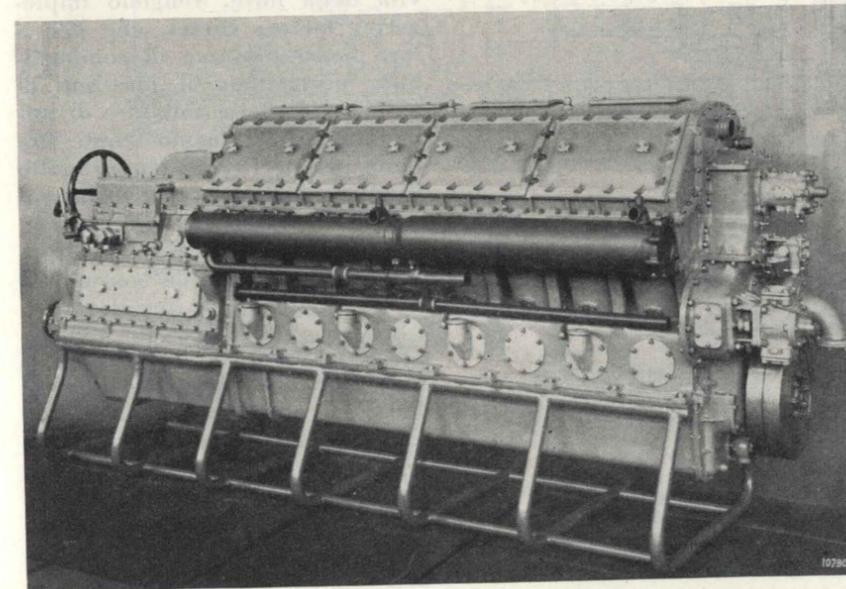


Fig. 43 - Motore Diesel veloce tipo V 1616 da 480 Cv a 1500 giri/min. costruito nel 1935.

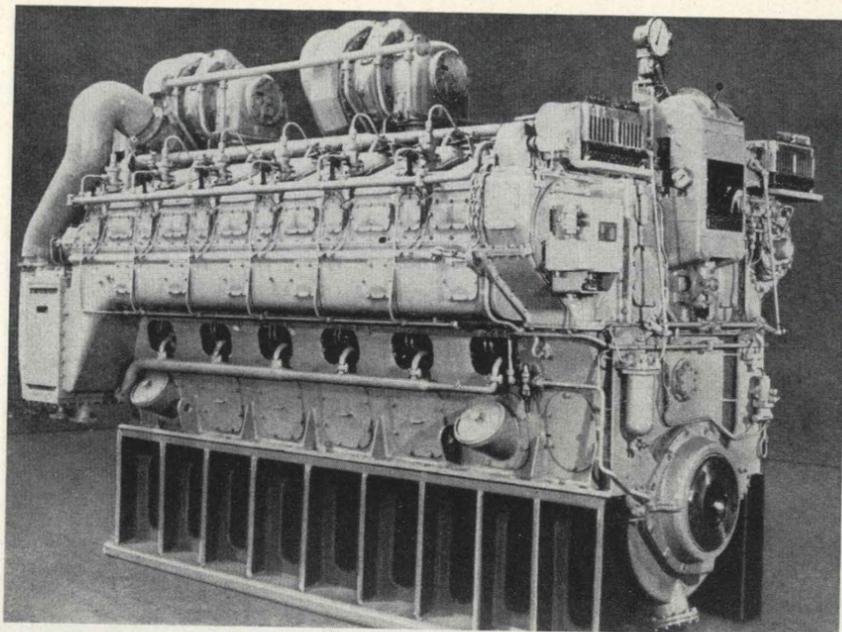


Fig. 45 - Motore a 12 cilindri tipo 3012 RSS della potenza massima di 4500 Cv a 900 giri/min. per la propulsione di naviglio veloce.

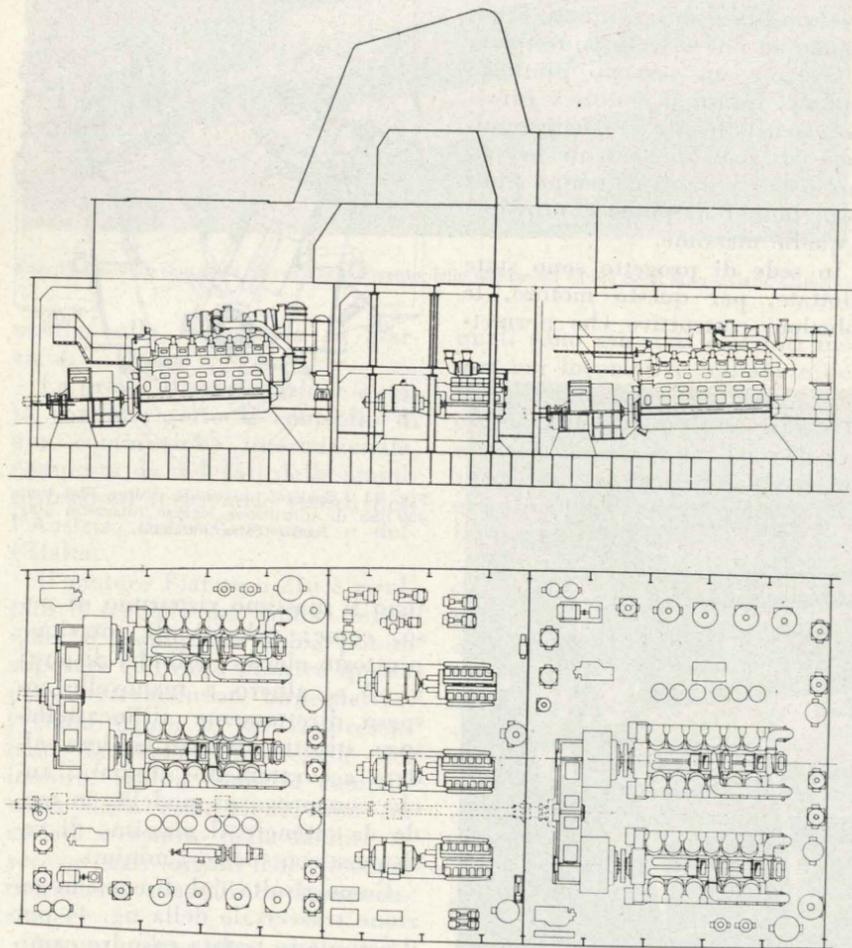


Fig. 46 - Schema apparato di propulsione da 17.000 Cv per Fregate.

ne originale, che, pur conservando le caratteristiche di leggerezza, agevola sensibilmente le operazioni di manutenzione a bordo.

La costruzione del motore definitivo era stata preceduta da quella di un motore bicilindrico sperimentale sul quale era stata raggiunta la pressione media effettiva di 18 kg/cmq.

Attualmente i motori vengono forniti per la potenza di 375 HP/cilindro a circa 900 g/1' (pressione media effettiva ca. 15 kg/cmq). Sono stati costruiti sia motori a 12 cilindri (fig. 45) della potenza massima di 4500 Cv con i quali sono stati realizzati apparati motori multipli di concezione molto interessante per le loro caratteristiche di facile manovrabilità a basso consumo di combustibile.

La fig. 46 rappresenta l'apparato motore da 17.000 Cv, che è stato installato su alcune fregate della Marina Militare Italiana.

Motori a 16 cilindri, della potenza di 6000 Cv sono stati costruiti per navi speciali della Marina Militare turca.

Il motore 300.RSS con le sue già citate doti di elevata potenza, facilità di manovra ed elevato rendimento, ha trovato vantaggioso impiego anche nella realizzazione di apparati misti, motori Diesel più turbine a gas, per la propulsione di navi militari. Infatti, negli apparati motori di questo tipo, per le andature di crociera, che rappresentano il funzionamento di gran lunga preponderante nella vita della nave, vengono impiegati i motori Diesel, che per il loro basso consumo di combustibile, permettono il massimo di autonomia; nelle andature di tutta forza, che vengono tenute soltanto per periodi di tempo molto limitati, viene usata la turbina a gas che permette di sviluppare in poco spazio e con poco peso potenze notevoli ma con consumi di combustibile molto più elevati.

4.2) Il motore tipo X 180. — Il motore X 180 (diametro cilindri 180 mm, corsa stantuffi 205 mm) è un motore veramente eccezionale, sia per l'impostazione progettuale che per il peso estremamente ridotto, circa 1,5 kg/Cv.

Esso è stato realizzato finora nell'edizione a 32 cilindri (fig. 47), divisi in 4 file disposte come una

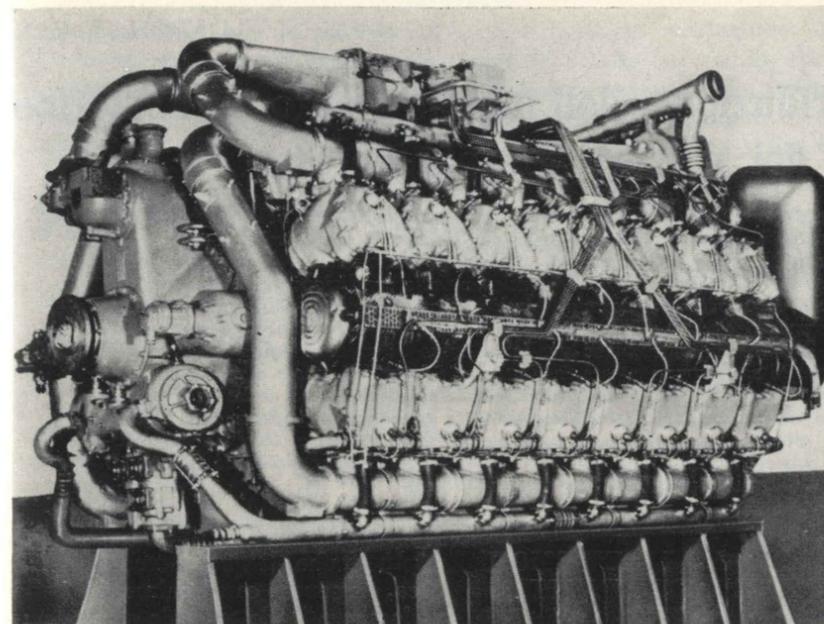


Fig. 47 - Motore Fiat tipo X 1832 (32 cilindri diametro 180 - corsa 205 mm) della potenza massima di 4250 Cv a 1700 giri/min. di costruzione particolarmente leggera (1,5 Kg/Cv).

X coricata; ciascuno dei quattro cilindri contenuti nello stesso piano trasversale è azionato da una biella madre sulla quale sono articolate tre bielle (fig. 48). Ne è risultata, per l'incastellatura, una struttura chiusa, relativamente semplice, che ha permesso di

ben sfruttare le caratteristiche meccaniche della lega leggera con la quale essa è stata costruita.

È da notare che, allo scopo di ottenere la massima leggerezza, anche la turbosoffiante di sovralimentazione è stata progettata e costruita dalla Fiat, realizzando

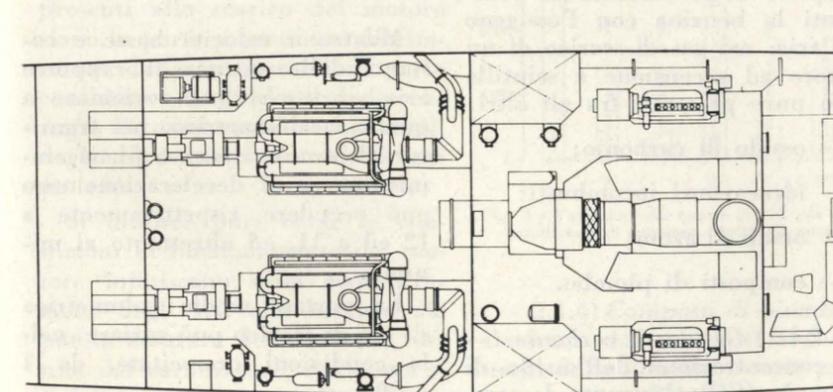
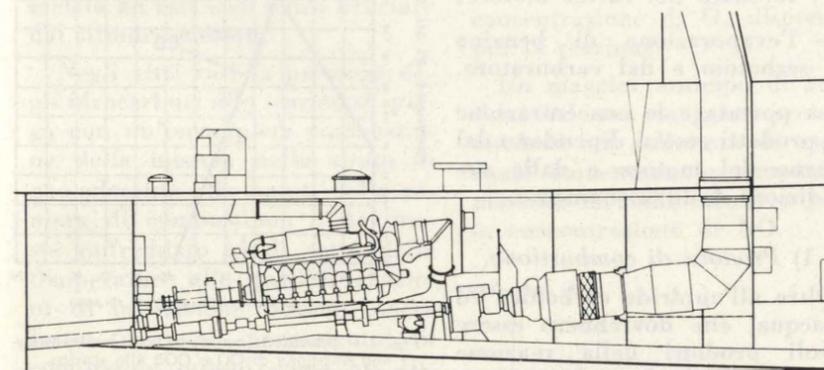


Fig. 49 - Schema apparato di propulsione misto con 2 motori Fiat tipo X 1832 di una turbina a gas.

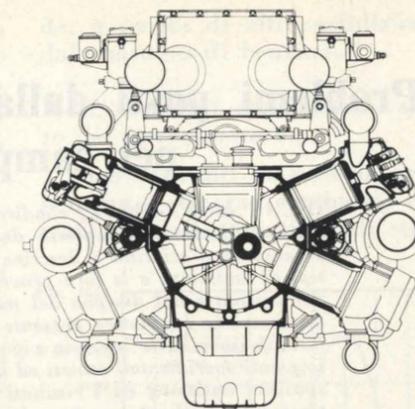


Fig. 48 - Sezione trasversale motore tipo X 1832 (diametro 180 mm - corsa 205 mm).

un peso che è molto inferiore a quello delle soffianti di pari prestazioni prodotte dalle ditte specializzate in questo genere di costruzioni.

La messa a punto del motore ha richiesto lunghi anni di studi, ricerche e sperimentazione, conclusi con delle prove di lunga durata al banco per migliaia di ore di funzionamento a potenze elevate.

Il motore ha sviluppato nelle prove al banco la potenza massima di 4250 Cv a ca. 1700 g/1'. Il suo peso è di 6300 kg e quindi il peso per unità di potenza risulta di soli 1,5 kg/Cv.

Con motori tipo X 1832 sono state equipaggiate sia corvette veloci con apparato bimotore, sia motocannoniere provviste di due motori Diesel e di una turbina a gas (fig. 49).

Riteniamo con questa esposizione di aver messo in evidenza quale sia stato il contributo dell'ingegneria italiana, attraverso alle produzioni dello Stabilimento Fiat Grandi Motori, al progresso del motore Diesel nelle sue varie applicazioni marine, ferroviarie e industriali, sempre con motori che sono stati all'avanguardia della tecnica e hanno costituito talvolta tappe importanti lungo la via del progresso di questa macchina così diffusa.

L'aver fornito molti motori per l'estero e l'aver concesso licenze di costruzione in parecchi paesi del mondo, sono una conferma della elevata considerazione in cui è tenuto il grande motore Diesel Fiat di concezione e progetto originali, italiani.

Antonio Gregoretti

# Problemi posti dalla riduzione dell'inquinamento atmosferico nel campo dei motori per autovetture

OSCAR MONTABONE, condirettore della Direzione Progetti e Studi Autoveicoli Fiat, nella presente relazione illustra il complesso dei problemi derivanti dalla necessità di limitare le emissioni dai motori ad accensione a scintilla e descrive le attività svolte presso la Fiat per la loro risoluzione. Esaminati i vari tipi di emissioni e la loro provenienza ne mette in risalto la dipendenza dalle condizioni di funzionamento del veicolo e dal disegno del motore e della vettura; accenna quindi agli effetti delle emissioni ed esamina la situazione legislativa presente e futura, sia in America che in Europa, i criteri che hanno determinato la formulazione delle leggi in vigore e la linea di sviluppo di quelle in corso di studio. Infine descrive gli impianti sperimentali attuati ed in corso di costruzione presso la Fiat, per i lavori di messa a punto dei dispositivi antimog ed i risultati ottenuti nelle prove di due sistemi per la riduzione delle emissioni, rispettivamente mediante post-combustione con iniezione d'aria allo scarico e mediante modifiche agli organi di alimentazione e di accensione del motore. Entrambi i sistemi riducono le emissioni ai livelli desiderati, ma ragioni di costo, di semplicità di installazione, di affidabilità e di difficoltà di manutenzione inducono a scartare, quando è possibile, la post-combustione

## 1. INTRODUZIONE.

Nell'ultimo ventennio si è venuta sviluppando su larga scala, dapprima in America e recentemente anche in Europa, la lotta all'inquinamento atmosferico. Essa è stata diretta in un primo tempo contro le fonti domestiche ed industriali di sostanze nocive e da dieci anni a questa parte ha interessato, in misura sempre crescente, il campo degli autoveicoli.

Si è riconosciuto che per i veicoli con motore Diesel un'educazione adeguata dell'utenza alla buona manutenzione ed all'uso corretto dei motori era sufficiente ad eliminare le emanazioni più fastidiose, d'altronde non dannose per la salute.

Per i veicoli con motore ad accensione a scintilla è invece apparso evidente che l'emissione di sostanze nocive è, in una certa misura, congenita al particolare ciclo di funzionamento e pertanto per la sua riduzione è necessario in qualche modo modificare il motore.

Le leggi limitative in questo campo hanno suscitato quello che è, per concorde affermazione dei costruttori di tutto il mondo, il maggior complesso di problemi di ricerca, di messa a punto, di produzione e di assistenza che l'industria automobilistica abbia dovuto affrontare nella sua quasi secolare storia.

Nel corso della relazione si esporranno sommariamente i termini dei problemi cui si è accennato ed il lavoro svolto presso la FIAT per risolverli.

## PARTE I - LE EMISSIONI ED I LORO EFFETTI

### 2. EMISSIONI DEI VEICOLI CON MOTORE AD ACCENSIONE A SCINTILLA. LORO ORIGINE. VARIAZIONI IN DIPENDENZA DELLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DEL MOTORE.

Tre sono le sorgenti principali di emissione di prodotti inquinanti dagli autoveicoli con motore Otto:

- lo scarico dei prodotti di combustione;
- lo sfiato del carter motore;
- l'evaporazione di benzina dal serbatoio e dal carburatore.

La portata e la concentrazione dei prodotti emessi dipendono dal disegno del motore e dalle sue condizioni di funzionamento.

#### 2.1) Prodotti di combustione.

Oltre all'anidride carbonica ed all'acqua, che dovrebbero essere i soli prodotti della reazione completa degli idrocarburi costituenti la benzina con l'ossigeno dell'aria, nei gas di scarico di un motore ad accensione a scintilla sono pure presenti, fra gli altri:

- ossido di carbonio;
- idrocarburi incombusti;
- ossidi di azoto;
- composti di piombo.

2.1.1) *Ossido di carbonio.* — La concentrazione dell'ossido di carbonio (CO), derivante da combustione di miscele aria-benzina

più ricche di quella stechiometrica, dipende essenzialmente dalla dosatura della miscela stessa, approssimativamente secondo il diagramma della fig. 1 [1].

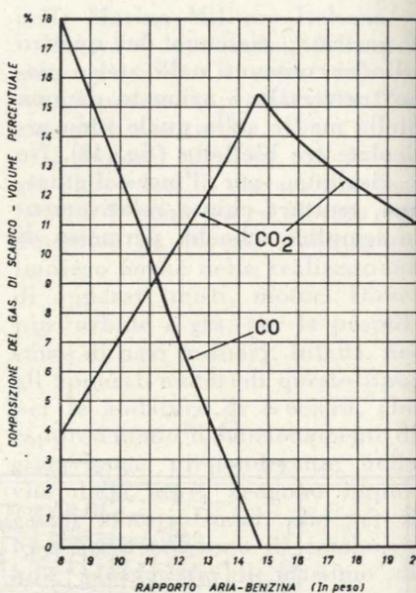


Fig. 1 - Effetto del rapporto aria-combustibile sull'emissione di CO e CO<sub>2</sub> allo scarico.

Mentre a velocità basse e costanti della vettura il rapporto aria-benzina si può avvicinare a quello stechiometrico, nei transitori di accelerazione a piena ammissione e di decelerazione esso può scendere rispettivamente a 12 ed a 11, ed altrettanto al minimo.

La portata media volumetrica di gas di scarico può variare, nelle condizioni ora citate, da 1 a 20.

È evidente quindi come sia la

concentrazione, che la portata di CO siano strettamente legate alle condizioni di funzionamento del motore.

Un esempio delle variazioni di concentrazione con le condizioni di impiego del motore è dato dalla fig. 2.

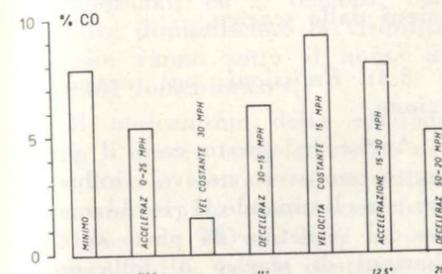


Fig. 2 - Variazioni del tenore di CO per diverse condizioni di funzionamento del motore.

2.1.2) *Idrocarburi.* — Gli idrocarburi (HC) sono presenti nei gas di scarico in tutte le condizioni di funzionamento del motore. La loro concentrazione è particolarmente elevata quando il motore funziona con forte depressione nel collettore di aspirazione.

In questo caso la carica è fortemente diluita dai gas combusti e pertanto parte della benzina miscelata ad essi esce senza bruciare dal cilindro motore.

Negli altri casi la presenza degli idrocarburi allo scarico si spiega con un'incompleta combustione della miscela nello strato di gas aderente alle pareti della camera di combustione e da queste raffreddato al di sotto delle temperature alle quali le reazioni di ossidazione possono avere luogo (strato di spegnimento). Si comprende quindi come gli HC presenti allo scarico del motore siano in parte provenienti direttamente dalla benzina ed in parte consistano di prodotti di cracking e di ossidazione a vari stadi, degli idrocarburi introdotti nel motore.

Si intuisce pure come le condizioni di funzionamento del motore influiscano sulla concentrazione degli HC allo scarico, sia per la dosatura della miscela fornita dal carburatore, sia, come si è detto, per il tenore di gas residui nella carica del cilindro, sia

infine per la variazione dello spessore dello strato di spegnimento in funzione della temperatura media nella camera di combustione, determinata a sua volta dal carico e dalla dosatura.

La fig. 3 dà un esempio delle concentrazioni di HC nelle stesse condizioni di funzionamento della fig. 2.

2.1.3) *Ossidi di azoto.* — Nei gas di scarico dei motori Otto è presente praticamente solo NO. Esso si forma durante la combustione e la sua dissociazione viene bloccata dalla rapida diminuzione della temperatura, dovuta all'espansione.

La sua concentrazione dipende da quella dell'ossigeno disponibile per reagire con l'azoto e dalla temperatura, e varia quindi in funzione della dosatura della miscela, del carico del motore e dell'anticipo di accensione (vedi fig. 4) [1].

Nel diagramma fig. 4 si nota che procedendo dalle miscele ricche a quelle povere, da una certa dosatura in poi l'effetto della diminuzione di temperatura prevale su quello dell'aumento della concentrazione di O<sub>2</sub> disponibile per la reazione.

Un maggior anticipo di accensione ed una maggior pressione assoluta nel collettore di aspirazione aumentano le temperature massime di combustione e quindi la concentrazione di NO.

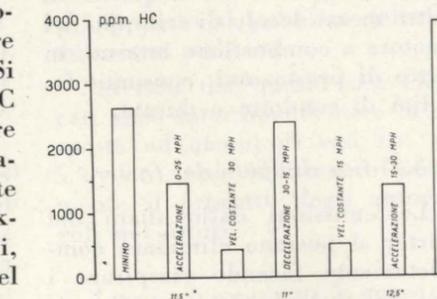


Fig. 3 - Variazioni del tenore di HC per diverse condizioni di funzionamento del motore.

2.1.4) *Composti di piombo.* — Derivano dai composti anti-detonanti della benzina e sono prevalentemente solidi a temperatura ambiente. La loro quantità dipen-

de, a parità di altre condizioni, dal consumo di benzina.

### 2.2) Prodotti emessi dallo sfiato del carter motore.

Sono costituiti da miscela aria-benzina e da gas combusti, che trafilano dalle tenute degli stan-

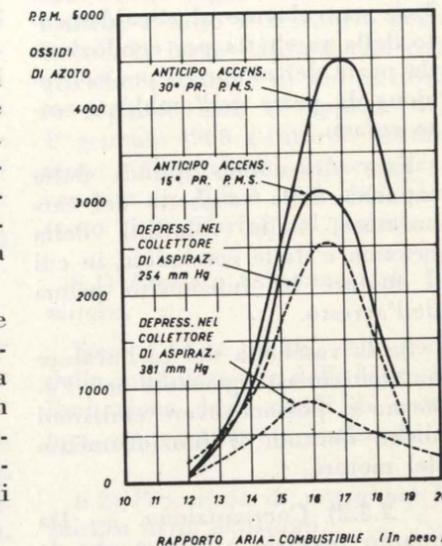


Fig. 4 - Effetto della dosatura della miscela, dell'anticipo di accensione e della depressione nel collettore di aspirazione sull'emissione di ossidi di azoto nei gas di scarico.

tuffi e dalle guide valvole, nonché da vapori di olio lubrificante.

Mentre la concentrazione di CO in essi contenuta è trascurabile, la concentrazione di HC è molto elevata, raggiungendo le 11.000 ppm. Attraverso questa via viene emesso il 25 ÷ 35 % degli HC totali, contro il 60 ÷ 70 % proveniente dallo scarico.

La portata dipende poco dal regime di funzionamento del motore ed è crescente col carico.

### 2.3) Emissioni per evaporazione.

2.3.1) *Cause.* — La benzina contenuta nel serbatoio di una vettura è soggetta a variazioni di temperatura sia in funzione della temperatura ambiente, quando il veicolo è fermo, sia per eventuale riscaldamento per irraggiamento dal sistema di scarico o per convezione da correnti di aria calda, durante la marcia del veicolo.

Queste condizioni e la volatilità della benzina determinano la quantità di vapori che vengono espulsi dallo sfianto del serbatoio.

Le emissioni per evaporazione dalla vaschetta a livello costante del carburatore hanno luogo prevalentemente a veicolo fermo, dopo un periodo di funzionamento. Esse sono dovute al riscaldamento della vaschetta per conduzione da parte del motore e per convezione da parte dell'ambiente sotto cofano.

Esse dipendono quindi dalla capacità della vaschetta del carburatore, dalla volatilità della benzina e dalle condizioni in cui il motore ha funzionato prima dell'arresto.

Se la vaschetta del carburatore ha sfianti in collegamento con l'esterno si possono avere emissioni anche durante il funzionamento del motore.

2.3.2) *Composizione.* — Da quanto precede è chiaro che le emissioni per evaporazione consistono principalmente degli HC contenuti nelle parti più volatili della benzina.

In media esse rappresentano il 10 % del totale degli HC emessi da un veicolo.

### 3. INFLUENZA DEL DISEGNO DEL MOTORE E DELLA VETTURA SULLE EMISSIONI.

#### 3.1) *Emissioni dallo scarico.*

In 2.1.1 si è detto che la concentrazione di CO dipende esclusivamente dalla dosatura della miscela fornita al motore. Sono pertanto desiderabili da questo punto di vista tutte quelle caratteristiche del progetto del motore che permettono l'uso di miscele più povere, cioè una migliore omogeneità della miscela, una sua migliore distribuzione fra i cilindri, una riduzione dell'uso dello starter attraverso una più pronta « messa in azione » ed infine una riduzione delle differenze tra i diagrammi indicati da ciclo a ciclo. Per quanto riguarda gli idrocarburi (v. 2.1.2) è favorevole un basso rapporto superficie/volume della camera di combustione e

quindi l'uso di cilindrate unitarie elevate, di bassi rapporti di compressione e di camere di combustione compatte senza zone laminare.

Ugualmente desiderabili sono i provvedimenti che servono a limitare la diluizione della carica da parte dei gas residui e quindi i piccoli angoli di apertura contemporanea delle valvole di aspirazione e scarico e la limitazione della depressione nel collettore di aspirazione, al minimo ed in decelerazione, per mezzo di riduzioni dell'anticipo di accensione, di dispositivi cosiddetti di « minimo veloce » ecc.

Pure vantaggiose in generale sono le misure che servono a ridurre il tenore di CO, con la limitazione che gli idrocarburi hanno tendenza ad aumentare se si usano miscele troppo povere.

Agiscono nel senso di diminuire le emissioni di ossido di azoto tutti i provvedimenti che riducono le temperature massime di combustione e quindi i bassi rapporti di compressione, l'uso di miscele ricche, la diluizione della carica con gas inerti (ricircolazione di gas di scarico).

Alcuni dei criteri cui si è accennato sono contrastanti fra loro; la riduzione delle emissioni mediante modifiche al disegno del motore non può quindi essere che frutto di compromessi, resi più complicati dalla necessità di non rinunciare, o solo in piccola parte, a quanto si è acquisito in oltre mezzo secolo di sviluppo del motore a combustione interna, in fatto di prestazioni, consumi, facilità di condotta e durata.

#### 3.2) *Gas di sfianto del carter.*

Le emissioni dallo sfianto del carter si possono eliminare completamente facendo respirare i gas dal motore.

Il problema è solo apparentemente molto semplice, per la necessità di separare con la maggior cura l'olio dai gas, di non disturbare l'avviamento del motore ed il suo funzionamento al minimo. Occorre inoltre tener presente che le modalità di riassi-

razione del *blow-by* possono influire sulla dosatura della miscela fornita dal carburatore, sia direttamente, in misura variabile da motore a motore e con l'usura, che indirettamente, per la formazione di depositi nei passaggi d'aria del carburatore; ne può derivare un aumento di emissioni dallo scarico.

#### 3.3) *Emissioni per evaporazione.*

Anche in questo caso il progetto può avere notevole influenza, sia eliminando il riscaldamento del serbatoio da parte di tubazioni di scarico o della corrente di aria calda che fluisce sotto la vettura dal cofano motore, sia riducendo il volume della vaschetta del carburatore ed eliminandone gli sfianti esterni.

### 4. EFFETTI DELLE EMISSIONI.

#### 4.1) OSSIDO DI CARBONIO.

Il CO ha lo stesso peso molecolare dell'azoto atmosferico e quindi si diffonde rapidamente; la sua concentrazione nell'aria dipende dalle condizioni del traffico e dalla ventilazione locali.

È un gas velenoso per la sua affinità verso l'emoglobina del sangue, circa 200 volte superiore a quella dell'ossigeno; esso impedisce quindi il trasporto dell'ossigeno dai polmoni alle cellule dell'organismo.

In concentrazioni superiori a 1000 ppm è mortale; la concentrazione ammessa, per 8 h. di lavoro in ambiente industriale in U.S.A. è di 50 ppm.

Recenti studi indicherebbero che già a concentrazioni molto inferiori esso può influire sulla prontezza dei riflessi e sulla capacità di decisione.

#### 4.2) *Idrocarburi ed ossidi di azoto - Smog fotochimico.*

Molto dibattuti ed ancora non chiari sono gli effetti degli idrocarburi emessi dagli autoveicoli sulla salute dell'uomo.

L'NO emesso dai motori non è pericoloso di per sé, ma come

si dirà, si trasforma rapidamente in NO<sub>2</sub>, che è dannoso.

Si è invece scoperto che la presenza contemporanea nell'atmosfera di HC ed NO, sotto l'azione dei raggi ultravioletti della luce solare dà luogo ad un complesso di prodotti altamente irritanti per gli animali ed i vegetali, che inoltre diminuiscono la visibilità e che vanno sotto il nome di « smog fotochimico ».

Il meccanismo della reazione non è ancora completamente noto. Esso è tuttavia caratterizzato da una rapida conversione fotochimica di NO in NO<sub>2</sub> in presenza di HC, con la contemporanea comparsa di aldeidi, chetoni e alchil nitrati. Quando la trasformazione di NO in NO<sub>2</sub> è quasi completa si ha la comparsa di ozono e di perossiacilnitrati che sono i prodotti irritanti. Scompaiono contemporaneamente, con diverse velocità, alcune specie di idrocarburi.

Dallo studio di queste reazioni sono derivate delle « scale di reattività » dei diversi tipi di HC [2]. I più reattivi sono le olefine (escluso l'etilene) ed i di- e trialchilbenzeni, seguiti dall'etilene e dai monoalchilbenzeni, la cui reattività è circa metà di quella dei precedenti, e quindi dalle paraffine con più di 4 atomi di C, con reattività di 1/6 a 1/8 delle massime; non reattivi sono acetilene, benzene e le paraffine con 1-3 atomi di C.

## PARTE II LEGISLAZIONE PER LA LIMITAZIONE DELLE EMISSIONI

### 5. ELABORAZIONE DELLE NORME DI LEGGE. PROBLEMI CHE NE DERIVANO.

L'elaborazione di una legge per la limitazione delle emissioni originate dagli autoveicoli presuppone la conoscenza delle risposte ad una serie di quesiti di cui si elencano i principali:

5.1) Di quali prodotti inquinanti si debba limitare l'emissione ed in che misura.

Ne deriva la necessità di cono-

scere la composizione dell'atmosfera nella zona interessata, di prevedere l'andamento delle emissioni nel tempo in base sia all'andamento della popolazione automobilistica e del consumo di combustibili, che al periodo necessario al rinnovamento del parco.

Occorre quindi stabilire quali siano le concentrazioni di inquinanti ammissibili dal punto di vista sanitario e di conseguenza quali emissioni debbano essere ridotte e quale sia la percentuale della riduzione necessaria.

5.2) Quali siano le condizioni di uso dei veicoli nella zona interessata.

5.3) Misure delle emissioni totali e nei singoli modi di funzionamento e quali apparecchi siano disponibili per eseguirle.

5.4) Procedura di prova realizzabile in laboratorio per la misura delle emissioni; i suoi risultati debbono essere correlati a quelli delle misure eseguite in 5.3.

5.5) Se si debba limitare la concentrazione media o la massa totale di emissioni; se la limitazione debba essere unica per tutti i veicoli o differenziata per classi di veicoli.

5.6) Limiti ammessi per le emissioni.

5.7) Possibilità tecnica di realizzarli.

5.8) Costo al pubblico della limitazione richiesta.

Parecchi dei quesiti ora elencati sono interdipendenti e la risposta ad alcuni di essi (p. es. 5.5, 5.6) può influenzare seriamente il progetto degli autoveicoli nel futuro.

### 6. LEGGI CALIFORNIANA E FEDERALE U.S.A. PER LA LIMITAZIONE DELLE EMISSIONI DALLO SCARICO DEGLI AUTOVEICOLI.

I problemi elencati nel capitolo 5 sono stati per la prima volta affrontati e risolti in California, dove nel marzo 1962 è stato pubblicato uno standard di qualità

dell'aria e conseguentemente sono stati fissati dei limiti per le emissioni dallo scarico.

La legge è stata applicata dal 1° dicembre 1965 a tutte le vetture nuove di costruzione U.S.A. vendute in California.

Nel marzo 1966 è stata pubblicata una legge Federale che estende a tutto il territorio degli U.S.A. la legge Californiana, con qualche variante, di cui si dirà in seguito. Essa si applica dal 1° gennaio 1968 a tutte le vetture nuove, di qualsiasi provenienza, vendute in U.S.A. Ad essa pertanto ci si riferirà nel seguito.

#### 6.1) *Prodotti inquinanti da limitare.*

Sono il CO e gli HC. All'epoca della pubblicazione della legge la limitazione degli ossidi di azoto non era considerata realizzabile.

#### 6.2) *Procedura di prova per la misura delle emissioni.*

6.2.1) *Derivazione del Ciclo California.* — La vettura viene fatta funzionare su un dinamometro a rulli, munito di volani, per simulare l'inerzia della vettura in accelerazione. Il ciclo di funzionamento cui la vettura è sottoposta, il cosiddetto « Ciclo California », è derivato da uno studio del traffico nella città di Los Angeles, eseguito negli anni 1956-57.

Lo studio è stato condotto su circa 170 vetture, alcune delle quali equipaggiate di quinta ruota tachimetrica, altre con apparecchiature per la misura delle portate e concentrazioni dei gas. L'analisi statistica dei dati raccolti ha portato alla compilazione della tabella fig. 5, nella quale sono

CONDIZIONI	ACCELERAZIONI MPH/SEC.	PERCENTUALE DEL TEMPO TOTALE	PERCENTUALE DEL VOL. TOT. GAS DI SCAR.
MINIMO		15,0	4,7
VELOCITA' COSTANTI:			
20 MPH		8,9	5,0
30 MPH		5,7	8,1
40 MPH		2,7	4,7
50 MPH		0,7	1,5
ACCELERAZIONI:			
0-60 MPH	3,0	1,1	5,9
0-25 MPH	2,2	10,8	18,5
15-30 MPH	1,2	25,0	48,5
DECELERAZIONI:			
50-20 MPH	1,2	10,2	2,9
30-15 MPH	1,4	11,8	2,3
20-0 MPH	2,5	10,3	2,9
TOTALE		100,0	100,0

Fig. 5 - Ciclo di guida a undici condizioni rappresentativo del traffico urbano di Los Angeles.

rappresentati i «modi» di funzionamento più usati, il percento di impiego di ciascun modo nel tempo ed il contributo di ciascun modo al volume totale dei gas di scarico [3].

Constatato però che i modi

7 modi» che è rappresentato graficamente nella fig. 6.

In esso sono compresi i modi più impiegati fra quelli della tabella fig. 5.

6.2.2) Procedura di prova. —

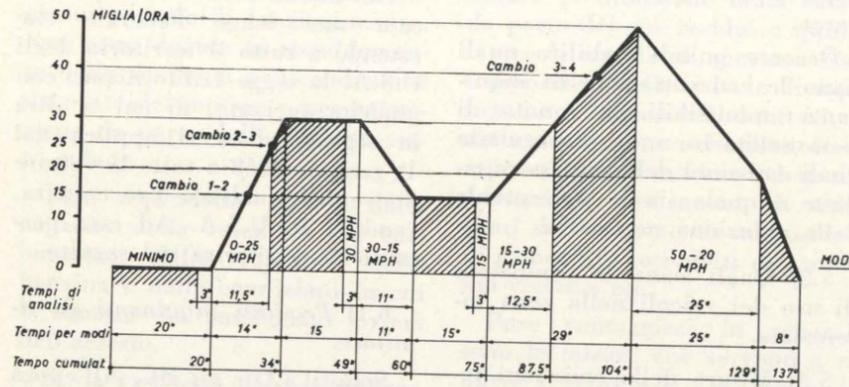


Fig. 6 - Ciclo California.

elencati nella tabella non si potevano collegare agevolmente fra loro in modo da stabilire un ciclo eseguibile in laboratorio, è stato messo a punto un «ciclo a

Partendo con vettura fredda si esegue 7 volte il ciclo, registrando con continuità le concentrazioni di CO<sub>2</sub>, CO ed HC.

Un esempio dei diagrammi che

si ottengono è riportato in fig. 7a e b. Si valutano quindi per i primi 4 e gli ultimi 2 cicli le concentrazioni medie per ogni modo; sono escluse dalla valutazione le parti del ciclo tratteggiate. La ragione di questa esclusione è, per le parti a velocità costante, il desiderio di escludere i transitori nel passaggio dalle accelerazioni o dalle decelerazioni alle fasi considerate; le parti in accelerazione e decelerazione invece corrispondono a «modi» non osservati in pratica ed introdotti solamente per collegare fra loro le altre fasi.

Le medie delle concentrazioni modo per modo dei primi quattro cicli (detti freddi) e degli ultimi due (detti caldi) vengono correttamente riportando a 15% la somma delle concentrazioni di CO e CO<sub>2</sub>.

I risultati, per ogni modo, vengono affetti da un fattore di peso, che rappresenta il contributo del modo considerato al volume totale dei gas di scarico. I fattori

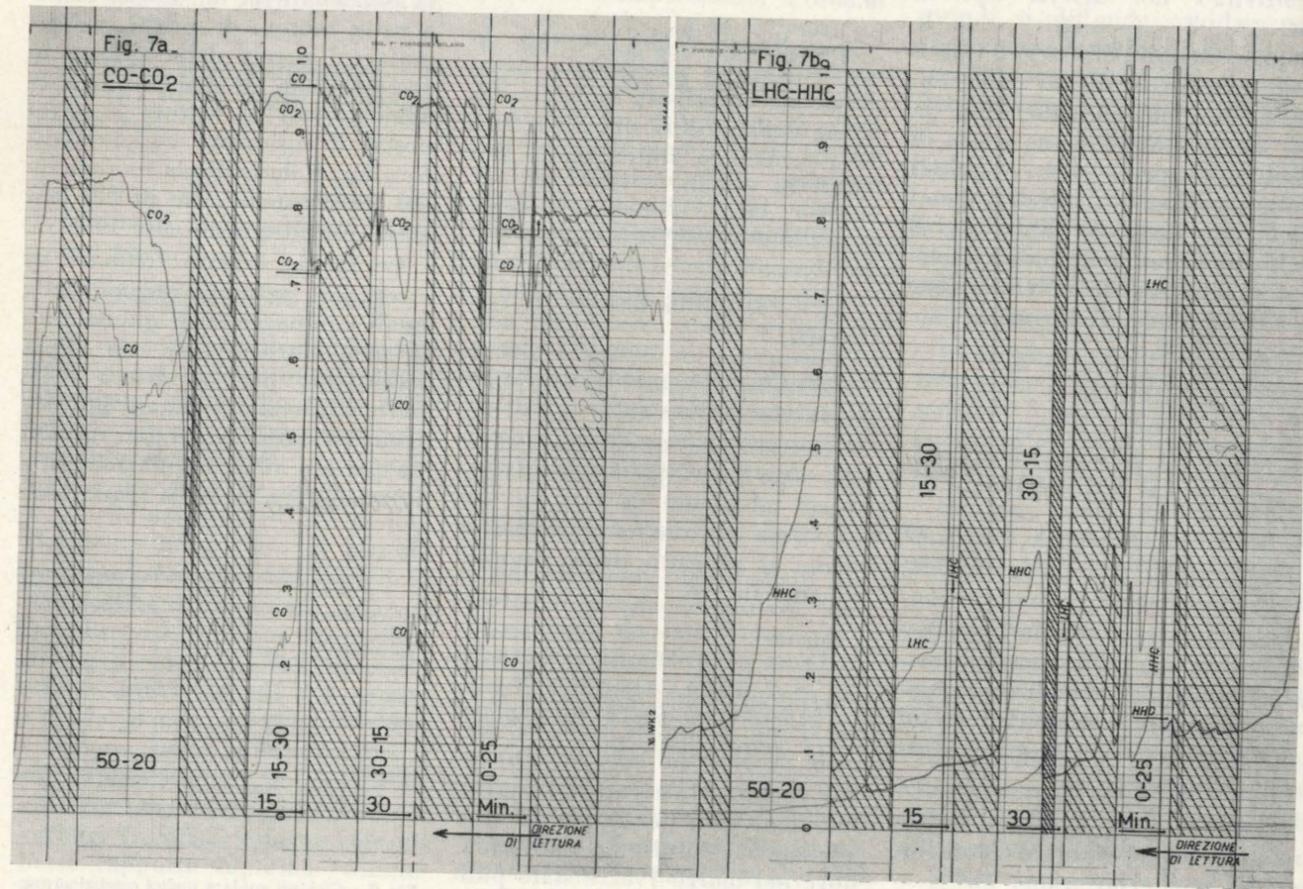


Fig. 7.

di peso sono stati scelti in modo che le concentrazioni finali fossero le stesse osservate nelle prove su strada.

Le medie ponderate dei cicli freddi e caldi vengono a loro volta composte, con fattori peso rispettivamente di 0,35 e 0,65, per ottenere i risultati finali.

Un esempio di calcolo è riportato nella fig. 8.

6.2.3) Apparecchi di misura. — Si usano analizzatori non dispersivi a raggi infrarossi (N.D.I.R.) il cui schema di principio è rappresentato nella fig. 9.

S<sub>1</sub> ed S<sub>2</sub> sono due sorgenti di raggi infrarossi, di eguale intensità. Le celle C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub> sono tubi cilindrici con le basi di materiale trasparente ai raggi infrarossi; nella cella C<sub>1</sub> passa il gas da analizzare, mentre la cella C<sub>2</sub> contiene aria pura.

I detectors D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub> hanno la faccia superiore trasparente e sono riempiti col gas che si desi-

dera determinare; nel caso presente CO<sub>2</sub>, CO e, per gli HC, esano normale.

I due detectors sono separati da una membrana metallica impermeabile M affacciata ad un elettrodo R; i due elementi M ed R sono le due armature di un condensatore.

L'apparecchio viene azzerato facendo passare nella cella C<sub>1</sub> aria pura. Quando in C<sub>1</sub> si fa passare una miscela gassosa contenente il gas di cui sono riempiti i detectors, D<sub>1</sub> riceve solo parte dell'energia emessa da S<sub>1</sub>, mentre D<sub>2</sub> riceve tutta quella emessa da S<sub>2</sub>.

Si determina pertanto fra D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub> una differenza di temperatura e quindi di pressione; la membrana M ne viene deformata ed un circuito elettronico misura la conseguente variazione di capacità del condensatore M-R, proporzionale all'assorbimento di energia in C<sub>1</sub> e quindi alla concentrazione da misurare.

In realtà, per ragioni connesse ai circuiti elettronici di misura, i due fasci di raggi infrarossi vengono interrotti periodicamente da una ruota a settori. Nella figura sono rappresentate le due condizioni in cui si trova alternativamente il sistema.

In questo caso il circuito misura l'ampiezza della variazione periodica di capacità del condensatore M-R.

Lo strumento viene tarato completamente con miscele campione una volta al mese. Prima e dopo ogni prova si verifica un punto della curva di taratura.

Mentre apparecchi di questo genere sono fra i più precisi che si conoscano per l'analisi continua del CO e della CO<sub>2</sub>, quelli sensibilizzati al n-esano rivelano con diversa sensibilità idrocarburi di specie diverse.

Si sta pensando a sostituirli per questo uso, con altri tipi di analizzatori, che non abbiano questo difetto; all'epoca in cui si sono

DATA 16 marzo 1967		ORE 9,00		VALORI FINALI							
VETTURA MARCA FIAT		TIPO A		HC 674 ppm		CO 3,62 %					
PESO IN ORDINE DI MARCIA		Kg		REGISTRAZIONE MINIMO A MOTORE CALDO							
CURRI WEIGHT		lbs		920 giri/min.		4,9 %CO					
TELAIO N°		MOTORE N°		PRESSIONE ATM. CORRETTA A 0°C 738 mm. Hg							
PNEUMATICI TIPO		PRESS. 3 Alm.		TEMPERATURA AMBIENTE 22 °C							
LETTURA CONTACHILOMETRI		9253		TEMPERATURA ARIA ASPIRATA 22 °C							
VOLANO DINAMOMETRO		2000 lbs		UMIDITA' RELATIVA 57 %							
ALLESTIMENTO Normale di produzione											
CONDIZIONI	CONCENTRAZIONI RILEVATE						FAITTORE PESO	VALORI PESATI			
	CICLI FREDDI			CICLI CALDI				CICLI FREDDI		CICLI CALDI	
	1	2	3	4	5	6	7	HC ppm	CO %	HC ppm	CO %
MINIMO	HC 6445	1905	970	1130	437	465		0,98	0,30	17	0,18
	CO 10,04	7,50	7,58	6,50	4,82	5,03					
	CO <sub>2</sub> 5,28	9,26	10,32	10,74	11,92	11,92					
0-25	HC 2585	1565	840	900	394	596	0,244	319	1,17	108	1,00
	CO 10,63	3,46	2,65	5,03	4,62	4,52					
	CO <sub>2</sub> 8,08	12,74	13,37	11,68	12,16	12,16					
30	HC 800	437	189	348	298	312	0,116	51	0,18	33	0,26
	CO 1,98	0,83	1,83	1,67	1,98	2,82					
	CO <sub>2</sub> 13,37	14,03	14,19	14,19	14,19	13,64					
30-15	HC 1310	3443	2330	2500	2755	2755	0,082	126	0,33	166	0,24
	CO 6,18	7,90	6,18	4,92	4,12	3,88					
	CO <sub>2</sub> 11,21	8,63	9,69	10,4	9,69	9,90					
15	HC 702	408	451	415	367	408	0,050	20	0,37	15	0,37
	CO 10,12	7,15	9,85	9,85	10,14	8,57					
	CO <sub>2</sub> 6,73	10,98	9,26	9,26	9,00	9,90					
15-30	HC 408	346	325	339	325	339	0,455	153	0,89	134	1,60
	CO 2,57	1,59	2,14	1,75	4,22	3,73					
	CO <sub>2</sub> 13,10	13,80	14,03	13,92	13,10	12,86					
50-20	HC 4580	3815	3908	3536	3629	3443	0,029	100	0,13	98	0,11
	CO 5,03	5,71	5,15	4,82	4,02	4,02					
	CO <sub>2</sub> 9,47	9,47	9,90	9,69	9,69	9,47					
OPERATORE AL BECKMAN								TOTALE			
								868		3,37	
OPERATORE SU VETTURA								35%		65%	
LETTURA ED ELABORAZIONE								304		1,18	
								371		2,45	
NOTE											

Fig. 8 - Scheda di calcolo Ciclo California comp.

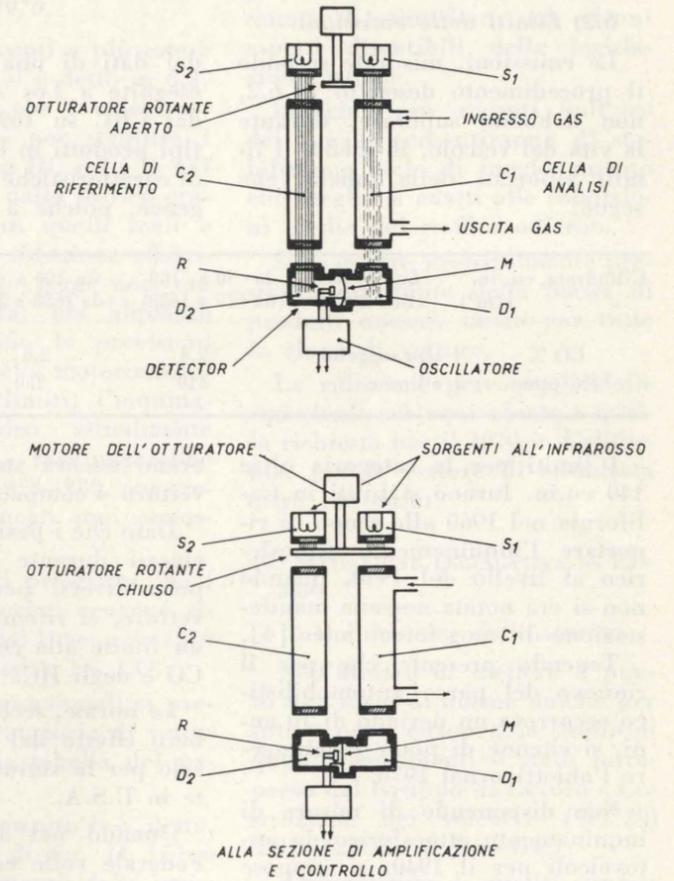


Fig. 9 - Schema di principio di analizzatore non dispersivo a raggi infrarossi.

elaborate le leggi in discussione gli apparecchi NDIR sensibilizzati all'esano erano i migliori di cui si potesse disporre.

Per l'esecuzione delle prove si usano 4 analizzatori, rispettivamente per: CO<sub>2</sub>, CO, basse ed alte concentraioni di HC (LHC e HHC).

Gli apparecchi sono collegati fra loro ed alla sonda di prelievo di gas di scarico, come è mostrato nella fig. 10.

I gas sono filtrati, raffreddati per condensarne l'umidità e fatti passare, a portata costante, nelle celle degli analizzatori. La rubinetteria e le tubazioni accessorie permettono di introdurre i gas di taratura e di far passare nel sistema od in parte di esso, aria compressa per asportare residui di idrocarburi che vi si potessero essere accumulati.

I segnali di uscita dei 4 analizzatori sono inviati a due registratori scriventi. L'insieme delle apparecchiature è mostrato nella fig. 13, in primo piano.

### 6.3) Limiti delle emissioni.

Le emissioni, misurate secondo il procedimento descritto in 6.2, non debbono superare, durante la vita del veicolo, in media, i limiti riportati nella tabella che segue:

Cilindrata, cu. in. (cm <sup>3</sup> )	Emissioni			
	fino a 50 (fino a 819)	da 50 a 100 (da 819 a 1638)	da 100 a 140 (da 1638 a 2294)	oltre 140 (oltre 2294)
CO %	non soggetta	2,3	2,0	1,5
HC ppm	a limite	410	350	275

I limiti per la categoria oltre 140 cu.in. furono stabiliti in California nel 1960 allo scopo di riportare l'inquinamento atmosferico al livello del 1940, quando non si era notata nessuna manifestazione di smog fotochimico [4].

Tenendo presente che per il rinnovo del parco automobilistico occorre un periodo di 10 anni, si ritenne di poter raggiungere l'obiettivo nel 1970.

Non disponendo di misure di inquinamento atmosferico da autoveicoli per il 1940, si suppose che esso fosse proporzionale alla quantità totale di carburante

consumato. Poichè, estrapolando i dati acquisiti, il consumo nel 1970 risultava aumentato di 5 volte rispetto al 1940, si decise che, per ottenere lo scopo era necessaria una riduzione dell'80 % delle emissioni dallo scarico.

Il limite fu calcolato partendo

portate, ci si accorse che un limite unico non era sostenibile per due ragioni:

— era molto più difficile ridurre le concentrazioni di idrocarburi sui motori di piccola cilindrata, sfavoriti dal rapporto superficie volume;

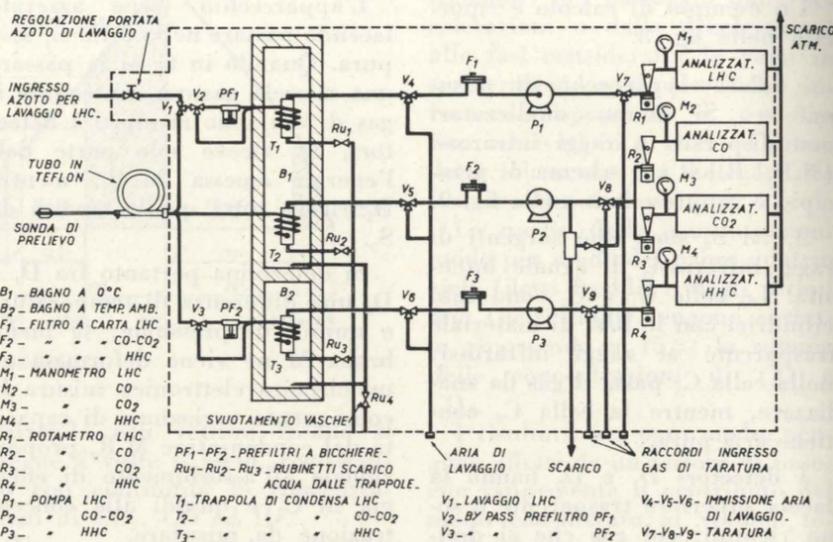


Fig. 10 - Schema di collegamento di quattro analizzatori a raggi infrarossi.

dai dati di una serie di misure eseguite a Los Angeles nel 1956 dal CRC su 169 vetture di vari tipi prodotti in U.S.A. e pertanto di caratteristiche abbastanza omogenee, poichè a quell'epoca non

— i pesi di gas di scarico emessi dalle vetture di tipo « europeo » erano inferiori a quelli emessi dalle vetture americane, all'incirca nel rapporto dei pesi delle vetture.

Si ritenne in prima approssimazione il peso della vettura proporzionale alla cilindrata del motore e ne derivarono i limiti riportati all'inizio del paragrafo.

Benchè apparisse chiaro a questo punto che una limitazione del peso totale di inquinanti emessi, unica per tutte le classi di vetture sarebbe stata più equa, non si volle cambiare la procedura di prova per non ritardare troppo l'applicazione delle norme.

### 6.4) Omologazione delle vetture.

Per dimostrare la conformità delle vetture alle norme è necessaria una prova di 50.000 miglia, durante la quale si determina il peggioramento delle emissioni, che, estrapolato a 100.000 miglia, viene espresso come « coefficiente di deterioramento ».

Le emissioni misurate su vetture rodiate, moltiplicate per il coefficiente di deterioramento, debbono essere inferiori ai limiti riportati in 6.3.

### 7. LEGGE FEDERALE U.S.A. PER LA LIMITAZIONE DELLE EMISSIONI DAL CARTER.

Si richiede che non vengano emessi nell'ambiente gas di blow-by e che il sistema funzioni senza inconvenienti per 10.000 miglia.

### 8. LEGGE FEDERALE PER LA LIMITAZIONE DELLE EMISSIONI PER EVAPORAZIONE.

Verrà pubblicata entro la fine del 1967 ed andrà in vigore dal 1° gennaio 1970.

#### 8.1) Procedura di prova.

La misura delle emissioni sarà data dall'aumento di peso di opportuni dispositivi di condensa, a ghiaccio secco od a carbone attivato, posti sulle vie per le quali i vapori di benzina potrebbero venire emessi all'atmosfera.

Il veicolo sarà riscaldato facendogli eseguire per 9 volte il ciclo California; durante un periodo immediatamente successivo, di 11 h. si misureranno le emissioni dal serbatoio.

Si eseguiranno poi 9 cicli California, misurando le eventuali emissioni dal serbatoio e dal carburatore e contemporaneamente durante i primi 7 cicli, le emissioni allo scarico secondo la procedura 6.2. Nell'ora successiva si misureranno le emissioni dovute al riscaldamento del carburatore e del serbatoio dopo l'arresto a caldo.

#### 8.2) Limiti delle emissioni.

Le emissioni non dovranno superare i 6 g. per prova.

Questo limite è molto basso, se paragonato ai 60 g. misurati nelle stesse condizioni, su vetture senza dispositivi di riduzione; secondo prove eseguite dal N.C.A.P.C. americano, esistono però apparecchi che dovrebbero permettere di limitare le emissioni per evaporazione a valori ben inferiori.

### 8.3) Omologazione.

Sarà fatta contemporaneamente e con gli stessi criteri esposti in 6.4. per i dispositivi di limitazione delle emissioni dallo scarico.

### 9. FUTURE LEGGI U.S.A.

#### 9.1) Ispezioni annuali.

Mentre l'omologazione è compito delle autorità federali, l'accertamento del buon funzionamento in servizio, dei dispositivi per la riduzione delle emissioni è compito dei singoli stati.

Esso verrà eseguito mediante prove accelerate, ora allo studio.

#### 9.2) Programma di sorveglianza.

Contemporaneamente il Ministero Federale della Sanità eseguirà misure di emissioni secondo la procedura esposta in 6.2. su vetture in servizio presso gli utenti.

I risultati di queste misure condizioneranno la riomologazione dei dispositivi di anno in anno.

#### 9.3) Leggi Californiane effettive dal 1° gennaio 1970.

Misure più recenti e più estese di quelle di cui si è detto in 6.3. hanno mostrato che i valori assunti come base per stabilire i limiti di 275 ppm HC e 1,5 % CO per le emissioni dallo scarico erano più elevati di quelli reali e che pertanto la riduzione effettiva imposta dalle leggi non era quella desiderata, ma alquanto inferiore. Secondo le previsioni sullo sviluppo della motorizzazione, con questi limiti, l'inquinamento atmosferico, attualmente in diminuzione, raggiungerebbe un minimo nel 1978-1980, per crescere di nuovo negli anni successivi [5].

È stato quindi prescritto che i limiti sopra riportati vengano ridotti, a partire dal 1° gennaio 1970 a 180 ppm HC ed a 1% CO.

Riduzioni proporzionali si prevedono per le categorie di vetture elencate nella tabella del paragr. 6.3.

Ad illustrare quanto si è detto, nel diagramma di fig. 11 [5] è mostrato l'andamento delle emissioni totali di idrocarburi nel

l'area di Los Angeles, estrapolato al 1980, secondo varie ipotesi e tenendo conto dell'aumento del numero di veicoli in circolazione. Si prevede dunque che solo con un sistema di controllo sulle tre fonti di emissione sarà possibile raggiungere, poco oltre il 1980, un'emissione totale paragonabile a quella del 1940.

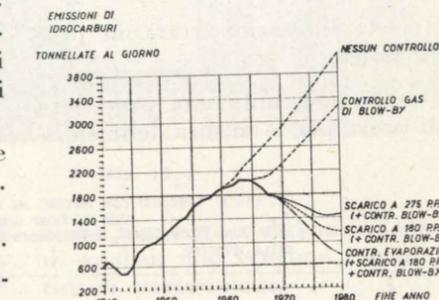


Fig. 11 - Previsioni sull'andamento delle emissioni di idrocarburi con diverse ipotesi sui provvedimenti limitativi.

### 9.4) Leggi Federali.

Le leggi che verranno pubblicate a fine 1968 ed avranno effetto presumibilmente dal 1971, cercheranno di rimediare ad alcuni aspetti discutibili della legislazione attuale.

Indagini più recenti sull'uso dei veicoli consentiranno di stabilire un ciclo di funzionamento che meglio si adatti alle condizioni medie del traffico odierno.

Sarà inoltre probabilmente prescritto un limite della massa di prodotti emessi, unico per tutte le classi di vetture.

La riduzione percentuale delle emissioni sarà equivalente a quella richiesta per il 1970 in California, per le vetture di cilindrata oltre 140 cu.in.

### 10. SITUAZIONE LEGISLATIVA IN EUROPA.

#### 10.1) Emissioni dallo scarico.

Nell'intento di mettere a punto una serie di norme uniche per tutti i paesi europei, lo studio di questi regolamenti è stato intrapreso dal Gruppo di Lavoro « Costruzione dei veicoli » (WP 29) della C.E.E. di Ginevra.

Richiamando i quesiti esposti nel cap. 5, finora si è stabilito:

— si ridurrà sostanzialmente il CO, che negli addensamenti del traffico raggiunge tenori considerati pericolosi;

— si imporrà che i mezzi usati per ridurre il CO non provochino un aumento di emissione di HC. A questi non sarà imposta una limitazione, poichè non consta che in Europa lo smog fotochimico esista in misura rilevabile;

— la limitazione sarà in peso ed unica;

— si è definita una procedura di prova per la misura delle emis-

È in corso da parte dei diversi Stati partecipanti ai lavori la misura secondo tale procedura delle emissioni delle vetture in circolazione.

I dati ottenuti dovranno servire di base per tentare di stabilire entro il 1968 i limiti di legge.

#### 10.2) Gas di blow-by.

Esistono norme in Francia, ricavate da quelle Californiane e secondo le quali la media degli idrocarburi emessi dallo sfato del motore, misurati in tre condizioni di funzionamento al banco, non

interessarono l'intera produzione, non appena saranno definiti i regolamenti europei.

Soprattutto si ritiene sia chiaro che, per risolvere economicamente i problemi che si pongono, occorre rivedere i criteri di progetto e di messa a punto ed acquisire nuove conoscenze sul funzionamento dei motori, in condizioni che per il passato erano considerate poco importanti o considerate solo sotto l'aspetto della dolcezza di funzionamento.

### 11. INSTALLAZIONI SPERIMENTALI PER LA MESSA A PUNTO DEI SISTEMI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DALLO SCARICO.

L'attività sperimentale per la risoluzione dei problemi cui si è accennato nelle prime due parti di questa relazione si svolge in diverse fasi:

— prove di ricerca e prove orientative di messa a punto, al banco prova motori;

— prove per la messa a punto di sistemi per la produzione; per realizzare i compromessi cui si è accennato al termine del paragrafo 3.1 esse procedono per successive approssimazioni su motore al banco, sull'attrezzatura per la misura delle emissioni e su strada;

— prove di omologazione, che si svolgono su strada e sull'attrezzatura per la misura delle emissioni.

Le prove dei motori al banco e la misura delle emissioni costituiscono quasi per intero l'attività del Reparto Ricerche della Sala Prova Motori presso il Dipartimento Esperienze Autoveicoli.

Le prove su strada sono condotte dalla Sala Prova Strada dello stesso Dipartimento.

Oltre ai normali banchi prova motori, già esistenti sono stati installati, per lo scopo specifico:

— un laboratorio per la misura delle emissioni con i procedimenti descritti ai capitoli 6 e 10;

— uno speciale banco prova che permette di simulare il funzionamento del motore su strada, per prove di ricerca e di orientamento nella messa a punto.

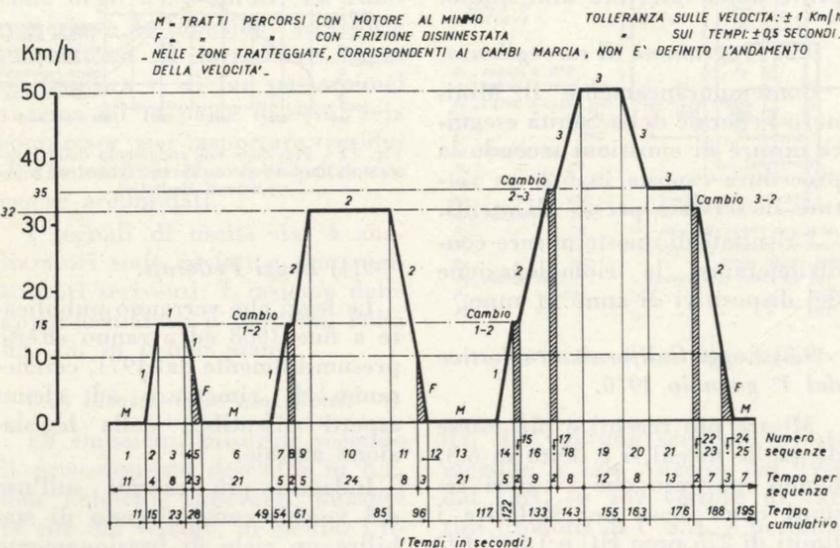


Fig. 12 - Ciclo Europa.

sioni, che rispondeva ai seguenti requisiti: essere adatta alla misura della massa di prodotti emessi; rappresentare i modi di funzionamento più frequenti nelle città europee e dare emissioni corrispondenti a quelle osservate su strada.

Ne è derivato il ciclo rappresentato in fig. 12, elaborato in base ad indagini statistiche del traffico e delle emissioni in 9 grandi città europee.

Esso si deve eseguire su dinamometro a rulli per 4 volte consecutive partendo con vettura fredda.

I gas di scarico vengono raccolti in un sacco di plastica ed alla fine della prova se ne misura la concentrazione in CO ed HC ed il volume, ricavando poi il peso dei due prodotti col calcolo.

deve superare lo 0,15% del combustibile consumato durante la prova. La norma in corso di elaborazione presso il WP 29 ricalcherà probabilmente quella francese.

### PARTE III

#### ATTIVITÀ FIAT NEL CAMPO DELLA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO DOVUTO AGLI AUTOVEICOLI CON MOTORI A BENZINA

Si ritiene che l'esposizione che precede sia sufficiente a rendere evidente la mole e la complessità dei problemi che i costruttori si sono trovati a fronteggiare.

Questi problemi per quanto concerne la FIAT riguardano ora un limitato numero di tipi di vetture, per il mercato U.S.A., ma



Fig. 13.

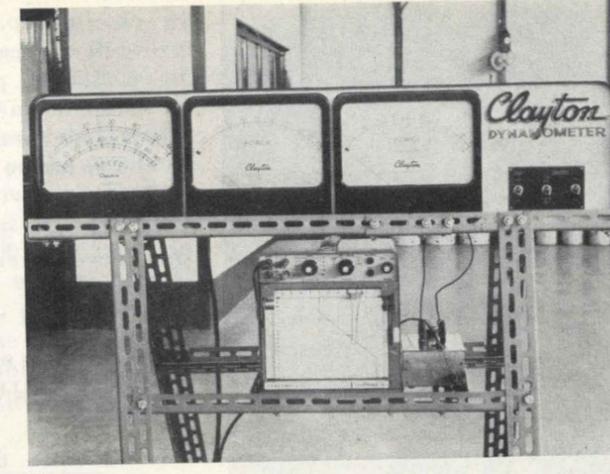


Fig. 14.

#### 11.1) Il Laboratorio per la misura delle emissioni.

Costruito « ex novo » ha incominciato a funzionare nel Marzo 1967. Una vista è rappresentata in fig. 13. Vi è mostrata una vettura installata sul dinamometro a rulli, per le prove secondo le prescrizioni U.S.A.; in primo piano si notano l'apparecchiatura per l'analisi dei gas e le bombole per le tarature correnti ed il lavaggio delle tubazioni con aria; dietro la vettura il gruppo di strumenti meglio visibile nella fig. 14, le bombole campione per le tarature mensili e lo spazio per il soggiorno delle vetture nelle condizioni ambientali prescritte per la preparazione alle misure.

Una dinamo tachimetrica collegata ai rulli del dinamometro aziona un registratore di velocità, la penna scrivente del quale è stata sostituita da un traguardo (v. fig. 14 in basso). Esso permette al guidatore della vettura di seguire accuratamente il ciclo, tracciato in precedenza sulla carta insieme con le varie istruzioni sui cambi marcia.

Il guidatore, mediante un pulsante che aziona una terza penna dei registratori del sistema di analisi, segna sul margine della carta l'inizio del ciclo e delle fasi di decelerazione, che servono come riferimento per la successiva elaborazione (v. fig. 7 a e b).

Completano l'attrezzatura del laboratorio una calcolatrice Olivetti Programma 101 per l'elaborazione dei dati, oltre ad attrezzatura per l'esecuzione di lavori di piccola importanza sulle vetture e sui motori.

zature per l'esecuzione di lavori di piccola importanza sulle vetture e sui motori.

Nel Luglio 1967 il Laboratorio è stato approvato dal Motor Vehicle Pollution Control Board di Los Angeles, in base ai risultati di prove di correlazione eseguite su una stessa vettura, prima a Torino e quindi in California.

Il Laboratorio partecipa anche, finora con ottimi risultati, a due « circuiti di correlazione », rispettivamente americano ed inglese, per il controllo periodico della concordanza degli apparecchi di analisi. Ognuno di questi « circuiti » distribuisce trimestralmente ai Laboratori che vi aderiscono una bombola di gas di composi-

zione non nota e raccoglie i dati di analisi, che vengono inviati a tutti i partecipanti.

In vista dell'aumento del lavoro di ricerca e di messa a punto per soddisfare le future norme americane ed europee (v. 9 e 10) entro i primi mesi del 1968 la superficie del laboratorio sarà triplicata e la sua capacità di lavoro quadruplicata mediante l'installazione di tre nuove serie di apparecchiature.

Per ridurre il tempo necessario all'elaborazione dei dati, attualmente di oltre 1h 30 min. per una prova completa, verrà installato un calcolatore elettronico che servirà due banchi e permetterà di ottenere direttamente i risultati

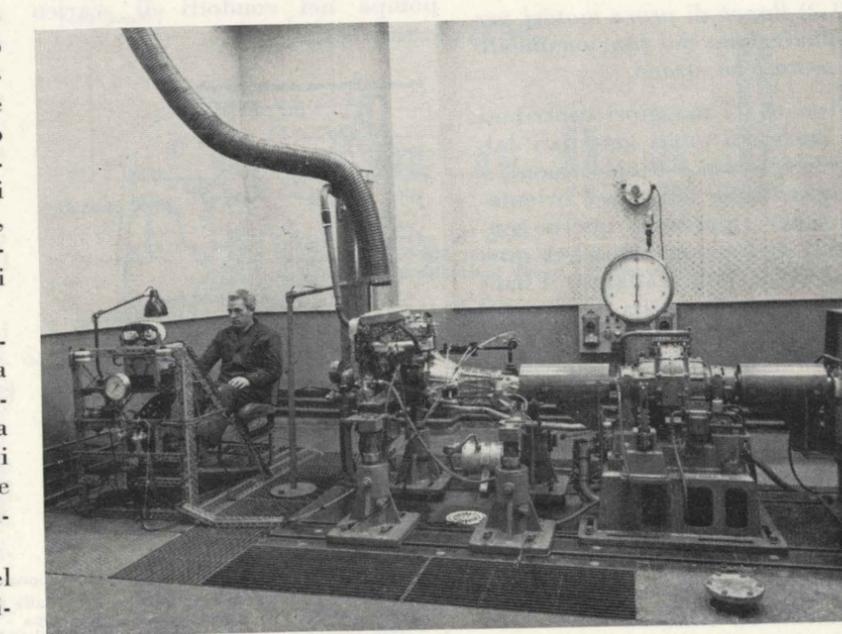


Fig. 15.

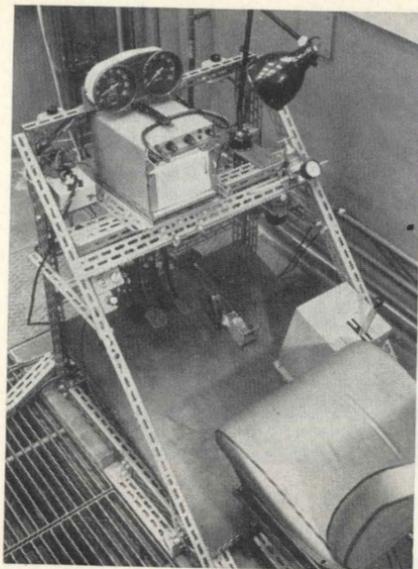


Fig. 16.

elaborati e tabulati al termine della prova.

Inoltre, in base all'esperienza fatta durante quasi un anno di lavoro, si è ravvisata la necessità di installare un sistema di condizionamento dell'aria ambiente, che garantisca la costanza delle condizioni iniziali della vettura e di quelle di prova.

Il Laboratorio sarà pure attrezzato per la misura delle emissioni per evaporazione.

Il costo complessivo del laboratorio esistente e dell'ampliamento sarà di oltre 300 milioni di lire.

11.2) Banco di prova motori per la simulazione del funzionamento del motore su strada.

Visto che i maggiori contributi alle emissioni totali sono dati dalle accelerazioni e decelerazioni, è necessario fino dalla fase orientativa poter riprodurre queste condizioni di funzionamento. A questo scopo è stato realizzato il banco rappresentato nella fig. 15.

Esso è dotato di un normale freno dinamometrico e di volani che simulano l'inerzia della vettura.

Il motore è montato al banco con il cambio di velocità; nella cella è pure installato un posto di guida completo (fig. 16) che permette una condotta del motore pressochè identica a quella che si realizza su vettura.

Si desidera mettere in eviden-

za che questo banco serve per prove di ricerca e di messa a punto orientative, poichè le condizioni ambiente in cui il motore funziona sono assai diverse da quelle che si hanno nel cofano di una vettura.

La messa a punto vera e propria deve perciò essere condotta esclusivamente su vettura.

## 12. RISULTATI OTTENUTI NELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DALLO SCARICO.

Nell'intento di soddisfare alle norme U.S.A. (v. cap. 6), presso la FIAT sono state esplorate le possibilità sia della post-combustione mediante iniezione di aria allo scarico, che delle modifiche dei sistemi di aspirazione e di accensione del motore. Segue una descrizione dei dispositivi provati e dei risultati ottenuti.

### 12.1) Post-combustione mediante iniezione di aria allo scarico.

Il sistema è rappresentato nella fig. 17. La riduzione delle emissioni avviene per reazione dei gas caldi uscenti dalle valvole di scarico, con una corrente di aria supplementare.

La pompa aria 1 comandata meccanicamente dal motore aspira dalla tubazione 2 aria filtrata (il filtro non è mostrato) e la pompa nei condotti di scarico

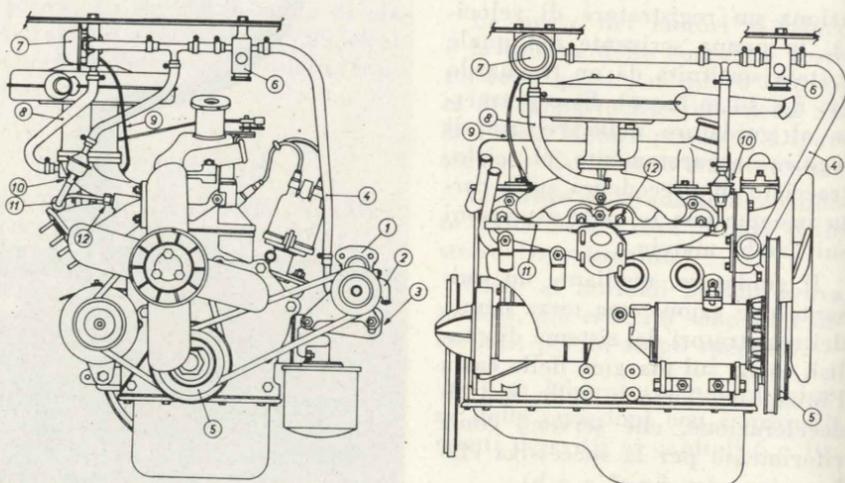


Fig. 17 - Sistema di post-combustione con iniezione d'aria allo scarico.

1, Pompa aria - 2, Tubo di aspirazione - 3, Staffa fissaggio pompa al motore - 4, Tubo mandata aria dalla pompa - 5, Puleggia comando pompa - 6, Valvola di scarico della sovrappressione - 7, « Gulp valve » - 8, Tubo mandata aria al collettore di aspirazione - 9, Presa di depressione per Gulp-valve - 10, « Check valve » - 11, Tubo collettore per iniezione - 12, Tubetti iniezione aria allo scarico.

della testa, immediatamente a valle delle valvole di scarico, attraverso la tubazione 4, la valvola unidirezionale 10, il tubo collettore 11 ed i tubetti di iniezione 12. Una valvola di sovrappressione 6 limita la pressione di mandata aria, espellendo l'eccesso all'esterno. Ne viene di conseguenza limitata la portata di aria iniettata e quindi l'intensità massima della reazione di post-combustione ed il riscaldamento della tubazione di scarico, nella quale la reazione procede e si completa. La valvola 6 è tarata in modo da intervenire solo ai regimi elevati, propri del traffico extra-urbano.

La valvola 7 ha lo scopo di evitare gli scoppi nella tubazione di scarico durante le fasi di decelerazione. All'atto della chiusura della farfalla il combustibile che bagna le pareti del collettore di aspirazione evapora rapidamente e può dar luogo per più di un ciclo ad una miscela tanto ricca da non bruciare nel cilindro; essa uscendo ad elevata temperatura dalla valvola di scarico ed incontrando l'aria iniettata dalla pompa, può dar luogo ad una violenta esplosione.

La valvola 7 è una valvola a tempo che viene azionata dalla depressione nel collettore di aspirazione all'atto della chiusura della farfalla e permette l'entrata di un soffio d'aria nel collettore di aspirazione, consentendo la di-

luizione della miscela, che può così bruciare nella camera di combustione.

Il dispositivo dà i migliori risultati quando i gas di scarico contengono concentrazioni relativamente povere. I risultati ottenuti sono:

	Ciclo completo	Cicli caldi
CO	1,97	1,68
HC	310	253

La differenza fra i risultati del ciclo completo e di quelli caldi è

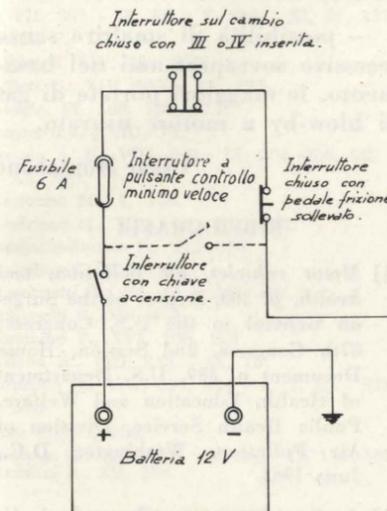


Fig. 18 - Schema dispositivo elettro-pneumatico per la diminuzione della emissione di gas nocivi allo scarico. Soluzione Fiat.

P, Presa di depressione sul collettore di aspirazione - E, Elettrovalvola Weber 12 V 5 W - C, Capsula pneumatica per comando minimo veloce - F, Foro di continuità Ø 0,5 mm - G, Vite di regolazione apertura farfalla per min. veloce - V, Farfalla 1° corpo - W, Carburatore Weber 32 DFH.

dovuta all'inefficienza del sistema alla partenza del motore da freddo, ove il dispositivo di avviamento fornisce miscele particolarmente ricche e le temperature allo scarico non sono ancora tali da innescare la combustione.

### 12.2) Modifiche ai sistemi di aspirazione e di accensione del motore.

Il sistema si basa sui principi esposti nel par. 3.1. ed è schematizzato nella fig. 18; esso è costituito da:

— un carburatore a doppio corpo invertito con la farfalla del secondo corpo azionata dalla depressione nel diffusore del primo; ciò consente, ai carichi parziali, una elevata velocità dell'aria nel primo corpo e quindi una buona atomizzazione del

combustibile e la formazione di una miscela omogenea.

— una modifica alla curva di anticipo automatico del distributore, in modo da poter annullare l'anticipo di accensione al minimo ed in decelerazione, pur conservando, da 1600 giri/min. in su, l'anticipo del motore normale di serie; questo provvedimento riduce la pressione media indicata al minimo, obbligando a funzionare con maggiori aperture di

farfalla, conseguente minor depressione nel collettore di aspirazione e minor produzione di idrocarburi;

— un dispositivo di « minimo veloce » attivo in 3ª e 4ª velocità. Due interruttori in serie, rispettivamente sul cambio e sul pedale della frizione, permettono l'apertura della valvola E solo in posizione di 3ª e 4ª velocità, con frizione innestata. In tali condizioni la depressione nel collettore di aspirazione durante le decelerazioni agisce sulla capsula G ed arresta la chiusura della farfalla prima che essa raggiunga la posizione di minimo normale, limitando la depressione nel collettore di aspirazione, con conseguente minore emissione di HC. Il dispositivo ha il vantaggio di non ridurre l'azione frenante del motore nelle marce basse e di consentire un regime di minimo normale durante tutti i cambi marcia.

I risultati ottenuti sullo stesso tipo di motore cui si riferiscono le prove precedenti sono:

	Ciclo completo	Cicli caldi
CO	1,9	1,80
HC	325	305

La fig. 19 illustra le riduzioni di emissione attribuibili a ciascuno dei tre provvedimenti elencati,

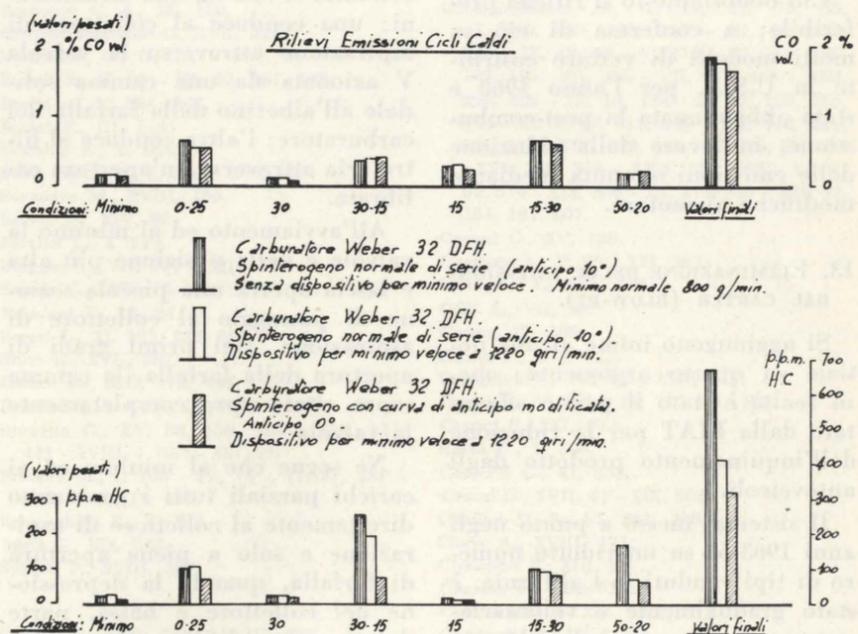


Fig. 19.

nelle diverse fasi del ciclo e sul totale. I valori riportati per le singole fasi sono già corretti ed affetti del coefficiente di peso, in modo da evidenziare anche i diversi contributi al risultato finale.

Si nota che, mentre il CO è principalmente influenzato dal carburatore e dal collettore di aspirazione, gli altri due provvedimenti agiscono particolarmente sugli HC.

### 12.3) Paragone dei due sistemi.

Mentre entrambi i sistemi consentono il raggiungimento dello scopo prefisso, il primo è evidentemente molto più costoso e comporta problemi di installazione non indifferenti, quando le vetture siano munite di dispositivi ausiliari, quali servofreni, servosterzi e condizionatori d'aria.

Inoltre l'aggiunta di una pompa d'aria col relativo comando a cinghia pone problemi di affidabilità, che non esistono con il secondo sistema. Di quest'ultimo è inoltre più difficile la manomissione da parte degli utenti.

Per contro esso richiede un più attento controllo delle condizioni di regolazione del motore ed una limitazione delle tolleranze sulle caratteristiche del carburatore e del distributore di accensione.

Ciò nonostante lo si ritiene preferibile; a conferma di ciò su molti modelli di vetture costruite in U.S.A. per l'anno 1968 è stata abbandonata la post-combustione, in favore della riduzione delle emissioni ottenuta mediante modifiche al motore.

### 13. ELIMINAZIONE DELLE EMISSIONI DAL CARTER (BLOW-BY).

Si aggiungono infine alcune notizie su questo argomento, che, in realtà è stato il primo affrontato dalla FIAT per la riduzione dell'inquinamento prodotto dagli autoveicoli.

Il sistema, messo a punto negli anni 1963-64 su un ridotto numero di tipi venduti in California, è stato gradualmente e volontariamente esteso entro il febbraio 1966, a tutta la produzione, ben-

chè solo in Francia fosse divenuto effettivo un regolamento in proposito.

### 13.1) Descrizione del sistema FIAT.

È un sistema stagno a ricircolazione in cui tutti i gas di blow-by vengono ri aspirati dal motore. Esso è rappresentato schematicamente nella fig. 20.

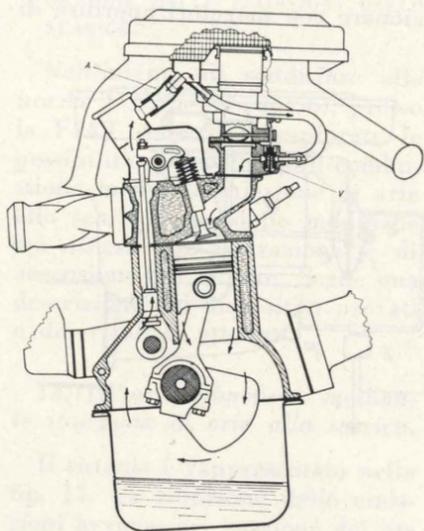


Fig. 20 - Dispositivo Fiat di ricircolazione dei gas di blow-by.

I gas che escono dal motore dopo separazione dell'eventuale olio da essi trascinato, entrano nel condotto A che ha due diramazioni: una conduce al collettore di aspirazione attraverso la valvola V azionata da una camma solida all'alberino della farfalla del carburatore; l'altra conduce al filtro aria attraverso un'apertura calibrata.

All'avviamento ed al minimo la valvola è nella posizione più alta e lascia aperta una piccola sezione di passaggio al collettore di aspirazione. Nei primi gradi di apertura della farfalla, la camma sopra citata apre completamente la valvola.

Ne segue che al minimo ed ai carichi parziali tutti i gas vanno direttamente al collettore di aspirazione e solo a piena apertura di farfalla, quando la depressione nel collettore è bassa, parte dei gas passa al filtro aria e viene aspirata dal carburatore.

### 13.2) Vantaggi del sistema di ricircolazione FIAT.

Essi sono:

— riduzione al minimo indispensabile del passaggio di gas di blow-by nel carburatore e quindi del pericolo che in esso si formino dei depositi;

— eliminazione della possibilità di eccessive depressioni nel basamento motore, che potrebbero mettere in pericolo la durata delle tenute dell'albero motore per assenza di lubrificazione;

— possibilità di smaltire senza eccessive sovrappressioni nel basamento, le maggiori portate di gas di blow-by a motore usurato.

Oscar Montabone

### BIBLIOGRAFIA

[1] *Motor vehicles, air pollution, and health*, p. 300, Report of the Surgeon General to the U.S. Congress; 87th Congress, 2nd Session, House Document n. 489, U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Division of Air Pollution, Washington D.C., June 1962.

[2] A. P. ALTSHULLER, *Journal of Air Pollution Control Assoc.*, vol. 16, p. 257, 1966.

[3] TEAGUE & COLL., *Los Angeles Traffic Pattern Survey*, S.A.E. preprint n. 171, 12-16 agosto 1957.

[4] Dichiarazione del sig. Fuller, Air Pollution Control Officer della contea di Los Angeles; Hearings before the Subcommittee on Air and Water Pollution, U.S. Senate, Los Angeles Calif., February 13 and 14, 1967, Part 1, p. 216.

[5] Dichiarazione del sig. Maga, Chief, Bureau of Air Sanitation, Department of Public Health, State of California, *ibid.*, p. 318.

### RINGRAZIAMENTO

L'Autore ringrazia quanti con il loro lavoro hanno contribuito a rendere possibile la stesura dell'articolo ed in particolare i Gruppi del Dipartimento Esperienze Autoveicoli della FIAT presso cui sono state svolte le prove, la Società Carburatori WEBER per il valido contributo alla messa a punto dei carburatori e dispositivi ausiliari e l'Ing. Carlo Pollone per il coordinamento delle attività connesse con l'attuazione dei programmi.

# INDICE NOMINATIVO

degli Autori che hanno collaborato negli anni 1947-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67.

In romano i numeri delle annate nuova serie I, 1947 - II, 1948 - III, 1949 - IV, 1950 - V, 1951 - VI, 1952 - VII, 1953 - VIII, 1954 - IX, 1955 - X, 1956 - XI, 1957 - XII, 1958 - XIII, 1959 - XIV, 1960 - XV, 1961 - XVI, 1962 - XVII, 1963 - XVIII, 1964 - XIX, 1965 - XX, 1966 - XXI, 1967.

- Abbagnano N., XX, 238.  
Abramson A., VII, 135.  
Accardi F., I, 23, 35, 53, 81, 121, 148, 184, 249, 296, 311.  
Ackermann J., VI, 122.  
Agosteo L. U., XV, 389.  
Alander K., XIII, 107.  
Albenga G., II, 33 - III, 81, 173, - VI, 151 - VII, 301 - IX, 58 - X, 289 - XI, 87, 511.  
Albini F., IX, 129.  
Albini R. XIV, 266, 279.  
Alferi G., XIV, 259 - XV, 225.  
Aloisio, IX, 163, 168, 171.  
Amoretti G., XIII, 75.  
Amour A. E., VIII, 480 - IX, 204, 269, 327 - XX, 390.  
Amprimo M., X, 176.  
Andriano M., XIX, 430 - XXI, 175.  
Andriolo-Stagno P., XXI, 318.  
Angelino G., XIX, 518.  
Anselmetti G., IV, 33 - VIII, 487.  
Antonelli E., XIX, 484.  
Antonino P., XVI, 106, 231.  
Ariano R., VIII, 258 - IX, 75.  
Arneodo C., VIII, 393, 424 - X, 7, 53 - XIX, 526.  
Asta A., VI, 280.  
Astengo G., I, 51, 103, 169, 236 - IX, 146, 166.  
Azzolini A., XII, 258.
- Bairati C., VI, 105 - VII, 277 - VIII, 307 - X, 419 - XVI, 426 - XVII, 375.  
Baldacci R. F., II, 36, 68.  
Baldini G., XIII, 288 - XVI, 99 - XVII, 254, 314, 339 - XX, 50.  
Balzanelli M., V, 253.  
Banfi A., VII, 133, 137.  
Barattini B., VI, 364.  
Barba Navaretti G., XV, 113.  
Barbero M., VII, 438.  
Barbetti U., II, 6, 125 - III, 257 - IV, 18 - VIII, 82 - IX, 198.  
Barets J., XVII, 186.  
Bartalucci B., XXI, 188.  
Basili F., VII, 430.  
Baulino L., XX, 87.  
Becchi C., I, 8, 185 - II, 21, 101, 193 - III, 115 - IV, 105, 113 - VIII, 267 - XII, 343 - XIII, 36, 88.  
Belgiojoso L., VI, 193.  
Bellero C., VII, 284.  
Bellincioni G., II, 11.  
Belluzzi O., VI, 301.  
Beltramo-Ceppi P., XV, 229.  
Benedettini O., IV, 133.  
Benfratello G., XI, 387.  
Benini G., XI, 174.  
Benzi G., I, 21, 37, 73 - VI, 167.  
Berbenni A., XVIII, 201.  
Berenger M., XIII, 373.  
Berlanda F., V, 194, 302 - VI, 161 - VII, 50 - VIII, 84, 471 - IX, 121, 264 - X, 168, 337 - XIII, 251 - XV, 50 - XVI, 26.  
Bernardi M., IX, 203.  
Bertola A., XXI, 41.  
Bertolini I., XV, 325.
- Bertolotti C., I, 248 - VII, 46, 464 - VIII, 74, 271 - IX, 63 - XI, 527, 557 - XII, 64 - XIII, 225, 317 - XV, 209 - XVI, 388 - XXI, 42, 294.  
Bertolotti S., VI, 251.  
Bianchi F., XV, 259.  
Bianco M., I, 146, 182, 236.  
Biasoli C., XVIII, 149.  
Biddau G., II, 219 - V, 196.  
Biffignandi G., XVI, 9.  
Bill M., VI, 135.  
Bini R., XIX, 296.  
Biondillo F., XIII, 284.  
Biraghi P., IX, 198.  
Boella M., VI, 249 - XX, 403.  
Boario G., IX, 16.  
Bochi V., X, 106.  
Boffa G., I, 266 - XVIII, 114, 142, 358 - XXI, 84.  
Böhm A., VII, 123 - XII, 142.  
Boido G., II, 214 - IX, 3 - XIV, 359 - XVII, 70, 361.  
Bona C. F., VII, 383 - XIX, 481 - XXI, 340.  
Bonadè Bottino V., II, 178 - V, 289 - XIII, 117.  
Bonardi L., I, 78.  
Bondi P., XXI, 119.  
Bonev Raitchev L., XVIII, 186.  
Bonicelli F., IX, 439.  
Bonicelli G., I, 47 - VII, 52 - IX, 267 - X, 342, 346 - XI, 377 - XII, 30 - XIV, 373 - XVI, 435 - XIX, 203 - XX, 203, 327.  
Bonicelli G., VII, 260 - XI, 157.  
Bonino A., XIX, 613.  
Boninsegni A., VII, 140.  
Bono G., XXI, 337.  
Bono S., IX, 217 - X, 432 - XII, 102.  
Bordogna C. A., IX, 130.  
Bordone-Sacerdote C., XVII, 326.  
Bordoni P. G., II, 37.  
Borelli R., II, 88 - III, 30, 261, 280.  
Borini A., V, 294, 307.  
Borini F., III, 114.  
Bormida E., X, 205.  
Botto Micca M., I, 139 - XVI, 153.  
Boyanova M., XVIII, 186.  
Bozino A., XIV, 80.  
Brachet L., X, 219.  
Braggio R., VII, 227 - XIII, 119.  
Brayda C., XVII, 73.  
Branconi E., XX, 24.  
Brezzi L., XI, 182, 225, 231.  
Brino G., XVII, 297.  
Brozzu M., XIII, 172, 445.  
Bruggeling A. G. S., IX, 357.  
Brunetta G., XV, 86, 150, 397 - XVI, 111, 441 - XVIII, 1, 353 - XXI, 68.  
Brunetti M., I, 105 - IV, 14 - VI, 57, 287 - VIII, 169 - IX, 225.  
Bruscaglioni R., X, 196.  
Bussi G., XIX, 345.  
Buzano P., XVIII, 369.
- Cabras M., XVII, 286 - XVIII, 345.  
Cacciolla P., XVI, 147.  
Caciotta M., IX, 314.
- Cadež M., XIII, 381.  
Caimi E., IX, 285.  
Calandrino S., XIX, 387.  
Calderale P. M., XVII, 275, 428.  
Callari C. E., XVI, 37 - XVII, 53, 242, 432 - XVIII, 6.  
Calovolo M., XIV, 271, 290.  
Cambi E., VI, 388, 435 - VII, 141.  
Camerana G. C., VI, 1.  
Caminiti C., VII, 65.  
Camoletto C. F., VIII, 419 - XI, 55.  
Camoletto E., VI, 49.  
Canegallo A., I, 49.  
Candeo Cicogna J., XV, 270.  
Canina A. G., XIII, 370.  
Cannata D., XI, 26.  
Capetti A., III, 129 - V, 201 - VII, 341 - XIII, 260 - XIV, 361 - XVI, 432 - XIX, 567.  
Carati L., XII, 22.  
Carducci C., III, 41 - VIII, 154 - IX, 111.  
Carello F., X, 216.  
Carena A., VI, 2.  
Carmagnola P., VII, 233.  
Carmina M., VI, 387, 430.  
Caronia S., VI, 125.  
Carra P., XXI, 106.  
Carrara N., VI, 230.  
Carravetta R., XI, 397.  
Carrer A., XIII, 423.  
Cartei B., XI, 67.  
Casci C., I, 119, 191 - V, 210 - XIX, 349, 395, 404, 518.  
Castellani C., VI, 185.  
Castiglia C., I, 182, 195 - V, 21, 88 - IX, 398 - XIX, 147 - XX, 220, 293 - XXI, 132.  
Catella M., V, 93 - XIX, 660.  
Catella V., XII, 319 - XVI, 117.  
Cavallari-Murat A., II, 19, 21, 22, 35, 45, 100, 103, 138, 195 - III, 89, 259, 275 - IV, 49, 56 - V, 270 - VI, 110, 136, 167, 193, 305, 368 - VII, 213, 465 - VIII, 209, 320 - IX, 19, 126 - X, 35, 109, 155, 470 - XI, 1, 47, 313, 539 - XII, 116, 221, 231, 263 - XIV, 233, 395 - XV, 29, 96, 103 - XVI, 240, 369 - XVII, 231, 367 - XVIII, 61, 374 - XIX, 306 - XX, 271, 335 - XXI, 37, 161, 181, 207.  
Cavani G., XV, 120.  
Cavinato A., V, 65 - XXI, 380.  
Celidonio A., XIII, 298.  
Celli A., VII, 90.  
Cenere, IX, 169.  
Cenna P., XVI, 125.  
Cereghini M., VII, 82 - VIII, 145.  
Ceresa P., V, 131 - IX, 120 - X, 179.  
Cerruti P., XXI, 49.  
Cerza G., X, 398.  
Cesarani G., XI, 356.  
Cesoni G., XVII, 41 - XIX, 503.  
Chaillot M. R., VI, 381, 396.  
Chaye A., XVIII, 171.  
Chambers E., XIII, 327.  
Charrier G., XIX, 617.  
Chiaraviglio A., XXI, 100.  
Chiattone M., IX, 5.  
Chiaudano S., XI, 42, 70 - XIII, 193.  
Chiesa A., XIV, 251.

Chiesi F., XIX, 349.  
Chiodi C., VI, 220.  
Chiorino M. A., XVII, 287 - XIX, 17 - XX, 293 - XXI, 313.  
Chivino R., XXI, 392.  
Chretien H., VI, 387, 425.  
Ciampolini G., X, 398.  
Cicala P., IX, 409 - XVII, 303, 425 - XVIII, 211 - XX, 129.  
Cigliuti G., III, 118.  
Cini M., I, 164.  
Ciribini G., X, 297 - XX, 254.  
Cirilli V., XVI, 1.  
Clerici L., III, 118.  
Coates W., VI, 380, 390.  
Coccino E., VIII, 82, 161.  
Codegone C., I, 81, 100, 206, 242, 253 - II, 3, 35, 51, 85, 100, 102, 162, 163, 174, 206, 207, 225, 240 - III, 148, 211, 229, 233 - IV, 60, 129 - V, 1, 229, 237, 297, 333 - VI, 77, 166, 167, 172, 313 - VII, 1, 41, 216, 460 - VIII, 119, 294, 417 - IX, 277, 297 - X, 123, 309, 447 - XI, 93 - XII, 93, 195, 294, 298 - XIII, 281 - XV, 154 - XVII, 39, 323 - XVIII, 87, 251 - XIX, 141, 412 - XX, 97 - XXI, 237.  
Coli L., XVII, 73.  
Collins N., VII, 149.  
Colnaghi G., XVI, 246.  
Colombino P. V., 145.  
Colombino R., VII, 422 - XIII, 77 - XIV, 299.  
Colonnetti G., III, 282 - V, 191 - VI, 353 - IX, 415 - XI, 85 - XIII, 442 - XV, 91 - XX, 233.  
Corboz A., XX, 311.  
Cordiano E., VII, 408.  
Corinaldesi N., XV, 367.  
Corona G., XI, 369 - XVII, 275.  
Costa P., I, 118.  
Coutant A. C., XVIII, 175.  
Cravero D. G., V, 55.  
Cravero R., IV, 34 - V, 299, 301, 302, 378 - IX, 205 - X, 481 - XI, 28, 80, 373 - XII, 424 - XIII, 111.  
Cremona I., III, 49.  
Cuniberti G. B., IV, 106, 118.  
Cuppini E., XIX, 387.  
Cuttica A., XIV, 63.  
Dadone A., XIX, 441.  
Dall'Aglio B., VII, 268, 449 - VIII, 364, 398, 420.  
Dalla Mariga R., XVIII, 169.  
Dalla Verde A., I, 23 - VIII, 185.  
Dalmaso G., VI, 30.  
Dal Piaz G. B., XIX, 573.  
Danese G., X, 94.  
Dannecker S., XI, 186.  
Dardanelli G., I, 177, 199, 207, 232, 243, 273, 306 - II, 25, 35, 54, 100 - IV, 8 - V, 322 - XIII, 141 - XVIII, 271 - XXI, 423.  
Dardanelli P., I, 11 - V, 9 - XVI, 395.  
D'Armini P., XVI, 49.  
Daverio A., XIV, 67.  
Deangeli G., X, 101.  
Deaglio R., XX, 238.  
De Bernardi IV, 115.  
De Bernardi Ferrero D., XIII, 451.  
De Cerma P., XVI, 255.  
Decker E., V, 25 - IX, 154, 170, 173.  
De Cristofaro Rovera M., XVIII, 315 - XXI, 19.  
Del Felice S., XII, 22.  
Delzanno G., VIII, 54.  
Denti R., IV, 110.  
Derossi P., XVII, 391 - XX, 231.  
Desalvo F., XX, 30.  
Dezzutti M., IV, 43 - XXI, 154.  
D'Isola A., XII, 118.  
Didié L., VI, 385, 412.  
Di Majo F., I, 39, 223 - II, 185 - IV, 81 - XXI, 428.  
Di Mento F., V, 202.  
Di Modica G., V, 206.  
Di Stefano G., XXI, 396.  
Dolza C., XVI, 408.  
Donati F., XX, 137.  
Donato G., XIX, 41, 99, 128, 157, 296.  
Donato L. F., II, 37, 74 - III, 95 - IV, 161.  
Doriguzzi E., XXI, 277, 440.  
Douglas Scotti F., IX, 221.  
Dudley L., VI, 386, 416.  
Egidi G., VI, 256 - VII, 156.  
Fabbri Colabich G., XIII, 21.  
Facchini L., II, 26.  
Faraone G., XVI, 341.  
Fasola N. G., VI, 123.  
Fasola R., VII, 80.  
Fassò C. A., XII, 47.  
Ferraesi G., XVI, 402.  
Ferrari E., V, 119.  
Ferrari G. A., XIII, 387, 392 - XIX, 354.  
Ferrari M., I, 136.  
Ferraro Bologna G. E., III, 151 - V, 215.  
Ferrero G., IV, 123.  
Ferroglio L., I, 356 - II, 106, 130, 143, 164.  
Ferro V., XI, 110 - XIX, 181 - XX, 388 - XXI, 119, 202.  
Fessia A., XIX, 551.  
Fiameni M., XIX, 194.  
Fiamma F., XIX, 99, 128.  
Filippa G., V, 224.  
Filippi C., I, 80.  
Filippi F., VIII, 387 - IX, 80, 254, 279 - X, 316 - XV, 356 - XVII, 380 - XIX, 307, 451 - XX, 242.  
Filippini A., XII, 197.  
Filippini S. F., III, 131 - XIX, 374.  
Fiorio G., XX, 137.  
Fischer H.-F., XIII, 330.  
Fischetti P., XIV, 248.  
Flaminio E., XVI, 246.  
Förchtgott J., XIII, 396.  
Forte F., XVI, 319.  
Fossi E., XVI, 133.  
Franchi E., VII, 159.  
Franco P. R., XIII, 339.  
Fresia G., XIV, 263.  
Frezet A., XXI, 267.  
Frola E., II, 83 - VI, 315.  
Friess H., VII, 161.  
Frigerio G., XII, 130.  
Fulcheri G., III, 271.  
Funghini G., XVII, 265.  
Furia A., XV, 229.  
Fuszás L., XVIII, 196.  
Gabetti R., VI, 157 - VII, 92 - VIII, 133, 143, 324 - X, 127, 145 - XVI, 159, 212, 257 - XVII, 351 - XIX, 134, 161.  
Gabielli G., VIII, 89 - X, 369 - XIX, 358 - XX, 244 - XXI, 451.  
Gayet R., XV, 286.  
Galassini M., XI, 217.  
Gallino T., IV, 119.  
Gamba M., II, 200.  
Gandi L., IX, 16.  
Gardella L., VI, 193.  
Gariglio A., IX, 242.  
Gazzola A., XIII, 404.  
Georgii W., XIII, 325.  
Genero U., IX, 293 - XXI, 74.  
Gentile G., XI, 225, 231 - XXI, 112.  
Geuna S., XVI, 261.  
Gerbier N., XIII, 411.  
Gherardelli L., XI, 423, 426.  
Ghivarello R., XVII, 197.  
Ghiotti M., XVI, 422.  
Ghyka M., VI, 122.  
Giacchero E., XV, 162.  
Giacosa D., III, 137 - VII, 342 - XXI, 454.  
Giaj E., I, 149 - IX, 166.  
Giammari A., IX, 39.  
Giannelli A., IV, 47.  
Giannelli E., VII, 168.  
Giardini V., II, 167.  
Giedion S., VI, 124.  
Giordana C., V, 185.  
Giovannozzi R., V, 230 - XV, 340 - XVII, 417.  
Gigli A., III, 221 - VI, 227.  
Gislon G., XX, 421 - XXI, 328.  
Giupponi F., IV, 151.  
Gloria G., XI, 124.  
Ghetti A., XI, 240, 250, 261.  
Ghezzi U., XIX, 349.  
Gobbi G., XVI, 153.  
Goffi A., I, 25, 148, 185, 187, 250, 275, 376 - II, 27, 28, 101, 141, 161, 206, 222, 239 - III, 39, 269, 281 - V, 33, 282, 308 - VIII, 386 - XIII, 184 - XVIII, 116.  
Goffi E., VII, 473.  
Goffi F., X, 91.  
Goffi L., XVII, 250, 294, 440.  
Goria C., I, 269 - II, 101 - IV, 8.  
Gorini G., XVIII, 121, 283, 303, 309, 333.  
Gorrini O., VII, 366.  
Gramigna R., VI, 46.  
Grandis V. G., X, 439.  
Grassi F., VIII, 300.  
Graziani M., XX, 80.  
Gregoretto A., XXI, 460.  
Grignolio R., XII, 223 - XIV, 307, 381, XV, 18, 82 - XVI, 238 - XVII, 67, 443.  
Grignolo F., I, 191.  
Grosso G., IX, 261 - XIV, 199.  
Guala F., III, 173.  
Guarnieri G., XVII, 271 - XIX, 557.  
Guiotto M., VIII, 157.  
Guyon Y., V, 149 - IX, 369.  
Haantjes J., VII, 170.  
Hadwich F., XIV, 34.  
Hellet F., VI, 122.  
Hill A. W., IX, 394.  
Hugony E., XIV, 293.  
Incarbone G., X, 402.  
Indri E., XI, 261, 267.  
Israel H., XIII, 343.  
Istomin G. A., XVI, 357.  
Jacobacci F., X, 224, 327, 367, 409, 445, 481 - XI, 31, 33, 81, 163 - XII, 260, 281, 317, 341, 384, 425 - XIII, 144, 152, 185, 257, 294, 323, 372 - XIV, 223 - XVIII, 302.  
Jahoda M., XVI, 329.  
Jamiolkowski M., XVIII, 98.  
Jarre G., III, 146 - XIX, 463, 541.  
Job G., XVIII, 237.  
Jona G., XVII, 326.  
Jona L., XXI, 348.  
Jossa F., II, 37.  
Kayser H., VI, 123.  
Kis S., XVIII, 196.  
Kelopuu B., IX, 352.  
Kraus C., I, 368.

Laks H., XVIII, 198.  
Lanino B., IX, 23.  
Larizza P., VIII, 97.  
Laudi V., II, 215 - IX, 8.  
Lauletta E., XVII, 250.  
Lauro C., XIX, 577.  
Le Corbusier, VI, 127.  
Le Grand Y., XVI, 333.  
Le Mème H., X, 148.  
Lesca C., XIV, 46 - XVIII, 41, 179.  
Levi F., I, 131 - II, 35, 204 - III, 267, V, 88, 265, 322 - VIII, 402 - IX, 345, 377 - XII, 216 - XIII, 164 - XV, 191, 318.  
Levi Montalcini G., I, 169 - III, 54, 176 - VI, 115, 204 - VII, 481, 485 - VIII, 303.  
Levi R., XIII, 245 - XIX, 57 - XX, 210.  
L'Hermite R., II, 35, 59.  
Lisini G. G., XXI, 188.  
Little R. V., VII, 174.  
Liwschitz M., VI, 271.  
Locati L., VIII, 5 - X, 390.  
Lodigiani G., XVI, 399.  
Loesch E. C., XX, 43.  
Lomazzi G., XI, 225.  
Lombardi C., XXI, 119.  
Lombardi P., VI, 297 - XV, 123 - XVII, 323.  
Lo Monaco T., XIII, 234.  
Lonoce C., V, 219.  
Losana V., XIV, 55.

Macchi G., XVIII, 293.  
Macerandi P., VIII, 433.  
Machne G., XI, 196.  
Macnamara T. C., VII, 149.  
Maggi F., XII, 138 - XIII, 43, 98 - XIV, 191, 315 - XV, 73, 105 - XVIII, 19 - XIX, 26 - XX, 105 - XXI, 221.  
Maggiore L., V, 96 - VI, 163.  
Magnano G., XIX, 654.  
Maiorca S., I, 95, 259 - IV, 23, 146.  
Malatesta S., VI, 239.  
Manassero A., XIV, 352.  
Mancini R., XX, 74.  
Mandel P., VII, 180.  
Manfredi, IX, 166, 172.  
Manini G., III, 156.  
Mannino-Patanè G., XVIII, 165.  
Manzella G., XIX, 251.  
Marangoni N., VIII, 446.  
Maraziti C., XVIII, 210.  
Marcello C., XI, 273.  
Marchi E., XI, 410.  
Marchisio M., I, 300.  
Marciandi G., XVI, 255.  
Marciante A., V, 202.  
Marini L., XIII, 321.  
Maritano O., XVI, 222.  
Marocchi D., XIII, 230 - XVIII, 340.  
Marra M., XIX, 122.  
Marro P., XIX, 223, 561.  
Martellotta R., XVI, 106, 231.  
Martini C., X, 385.  
Martiny F., XVI, 287.  
Marzolo F., XI, 428.  
Massa N. L., V, 91.  
Matildi P., XXI, 89.  
Matteucci E., XIX, 636.  
Mattioli R., XXI, 350.  
Mauri R., IX, 130.  
Mautino R., X, 405.  
Mazza C., XII, 309, 379.  
Mazzarino L., X, 154.  
Medici M., VI, 185 - XIX, 456.  
Melis A., II, 176 - VIII, 312 - IX, 137 - X, 300.  
Merlino F. S., V, 88.

Mesturino V., I, 76, 365.  
Mezzana M., X, 457.  
Micheletti G. F., I, 246, 372 - II, 22, 149 - V, 286 - VII, 23 - VIII, 341 - XII, 95, 203 - XIV, 51 - XVII, 329 - XVIII, 51, 117 - XIX, 1.  
Micheletti T., XIX, 603.  
Midana A., III, 45 - V, 51 - IX, 157, 172 - X, 278.  
Milano S., XIX, 214.  
Mina F., XIX, 395.  
Minola E., XXI, 355.  
Mirone L., XII, 283 - XV, 14 - XVI, 61.  
Mistretta P., XX, 350.  
Moccagatta V., XII, 153 - XIV, 416.  
Moccia E., XXI, 56.  
Molinari M., X, 18.  
Molli Boffa S., VIII, 160 - IX, 159 - X, 271.  
Mollino C., III, 59 - VI, 116, 193 - VII, 89, 461 - VIII, 161, 453.  
Moncelli F., I, 368.  
Mondelli R., IX, 242.  
Monge M., XV, 371.  
Montabone O., VII, 402 - XIX, 495 - XXI, 480.  
Montaldo M., XIV, 41.  
Montanari V., VII, 408.  
Monte A., XIX, 83 - XX, 149.  
Monteforte S., X, 104.  
Morandi R., XII, 264.  
Morandini Frisa A., XV, 419.  
Morandini F., XIX, 663.  
Morbelli A., I, 5 - II, 93 - V, 83.  
Morbelli G., XX, 298.  
Morbideucci, IX, 164.  
Morelli D., XIII, 295.  
Moretto A., V, 285.  
Morra A., XX, 11.  
Mortarino C., II, 21, 100, 191.  
Mosca S., X, 16.  
Moschetti S., VI, 35.  
Mossi M. T., IV, 114.  
Mosso L., VIII, 317 - XII, 399.  
Mosso N., VI, 439 - V, 255.  
Musmeci S., XX, 412.  
Musso E., III, 246.  
Muzio G., II, 20.

Nanni A., XVIII, 210.  
Natale P., XIX, 606.  
Negarville C., I, 285.  
Negri di Sanfront P., XIV, 288 - XV, 243.  
Negro F., VI, 17.  
Nervi P. L., II, 35, 66, 118 - IV, 5 - VI, 125 - XV, 165.  
Neuber H., XIV, 27.  
New D. H., IX, 366.  
Nicola S., V, 194.  
Nicolich A., VII, 185.  
Noè L., XI, 290.  
Norzi E., V, 313.  
Norzi L., VI, 315 - XVI, 197, 229, 417.  
Norry M., I, 297.  
Noseda G., XI, 439.  
Obert G., II, 36, 67 - IX, 89 - X, 82.  
Ocella E., V, 243 - VIII, 61 - XI, 561 - XII, 130, 327, 386 - XV, 23, 109 - XVIII, 314, 337, 339 - XVIII, 130 - XX, 62.  
Oddone E., IV, 121.  
Oglietti A., XIV, 239.  
Oltrasi L., VIII, 467.  
Orain F., VII, 189.  
Oreffice A., VIII, 49.  
Oreglia M., VIII, 337 - XIV, 418 - XIX, 263.

Orlandini O., VI, 168 - VII, 52 - VIII, 88 - XI, 162.  
Orsolino F., XVI, 147.  
Pacces F. M., XXI, 359.  
Paderi F., XI, 203.  
Paduart A., IX, 385.  
Pagella A., XV, 251.  
Palazzi F., VIII, 278.  
Palazzi-Trivelli F., XII, 351.  
Pallavicini S., VII, 192.  
Palm E., XIII, 417.  
Panchaud, II, 35, 38.  
Pandolfi M., XIX, 113, 424.  
Panetti M., II, 175 - V, 47, 189 - VII, 302 - VIII, 486 - XI, 121.  
Panizza A., V, 284.  
Pariano A., V, 328.  
Parisot L., VI, 393, 400.  
Parodi L., XIX, 545.  
Parolini G., VI, 382, 390.  
Passadore G., XIV, 333 - XVIII, 27 - XIX, 290 - XX, 156, 285.  
Passanti M., V, 97, 109 - VI, 89 - VIII, 459.  
Pedrini A., XIII, 213 - XIX, 136, 230, 255 - XX, 126 - XXI, 115, 180, 332.  
Pedrini P., XII, 422 - XVIII, 266.  
Pella G., XXI, 363.  
Pellegrini E., I, 44 - IV, 37 - VII, 33 - VIII, 120, 162, 333 - IX, 420 - X, 210 - XV, 1, 133 - XVI, 3, 225 - XVII, 60, 193, 215, 280 - XVIII, 246, 326 - XX, 249.  
Pellitteri G., XVII, 398.  
Penciolelli G., VI, 384, 397.  
Peretti L., XX, 1.  
Peri G., II, 232 - III, 235 - V, 184 - VI, 82 - VIII, 1, 345 - IX, 27.  
Perotti G., XVIII, 283, 303, 309, 333 - XIX, 14, 246 - XX, 98.  
Persia M., VII, 354.  
Persichetti R., XVIII, 182.  
Perucca E., I, 288 - V, 358 - IX, 273 - X, 1 - XIV, 366.  
Pezzoli G., XI, 207 - XX, 319, 377.  
Picchi M., VI, 273.  
Piga F., XXI, 368.  
Pilutti A., VI, 360 - VIII, 86 - X, 142 - XVIII, 363.  
Pinamonti C., XIX, 415.  
Pinolini F., IX, 188.  
Piperino G., IV, 142.  
Pizzetti G., I, 2, 63 - II, 36 - VII, 37, 72 - VIII, 193, 369.  
Pollice U., IX, 32.  
Pollone C., XIX, 415.  
Pollone G., XII, 305.  
Pomè R., XX, 321.  
Portalupi A., XV, 401.  
Porzio G., IX, 322 - XIV, 76 - XV, 54.  
Pozzi E., XXI, 271.  
Pozzo U., I, 60 - IX, 183 - XIII, 149.  
Pozzolo V., XX, 101.  
Pradelli E., XX, 263.  
Prever G., XX, 259.  
Pugliese S., VII, 194.  
Pugno G. A., XVII, 347 - XVIII, 89, 125, 261, 321 - XIX, 48 - XX, 416 - XXI, 128, 196, 212.  
Pugno G. M., V, 352 - VI, 136, 140 - IX, 47 - X, 73, 463 - XIII, 1 - XIV, 226.  
Quaglia A., II, 96, 123 - V, 12, 34 - XI, 161 - XII, 254 - XIV, 85.  
Quaglia M., XIII, 57.  
Queney P., XIV, 1.

ATTI DELLA SOCIETA

Cento anni di vita della nostra Rivista:  
i frontespizi del secolo scorso . . . pag. 1

Premi Torino 1966 . . . » 151

M. DEZZUTTI, *Rimembranze sociali in cent'anni d'architettura e la presidenza Chevalley* . . . » 154

Verbale assemblea ordinaria dei Soci . . . » 225

Manifestazioni svolte nell'anno 1967 . . . » 335

Collegli scomparsi . . . » 335

RASSEGNA TECNICA

G. RIGOTTI, *I vincoli naturali nei piani regolatori delle zone collinari* . . . pag. 3

M. DE CRISTOFARO ROVERA, *Considerazioni in tema di punzonamento* . . . » 19

F. A. SANTAGATA, *La riproducibilità della prova Marshall* . . . » 25

A. CAVALLARI-MURAT, *La tipologia edilizia nelle molteplici caratterizzazioni tecniche dell'architettura* . . . » 37

C. BERTELOTTI, *Il costo delle costruzioni edili e la sua variabilità in funzione della tipologia architettonica come elemento fondamentale nell'estimo civile* . . . » 42

A. BERTOLA, *I costi di cantiere riflessi sulla destinazione del fabbricato* . . . » 44

P. CERRUTI, *I costi nell'edilizia per ospitalità* . . . » 49

E. MOCCIA, *I costi nell'edilizia residenziale* . . . » 56

G. BRUNETTA, *I costi nell'edilizia ospedaliera* . . . » 63

U. GENERO, *I costi nell'edilizia per lavoro intellettuale e manuale* . . . » 74

G. BOFFA, *Casi economico-popolari. Raffronto dei costi di costruzione* . . . » 84

P. MATILDI, *Recenti ricerche sul comportamento torsionale dei ponti in sistema misto acciaio-calcestruzzo* . . . » 89

A. CHIARAVIGLIO, *Valutazione della disposizione planimetrica di un impianto con l'applicazione di modelli di ricerca operativa* . . . » 100

P. CARRA, *L'onda verde semaforica della città di Torino* . . . » 106

P. BONDI - V. FERRO - C. LOMBARDI - A. SACCHI, *Prove sistematiche di conduttanza termica eseguite su pareti prefabbricate per l'edilizia* . . . » 119

G. A. PUGNO, *Misure di resa frigorifera eseguite su un condizionatore ad induzione a pronto effetto nella regolazione termica* . . . pag. 128

A. CAVALLARI-MURAT, *Juvarra e Massari, tra neoguariniani e neopalladiani* . . . » 161

M. ANDRIANO, *Sull'evaporazione di un liquido nel passaggio attraverso ugelli* . . . » 175

A. CAVALLARI-MURAT, *Problemi nelle moderne tendenze dell'architettura industriale* . . . » 181

B. BARTALUCCI e G. G. LISINI, *Ricerca sulle vibrazioni autoeccitate nel processo di rettifica* . . . » 188

G. A. PUGNO, *Contributo all'acustica applicata all'architettura religiosa* . . . » 196

V. FERRO - A. SACCHI - A. TUBERGA, *Una apparecchiatura per prove di scambiatori di calore* . . . » 202

A. CAVALLARI-MURAT, *Parole ai giovani su Carlo ed Amedeo di Castellamonte* . . . » 207

G. A. PUGNO, *Misure pneumatiche ed acustiche su scatole di miscelazione, elementi terminali degli impianti di condizionamento a doppio condotto* . . . » 212

U. ROSSETTI, *Sulla teoria del danneggiamento - Applicazioni del metodo alla durata dei flessibili* . . . » 216

C. CODEGONE, *Prolusione sull'importanza dell'economia nella progettazione degli impianti tecnici fissi* . . . » 237

A. VACCANEO, *Il costo degli impianti tecnici fissi di riscaldamento e condizionamento* . . . » 239

A. VACCANEO, *Il costo degli impianti tecnici fissi idro-sanitari* . . . » 263

A. FREZET, *Il costo degli impianti tecnici fissi di illuminazione, degli ascensori e dei montacarichi* . . . » 267

E. POZZI, *Il costo degli impianti tecnici fissi di comunicazione* . . . » 271

E. DORIGUZZI, *Impianti tecnici fissi di sollevamento e trasporto per fabbricati industriali: tipi e costi* . . . » 277

C. BERTELOTTI, *Il costo degli impianti per le attività espositive in relazione al costo delle strutture permanenti e temporanee* . . . » 294

L. STRAGIOTTI, *Progresso tecnologico ed industria estrattiva* . . . » 305

M. A. CHIORINO, *Sul calcolo viscoelastico delle pavimentazioni in calcestruzzo precompresso* . . . » 313

Rabazzana L., XI, 59.  
Racugno G., VI, 54 - IX, 94.  
Raethjen P., XIII, 345.  
Ragazzi P., VIII, 349.  
Ragazzoni A., VIII, 82.  
Ranalletti A., XIX, 518.  
Ratti F., III, 34.  
Ratti G., XX, 93.  
Rava S., VI, 364.  
Ravelli I., VII, 10.  
Rebaudi A., XII, 39.  
Reggio G. L., IX, 123 - X, 173.  
Reinhardt M., XIV, 10.  
Reiter E. R., XIII, 355.  
Renacco N., I, 236 - VI, 83 - IX, 164 - X, 166 - XV, 202.  
Ribet G., VIII, 235.  
Ricci G., V, 239, 345.  
Riccio G., X, 329.  
Rigamonti R., V, 72.  
Righi R., III, 239.  
Rigotti A., I, 127, 202 - II, 18 - XI, 74.  
Rigotti G., III, 255 - IV, 91, 173 - V, 102 - VIII, 284 - IX, 138, 167, 426 - X, 149, 235, 411 - XI, 5, 74, 347, 559 - XIII, 187, 240 - XIV, 181 - XV, 179, 307 - XVI, 16 - XIX, 275 - XX, 113 - XXI, 3, 322.  
Rivoira F., V, 233.  
Rizzotti A., I, 169 - II, 236.  
Rocco A., II, 13.  
Roggero M. F., VII, 419 - VIII, 139, 330 - IX, 115, 119 - X, 127, 137 - XI, 16, 95 - XVI, 89 - XVII, 223.  
Roggiapane C., IX, 124.  
Rolfo F., III, 165.  
Romano U., VIII, 199.  
Rondelli A., VIII, 163 - X, 167.  
Ronchegalli R., XV, 238.  
Rosani N., XII, 412.  
Rosati L., I, 277 - V, 157.  
Rossetti U., VI, 93, 356 - VII, 120 - XIII, 66, 166 - XIV, 341 - XVI, 44 - XXI, 216.  
Rossi C., XV, 380 - XVI, 341 - XXI, 401.  
Rossi G., I, 71.  
Rossi G. C., II, 236, 238.  
Rossi P., III, 140 - XXI, 408.  
Rossi V., XI, 100 - XIV, 175, 209 - XVII, 199 - XIX, 259.  
Rovesti P., XIV, 15.  
Rubatta A., XI, 433.  
Russo-Frattasi A., VII, 240, 281 - VIII, 379 - IX, 245, 289 - X, 22, 472 - XI, 106 - XII, 105, 209, 370 - XIII, 29, 49, 199, 311 - XIV, 388 - XV, 145 - XVI, 293 - XIX, 67, 117, 188 - XX, 167.  
Russo G., XIX, 1.  
Sacchi A., XVII, 323 - XIX, 109, 181 - XX, 388 - XXI, 119, 202.  
Sacco F., I, 326.  
Sacerdote G. C., III, 225, 227 - IX, 22 - XVII, 326.  
Sacerdote U., X, 405.  
Sala L., II, 158.  
Sanpaulesi L., XI, 67.  
Santagata F., XVIII, 11 - XX, 384 - XXI, 25.  
Sappa O., IX, 25.  
Sartorio A., II, 234 - III, 242.  
Sartori R., XIX, 175.  
Sartoris L., V, 142.  
Sassi G., XVIII, 104.  
Sassi Perino A., XIX, 185.  
Savelli B., VII, 196.  
Savino M., XX, 307.  
Savio F., IX, 285.  
Savoia A., I, 46, 203.  
Savoje F., VI, 387, 421.  
Scalabrini M., XII, 22.  
Scanagatta G., I, 320.  
Schiavetto A., XIII, 181.  
Schröter F., VII, 197.  
Schumm D. C., IX, 36.  
Sclopis G., V, 327.  
Scob M. V., VI, 381, 394.  
Scorer R. S., XIV, 22.  
Selmo L., IV, 30, 77 - VI, 169, 191.  
Semenza C., XI, 287, 294 - XII, 26.  
Serantoni P., I, 79 - II, 85.  
Sesia D., XVII, 73.  
Sibilla F., VII, 272 - XVIII, 263 - XXI, 225.  
Simonetti G., V, 121 - XIX, 492.  
Siniscalco G., XVIII, 211.  
Soule C., XVIII, 188.  
Spatuzza G., XXI, 376.  
Speiser A., VI, 123.  
Speranza E., XV, 386.  
Stabilini L., VI, 320 - VIII, 253.  
Stefanutti U., IX, 11.  
Stellingwerff G., XIII, 92.  
Stradelli A., II, 231 - IX, 1.  
Stragiotti L., I, 359 - II, 23 - IV, 62, 68, 87 - VIII, 61, 105 - XX, 33 - XXI, 305.  
Stubenruss F., VI, 26.  
Supino G., VI, 322 - XI, 300.  
Supino P., VII, 220.  
Surace G., XX, 129, 369, 407.  
Szemere G., IV, 94.  
Taccone D., XXI, 417.  
Tascheri E., VI, 8.  
Tak W., VI, 384, 408.  
Tedeschi L., VIII, 164.  
Tedeschi R., I, 248, 271.  
Tessari I., XIX, 466.  
Tiberio U., VI, 244.  
Tinè G., XX, 199.  
Todros A., V, 194.  
Tomassoni G., XVI, 364.  
Tondi A., XV, 248.  
Tonini D., XI, 302, 447.  
Tonini M., XI, 213.  
Tonini P., IX, 291.  
Toniolo S. B., VI, 224.  
Torazza Zerbi G., X, 333.  
Torazzi F., VI, 22.  
Toscano A., III, 68.  
Tourmon G., II, 153 - VI, 328 - VII, 307, 317, 492 - VIII, 15 - IX, 315 - X, 427 - XI, 545 - XII, 83 - XVII, 179, 235 - XVIII, 218.  
Trichet A., VII, 201.  
Trincherò G., V, 317 - VI, 43.  
Trompeo G., XII, 226, 258.  
Trompetto A., VIII, 475 - XV, 118.  
Trovati G., XI, 513.  
Tuberga A., XXI, 202.  
Turel A., VI, 123.  
Tüzünalp Ö., XIX, 404.  
Usoni L., XX, 71.  
Uzski F., XVIII, 196.

Vaccaneo A., I, 208 - II, 216 - IV, 143 - V, 317 - VI, 173 - VII, 245 - IX, 177 - XII, 153 - XVII, 1, 205 - XVIII, 92 - XIX, 33 - XX, 149 - XXI, 239, 263.  
Vacchelli P., II, 36.  
Vagnetti L., XVII, 382.  
Vairano N., IX, 131.  
Valente A., XVIII, 163.  
Valente M., XI, 367 - XVIII, 111.  
Valinotti M., XX, 80.  
Vallauri G., XI, 165.  
Vallauri M., XIX, 545 - XXI, 396.  
Vallese L., VI, 217.  
Vallini A., VI, 273.  
Vantongerloo G., VI, 126.  
Van Goldfracht T., XVIII, 121, 283, 303, 309, 333.  
Varvelli R., XIX, 30 - XX, 58.  
Vaudetti F., VII, 335, 455 - VIII, 42 - IX, 434 - XI, 16, 451 - XII, 228.  
Vecchiacchi F., VI, 267.  
Ventimiglia G., XVIII, 173.  
Ventura G. L., XVII, 307, 425 - XVIII, 211.  
Venturini A., XVIII, 191.  
Verwilt M. Y., XVI, 54.  
Verde M., XX, 235.  
Verduzio L., XIX, 363.  
Vergani M., XIV, 273.  
Verzone P., XII, 111.  
Viale V., V, 173 - VII, 251 - XII, 278.  
Vian P., III, 121.  
Vigliano G., IX, 174 - 431, 435 - X, 60, 435 - XI, 16, 451 - XII, 1 - XV, 63 - XVI, 265, 298 - XVIII, 29.  
Villa F., XIX, 537.  
Villa M., VII, 204.  
Villanova A., IX, 283.  
Vinaj C., V, 359.  
Viotti D., V, 219.  
Viotto P., I, 17, 113 - VII, 108 - X, 229.  
Vitali G., VI, 40.  
Vittori O., XIV, 26.  
Vivié P., VI, 379, 389 - VII, 206, 330.  
Vocca O., XIX, 471.  
Voillot L., XV, 321.  
Webber J. S., XV, 279.  
Wenter Marini G., VIII, 161.  
Wittkower R., VI, 121.  
Wöhle W., XVI, 347.  
Wolf M., VII, 100.  
Wood K., XIII, 368.  
Woolf S. J., XV, 299.  
Zabert S., XI, 43.  
Zanone E., I, 67.  
Zanovello A., XI, 304.  
Zecchini Q., XII, 348.  
Zeglio P., XII, 300, 420.  
Zignoli V., I, 21, 51, 81, 146, 161, 182, 229, 279, 351 - II, 81, 117, 189 - III, 23, 103, 110 - IV, 167 - V, 80 - VI, 79, 136, 343 - VII, 97 - VIII, 377 - X, 193 - XII, 288, 359 - XIII, 18 - XV, 223, 291, 365 - XIX, 235.  
Zocchi A., XV, 410.  
Zorzi L., II, 33.  
Zucchetti S., XIX, 590.  
Zuffardi P., XIX, 582.  
Zunini B., III, 266 - VII, 8, 53.

G. BONO, <i>Vittorio Valletta</i> . . . . .	pag. 337	INFORMAZIONI
C. F. BONA, <i>L'evoluzione della ricerca in Italia nell'ultimo decennio</i> . . . . .	» 340	F. A. S., <i>Il metodo di progettazione Marshall per le pavimentazioni bituminose</i> pag. 34
L. JONA, <i>I centri meccanografici ed elettronici nelle banche italiane</i> . . . . .	» 348	G. GENTILE, <i>Produzione e trasporto di energia elettrica</i> . . . . . » 112
R. MATTIOLI, <i>Sull'aiuto alle aree sottosviluppate</i> . . . . . » 350		A. PEDRINI, <i>Alcune fotografie valdostane con commenti</i> . . . . . » 115
E. MINOLA, <i>Lo sviluppo dell'automobile ed i problemi connessi</i> . . . . . » 355		A. PEDRINI, <i>La Villa Vallesa presso Montalto Dora</i> . . . . . » 180
F. M. PACCES, <i>Uomini e problemi. Appunti per una teoria dell'Impresa</i> . . . . . » 359		G. M. GISLON, <i>Premesse per uno studio sulla resa in colore delle correnti luminose artificiali</i> . . . . . » 328
G. PELLA, <i>Convergenza economica e sociale nel progresso: produrre per consumare</i> . . . . . » 363		A. PEDRINI, <i>Il ponte romano di Pondel</i> . . . . . » 332
F. PIGA, <i>Disciplina giuridica degli oleodotti</i> . . . . . » 368		PROBLEMI
G. SPATUZZA, <i>Satelliti artificiali al servizio dell'uomo</i> . . . . . » 376		C. CASTIGLIA, <i>Potenziale traffico aereo della regione piemontese</i> . . . . . » 132
A. CAVINATO, <i>Il metano ed il suo ruolo nell'economia e nell'industria</i> . . . . . » 380		F. MAGGI, <i>L'evoluzione delle macchine e delle attrezzature per il movimento delle terre ed i suoi riflessi economici sociali</i> . . . . . » 221
R. CHIVINO, <i>Sviluppi in Italia nella meccanizzazione dell'agricoltura e dei cantieri</i> . . . . . » 392		F. SIBILLA, <i>Il nuovo mattatoio di Torino</i> » 225
G. DI STEFANO e M. VALLAURI, <i>L'energia nucleare nella propulsione navale mercantile</i> . . . . . » 396		P. ANDRIOLO-STAGNO, <i>La diversa configurazione del direttore dei lavori nel confronto tra il vecchio ed il nuovo codice</i> » 318
C. ROSSI, <i>Aspetti economici del ciclo del combustibile di una centrale elettronucleare</i> . . . . . » 401		G. RICOTTI, <i>Dal bosco naturale alla fustaia industriale: Valori paesistici</i> . . . . . » 322
P. ROSSI, <i>Fabbisogni di energia: considerazioni generali ed esame della situazione di un grande complesso industriale</i> . . . . . » 408		REGOLAMENTAZIONE TECNICA . . . . . » 150
D. TACCONE, <i>Automazione e siderurgia</i> . . . . . » 417		INDICE NOMINATIVO DEGLI AUTORI che hanno collaborato negli anni 1947-1967 . . . . . » 493
G. DARDANELLI, <i>Ricerche sulle cause di inquinamento dell'aria nei trafori autostradali</i> . . . . . » 421		INDICE DELL'ANNATA 1967 . . . . . » 495
F. DI MAJO, <i>Nuove tecniche per le grandi velocità ferroviarie</i> . . . . . » 428		ARGOMENTI SPECIALI DELL'ANNATA
E. DORIGUZZI, <i>Problemi ed aspetti della moderna tecnica dei magazzini</i> . . . . . » 440		Nei fascicoli di febbraio e marzo: <i>Articoli sul « SEMINARIO DI ESTIMO » organizzato dall'Istituto di Architettura Tecnica del Politecnico di Torino, 1966.</i>
G. GABRIELLI, <i>Considerazioni sui regolamenti di navigabilità degli aeromobili</i> » 451		Nei fascicoli di settembre e ottobre: <i>Articoli sul « SEMINARIO DI ESTIMO » organizzato dall'Istituto di Architettura Tecnica del Politecnico di Torino, 1967.</i>
D. GIACOSA, <i>La sicurezza nell'evoluzione dell'automobile</i> . . . . . » 454		Nel fascicolo di dicembre: <i>Saggi su argomenti vari di TECNICA e SOCIO-ECONOMIA dedicati dagli autori a Vittorio Valletta.</i>
A. GREGORETTI, <i>Un contributo italiano al progresso del grande motore Diesel</i> . . . . . » 460		
O. MONTABONE, <i>Problemi posti dalla riduzione dell'inquinamento atmosferico nel campo dei motori per autovetture</i> » 480		

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO

# CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI TORINO

La Camera di commercio industria artigianato e agricoltura di Torino è un Ente pubblico il cui fine è di rappresentare gli interessi delle attività economiche della Provincia e di curarne il coordinamento e lo sviluppo. Le principali attività svolte a favore delle imprese, che più da vicino interessano il mondo della produzione, sono raggruppate nei seguenti servizi operativi:

**ANAGRAFE INDUSTRIALE E COMMERCIALE** — formazione e conservazione, ai sensi di legge, del Registro delle ditte sulla base delle denunce di costituzione, modifica ed estinzione delle ditte individuali e delle società; rilascio certificazioni attuali e storiche circa le vicende economico-giuridiche delle ditte; autentica delle firme apposte su fatture e documenti dagli amministratori delle società e depositate agli atti. La consultazione del Registro delle ditte è aperta al pubblico.

**INDUSTRIA** — indagini di carattere strutturale e congiunturale su singoli settori dell'industria, rilevazioni sulla produzione, sui consumi energetici e di materie prime; pareri su società che richiedono l'aumento di capitale sociale oltre 500 milioni, su ditte che partecipano ad aste per forniture di beni a Ministeri ed Enti pubblici, informazioni circa le agevolazioni fiscali, creditizie, le infrastrutture e manodopera nelle zone depresse e montane; istruzione delle pratiche per contributi e per acquisto di attrezzature per enti culturali e di ricerca scientifica, di istituti universitari e istituti industriali e professionali.

**ARTIGIANATO** — tenuta dell'Albo delle imprese artigiane; iscrizione nelle liste degli assistibili della Cassa mutua provinciale di malattia e quella nei ruoli I.V.S. per il conseguimento della pensione per gli artigiani.

**COMMERCIO INTERNO** — rilascio delle licenze di panificazione e macinazione; formazione e conservazione degli Albi dei commercianti, commissionari, mandatari e astatori all'ingrosso dei prodotti ortofrutticoli, delle carni, dei prodotti ittici; ruolo degli agenti di affari in mediazione; elenchi delle attività commerciali (Cassa mutua commercianti e pensioni), rilascio certificati al fine di ottenere la pensione in conformità della legge 22 luglio 1966, n. 613.

**COMMERCIO ESTERO** — rilascio dei certificati di origine e visti di origine sulle fatture; certificati merceologici per l'iscrizione al Casellario degli operatori con l'estero presso il MINCOMES; Carnets E.C.S.; Carnets A.T.A.; iscrizione al Centro meccanografico degli operatori con l'estero; rilascio di dichiarazioni per la riduzione dei dazi doganali; redazione annuale del catalogo degli importatori ed espor-

tatori della provincia di Torino, promozione incontri tra operatori locali e rappresentanti ufficiali di paesi esteri; assistenza agli operatori economici per facilitare gli scambi commerciali con l'estero.

**AGRICOLTURA** — promozione di iniziative per l'incremento della produzione agraria e perfezionamento delle conoscenze tecniche; studi di tecnica ed economia agraria relativi ai più importanti problemi di interesse provinciale ed alle iniziative di carattere zootecnico e zooprofilattico; servizio riproduzione bovina; espletamento delle pratiche per l'iscrizione agli Albi nazionali degli esportatori di prodotti ortofrutticoli, agrumari e di fiori.

**TRASPORTI, COMUNICAZIONI E TURISMO** — studi per il miglioramento della rete stradale; azione per il miglioramento delle linee e dei servizi ferroviari con proposte presentate alle « conferenze orario »; tenuta dell'elenco autorizzato degli spedizionieri; esame e formulazione di proposte per la soluzione dei problemi della navigazione interna, marittima (questioni relative al porto di Genova, Savona e Imperia) e aerea (linee aeree interessanti Torino).

**STATISTICA E STUDI** — relazione mensile sull'andamento della congiuntura nella provincia; redazione della rivista mensile « Cronache Economiche » e del « Bollettino Ufficiale »; ricerche di carattere strutturale sui problemi economici, generali e di settore; rilevazioni periodiche sui principali fenomeni economico-sociali effettuate in collaborazione con l'ISTAT e il Ministero per l'industria e commercio; funzionamento di una biblioteca specializzata in materie economiche e statistiche ordinata sistematicamente, comprendente oltre 12.000 volumi, aperta alla pubblica consultazione.

**PREZZI** — accertamento e pubblicazione dei prezzi all'ingrosso sulla piazza di Torino; controllo e conservazione dei listini prezzi per il rimborso dell'I.G.E. delle merci esportate; controllo sui prezzi all'esportazione attraverso i visti di congruità su listini e fatture; rilascio di certificazioni e dichiarazioni in materia di prezzi ad uso di Enti e di privati; elaborazioni di medie riferite a periodi vari a richiesta degli operatori e degli Enti.

## LA CAMERA DI COMMERCIO

ha inoltre le seguenti attribuzioni: accertamento degli usi normativi; formazione dei Ruoli dei periti e degli esperti, stimatori e pesatori pubblici e degli Agenti di cambio; gestione amministrativa e vigilanza sulla Borsa Valori e sulla Borsa merci; accettazione in deposito dei brevetti di privativa industriale, modelli e marchi di impresa. Inoltre effettua, a richiesta degli operatori, analisi tecnologiche e chimiche nel laboratorio chimico merceologico e nel laboratorio stagionatura assaggio delle sete, lane e altre materie tessili.

**Tutti gli operatori pubblici o privati possono rivolgersi alla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Torino per: informazioni, notizie, richieste di chiarimenti, consultazioni, ecc. ● Gli Uffici sono aperti al pubblico: dalle ore 8,30 alle 12; dalle ore 15 alle 17,30 (sabato escluso) ● Indirizzo: Via Alfieri, 15 (Palazzo Lascaris) - Tel. 55.33.22 (5 linee) - Telegrammi CAMCOMM - Telex: 21247 - CCIAA/TO**

# GLI IMPIANTI TELEFONICI NELL'EDILIZIA RESIDENZIALE

La diffusione del servizio telefonico ha ormai raggiunto valori altissimi, specie nei grandi centri urbani, e quindi si rende sempre più necessario assicurare un'opportuna predisposizione degli impianti, atta a risolvere l'alimentazione telefonica degli stabili.

In questi nostri brevi cenni non abbiamo preso in esame la distribuzione telefonica nell'edilizia industriale e negli uffici, sia perchè il breve spazio non lo consentirebbe, sia anche per la maggiore sensibilità del progettista nello studiare preventivamente e nel risolvere quest'ultimo problema connesso ad imprescindibili esigenze funzionali dell'attività economica.

Limitandoci pertanto all'edilizia residenziale, si può constatare che appartengono ormai al passato le soluzioni cosiddette « a posteriori », consistenti, a costruzione edile ultimata, nella posa sulle facciate esterne, di colonne montanti e di cassette di distribuzione dalle quali si dipartono i cavetti singoli di alimentazione, percorrenti l'interno degli alloggi, sino al punto telefonico designato.

Tale criterio, ammissibile quando il telefono rappresentava un privilegio di pochi, si rivela oggi in tutta la sua irrazionalità per ragioni economiche ed estetiche e lo troviamo confinato negli immobili di vecchia costruzione.

L'allacciamento telefonico di abbonato, in base alla consistenza della linea, può considerarsi suddiviso in due parti nettamente distinte:

— la prima, costituita dalla rete di distribuzione, con cavi plurimi di varia capacità che hanno origine nella centrale telefonica e, tramite ripartitori, fanno capo a cassette terminali preventivamente posizionate in ogni stabile in base alle previste esigenze di alimentazione telefonica;

— la seconda, invece, formata dalle linee di abbonato in partenza dalla cassetta di distribuzione sino all'impianto telefonico interno di ogni alloggio, messe in opera di volta in volta in esito a specifiche richieste degli utenti.

Per le sopraccennate necessità costruttive ed estetiche, a cura dell'Impresa edile vengono predisposte le tubazioni di ingresso, le colonne montanti, le scatole di sezionamento ad ogni piano ed i tubi

di raccordo sino all'ingresso degli alloggi. Non è possibile fornire indicazioni più dettagliate su misure e posizione di ogni elemento, data l'assoluta mancanza di standardizzazione delle costruzioni; la Socie-

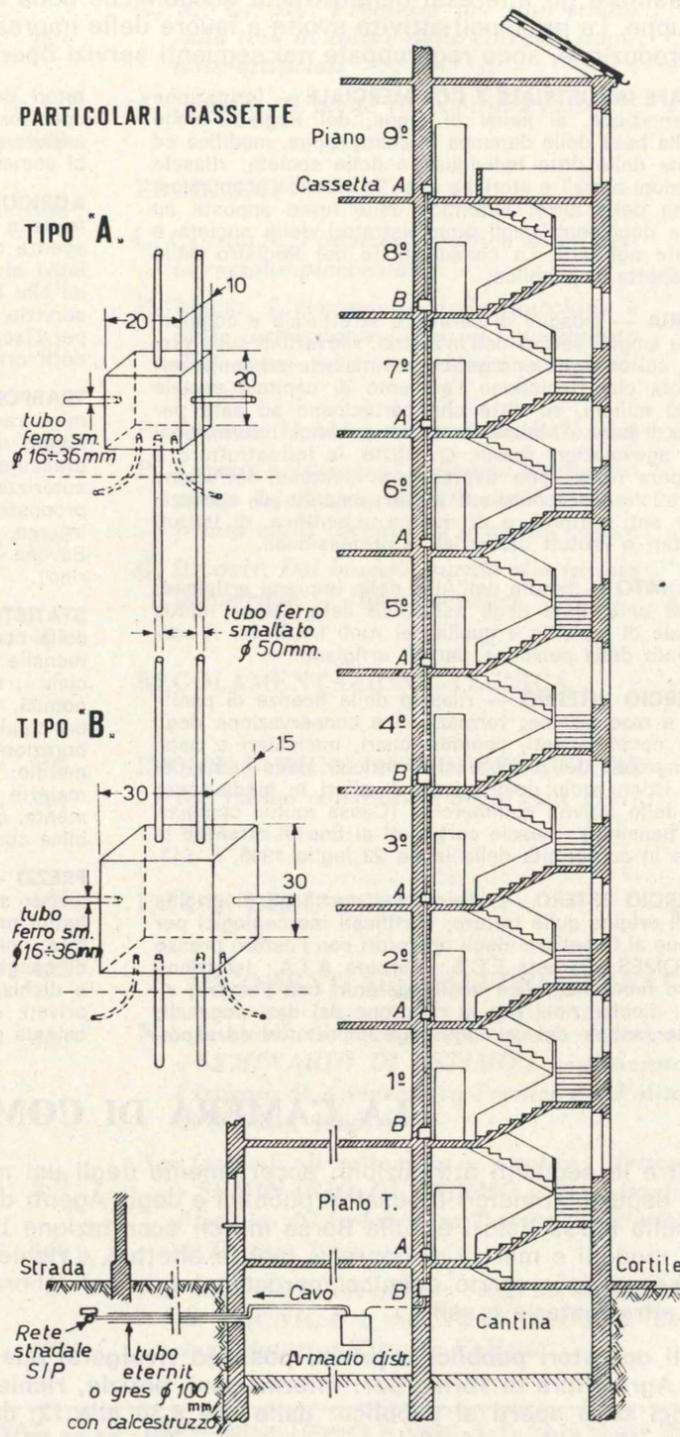


Fig. 1 - Disposizione colonne montanti in edifici per abitazioni.

tà telefonica è comunque a disposizione per fornire le informazioni desiderate ed interviene di sua iniziativa quando è a conoscenza dell'attivazione di un nuovo cantiere. Questa prima serie di predisposizioni è d'altra parte ormai acquisita dalla grande maggioranza delle Imprese costruttrici, analogamente alle opere effettuate per la distribuzione degli altri servizi come luce, acqua ecc.

E invece opportuno richiamare l'attenzione sulla distribuzione telefonica interna nei locali di abitazione; infatti, mentre i punti luce sono sempre approntati con sufficiente dovizia in ogni vano, troppo spesso manca il corrispondente attacco telefonico che pure riveste simile importanza per risolvere le necessità di gran parte dei nuclei familiari.

Ne deriva, come conseguenza, che molto spesso per evitare la posa di cavi in vista con rottura di muri per passaggi ecc., si rinuncia all'impianto a spina, installazione tipica nelle abitazioni che permette di rendere trasportabile in ogni stanza l'apparecchio o meglio ancora di mantenere ogni apparecchio collegato sulla stessa linea, risolvendo in modo razionale problemi di comodità e di efficienza.

Tale soluzione non presenterebbe alcuna difficoltà se, in sede di costruzione, venisse realizzato ad esempio un circuito in tubo ad anello, interrotto da una serie di scatole rompitratta, che permetterebbe tutte le combinazioni desiderate di impianto. È questa una esigenza di evidente interesse, sia del Costruttore che, accettando le necessarie predisposizioni assolve ai suoi impegni nei riguardi dei futuri inquilini e conferisce un titolo di maggior prestigio alla nuova costruzione, sia della telefonia che, in tal modo, può più completamente rispondere alle esigenze dell'utente. E quindi un problema di collaborazione fra Società telefonica e costruttori edili che si impone se si vuole che la casa del domani nasca effettivamente adeguata, nelle sue attrezzature, ai bisogni del pubblico.

Varie iniziative sono state adottate ultimamente dalla SIP per favorire l'attuazione delle necessarie predisposizioni di impianto.

Non possiamo in questa sede indicare con precisione le agevolazioni accordate, essendo queste ultime frutto di specifici accordi, variabili di volta in volta a seconda delle caratteristiche della costru-

tore edile, anche la responsabilità del progettista e dell'industria che provvede alla fornitura dei vari elementi edili modulari componenti la costruzione. Non più dunque impianti inse-

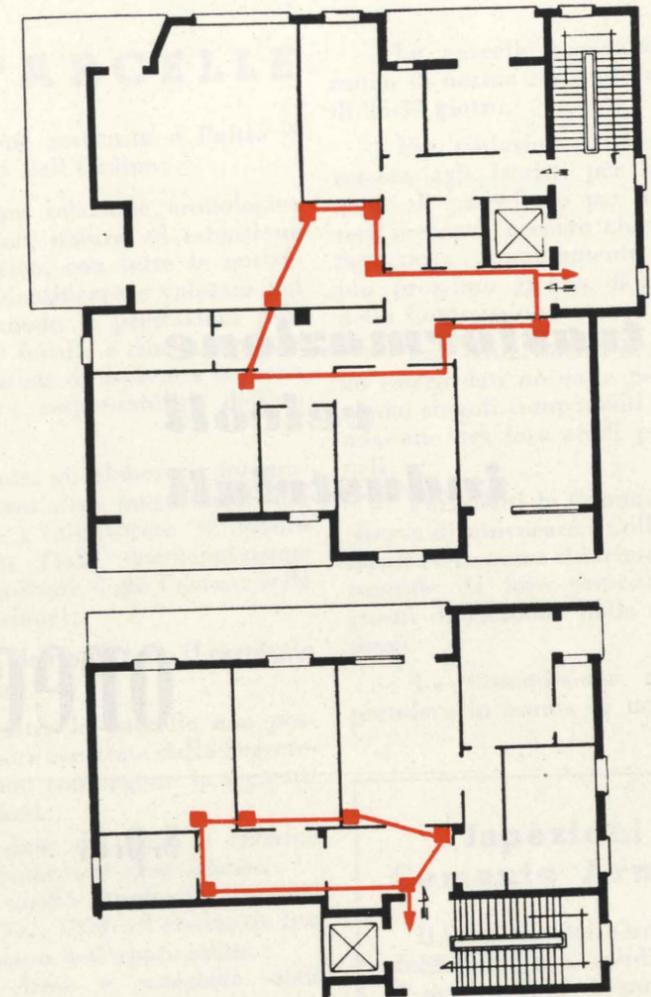


Fig. 2 - Esempi di tubazioni ad anello per impianti telefonici a spina.

zione e degli impegni economici relativi.

Accenniamo unicamente in linea generica all'esonero dalle spese iniziali di impianto telefonico nel cantiere ed al concorso nella messa in opera delle tubazioni interne negli alloggi, rinviando alle intese dirette con le Direzioni SIP locali la soluzione dei singoli casi.

Chiudiamo queste nostre brevi note con un ultimo accenno all'edilizia prefabbricata ove, ancora più che nelle costruzioni normali, l'esistenza di accorgimenti preventivi per i vari servizi condiziona l'agibilità e la funzionalità dello stabile ed investe appieno, oltre il costru-

riti dopo il completamento della struttura edile ed incassati in questa, ma produzione industriale dei singoli componenti da riunire incorporandoli nelle varie fasi di montaggio.

Solo con il coordinato sincronismo fra costruttori edili, industrie produttrici del materiale elettrico-telefonico ed installatori, potremo ottenere adeguate prestazioni di servizio a costi ridotti, traguardo quest'ultimo che rappresenta la condizione indispensabile per lo sviluppo dell'attività edilizia nel prossimo avvenire.

SIP

Società Italiana per l'Esercizio Telefonico p.a.

**trasformazione  
veicoli  
industriali**

**orecchia & c.**

**s. p. a.**

**moncalieri**

**corso savona, 29 bis**

**tel. 64.20.33 - 64.17.41**

Bollettino d'informazioni N. 1  
Gennaio 1967

**ORDINE DEGLI INGEGNERI  
della PROVINCIA DI TORINO**

## LIQUIDAZIONE PARCELLE

Si richiama l'attenzione dei Colleghi che presentano parcelle per ottenere il parere sulla relativa liquidazione sul contenuto della circolare n. 164 del 6 ottobre 1961, inerente le norme di tale presentazione ed in particolare la necessità che vengano sempre indicate le date d'inizio e termine delle prestazioni professionali.

Tale esigenza è tanto più inderogabile data la necessità di applicare tariffe diverse a seconda che si tratti di lavori eseguiti prima del 17 settembre 1958 o fra tale data ed il 17 marzo 1965 oppure dopo il 17 marzo 1965.

Per comodità degli iscritti si trascrivono le parti sostanziali della succitata circolare:

### LIQUIDAZIONE PARCELLE

La revisione e la liquidazione delle parcelle professionali, avviene in base al disposto dell'art. 5 comma 3° della Legge 24 giugno 1923 n. 1395 che suona: « L'Ordine dà, a richiesta, parere sulle controversie professionali e sulla liquidazione di onorari e spese ».

La revisione, la liquidazione e i pareri su parcelle professionali possono essere richiesti tanto dai Professionisti che hanno fornito le prestazioni, quanto dai Commitenti. Questi ultimi possono essere sia i privati che gli enti pubblici che per Legge debbono, o meno, ottenere obbligatoriamente il parere dell'Ordine sulle parcelle.

Il Professionista che chiede la revisione o la liquidazione di una parcella deve presentare alla Segreteria del Consiglio dell'Ordine insieme alla domanda su carta semplice:

- 1) una copia della lettera di incarico, quando vi sia;
- 2) la parcella da revisionare e liquidare in duplice copia dattiloscritta su carta intestata o con il timbro del Professionista. Una

copia viene restituita e l'altra è trattenuta dall'Ordine;

3) una relazione cronologica sull'origine, natura ed estensione dell'incarico, con tutte le notizie atte ad identificare e valutare nel miglior modo le prestazioni professionali fornite e con la esplicita dichiarazione di assumere la piena ed intera responsabilità dell'aserto;

4) tutti gli elaborati, fotografie e quant'altro possa essere necessario a dimostrare il lavoro compiuto (tale documentazione viene restituita dopo l'esame della Commissione);

5) l'elenco di tutto il carteggio prodotto.

— Inoltre le parcelle non possono essere accettate dalla Segreteria se non contengono le seguenti indicazioni:

- data di inizio e termine delle prestazioni professionali;
- tariffa applicata (se del 1949, 1952, 1958) ed eventuale frazionamento nell'applicazione;
- classe e categoria delle opere;
- percentuali della Tab. A con estremi di interpolazione ed aliquote della Tabella B indicate singolarmente e numericamente; Percentuali delle altre Tabelle eventualmente applicate;
- indicazione di particolari articoli della Tariffa eventualmente applicati;
- eventuali riduzioni obbligatorie citando le relative Leggi;
- estremi di corresponsione dell'I.G.E.

— Nella domanda o meglio nella relazione deve essere specificata la causale della richiesta e cioè se trattasi di liquidazione obbligatoria, se di controversia in vista oppure se già in atto innanzi alla Magistratura o se trattasi di un parere preventivo, ecc.

— Le parcelle presentate verranno di norma restituite nel giro di 25-30 giorni.

— Per schiarimenti che occorressero agli Iscritti per la redazione di parcelle o per altri pareri inerenti, occorre chiedere in Segreteria appuntamento per il più prossimo giorno di riunione della Commissione.

— Tali schiarimenti non possono essere dati nè dalla Segreteria nè dai singoli componenti la Commissione nei loro studi professionali.

— Parimenti la Commissione si riserva di convocare i Colleghi per fornire e ricevere chiarimenti sulle parcelle da loro presentate, nei giorni di riunione della Commissione.

— La Commissione non può prendere in esame in una seduta

### Ispezioni Cemento Armato

Il Consiglio dell'Ordine ha deliberato, con validità dal 1° ottobre 1966, le nuove tariffe per le ispezioni delle opere in c. a., come segue:

— L. 15.000 per opere aventi volume v.p.p. (dal piano marciapiede stradale all'intradosso dell'ultimo solaio) sino a mc. 1500;

— L. 25.000 per opere aventi volume v.p.p. superiore a mc. 1500.

Tale importo dovrà essere aumentato di L. 5.000 in ambedue i casi (quale compenso accessorio ai sensi degli artt. 4 e 6 della tariffa professionale) su ispezioni in sede e di L. 10.000 in ambedue i casi per ispezioni fuori sede.

più di cinque parcelle dello stesso Professionista ».

\*\*\*

Si ricorda ancora una volta agli Iscritti, che presentano parcelle riguardanti collaudi, che l'importo dei lavori da porre a base dell'applicazione delle percentuali è quello « lordo ».

\*\*\*

— Secondo l'art. 7 del Decreto Lesgis. Luogotenenziale 23 novembre 1944, n. 382, la liquidazione parcelle è soggetta ad una tassa di liquidazione che viene riscossa nella misura seguente:

— *Parcelle a Committenti privati:*

diritto dell'1 % fino ad un massimo di L. 30.000; minimo di L. 2.000;

— *Parcelle a Comuni, Enti Pubblici o committenti in stato fallimentare:*

diritto di L. 2.000 per ogni milione e frazione con un massimo di L. 30.000.

Per i visti sulle parcelle per le ispezioni del c.a. per la Prefettura l'importo è di L. 500.

Gino Salvestrini

## Progetto di legge sulla competenza professionale dei geometri

Non essendo più possibile inserire l'argomento su questo numero, preannunciamo per il prossimo un resoconto completo sulla situazione.

Il Consiglio esprime un indirizzo di felicitazioni ed augurio al collega Tomaselli che è stato recentemente eletto Consigliere Nazionale, nonché all'ex Consigliere Bonicelli cui è stata affidata la Direzione dell'Azienda Elettrica Municipale di Torino.

## ASSOCIAZIONE INGEGNERI CONSULENTI ITALIANI

Il giorno 13 novembre 1966 si sono dati convegno circa 40 aderenti, di Torino e di varie città dell'Italia settentrionale.

Presiede la riunione il prof. ing. Croce Luigi di Genova.

L'ing. Cenere illustra gli scopi dell'Associazione ed il lavoro svolto dal gruppo torinese dal 1960, anno in cui l'ing. Belmondo ha rilevato la possibilità di poter essere inseriti nell'ambito di organismi analoghi nel Mercato Comune, per ottenere l'affidamento di lavori a carattere internazionale nei Paesi sottosviluppati. Spiega che si è costituito allora un gruppo torinese di una ventina di aderenti, gruppo che nell'aprile di quest'anno ha ottenuto di essere considerato come nucleo di una formazione a carattere nazionale, per poter essere inseriti nella F.I.D.I.C. stessa.

Il 13 maggio 1966 si è fatto l'atto costitutivo presso il notaio Reverdini, atto al quale hanno aderito l'ing. Cenere, l'ing. Belmondo, l'arch. Rosani, l'ing. Tarchetti, l'ing. Tomaselli, l'ing. Bizzarri,

il prof. Ferrari Toniolo di Roma, l'ing. Keffer di Milano e l'ing. Brusa Pasquè di Varese.

L'ing. Cenere legge l'atto del notaio Reverdini e dichiara di ritenere indispensabile incominciare ad agire, perchè l'assenza degli ingegneri italiani potrebbe essere deleteria nei confronti della professione stessa.

L'ing. Cenere legge quindi l'elenco delle adesioni ricevute, che sono 85.

Il presidente prof. Croce ringrazia l'ing. Cenere dell'esposizione dei precedenti e cede la parola all'ing. Keffer, il quale fa la relazione della riunione di Bruxelles. Interviene l'ing. Brusa Pasquè, che spiega in che cosa consiste il Comité de Liaisons du Marché Commun.

Vengono quindi letti e discussi alcuni articoli dello statuto della F.I.D.I.C. che riguardano il carattere di assoluta indipendenza e libera professione, principio fondamentale per entrare a far parte dell'Associazione.

L'ing. Cenere propone di inse-

rire l'art. 3 dello statuto della F.I.D.I.C. nello statuto dell'Associazione Italiana.

L'ing. Brusa Pasquè propone di formare una commissione di cinque persone che verifichi e controlli le domande di ammissione; che le domande stesse vengano perfezionate secondo una regolamentazione precedentemente stabilita; di iscrivere provvisoriamente all'Associazione gli 85 ingegneri che hanno inviato la loro adesione di eleggere 9 membri del Consiglio Direttivo. Viene stabilito che le cariche devono essere a carattere gratuito. Chiede di lasciare ancora in sospeso la questione se gli architetti possano o no entrare a far parte dell'Associazione e di approvare che per far parte dell'Associazione siano necessari 10 anni di attività.

Lo statuto viene approvato in linea di massima, con riserva di apportare alcune modifiche entro la fine dell'anno.

Su proposta dell'ing. Tomaselli di Torino, suffragata da quella dell'ing. Fusini di Genova, viene fissata provvisoriamente la quota di L. 50.000 annue, che consenta all'Associazione di avere una base per il funzionamento e per sopprimere alle immediate spese di viaggio della delegazione che andrà a Parigi a rappresentare l'Associazione nella riunione indetta per il 25 novembre.

La delegazione, su richiesta dell'ing. Keffer, sarà formata da 4 rappresentanti, per dimostrare al Comité de Liaisons che la nostra Nazione è ormai in grado di essere rappresentata in modo adeguato.

Si conviene che la durata del 1° Consiglio sia limitata nel tempo, e si procede alla nomina dei membri del Consiglio, che risulta eletto come segue:

Adami ing. Ercole, Via San Biagio 4a, Padova

Belmondo ing. Claudio, Via G. Belmondo 1, Scalenghe (To)

Brusa Pasquè ing. Sergio, Via Rinaldi 27, Varese

Calini ing. Leo, Via Barberini 86, Roma

Cenere ing. Giovanni, Via XX Settembre 3, Torino

Gnemmi ing. Stefano, Piazza G. Alessi 2-6, Genova

Keffer ing. Giorgio, Via dei Pellegrini 22, Milano

Ravizza ing. Carlo, Via Varanini 29/c, Milano

Tomaselli ing. Giuseppe, Via Pasalacqua 17, Torino.

Successivamente vengono nominate le altre Commissioni e precisamente:

*Accettazione Soci*

Almagioni ing. Leonida, Via Turati 7, Milano

Croce ing. Luigi, Via XXV Aprile 10, Genova

Romeo Filocamo ing. Antonino, Via Tagliavia 2, Reggio Calabria.

Paladini ing. Giuseppe, Via Baldesi 24, Firenze

Redaelli ing. Leandro, Via Dan-dolo 25, Varese

Salvestrini ing. Gino, Via Maria Vittoria 49, Torino.

*Revisori dei Conti*

Bizzarri ing. Silvio, Corso De Nicola 24, Torino

Fusini ing. Giuseppe, Via Dante 2-6, Genova

Lezza ing. Enrico, Via Matteo Schilizzi 26, Napoli

*Probitari*

Ardizzoni ing. Lino, Via A. Lollio 5, Ferrara

Minghetti ing. Alberto, Via Cesare Battisti 7, Verona

Torri ing. Wilelmo, Via Magnani Ricotti 3, Novara.

## CITTÀ DI TORINO EDILITÀ

### Demolizione di fabbricati condizionanti licenze edilizie

*Il Sindaco Grosso, a nome dell'Assessore Garabello, riferisce:*

Nell'ambito dell'attività edilizia privata di questo comune si verifica talvolta il caso che progetti per nuove costruzioni contemplino anche la demolizione di fabbricati preesistenti, demolizione necessaria per l'applicazione dei regolamentari rapporti di fabbricazione rispetto alla nuova costruzione.

In tal caso la licenza edilizia viene rilasciata subordinatamente alla condizione che vengano demoliti detti fabbricati preesistenti.

Talvolta accade però che, in occasione della visita in sito in relazione all'istanza per l'abitazione dei nuovi locali, si constati la mancata demolizione dei fabbricati preesistenti che conseguentemente vengono ad essere in contrasto con le norme regolamentari; in questi casi la civica Amministrazione dovrebbe esigere la sollecita demolizione dei fabbricati stessi, senonchè da parte dei proprietari interessati vengono sovente invocati gli ostacoli che hanno impedito la demolizione, quali il blocco dei fitti o contratti di affitto a lunga scadenza; questo stato di cose determina un rinvio talvolta anche prolungato di qualsiasi azione in merito.

Pare pertanto opportuno cautelare la civica Amministrazione in merito alla effettiva demolizione a tempo debito dei fabbricati preesistenti di cui trattasi e tale cautela potrebbe essere rappresentata, in analogia a quanto è già in atto per garantire l'osservanza delle condizioni cui vanno soggetti sia le vie private (art. 24 regolamento edilizio) sia i passaggi privati (deliberazione del Consiglio Comunale 20 settembre 1965 - Pref. 9 ottobre 1965, Div. Q, n. 6999), dalla costituzione di un deposito in denaro pari alla metà del valore del fabbricato da demolire e al costo del ripristino del terreno e delle opere restanti. Detto deposito, da stabilirsi dal Comune e da costituirsi mediante versamento presso la civica Tesoreria di numerario o di titoli al portatore dello Stato oppure di obbligazioni della Città di Torino, valutabili alle consuete condizioni, potrà essere restituito dopo l'effettiva demolizione dei fabbricati di cui è caso e dopo il ripristino del terreno e delle opere restanti in base a relazione favorevole del civico Servizio tecnico.

Il deposito stesso dovrebbe essere accompagnato da dichiarazione degli interessati di riconoscere

alla Città il diritto di eseguire direttamente la demolizione, previa diffida e prefissione di termine ultimo, non appena siano venute a cessare le condizioni che impediscono di provvedervi, valendosi per la spesa occorrente della somma depositata e semprechè gli interessati non abbiano provveduto alla demolizione entro i termini indicati.

La Giunta Municipale propone al Consiglio Comunale di deliberare che, ogniquale volta venga rilasciata licenza di costruzione di nuove opere, subordinata alla demolizione di fabbricati preesistenti, debba essere costituito un deposito in denaro, da stabilirsi dal Comune, pari alla metà del valore del fabbricato da demolire e al costo del ripristino del terreno e delle opere restanti, deposito che verrà restituito dopo l'effettiva demolizione dei fabbricati preesistenti e dopo il ripristino del terreno e delle opere restanti e che dovrà essere accompagnato da dichiarazione degli interessati di riconoscere alla Città il diritto di eseguire direttamente la demolizione, previa diffida e prefissione di termine ultimo, non appena siano venute a cessare le condizioni che impediscono di provvedervi e semprechè gli interessati non vi abbiano provveduto entro i termini indicati.

## Gruppi di progettazione

*Dal Consiglio Nazionale all'onorevole Mancini, Ministro dei LL. PP.:*

Con circolare del 22 giugno 1966 n. 5460 codesto Ministero ha invitato i Prefetti e i Provveditorati alle OO. PP. perchè promuovano da parte degli Enti interessati concorsi nazionali o appalti-concorso (in questo secondo caso previo progetto di massima) per le opere ospedaliere che superino gli 800 milioni mentre, nei casi di conferimento diretto di incarico ha consigliato il ricorso non a singoli Professionisti ma a gruppi di progettazione, indicando quale gruppo

tipico un Architetto, uno Specialista in strutture e uno Specialista in impianti.

Onde dissipare ogni equivoco nell'argomento, desidereremo vivamente pregarLa di chiarire che « Architetto » deve intendersi « Progettista di opere architettoniche » e che, pertanto, il gruppo tipico di progettazione deve risul-

tare composto da « un Ingegnere o Architetto progettista per le opere di edilizia ospedaliera, da uno Specialista in strutture e da uno Specialista in impianti ».

Siamo certi che la S. V. On.le vorrà disporre di conseguenza e, mentre restiamo in attesa di cortese riscontro, Le porgiamo distinti saluti.

## Echi e commenti all'XI Congresso di Urbanistica

L'XI congresso di Urbanistica si è svolto in un'atmosfera alquanto tesa in quanto gli urbanisti hanno inteso affermare l'intervento di una nuova realtà urbanistica da inserire concretamente in una politica di piano.

Dato il luogo e le attuali tensioni in atto, numerose sono state le presenze, autorità ecc. e molto atteso l'arrivo del Ministro Mancini, la cui presenza era ritenuta estremamente significativa per il conseguente dialogo fra amministratori ed urbanisti.

Spesso fortemente polemici gli argomenti trattati, soprattutto se correlati con la Nuova Legge Urbanistica che, a torto o a ragione, si ritiene formulata al di fuori dei tecnici.

Si è parlato di nuovi rapporti fra uomo e territorio, fra economia ed urbanistica, fra programmazione ed urbanistica, per cui, si è detto che un urbanista (Renacco) ha parlato di economia ed un economista (Forte) ha parlato di urbanistica.

E venendo all'eco di cronaca si riportano in sintesi i seguenti interventi principali per ordine come si sono svolti:

1) *Intervento Zevi*: è stata una critica serrata alla politica di centro-sinistra non sufficientemente incisiva, a suo avviso, nei confronti dell'urbanistica in rapporto alla programmazione economica.

Con una certa amarezza ha rilevato la mancata consultazione degli urbanisti da parte degli uomini politici proprio in questo momento, particolarmente determinante per la nostra urbanistica.

2) *Intervento Ripamonti*: ha richiamato le parti politiche e democratiche a non disattendere le formulazioni indicate dai vari congressi di urbanistica per la ristrutturazione del territorio e per il nuovo assetto dello stesso ai fini di una migliore convivenza libera e civile.

Afferma che questo congresso deve dare un contributo in ordine « — alle specificazioni delle funzioni degli Enti locali ai diversi livelli;

« — all'adeguamento della nuova realtà sociale dell'attuale struttura;

« — alla precisazione della funzione degli esperti nei confronti della Pubblica Amministrazione;

« — al modo di esprimersi della partecipazione popolare per rendere democratico il processo di pianificazione ».

3) *Intervento Renacco*: afferma che « L'Urbanistica si pone come politica strutturale a lungo termine » e si rende indispensabile non soltanto per la distribuzione sul territorio del capitale produttivo, ma anche e soprattutto nella distribuzione dell'infrastrutture economiche e socio-culturali.

Ne deriva che il piano urbanistico rappresenta un raccordo col piano politico e deve essere il risultato del coordinamento delle varie discipline a tutti i livelli.

In tal modo non può esistere soggezione fra il piano urbanistico ed il piano economico, ma l'urbanistica diviene elemento qualificato di una programmazione che voglia inserirsi in una politica di piano.

4) *Intervento Forte*: propone concretamente uno schema per l'ideale amministrazione dell'urbanistica che si riassume in sintesi con:

- 1 - Enunciazione costituzionale di direttive generali di rapporti fra i vari protagonisti della politica urbanistica (Amministrazioni centrali, privati, Enti locali, Regioni);
- 2 - una legge urbanistica che disciplini tutte le materie in modo unitario ed organico;
- 3 - individuazione di enti operativi a tre diversi livelli: Stato, Regione e Consorzi obbligatori di comuni;
- 4 - redazione di un piano urbanistico ai diversi livelli (nazionale, regionale, comprensoriale);
- 5 - formazione di regole per l'attività della pianificazione;
- 6 - esproprio globale per l'attuazione dei P.R. con l'istituzione di una tassa di urbanizzazione dei suoli.

5) *Intervento Moroni*: propone come si possa concretamente attuare l'inserimento di un documento urbanistico nazionale nell'attuale processo di pianificazione economica nel quale siano evidenziati i seguenti concetti informativi:

- 1 - ricerca delle linee di utilizzazione ottimali del territorio nazionale in ordine alle risorse urbanistiche;
- 2 - traduzione in termini di operatività urbanistica di tutti i fattori del problema del riequilibrio settoriale;
- 3 - ricerca di una giusta distribuzione delle infrastrutture e delle grandi attrezzature produttive onde « massimizzare il raggiungimento degli obiettivi economici ».

\* \* \*

*Nella seconda giornata:*

la presenza del Ministro Mancini è stato l'elemento polarizzatore del Congresso. Il tema trattato: la nuova legge urbanistica, definito l'oggetto misterioso di questo congresso.

Ovviamente contrariamente all'aspettativa generale Mancini non ha illustrato la legge urbanistica,

ma si è limitato a fare soltanto qualche anticipazione sulla legge stralcio che vi sarà in attesa di una legge, diciamo, definitiva. Ha sostenuto la necessità di un rigido realismo attuativo per conto delle strutture amministrative del Paese. Ha peraltro osservato che, pur ritenendo indispensabile un potenziamento degli strumenti operativi, ciò è attualmente impossibile poichè i tempi non sono maturi per una radicale riforma.

Nell'esigenza di colmare i vuoti che precederanno l'entrata in vigore della Legge Urbanistica, Mancini ha quindi preannunciato che si potenzieranno le sanzioni amministrative e penali, condizionando tutti i benefici fiscali all'osservanza dei P.R., si rafforzeranno i poteri di intervento negli abusi a mezzo cauzioni per proprietari, costruttori, progettisti, si snelleranno le procedure di approvazione dei P.R.G. e dei P.P., si assicurerà l'intervento dello Stato nella formazione di piani in caso di inadempienza dei Comuni, si disciplineranno con interventi urbanificatori le lottizzazioni, si tenterà di fissare con carattere di generalità i limiti inderogabili di densità edilizia, di altezze e distanze dei fabbricati. In seguito ha fatto alcune digressioni politiche tendenti a minimizzare i presunti contrasti fra Regione Siciliana e Governo Centrale nel quadro dei fatti di Agrigento, in rapporto alle perplessità ingenerate nel paese nella prospettiva di funzionamento delle future Regioni. Sono poi proseguiti gli interventi dei relatori generali.

1) *Intervento Campos Venuti*: tratta dell'urbanistica a livello regionale rilevando innanzi tutto che in Italia esistono due realtà regionali: Regione amministrativa, ristretta ed artificiosa, e le più ampie regioni, quelle che dovrebbero comprendere i territori che presentano affinità socio-economiche (nord occidentali, centro-nord occidentali e meridionali insulari).

Propone l'istituzione del piano urbanistico regionale che dovrebbe, a suo giudizio, contribuire a determinare spazialmente le direttrici fondamentali dello sviluppo territoriale, definendone i mezzi per l'intervento urbanistico. In esso si tratterà così di indicare gli

incentivi ed i disincentivi all'azione dei privati e degli Enti Pubblici, di fornire le grandi previsioni regionali per l'agricoltura, l'industria ed il commercio, di programmare infrastrutture, servizi, realizzazioni regionali e stabilire infine i tempi di attuazione, in rapporto alla programmazione economica e generale del Paese.

2) *Intervento Sergio Lenzi*: ha trattato del problema della nuova realtà territoriale che dovrebbe sostituirsi ai Comuni: il Comprensorio. Questa necessità è derivante dal fatto che l'attuale aspetto amministrativo non corrisponde più all'effettiva esistenza delle autonomie comunali e della loro integrazione a livello provinciale.

Propone il comprensorio (definito da Samonà come la « dimensione operativa corrispondente ai reali fenomeni di spostamento delle popolazioni, di insediamenti differenziati, di qualificazione di uso e destinazione del territorio che si sviluppano nel nostro paese e che non sono mai riconducibili alle previsioni ed operazioni che si possono fare nei singoli comuni separatamente ».

Nasce quindi un nuovo rapporto fra uomo e territorio, generati da preesistenze economiche e sociali.

La seconda giornata si chiude con una serie di interventi in un acceso dibattito.

\* \* \*

*La terza giornata:*

è iniziata con l'intervento di Calandra: il quale ha trattato sul tema del contributo scientifico dell'urbanistica nel processo della pianificazione.

Ha delineato il discorso sulla necessità di individuare nell'urbanistica una scienza autonoma.

Egli, tra l'altro, ha detto che « per lunghi anni la cultura urbanistica ha tentato di attirare l'attenzione di esperti politici, uomini di cultura e l'autorità pubblica ed amministrativa sulla necessità di maggior riguardo ai problemi del territorio.

Oggi che questa coscienza urbanistica è prossima ad una concreta formazione nel paese, l'urbanistica rischia di rivelare un suo stato d'impreparazione non avendo trovato il tempo ed il raccoglimento

necessario per chiarire a se stessa ed al mondo esterno la sua esatta collocazione interdisciplinare ed il suo contributo alla pianificazione ». Ci si è soffermati alle prime intuizioni economiche e sociologiche senza saper instaurare una vera scienza urbanistica. Non sono state gettate le basi teoriche necessarie a quelle discipline che dichiarino un carattere autonomo.

Questo discorso è stato ripreso dal Prof. Doglio che ha insistito sulla necessità di delimitare i confini fra delle scienze spesso ritenute intercomunicanti (economia - sociologia - urbanistica).

La relazione Astengo, che avrebbe dovuto illustrare la carta dell'urbanistica, si è limitata alla ricerca delle Regioni per la formazione della carta dell'urbanistica.

Da qui il discorso è scivolato nei fatti di Agrigento per dimostrare l'esigenza di impegnare l'INU a fissare una concreta base alla scienza urbanistica.

La nuova carta dell'urbanistica dovrà prendere lo spunto dalla carta d'Atene per indicare i nuovi strumenti operativi che caratterizzeranno nei prossimi anni l'urbanistica nel nostro Paese.

Dopo Astengo sono intervenuti i due grandi: Samonà e Piccinato.

Il primo, riprendendo il tema della carta dell'urbanistica, ha riaffermato la possibilità di esistenza di una scienza urbanistica intesa come continuazione dell'architettura e affiancatura dei problemi sociologici ed economici dai quali deve essere differenziata. Si è dichiarato convinto che la pianificazione territoriale rappresenta l'incontro fra tre convergenze: economia, urbanistica, sociologia, ma che non può parlare di interdisciplinarietà fintantochè queste convergenze non abbiano una struttura interna, struttura che all'urbanistica va fatta, poichè manca.

A questo punto si è praticamente concluso il congresso con una constatazione; che proprio nel momento in cui gli urbanisti sono chiamati ad avviare concretamente un dialogo con i pubblici poteri, scoprono che manca una solida piattaforma addirittura per l'inizio del dialogo.

E così il Congresso ha deciso di rinviare a nuovo ruolo ad Ancona

nel prossimo autunno dove si dovrà cominciare a fissare l'alfabeto della urbanistica.

Nella notte fra la seconda e la terza giornata l'assemblea dei Soci INU ha proceduto alle votazioni del nuovo Consiglio che è risultato in seguito così formato:

Ripamonti (v. 395), Queroni (309), Saraceno (309), Vittorini

(283), Piccinato (281), Martuscelli (270), Lombardi (260).

Per i comuni sono stati scelti i rappresentanti di La Spezia, Roma, Bologna.

Per i soci aderenti i soci eletti sono stati: Novella, Sansone, Tullino e Marcello Sivelli.

Silvio Bizzarri

## Regolamentazione delle retribuzioni degli ingegneri dipendenti

*A puro titolo di recensione, senza trascendere i limiti della cronaca ed escludendo che quanto pubblicato impegni in alcun modo l'Ordine di Torino riprendiamo l'argomento già accennato nel numero precedente e riportiamo la relazione del dr. ing. Giacomo Rizzi, consigliere segretario dell'Ordine di Roma, presentata al Convegno di studio sul tema sopracitato.*

La relazione prende come base di partenza l'articolo 36 della Costituzione, così redatto:

« Il lavoratore ha diritto ad una retribuzione proporzionata alla quantità e qualità del suo lavoro ed in ogni caso sufficiente ad assicurare a sé ed alla famiglia una esistenza libera e dignitosa ».

Il testo così prosegue: « Per rendere operante questo articolo occorre preliminarmente vedere in cosa consista per gli ingegneri la quantità e qualità del lavoro. Il lavoro dell'ingegnere è un lavoro professionale che ha caratteristiche proprie.

D'altra parte occorre anche precisare che in Italia ai sensi del R. D. 23 ottobre 1925, n. 2537 « Regolamento delle professioni di ingegnere e di architetto » e precisamente per gli articoli 51, 52, 53 esistono campi di esclusiva spettanza dell'ingegnere e precisamente:

### LE SPETTANZE

Articolo 51: « Sono di spettanza della professione di ingegnere, il

progetto, la condotta e la stima dei lavori per estrarre, trasformare ed utilizzare i materiali occorrenti per le costruzioni e per le industrie, dei lavori relativi alle vie ed ai mezzi di trasporto, di deflusso e di comunicazione, alle costruzioni di ogni specie alle macchine ed agli impianti industriali, nonché in genere alle applicazioni della fisica, i rilievi geometrici e le operazioni di estimo.

Articolo 53: « Le disposizioni dei precedenti articoli 51 e 52 valgono ai fini della delimitazione delle professioni di ingegnere e di architetto e non pregiudicano quanto può formare oggetto della attività professionale di determinate categorie di tecnici specializzati, né le disposizioni che saranno date con i regolamenti di cui all'ultimo comma dell'art. 7 della Legge 24 giugno 1923, n. 1395 ».

È evidente, e in ciò è legislazione corrente, che lo Stato ha voluto con la legge professionale interessare gli ingegneri, tutelare tanto l'economia che l'incolumità pubblica e privata. È indiscusso a questo punto che la quantità e qualità del lavoro dell'ingegnere sono caratteristiche notevolmente elevate. Resta ovviamente da stabilire in che modo debba ottenersi la proporzionalità della retribuzione alla quantità e qualità del lavoro svolto.

La legge 2 marzo 1949, n. 143 risolve il problema dividendo gli onorari spettanti all'ingegnere od architetto in quattro tipi: onorari

a percentuale, onorari a quantità, onorari a vacanza, onorari a discrezione.

Trascurando gli onorari a discrezione per i quali è fondamentale l'eccezionalità della prestazione, per quanto attiene ai primi due tipi si può dire che in entrambi viene tenuto conto della quantità del lavoro mediante coefficienti proporzionali.

Per gli onorari a vacanza è da precisare che l'articolo 4 della Legge su richiamata stabilisce tra l'altro: « Gli onorari devono essere valutati in ragione di tempo e computati a vacanza in quelle prestazioni di carattere normale nelle quali il tempo concorre come elemento precipuo di valutazione ed alle quali non sarebbero perciò applicabili le tariffe a percentuale o a quantità ».

In questo caso possiamo assumere — ha detto l'oratore — che la quantità del lavoro svolto si ottenga con proporzionalità al tempo impiegato e la qualità venga determinata dall'ammontare del compenso stesso, stabilito attualmente in L. 3000/ora. Per di più l'art. 6 del D. M. 21 agosto 1958, — adeguamento con modificazioni della tariffa professionale degli ingegneri e architetti — all'art. 6 riporta testualmente: « I compensi stabiliti dalla tariffa professionale costituiscono minimi inderogabili ». Dalle semplici considerazioni svolte si può concludere che la vigente tariffa professionale, pur con le sue manchevolezze ed incongruenze nello spirito tende a rispettare l'art. 16 della Costituzione della Repubblica Italiana.

### QUESITI

A questo punto sorgono spontanei alcuni quesiti:

È applicabile la vigente tariffa professionale alle prestazioni dell'ingegnere dipendente o meglio deve la stessa essere presa per base per determinare le retribuzioni?; possono i contratti di lavoro non tenere minimamente conto del carattere professionale delle pre-

stazioni?; è possibile a chiunque violare l'art. 6 prima richiamato?; quale è la retribuzione minima iniziale che può comunque essere assegnata ad un ingegnere? l'argomento è di spettanza del consiglio dell'Ordine, del consiglio nazionale o argomento sindacale?

Per cercare di rispondere ai quesiti sopra detti è bene richiamare alcuni esempi che possono servire come base per una regolamentazione della materia. Fino al 1926 circa gli ingegneri statali prendevano una retribuzione del 50 % maggiore di quella degli altri dipendenti e ciò a riconoscimento del carattere professionale delle prestazioni.

Gli avvocati dello Stato in aggiunta allo stipendio hanno dei compensi legati alla tariffa professionale.

Gli ingegneri della motorizzazione in aggiunta allo stipendio prendevano dei compensi proporzionati al carattere professionale delle prestazioni.

L'Amministrazione del Comune di Milano nel 1962 ha aumentato del 30 % i compensi ai propri ingegneri per tenere conto del carattere professionale delle prestazioni.

La proposta di legge n. 961 dell'on. Sullo all'art. 13 prevede particolari compensi a titolo di incentivo a tutti gli appartenenti al corpo (ingegneri ed architetti di Stato) in proporzione delle responsabilità assunte nel lavoro di progettazione, di direzione, di sorveglianza, di contabilizzazione e di collaudo delle opere. Detto articolo fu modificato dal convegno degli ingegneri di Stato indetto dal comitato nazionale di intesa e la modifica accettata dall'on.le Sullo nel seguente modo: « Saranno previsti compensi particolari a tutti gli appartenenti al corpo ».

L'Amministrazione del comune di Roma corrisponde agli ingegneri ed architetti una indennità professionale di L. 50.000 mensili lorde.

Il ministro Mancini ha presentato una proposta di legge — ap-

provata dal Consiglio dei ministri — proposta che prende le mosse d'analogia formulata dal ministro Pieraccini e che all'art. 5 dice: Nei progetti di opere dello Stato, redatte dagli uffici del genio civile, deve essere prevista una somma pari ad un quarto degli onorari a percentuale per progettazione e direzione dei lavori stabiliti dal T.U. della tariffa per le prestazioni professionali dell'ingegnere ed architetto approvato con la legge 2 marzo 1949 n. 143 e successive modificazioni.

Detta somma sarà ripartita in misura del 30 % a favore degli ingegneri ed architetti del genio civile che abbiano proceduto alla progettazione, del 30 % agli ingegneri ed architetti del genio civile che abbiano diretto i lavori, del 30 % ai geometri, ai disegnatori ed agli assistenti del genio civile che abbiano collaborato alla progettazione, alla contabilizzazione ed alla sorveglianza dei lavori e del 10 % a favore dell'ingegnere capo ufficio del genio civile. I compensi per la progettazione sono corrisposti col primo stato di avanzamento. I compensi per la direzione dei lavori dopo l'approvazione del collaudo. Il compenso per il capo ufficio è pagato per 1/3 con il primo stato di avanzamento, per i rimanenti 2/3 dopo l'approvazione del collaudo.

Qualora i progetti siano redatti da liberi professionisti cui non sia stata affidata la direzione dei lavori, la somma da prevedere per i compensi è ridotta del 20 %. Di detta somma i 6/10 spettano agli ingegneri ed architetti del genio civile che abbiano diretto i lavori, 3/10 ai geometri, disegnatori ed assistenti del genio civile che abbiano collaborato alla contabilizzazione ed alla sorveglianza dei lavori e 1/10 all'ingegnere capo. Ogni altra modalità, nonché i criteri per la ripartizione della somma da corrispondere ai geometri, ai disegnatori e agli assistenti saranno determinati con decreto del ministero per i Lavori Pubblici.

### L'INDENNITÀ

La proposta di legge n. 2506 del 2 luglio 1965 dell'on. Armato stabilisce all'art. 2 « al personale di cui al precedente articolo che esplica funzioni proprie della professione di ingegnere o di architetto viene attribuita una indennità fissa mensile da stabilire nella entità con apposito decreto ministeriale ».

Proposta di legge di iniziativa popolare predisposta dal CIAS (Corpo ingegneri architetti di Stato) ai sensi del 2° comma dell'articolo 71 della Costituzione all'art. 8 stabilisce « Per tutte le prestazioni professionali verrà applicata la parcella professionale vigente, ridotta del 75 %, aggiuntivamente allo stipendio, nelle seguenti misure: 1) per l'ingegnere generale ed i vice ingegneri generali, fino all'1 % della parcella applicata; 2) per i direttori di settore fino al 4% della parcella applicata; 3) per i tecnici operatori, da ripartirsi, a termini di regolamento, fino al 18 % della parcella applicata; 4) per i collaudatori fino al 2 % della parcella applicata; 5) per una cassa comune di ripartizione, proporzionale ai coefficienti di stipendio, non meno del 75 % della parcella applicata.

Si è cercato fino ad oggi, di massima con scarsa fortuna, di riconoscere il carattere professionale delle prestazioni in vari modi, ma che in sostanza possono ridursi a due: aggiunta allo stipendio base previsto dal contratto di lavoro di un compenso ancorato direttamente e proporzionalmente alla tariffa professionale e precisamente agli onorari a quantità e percentuale; aggiunta allo stipendio base previsto dal contratto di lavoro di un compenso forfettario mensile, per il carattere professionale delle prestazioni, proporzionali o meno allo stipendio. Con una eccezione la proposta del CIAS che prevede uno stipendio base e uno sviluppo dello stesso differenziato per i tecnici di Stato e per di più una aggiunta ancorata alla tariffa professionale.

Gli esempi riportati e le considerazioni svolte permettono di trarre una prima conclusione per rispettare l'art. 36 della Costituzione il lavoro professionale deve avere un riconoscimento che si può ottenere solo ancorando direttamente o indirettamente la retribuzione alla tariffa professionale, tariffa che per quanto detto è nello spirito della Costituzione e alla quale possiamo attribuire se non altro il compito di sistema di misura della quantità e qualità.

La retribuzione minima di un ingegnere dipendente si deve ottenere come somma di due addendi e in particolare al compenso a vacanza, ottenuto applicando detto compenso per le ore di servizio effettivamente fatte, ponendo: in detrazione: oneri a carico del datore di lavoro e risultanti dal contratto e dalle leggi vigenti. Sicurezza e continuità del rapporto. In aumento: obbligatorietà di sottoporsi al lavoro qualunque esso sia. E qui occorre aprire una parentesi nel senso che molte volte l'ingegnere una volta assunto è obbligato a passare da un campo di attività all'altro senza possibilità di scelta. Ovviamente non si deve neanche prendere in esame il caso di un ingegnere obbligato a fare il passacarte, perchè a parte eventuali interventi dell'ordine o delle autorità costituite per il danno che proviene alla dignità della professione e all'economia generale del Paese, in tal caso all'ingegnere dovrebbe spettare un fortissimo compenso dovuto al fatto che in pochi anni non sarebbe più in grado di affrontare compiti professionali e dovrebbe avere un compenso a titolo di ammortamento della professione. Disciplina ben precisa a cui è sottoposto l'ingegnere dipendente, firma, orario, rispetto di regolamenti che appesantiscono l'attività e aumentano i rischi del professionista.

Non si può arrivare all'assurdo di pretendere che un dipendente ponga al servizio dell'amministrazione tutte le sue capacità ed energie senza disperderle in attività estranee e non tenerne conto.

Secondo addendo proporzionale alla tariffa professionale per quanto attiene ai compensi a quantità e percentuale ad esempio si potrebbe prendere per base il 25 % della tariffa professionale come nelle leggi Mancini e CIAS.

Spetta agli Ordini stabilire una regolamentazione per applicare nel rispetto dell'art. 36 della Costituzione la tariffa professionale, ai sindacati il compito di rappresentare i propri aderenti nel corso di approvazione dei contratti di lavoro basandosi su tale regolamentazione.

In conclusione: 1) il rispetto dell'art. 36 della Costituzione implica l'ancoraggio diretto o indiretto della retribuzione alla tariffa professionale; 2) è necessario procedere ad una regolamentazione delle retribuzioni stabilendo dei minimi inderogabili che si devono ottenere applicando la tariffa a vacanza con le detrazioni e aggiunte del caso e per di più un compenso proporzionale agli onorari a percentuale e a quantità; 3) è di competenza degli Ordini provinciali stabilire detta regolamentazione.

### Corso costruzioni metalliche

Presso il Centro Studi Costruzioni Metalliche dell'Università di Pisa si svolgerà nell'anno accademico 1966-67 un Corso di Cultura in Costruzioni Metalliche.

Copia del bando di concorso è a disposizione per eventuale consultazione.

### STAMPE

## ENTE NAZIONALE DI UNIFICAZIONE

Elenco delle tabelle delle nuove unificazioni segnalateci dall'Ente suddetto edite nel periodo 1° luglio - 30 settembre 1966:

Abbreviazione titoli periodici; Suppellettili e strumenti sanitari; tubi; metallurgia delle polveri e prove; trasmissioni, veicoli per sollevamento merci; filettature; carri serbatoio ferrottramviari; valvole e rubinetti per impieghi navali; apparecchi a gas per uso domestico; trasporti ferroviari; vetro e ceramica; alluminio e sue leghe; materiali tessili e prove; macchine per industria tessile; materie plastiche, prove e terminologia; refrattari.

## BORSA DI STUDIO

In occasione del 75° anniversario di fondazione del gruppo Philips, il signor Gerrit Hanneman, amministratore delegato della Philips Italiana, ha annunciato — per dare un concreto appoggio allo sviluppo scientifico e tecnico in Italia — l'istituzione di borse di studio permanenti per laureandi in ingegneria elettronica ed elettrotecnica e per laureati che vogliono perfezionarsi in tale settore.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

# ORDINE DEGLI INGEGNERI della PROVINCIA DI TORINO

Bollettino d'informazioni N. 2  
Febbraio 1967

## Consiglio superiore della Pubblica Istruzione

Proposta del Comitato di studio relativa ai limiti di competenza dei geometri  
Relazione approvata all'unanimità nella seduta del 17 novembre 1966

La proposta di legge contrasta col fatto che la preparazione culturale dei geometri non ha subito alcun incremento (anzi, se mai, la preparazione è stata ridotta). Non si giustifica perciò (nemmeno dopo il tirocinio di due anni presso altro geometra come propone all'art. 1 del testo del Comitato di Studio) perchè non si deve ritenere che un geometra (iscritto da almeno dieci anni ad un Collegio) possa insegnare quello che non sa egli stesso e perchè il rapido progresso tecnico consiglia che i nuovi professionisti si adeguino alle tecniche più moderne e non a quelle di pubblico dominio da almeno 10 anni.

È inoltre necessario sia dal punto di vista dell'interesse generale della cultura, sia da quello della sicurezza dei singoli che le opere edilizie vengano progettate da coloro che, in tal campo, hanno conseguito l'indispensabile prepara-

zione (che si impartisce nelle Facoltà Universitarie) e che siano in grado di seguirne di loro iniziativa i costanti progressi.

Si fa presente che nelle more dell'approvazione del nuovo ordinamento universitario, in particolare della probabile istituzione del titolo di diploma « intermedio » e del conseguente adattamento alle norme del MEC è assurdo compromettere fin da ora tutta l'azione con decisioni settoriali, in contraddizione con l'azione generale.

Si ricorda infine che ai geometri è stato recentemente consentito l'accesso alle facoltà universitarie (con esame e in numero limitato da sei anni fa, senza esame e senza limitazione di numero dal 1965-66) e che tale accesso verrebbe svuotato di significato se si ampliassero ora le competenze dei geometri.

Si esprime, pertanto, parere contrario alla proposta di legge.

## La competenza dei geometri

Discorso pronunciato dall'onorevole Corrado Terranova in sede di esame dei provvedimenti concernenti la professione di geometra il 9 novembre 1966 (commissione lavori pubblici e giustizia)

On. Pres. della Commissione LL. PP., On. Pres. della Commissione Giustizia, On. colleghi,

dopo avere ascoltato i colleghi delle varie parti politiche, mi si permetta, come presentatore assieme ad altri colleghi, della proposta di legge, di esporre le ragioni che si oppongono alle richieste dei geometri delle quali si sono fatti interpreti gli On. Longoni ed altri colleghi. Reputo necessario riassumere brevemente la storia successiva alla emanazione del regolamento per l'esercizio della professione di geometra, di cui al R. D. 11 Febbraio 1929 n. 274. Sulla interpretazione di alcuni punti di

esso e, particolarmente, dell'art. 16 lettere L ed M, si sono accese, fin da allora, le più aspre polemiche stante la generica ed equivoca formulazione delle attribuzioni contenute in quelle lettere.

La lettera L, contempla la progettazione e la direzione di costruzioni rurali e di edifici per uso industriale agricolo, di *limitata importanza*, di struttura ordinaria, comprese piccole costruzioni accessorie in cemento armato, che non richiedono particolari operazioni di calcolo e che, per la loro destinazione, non possono comunque implicare pericolo per la incolumità delle persone. La lettera

## In memoria di Anselmo Moretto

L'Ordine di Torino, per onorare la memoria del Collega prematuramente scomparso ha aperto una sottoscrizione fra gli Iscritti, il cui provento, in accoglimento del desiderio espresso dalla Famiglia, sarà devoluto alla Casa di Riposo di Forno Canavese.

I Colleghi che intendono partecipare alla sottoscrizione sono pregati di versare il loro contributo in Segreteria (dalle ore 15,30 alle 18,30 di tutti i giorni lavorativi) ovvero trasmettere l'offerta a mezzo assegno alla Segreteria stessa.

Precisiamo che l'iniziativa è tanto più sentita in quanto anche altri Ordini, presso i quali l'Ing. Moretto aveva raccolto larga messe di stima e simpatia, hanno voluto ricordarne la memoria. Citiamo in particolare l'Ordine di Genova che ha offerto una medaglia d'oro, in attestazione dei sentimenti che legavano molti colleghi locali all'Estinto.

Siamo certi che anche i colleghi torinesi vorranno prendere parte viva a quest'iniziativa.

M parla di progetto e direzione di modeste costruzioni civili.

Dopo 9 anni dalla promulgazione di quel regolamento, nel 1938 si sentì il bisogno di addivenire ad un accordo intersindacale con il quale si dava un'interpretazione del concetto di « modesta » *costruzione civile* (cioè 1500 mc ecc.). Nonostante quell'accordo intersin-

dacale, i geometri e i periti edili spesso oltrepassavano i limiti concordati, specie nel campo del cemento armato, per cui si avvertì l'urgente necessità, nell'interesse della collettività e a difesa della pubblica incolumità, di emanare il R.D. 16 Novembre 1939 n. 2229 che contiene le norme per l'esecuzione delle opere di conglomerato cementizio semplice ed armato. Ma anche con tale legge, nonostante quanto chiaramente disposto agli artt. 1 e 4 secondo i quali il geometra veniva totalmente escluso dalla progettazione e dalla direzione di qualsiasi opera in cemento armato, i geometri continuarono a impiegare il cemento armato con lo specioso motivo che essi lo adoperavano in quelle opere per le quali non poteva essere in gioco la incolumità delle persone. Quasi che possano esistere opere la cui stabilità non possa interessare la pubblica o privata incolumità!

Fatto cenno alle varie circolari e disposizioni ministeriali provvisorie susseguite nel periodo bellico e post bellico si giunge così al 1952, anno in cui il Ministro di Grazia e Giustizia, Zoli, nominava una commissione costituita dai Presidenti dei consigli nazionali degli ordini interessati allo scopo di concordare, in via provvisoria, una soluzione sulle note controversie. Non essendosi addiventati ad alcuna conclusione, il Ministro dei LL.PP., on. Romita, predisponendo il 5 Maggio 1955, una circolare con la quale, pur precisando che le violazioni alle norme sul c.a. « se potevano essere tollerate in regime di economia autarchica e di guerra, non potevano più esserlo in una situazione di normalità », rimetteva in vita, in via provvisoria l'accordo intersindacale del 1938 in attesa che venissero emanate le norme per disciplinare compiutamente la materia, tra cui anche la determinazione del concetto di « modesta costruzione ».

Contro questa circolare l'ordine degli ingegneri avanzava ricorso al Capo dello Stato, in seguito al quale la circolare veniva annullata con decreto presidenziale del 26 Agosto 1959. A questo punto, l'On. Longoni ed altri colleghi ritennero opportuno investire dell'intero problema il Parlamento, presen-

*Il Consiglio Nazionale comunica che le elezioni suppletive per la sostituzione del Consigliere Prof. Donato, dimissionario, si sono concluse con la nomina del Prof. Ing. Luigi Croce di Genova.*

*Al neo-consigliere nazionale porgiamo da queste colonne il saluto dell'Ordine di Torino.*

tando alla Camera il 23 Luglio 1959 due proposte di legge, e precisamente la n. 1510, riguardante la modifica dell'art. 16 del regio decreto 11 Febbraio 1929 n. 274 relativo alla professione di geometra e la 1509 riguardante modifiche al regio decreto 16 Novembre 1939 n. 2229 relativo alla esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato.

In seguito a ciò il 6 Maggio 1960, il Ministro Gonella, nominava una commissione interministeriale con l'incarico di studiare e proporre modificazioni agli ordinamenti professionali degli ingegneri, degli architetti e dei geometri. Venne, a tal fine, costituito un Comitato che sottopose, nel Luglio 1962, le proposte seguenti:

**Volume massimo edificabile:** mc. 3000 fuori terra; altezza massima dello spiccatto m. 10,50. Accettato da tutti, salvo che dal presidente dell'ordine dei geometri, geom. Biagi.

**Cemento armato:** solo strutture orizzontali per la luce netta non superiore a m. 6. Niente fondazioni in c.a.; niente pilastri. Accettato da tutti, tranne ancora che dal geom. Biagi. Nessuna progettazione in zona o luoghi sottoposti a vincoli dalle leggi sui monumenti e sulle bellezze naturali e paesistiche. Nessuna progettazione di opere di architettura sacra né di architettura monumentale. Accettato da tutti.

**Urbanistica:** nessuna progettazione di pianificazione né di lottizzazione. Ammesse soltanto opere rilevamento terreni, tracciamenti catastali, delimitazioni di confini ecc. Accettato da tutti, ma con riserve del geom. Biagi che vorrebbe potere, sia pure limitata-

mente, operare nella divisione di lotti in piani già determinati.

Fallì dunque per colpa del rappresentante dei geometri anche questo tentativo nel quale gli ingegneri erano venuti incontro ai geometri nella volumetria a condizione che si escludesse il cemento armato e l'urbanistica.

Né migliore esito ebbe il tentativo del ministro Bosco, subentrato al ministro Gonella, che tentò un componimento fra gli Ordini sotto la sua presidenza. Fallito anche quel tentativo, la Commissione dei LL.PP. e quella della Giustizia posero all'ordine del giorno, alla vigilia dello scioglimento anticipato del Parlamento, le 2 proposte Longoni e il 31 gennaio 1963, le Commissioni le approvarono sia pure con qualche emendamento, le approvarono — mi si consenta — con troppa fretta, mentre problemi così complessi avrebbero dovuto essere esaminati più ponderatamente. Fu una vera fortuna che il Senato, nella seduta del 14 Febbraio 1963, evitò che si commettesse un errore legislativo così grave, non approvando le due proposte di legge di iniziativa dell'On. Longoni e rinviasse invece la necessità di rinviare la soluzione del problema alla nuova legislatura.

Con la nuova legislatura, prima ancora che il Governo presentasse al Parlamento il promesso disegno di legge, l'On Longoni ed altri ripresentarono una nuova proposta più pesante della precedente. È a questo punto che si decise da parte degli ingegneri di predisporre una proposta di legge per difendere sul piano parlamentare non solo gli interessi della categoria, ma soprattutto la cultura e la pubblica incolumità. Siamo noi che abbiamo voluto investire il Parlamento di un problema che era squisitamente tecnico, e che avrebbe trovata la logica soluzione nell'ordinamento scolastico e nell'ordinamento professionale?

On. Colleghi, c'è da rimanere tristemente pensosi dinanzi allo spettacolo di coloro che, atteggiandosi a vittime, riescono a sostenere la parte dei perseguitati, nel tentativo di svisare la verità e la realtà delle cose.

Perché tanto livore, tanta lotta? Sono effettivamente gli ingegneri

ri e gli architetti, i persecutori dei geometri nel senso che ostacolano la loro attività? Vediamo quale attività svolgono i geometri da molti anni. Essi, appena diplomati, a 17-18 anni, iniziano la loro attività professionale, la quale, come dimostrerò in appresso, è la più vasta, dico la più vasta, fra tutte le categorie dei diplomati.

I geometri, cioè, fanno moltissime cose che sono teoricamente in comune con gli ingegneri e con gli architetti e con i dottori in agraria. Ho detto teoricamente perché, di fatto, le moltissime cose in comune con gli ingegneri, gli architetti e i dottori in agraria vengono esercitate esclusivamente dai geometri, i quali, specie nei piccoli centri particolarmente del mezzogiorno, che sono la stragrande maggioranza, assorbono quasi tutta l'attività tecnica. Nei piccoli comuni i geometri si occupano di fatto di piani di lottizzazioni, delle progettazioni e della direzione degli edifici civili, della progettazione e direzione delle strade, oltre a tutte le frequenti operazioni di estimo rurale e civile. Gli stessi geometri, dipendenti degli enti locali, sono quasi sempre i dirigenti degli uffici tecnici comunali ed esercitano, altresì, nonostante l'espresso divieto della legge, la libera professione contentandosi, peraltro, di modesti onorari ed esercitando così una concorrenza agli ingegneri.

Quale è viceversa l'attività degli ingegneri, degli architetti e dei dottori in agraria? La maggior parte degli ingegneri e degli architetti è costretta ad emigrare verso le grandi città, non potendo gareggiare con la concorrenza dei geometri, mentre altri, costretti a rimanere nei piccoli centri, preoccupati di non potere assicurarsi un lavoro sufficiente, si prestano, purtroppo, ad eseguire calcoli di cemento armato, di progetti firmati dai geometri, ed a firmare a volte i progetti stessi, e qualche volta in forma abbinata e ciò contro le norme dell'ordinamento professionale. Molti partecipano ai corsi nelle pubbliche amministrazioni o si dedicano all'insegnamento negli istituti tecnici o vengono assunti nelle aziende pubbliche o private contentandosi di un modesto stipendio, niente affatto pro-

porzionato al loro titolo accademico e ai sacrifici compiuti per conseguirlo; pochi affrontano la libera professione e solo i più fortunati e i più valorosi o quelli che possono attendere, senza l'assillo del problema dell'esistenza, riescono ad affermarsi. Ma codesti professionisti, quando sono riusciti a trovare una definitiva sistemazione, hanno già superato il 30° anno di età. Infatti la stragrande maggioranza di essi conseguono la laurea non prima del 26° anno di età e ciò per la severità degli studi, fatti ancora più pesanti in questi ultimi anni, ed altresì per i gravi sacrifici cui debbono sottoporsi le loro famiglie, soprattutto le meno abbienti. A ciò si aggiungano gli anni di attesa per partecipare e vincere un concorso o per trovare una buona sistemazione o per affermarsi nella libera professione. Analogo destino è riservato ai dottori in agraria, non potendo costoro resistere alla concorrenza dei geometri e dei periti agrari.

Non parliamo degli ingegneri e degli architetti che intendono intraprendere la carriera scientifica, quanto mai difficile. Costoro sia nella qualità di assistenti ordinari, di aiuti incaricati o titolari di cattedra, risolvono il loro problema a 35 o 40 anni! Sono costoro gli affamatori, i persecutori dei geometri!!

Esaminiamo adesso gli argomenti contenuti nella relazione che accompagna la proposta di legge Longoni.

L'On. Longoni, nello stabilire i limiti di competenza dei geometri e nel definire il concetto di modesta costruzione, fa sua la interpretazione della magistratura, secondo la quale il concetto di « modesta costruzione » debba ritenersi riferito ad un criterio qualitativo cioè relativo alle difficoltà tecniche della costruzione e non al suo volume né tanto meno al costo. Lo stesso continua testualmente: « Questa interpretazione appare invero la più logica, perché, se è giusto che un professionista sia abilitato a fare ciò che la scuola gli ha insegnato, l'unico limite alle attività del geometra dovrà essere la qualità tecnica della costruzione; potendo un'opera di limitate dimensioni richiedere maggiore impegno tecnico di una

opera di grande cubatura o di alto prezzo ».

Non si comprende, però, dopo tale chiarissima precisazione, come l'On. Longoni parli di quantità, limitando l'attività professionale del geometra a costruzioni di 4 piani in quanto, egli aggiunge, una maggiore altezza implica problemi statici e strutturali circa l'impiego del cemento armato. Egli sostiene nella sua relazione che « il criterio qualitativo porta il discorso sulla possibilità d'impiego delle strutture in cemento armato, dal quale impiego i geometri non possono essere esclusi, a meno che le strutture da essi progettate non siano tali da superare le loro cognizioni tecniche. Infine continua affermando che « la scuola fornisce al geometra una preparazione sufficiente a consentire la progettazione di strutture in c. a., il cui calcolo si limita a poche nozioni di scienza delle costruzioni che il geometra conosce nella parte formale e concettuale ».

Non è difficile riscontrare nell'articolazione della legge e nella relazione illustrativa una stridente contraddizione; da una parte l'On. Longoni asserisce che l'unico limite dell'attività del geometra deve essere la qualità tecnica della costruzione e poi, come conseguenza, definisce tale limite non più in funzione della qualità ma della quantità, tanto è vero che propone, all'art. 4 come limite massimo di competenza, la progettazione di edifici fino a 4 piani e per le strutture a telaio fino a due piani.

A parte il fatto che vi sono edifici di uno, due, tre e quattro piani che comportano strutture a telaio come magazzini, capannoni, cinema, costruzioni antisismiche, ecc., non è lecito affermare che le sollecitazioni complesse si verificano solo in edifici di notevole volume o di altezza! Così come, se mi è consentito il paragone, non è lecito affermare che le malattie gravi sono possibili solo in organismi di notevole mole! Aggiungo, altresì, che per ogni buon tecnico non esistono differenze sostanziali, tanto per le modalità di progettazione quanto per quelle di esecuzione, fra un edificio di quattro piani ed un edificio di cinque, sei

ed anche più piani; così come non esistono differenze sostanziali fra il calcolo di un telaio a due piani e quello di un telaio a tre, quattro e più piani. I concetti informatori della calcolazione sono decisamente gli stessi; nel passaggio da un telaio a due piani ad un telaio a tre, quattro e più piani, vi è solo un ampliamento dei criteri di calcoli adottati.

Non parliamo della proposta della Commissione di studio su questo delicato argomento, laddove dice, all'art. 4 lettera C, che l'esercizio dei compiti di progettazione e direzione dei lavori previsti dall'articolo precedente, per i geometri è ammessa anche nel caso di costruzioni « con pilastri di calcestruzzo armato o in blocchi prefabbricati non costituenti *elementi di telaio* e all'art. 5 che recita: « il progetto esecutivo e la direzione dei lavori per l'esecuzione delle strutture che, secondo i principii della scienza delle costruzioni, siano da considerarsi sistemi elastici, composti da travi e pilastri solidali tra loro (*telai*)... ecc. debbono essere affidati ad ingegneri od architetti ». Ma, On. Todros, lei che è il solo ingegnere che ha fatto parte della Commissione di studio come ha potuto avallare una cosa simile?

On. Todros, On. Colleghi ingegneri, bisogna spiegare agli On. Colleghi non ingegneri che una costruzione in c. a. di un qualsiasi edificio, sia esso di uno, due, tre o quattro piani, non è altro che un sistema di piedritti e traversi collegati solidamente fra loro costituenti un telaio multiplo a più piani, cioè un telaio spaziale il quale si può riportare, per semplicità di calcolo, ad un sistema di telai piani. Solo a chi conosce la scienza delle costruzioni è consentito, caso per caso, di fare nel calcolo dei telai piani, ipotesi semplificative e non ai geometri che nulla conoscono in materia.

In proposito è assolutamente necessario vedere fino a che punto sia vera l'affermazione dell'On. Longoni e degli On. firmatari, secondo cui « la scuola fornisce ai geometri una preparazione sufficiente a consentire la progettazione di strutture in c. a. il cui calcolo si limita a poche nozioni di scienza delle costruzioni ». Non

mi è difficile dimostrare quanto sia infondata tale affermazione. È necessario, anzitutto, informare gli On. Colleghi che la laurea in ingegneria o in architettura si consegue dopo due anni di preparazione propedeutica in matematica e fisica e tre anni di scuola di applicazione. In particolare, la preparazione propedeutica in matematica e fisica per gli ingegneri e gli architetti ha come materie di insegnamento l'analisi algebrica, la geometria analitica e proiettiva, il calcolo infinitesimale, la fisica generale, la meccanica razionale, ecc.

Premesso ciò, al fine di puntualizzare le grandi differenze esistenti fra i programmi di insegnamento relativi alla scienza e alla tecnica delle costruzioni, adottati presso le facoltà di ingegneria e di architettura e quelli adottati presso gli istituti per geometri, è sufficiente dare un rapido sguardo a questi ultimi programmi.

È necessario premettere che detti programmi vengono svolti nella terza classe e comportano appena tre ore di insegnamento settimanali; è utile al riguardo, richiamare l'attenzione sull'età media (sedici anni) dei giovani che frequentano la terza classe. È senz'altro questo uno degli aspetti più delicati, in quanto ad allievi così giovani e assolutamente privi di una preparazione propedeutica, indispensabile presupposto per una completa e cosciente assimilazione di argomenti quanto mai complessi, non possono essere impartite che lezioni di carattere elementare e con metodi intuitivi. In che consistono queste nozioni? Il primo capitolo tratta degli elementi di statica grafica e cioè, rappresentazione grafica delle forze, loro composizione e decomposizione; baricentri, momenti statici e momenti di inerzia. Circa le operazioni grafiche da eseguirsi con sistemi di forze (composizione e decomposizione) si può ritenere che, date le poche cognizioni di statica grafica, non può essere né agevole, né chiaro ai geometri risolvere complessi problemi molto frequenti nelle applicazioni tecniche, se non di carattere elementare.

Infatti l'insegnamento accademico nella facoltà di ingegneria

e di architettura prevede un intero corso di statica grafica (collegata peraltro al corso di meccanica razionale); in tale modo l'allievo giunge (a 22 anni) ad affrontare, al terzo anno, la scienza delle costruzioni, con una solida base e con un notevole senso di analisi dei problemi. Per dare solo una idea circa l'aspetto applicativo dei primi elementi, che riguardano lo studio della resistenza dei materiali, basta considerare la decomposizione delle forze che è assai semplice se si tratta di decomporre una forza in altre due, mentre si complica notevolmente se si tratta di decomporre una forza in tre o in più di tre, e ciò in quanto tale risoluzione esce di norma dal campo della statica dei sistemi rigidi per portarsi in quello assai complesso e delicato della statica dei sistemi elastici; in altre parole per la decomposizione di una forza in tre o più altre, sono necessari concetti chiari sulle deformazioni elastiche dei corpi e sulle loro determinazioni.

Gli schemi strutturali che più comunemente ricorrono nelle applicazioni come travi incastrate ad un estremo ed appoggiate all'altro, travi incastrate agli estremi, travi continue, portali ecc., sono schemi iperstatici, i cui vincoli danno luogo a reazioni la cui determinazione è strettamente legata alla statica dei sistemi elastici.

Orbene, i testi per geometri, salvo fugaci accenni, non affrontano il concetto di iperstaticità. In conseguenza di ciò, i geometri nella pratica professionale sono costretti a valersi di formule delle quali ignorano la genesi; ciò che spesso è causa di false interpretazioni e di errori a volte gravi. Sempre nel campo della statica grafica, i programmi per geometri prevedono, come detto, lo studio delle nozioni di baricentro, momenti del primo e del secondo ordine. Tanto le nozioni relative ai momenti statici quanto quelle relative ai momenti di inerzia poggiano spesso interamente sul calcolo differenziale e su quello integrale; calcolo totalmente sconosciuto dai geometri e ciò per la mancanza della preparazione matematica. Come è noto i momenti di inerzia caratterizzano la resistenza a flessione o a torsione delle travi: quindi i concetti

che informano lo studio dei momenti di inerzia sono quelli stessi che informano la resistenza a flessione e a torsione delle travi. Gli insegnanti di queste discipline negli istituti tecnici, la maggior parte dei quali sono ingegneri, solo attraverso virtuosismi didattici riescono a dare una idea di questa entità. D'altronde nel corso svolto per i geometri non viene fatto alcun cenno alle nozioni di geometria proiettiva (ad esempio, polarità ed antipolarità piana) necessarie alla risoluzione di numerosi e correnti problemi di calcolo. Infatti, per citare uno dei casi più frequenti, per una corretta progettazione dei pilastri sollecitati a sforzo normale eccentrico, è necessario conoscere la relazione di antipolarità che lega il centro di sollecitazione e l'asse neutro. I programmi di insegnamento per geometra comprendono: elementi di teoria della resistenza dei materiali, sollecitazioni, deformazioni elastiche e permanenti, tensioni interne, equilibrio elastico, equilibrio elasto-plastico, sollecitazioni composte, teoria statica elementare del cemento armato pre-compresso. Nella facoltà di ingegneria e di architettura, il programma di insegnamento comprende invece:

- lo studio qualitativo delle sollecitazioni;
- la determinazione delle leggi di variazioni delle caratteristiche delle sollecitazioni M.N.T. Mt. (cioè momenti flettenti, sforzi normali, di taglio e momenti torcenti);
- le determinazioni delle leggi assai più complesse secondo le quali le tensioni normali e tangenziali sono distribuite nelle varie sezioni delle travi.

Al riguardo è necessario porre in rilievo che, a volte, anche l'insegnamento per ingegneri e architetti è costretto a ricorrere a ipotesi semplificative quali, ad esempio, quella della conservazione piana delle sezioni normali, ipotesi che nello svolgersi della materia finisce col trovarsi in contraddizione con sé stessa (vedi lo studio delle tensioni tangenziali nelle sollecitazioni di taglio e flessione).

Diciamo queste cose al solo fine di porre nel giusto rilievo la com-

plexità, la delicatezza degli argomenti facenti parte della scienza delle costruzioni.

In conseguenza di quanto esposto, possiamo tranquillamente affermare che solo chi ha idee sufficientemente chiare sulle nozioni in parola può servirsi ai fini della progettazione. Il programma per geometri parla di casi più frequenti di sollecitazioni composte; noi al riguardo domandiamo ai compilatori dei programmi scolastici, se per loro, la sollecitazione di pressione eccentrica non sia un caso assai frequente di sollecitazione composta. Orbene, nei libri di testo non si parla che di pressione semplice con qualche fugace accenno alle pressioni eccentriche. A nostro avviso, la pressione semplicemente centrata è cosa assai rara; i pilastri nella loro stragrande maggioranza, direi nella totalità, sono pilastri sollecitati a pressione eccentrica. La ragione di tale affermazione sta nel fatto che l'intera ossatura di un fabbricato in cemento armato è un insieme elastico le cui membrature si condizionano mutuamente e riesce anzi difficile valutare l'eccentricità del carico; per la qualcosa si pongono soluzioni approssimate possibili soltanto a quei professionisti la cui mente è adeguatamente preparata. Sempre a proposito di sollecitazioni più frequenti di cui si parla nei programmi scolastici, è tutt'altro che raro il caso di travi sollecitate oltre che a taglio e flessioni, anche a torsione; infatti gran parte delle travi portanti solai è sollecitata anche a torsione, come pure, in forma più manifesta, le travi rampanti delle scale quando portano a sbalzo i gradini. La sollecitazione di torsione, anche quando trattasi di trave di sezione rettangolare, che è la sezione più ricorrente, è cosa complessa anche per gli ingegneri e per gli architetti, al punto che l'insegnante di questo argomento è costretto per tale analisi a ricorrere alla teoria matematica dell'elasticità. Per citare un esempio, per una sezione di forma rettangolare, le formule di calcolo sono diverse, a seconda che trattasi di forma rettangolare normale o allungata. Alcuni testi per geometri riportano solo per il pri-

mo caso la formula di calcolo, senza peraltro darne alcuna giustificazione; se per sezioni di forma rettangolare allungata si ricorre all'unica formula, conosciuta dai geometri, sono possibili errori il cui scarto può raggiungere anche il 50%. Per finire, il programma per i geometri parla, come detto, della teoria elementare del cemento armato, e di cemento armato precompresso. A parte il fatto che precisare il significato dell'aggettivo « elementare », nella circostanza, è cosa tanto difficile, se non addirittura impossibile, quanto quella di precisare il significato dell'aggettivo « modesto », se riferito a costruzione. Noi terremo a capire che cosa i compilatori del programma per geometri hanno voluto significare con la parola « elementare »; a nostro avviso le teorie per essere serie debbono avere il loro logico sviluppo, le loro giuste ed armoniche dimensioni; perciò, se con la parola « elementare » si vuole significare una teoria ridotta, un abbozzo di teoria, una teoria che si accontenta solo di più o meno grossolane approssimazioni, essa non può avere lo sviluppo e le dimensioni necessarie per le progettazioni. Il cemento armato non costituisce un ramo della scienza delle costruzioni a sé stante, distaccato, ma esso poggia totalmente sulla *intera scienza delle costruzioni*, anzi, esso, sotto alcuni aspetti, ne costituisce la parte più complessa, in quanto la trattazione relativa studia sistemi costituiti da materiali eterogenei, quali il conglomerato di cemento e l'acciaio. Mentre la scienza delle costruzioni, quella classica, studia le travi costruite con materiale omogeneo, (legno e ferro). Quanto al cemento armato pre-compresso, le difficoltà al riguardo sono tali e tante da costringere gli insegnanti per geometri a sorvolare totalmente l'argomento. Circa poi l'impiego di strutture pre-fabbricate in pre-compresso da parte dei geometri, poiché la relazione Longoni tenderebbe a far ricadere la responsabilità di tali strutture solo su coloro che le producono, si osserva che anche il tecnico che se ne serve deve assumere in modo chiaro le sue parti di responsabilità; ciò per i geometri non è possibile per la

loro mancanza di preparazione. L'On. Longoni nella sua relazione afferma ancora che « nella quinta classe, trattando delle costruzioni stradali, si ritorna allo studio del cemento armato nei ponti e ponticelli ». A parte il fatto che, su questo delicato argomento, alla facoltà di ingegneria i ponti costituiscono già una materia a sé stante, nessun tecnico ignora che, per la progettazione dei ponti, è necessario lo studio delle linee d'influenza ossia lo studio delle strutture soggette a carichi mobili, argomenti di cui non si fa il minimo cenno nei testi per i geometri. Infine, riteniamo doveroso soffermarci sul problema dello studio delle fondazioni. Fra tutti gli aspetti concernenti le costruzioni, quello più delicato, più discutibile e, in quanto tale, più incerto, è notoriamente l'aspetto relativo alle fondazioni. Osservato innanzi tutto che i materiali di cui i terreni di fondazioni sono costituiti possono essere per loro natura diversissimi, ogni terreno di fondazione, salvo casi fortunati, è caratterizzato dalla eterogeneità degli elementi che lo compongono. Da qui la necessità di adeguata conoscenza di nozioni di mineralogia, propria delle facoltà di ingegneria e di architettura, e la conoscenza della teoria della meccanica dei terreni, materia questa che è inclusa negli insegnamenti della facoltà di ingegneria. In conseguenza di ciò, il modo col quale ogni terreno di fondazione reagisce ai carichi che lo sollecitano, non è regolato da una legge semplice ma da leggi spesso complesse di difficile, se non impossibile, determinazione. Di qui la necessità, da parte di chi progetta le strutture di fondazione, di una particolare intuizione, solo possibile a chi ha la mente abituata ad uno studio vasto e completo e ad una riflessione basata sopra elementi concreti.

Quindi, anche per le modeste costruzioni, se la progettazione delle fondazioni è stata lacunosa ed incerta, sono possibili pericoli la cui gravità non è certo legata alla modestia delle costruzioni. Orbene, la completa mancanza di cognizioni di meccanica dei terreni non può porre il geometra in condizione sia di eseguire le inda-

gini sulle caratteristiche geotecniche, necessarie ad inquadrare il problema della stabilità d'insieme, fabbricato-sottosuolo, sia di fare la scelta sul sistema di fondazione che risponda dal punto di vista tecnico ed economico al più idoneo. On. Colleghi, dopo quanto ho esposto, mi sembra sufficientemente dimostrato: 1) come non sia possibile autorizzare i geometri a calcolare opere in c. a., all'infuori delle progettazioni ed impiego di sole strutture orizzontali, come comuni solai, piattabande, ecc., elencate nelle varie circolari ministeriali, e che furono forzatamente concesse attraverso una massiccia azione sindacale dei geometri.

Ciò costituisce, a mio avviso, il massimo compatibile con le cognizioni che i geometri posseggono in virtù dei vigenti programmi scolastici. Fu, del resto, dello stesso parere la Commissione interministeriale richiamata dal relatore On. Guerrini, mentre rimane di per sé stesso rischioso affidare ai geometri il calcolo delle fondazioni, sia pure per modeste costruzioni.

Sicché non può essere valida l'affermazione dell'On. Longoni secondo cui « il cemento armato, che al suo sorgere presentava molte incertezze ed era riservato a pochi tecnici specializzati, ha oggi conquistato tutto il campo dell'edilizia per cui non esistono ragioni tecniche perché vengano mantenute per i geometri le restrizioni del passato ». Così pure la identica affermazione del relatore della Commissione della Giustizia, secondo cui « la tecnologia dell'impiego del conglomerato cementizio armato o misto, non è più, come qualche decennio fa, patrimonio di pochi espertissimi professionisti, ma al contrario, nelle sue forme più semplici e più comuni, materia di applicazione universalmente adottata. Motivi di giustizia e di coerenza, che le esigenze pratiche impongono dunque di attribuire anche ai geometri la competenza per l'impiego di strutture in c. a., entro chiari e precisi limiti, riconoscendo l'assurdità del monopolio preteso, in tale campo, dai tecnici laureati ». Non si tratta di monopolio dei tecnici laureati, ma di programmi

scolastici, che, come è stato ampiamente dimostrato, non consentono ai geometri un'ulteriore dilatazione delle loro competenze. I programmi sono rimasti sostanzialmente gli stessi. Si verifica, anzi, secondo una recente dichiarazione del Sindacato nazionale presidi e professori di ruolo che « il corso di costruzioni e disegno di costruzioni è stato ridotto come orario e come contenuto in considerazione dell'apertura delle facoltà di ingegneria, fisica, matematica, geologia anche ai diplomati tecnici ». Mentre al contrario, si richiederebbe una più approfondita preparazione proprio per mantenere al dovuto livello la attività che i geometri attualmente esercitano.

Dopo quanto è stato messo in rilievo e volendo dare una risposta responsabile su ciò che si possa concedere ai geometri nel campo dell'edilizia, io penso che non si possa affidare la progettazione di edifici comuni, superiore a due piani, oltre il seminterrato, anche se rimane per tali modesti edifici, la grave perplessità, già rilevata nell'affidare ai geometri il relativo calcolo delle fondazioni. Circa, il volume dei fabbricati, le varie circolari ministeriali stabilivano un massimo di mc. 1.500, che penso possa anche essere raddoppiato.

È assurdo pensare di potere autorizzare i geometri alla progettazione, alla direzione, e al collaudo di edifici a 4 piani. Il che vuol dire affidare la progettazione strutturale, architettonica, funzionale del 90% circa delle costruzioni che si eseguono in Italia, a dei tecnici ai quali manca la preparazione culturale e la sensibilità necessaria, perché nulla sanno delle molte materie che nelle facoltà di ingegneria, e particolarmente di architettura, si studiano: dal disegno dal vero alla composizione architettonica, all'arredamento, all'urbanistica, storia e stili, ecc. È come affidare ai geometri quella importante parte dell'urbanistica che è l'estetica degli edifici. Nell'urbanistica, infatti, complesso di attività di studio, di ricerca, di progettazione che ha per fine la creazione di zone d'insediamento demografico, il singolo edificio, in quanto concepito come elemento di una composizione preordinata, trova

espressione non solo in rapporto alla volumetria e allo spazio in cui si inserisce ma acquista funzione fondamentale dal punto di vista dell'architettura e dell'estetica della città. Sicché, voler concedere ai geometri la progettazione e la direzione di edifici, fino a due piani, escludendo ovviamente gli edifici pubblici, per i quali occorrono particolari competenze, è già una maniera di transazione che, se può risolvere un contrasto fra due categorie, non solo non definisce il significato di modesta costruzione, la quale, non può essere legata, come ho già detto, né all'altezza né al volume, ma compromette in parte l'architettura e l'estetica della città.

Non parliamo poi dell'art. 5 previsto dalla proposta Longoni.

Per giustificare tale norma l'On. Longoni afferma, nella sua relazione che « l'esercizio della professione, oltre i limiti consentiti, si sarebbe svolto senza alcuna contestazione ». La realtà, lo sanno bene i geometri, è assai diversa e lo dice lo stesso On. Guerrini nella sua relazione. Ne fanno fede tanto i numerosi richiami rivolti agli interessati dagli ordini degli ingegneri e degli architetti, quanto le numerose condanne emesse in materia. Né può dirsi che trattasi di diritto « lecitamente acquisito », essendone manifesto il carattere non lecito per la violazione delle norme del citato regio decreto 16 Novembre 1939 n. 2229 per la esecuzione di opere di conglomerato cementizio semplice ed armato.

La norma dell'art. 5 porterebbe a premiare, legalizzandola, attività non consentita. È come se si affermasse: Chi ha commesso un reato per almeno dieci anni può continuare indisturbato!

On. Longoni, On. Guerrini, la tecnica progredisce, ma appunto per questo, per potere fare oggi la stessa professione, occorre maggiore preparazione. Cioè è necessario approfondire le cognizioni perché sempre più responsabilmente si possano assolvere gli stessi compiti. Ciò del resto in analogia a quanto avviene in altre professioni.

Per assolvere determinati compiti si richiede un titolo di studio superiore a quello che un tempo era ritenuto sufficiente.

Per citare degli esempi, nell'amministrazione del Ministero della Difesa, nel ruolo di ufficiale di commissariato militare, bastava un tempo la licenza media superiore, mentre oggi si richiede la laurea: eppure il compito è rimasto lo stesso. Così nell'amministrazione del Ministero degli Interni, nel ruolo degli ufficiali di P.S. un tempo si accedeva con la licenza media superiore, mentre oggi si richiede la laurea.

On. Colleghi, queste altre argomentazioni mettono in maggiore evidenza quanto siano generosi i limiti di competenza da me proposti in via transativa, nel momento in cui si chiede ai laureati ingegneri e architetti, proprio nel campo dell'edilizia, una capacità di progettazione integrale, cioè una adeguata conoscenza di tutti gli aspetti della costruzione, da quello statico e funzionale, a quello estetico; nel momento ancora in cui si tende alle specializzazioni in molti campi dell'esercizio professionale dell'ingegnere. Né si può pensare che si possa affidare al geometra così, come è previsto nella proposta del Comitato di studio la progettazione di un edificio e all'architetto il calcolo del c.a., in quanto un'opera si concepisce unitariamente sia sotto il profilo strutturale e funzionale, che estetico, architettonico ecc. Non so, come l'On. Todros, che è un ingegnere urbanista, non possa essere d'accordo.

On. Colleghi, se i geometri debbono svolgere un'attività necessariamente limitata nell'edilizia, essi, in compenso, hanno un vasto campo d'azione, nel quale possono liberamente ed autonomamente operare, non appena conseguito, a 18 anni, il diploma. Né mi sembra sia necessario fare attendere due o tre anni ancora i giovani diplomati per l'abilitazione all'esercizio professionale sottoponendoli all'obbligo del tirocinio ed al conseguente esame di pratica professionale, previsto agli artt. 1 e 2 della proposta Longoni e in quella del Comitato di studio. E comprendo, in proposito, la legittima protesta degli studenti degli istituti per geometri.

Dal momento, però, che i diplomati iniziano la loro attività ad una giovanissima età, vi è una ra-

gione di più perché non si rompano gli argini della loro preparazione scolastica per straripare nella incompetenza.

I geometri vogliono allargare i limiti di competenza? Si iscrivano alle facoltà di ingegneria! Prima l'iscrizione non era consentita se non a patto di sottoporsi ad un esame integrativo; un esame assai semplice che tuttavia solo il 35% riusciva a superare. Oggi non occorre più l'esame integrativo. In questa aspirazione dei geometri, io mi sono affiancato a loro in contrasto con quanti della categoria degli ingegneri, con quanti dei docenti universitari, si mostravano contrari alla libera iscrizione dei geometri, a causa — secondo il giudizio espresso dai presidi delle varie facoltà di ingegneria — « dello scadente livello medio di maturità e di istruzione posseduto dai diplomati dalle scuole dei geometri ».

Io ho difeso, ripeto, la tesi dei geometri, per facilitare il loro ingresso nelle università. Così come intendo difenderli perché il loro titolo di studio sia riconosciuto valido ai fini della iscrizione alla facoltà di architettura. Il geometra ancora potrà, con non troppi sacrifici, soddisfare le proprie aspirazioni attraverso il conseguimento del così detto titolo intermedio, previsto nel nuovo ordinamento universitario.

Purtroppo, ed è con amarezza che dobbiamo constatarlo, molti geometri non vogliono sottoporsi ad alcun esame, vogliono aumentare le loro competenze professionali senza affrontare i severi studi universitari, vogliono essere cioè laureati ingegnere o architetto, per legge come opportunamente ha rilevato l'On. Greggi, attraverso un provvedimento eversivo dello stato attuale. Ma il Parlamento non può fare questo, non può per demagogia, per fini elettorali, umiliare la cultura, la scienza, l'arte, compromettere la pubblica incolumità, mortificare il Paese nel suo prestigio. Se così facesse, noi assisteremo allo spopolamento delle facoltà di ingegneria — nel campo della specializzazione civile — e di architettura. A che servirebbero, infatti, i sacrifici di migliaia di famiglie, per mantenere i figli agli studi fino al 26° anno di età? A

che servirebbe ai giovani sottoporsi a studi lunghi e severi? A che servirebbe ai molti volenterosi giovani geometri che frequentano con profitto le facoltà di ingegneria civile, continuare gli studi?

On. Colleghi, oggi ci troviamo ad esaminare un testo predisposto da un Comitato di studio del quale si volle che io non facessi parte, e sulla cui composizione elevai le mie proteste. Un Comitato di studio che, nominato attraverso una inconsueta procedura per la quale faccio le più ampie riserve, non ha voluto tenere in alcun conto la proposta di legge presentata da me e da altri autorevoli colleghi. Lo stesso non ha sentito neppure il bisogno di essere confortato dai pareri dei due supremi consessi nazionali: Il Consiglio superiore della P.I. ed il Consiglio superiore dei LL.PP. Ma c'è di più, non si è voluto rendere di pubblica ragione il parere del Consiglio superiore dei LL.PP.! Perché On. Sottosegretario Giglia, si è voluto mantenere segreto, per tanto tempo, un documento tanto importante per l'autorità dalla quale veniva emesso? Questa sera il Sottosegretario, On. Romita, non ha avuto alcuna difficoltà a leggere il parere del Consiglio Superiore della P.I. Altrettanto avrebbe dovuto fare, penso, il Sottosegretario ai LL.PP. Il Consiglio superiore si sarebbe espresso, il 5 Maggio 1955, testualmente: «Esclusa, quindi, la competenza dei geometri per l'utilizzazione degli elementi costruttivi in c.a., è rimasta insoluta la questione relativa alle modeste costruzioni».

« Appare valido il riferimento alla cubatura e al numero dei piani, alla cui entità può essere direttamente rapportata la maggiore o minore difficoltà di progettazione e direzione lavori delle costruzioni, di cui trattasi ».

« Inoltre, a questa definizione viene in soccorso il capoverso 1 dello stesso art. 16 del R.D. 11-2-1925 n. 274, che attribuisce alla competenza dei geometri: progetto, direzione, sorveglianza e liquidazione di costruzioni rurali e di edifici per uso di industrie agricole di limitata importanza, di struttura ordinaria, comprese piccole costruzioni accessorie in cemento armato, che non richiedano parti-

colari operazioni di calcolo e che, per la loro destinazione, non possono comunque implicare pericolo per la incolumità delle persone ». Ora, se per le costruzioni rurali e uso d'industria agricola, il regolamento precisa che deve trattarsi di costruzioni di limitata importanza e di struttura ordinaria e di estendere ai geometri la competenza anche alle piccole costruzioni accessorie in cemento armato, purché siano tali da non implicare pericolo per l'incolumità delle persone, non si vede perché una maggiore, o quanto meno uguale, cautela debba essere disconosciuta per le costruzioni civili, per le quali maggiore dovrebbe essere la preoccupazione per il risultato estetico ed urbanistico dell'opera e per l'incolumità delle persone. Al riguardo si osserva che, con il crescere delle dimensioni, la progettazione strutturale ed architettonica di un edificio diventa più complessa e richiede una maggiore preparazione e sensibilità del professionista per la migliore e più idonea risoluzione di problemi di varia natura (scelta e dimensionamento fondazioni, dimensionamento strutture in elevazione, aspetto esteriore, inserimento nell'ambiente, distribuzione interna) ».

Mi risulta, peraltro, che recentemente il Consiglio Superiore dei LL.PP. sia tornato sull'argomento, dando un giudizio ancor più severo in ordine al testo formulato dalla Commissione di studio, pronunciandosi testualmente:

« Non sembra che sia stato tenuto conto delle osservazioni e dei suggerimenti contenuti nella nota n. 3158 in data 12-12-1965 di questo Consiglio. In particolare si osserva: l'art. 3 del testo così come è formulato, estenderebbe la competenza dei geometri a costruzioni civili di quattro piani fuori terra per un'altezza di m. 13,60 (che nel caso di particolari prescrizioni dei regolamenti edilizi può raggiungere m. 14,50) la cui progettazione e direzione lavori esula dalle cognizioni proprie della categoria per le condizioni di vincolo e per i valori che possono assumere le sollecitazioni nelle strutture portanti e nelle fondazioni ».

« La competenza attribuita ai geometri dal sopracitato art. 3

comporterebbe, altresì, in gran numero di località in cui esistono vincoli di altezza, l'assorbimento totale degli incarichi professionali da parte della detta categoria, avendo il committente privato possibilità di ottenere la prestazione a condizioni più favorevoli di tariffa ».

« La progettazione e la Direzione dei lavori di costruzioni civili, come proposta, estenderebbe inoltre l'attività dei geometri in un campo in cui l'inserimento di nuove costruzioni nel tessuto urbanistico e paesaggistico comporta la risoluzione di problemi che esigono una particolare competenza, la quale non fa parte della preparazione professionale della categoria ».

« Si propone pertanto di confermare i limiti di cubatura ed i limiti di numero di piani (rispettivamente 1500 mc. e n. 2 piani), quali previsti dal Regolamento per la professione dei geometri (art. 16 lettera b del R.D.L. 11-2-1929 n. 275) limiti ribaditi dal Servizio Tecnico Centrale di questo Ministero.

Onorevole Sottosegretario, stando a tali affermazioni, i due pareri del Consiglio Superiore dei LL.PP. confermerebbero in pieno le mie tesi. La necessità di quei due pareri è stata sottolineata, del resto, dalla vibrante protesta di tutte le facoltà di ingegneria e di architettura d'Italia, e di tutte le accademie e le associazioni culturali, interpreti delle giuste apprensioni di tutti i componenti della Commissione; è dimostrato, altresì, dal già citato pronunciamento di tutti i componenti la Commissione di Grazia e Giustizia del Senato del febbraio 1963, per il quale gli stessi Commissari dichiararono la loro incompetenza a giudicare su problemi tecnici! L'On. Alessandrini, anche qui, è di diverso avviso; avendo ancora una volta dichiarato che la Camera può fare a meno di quei pareri, e proprio stamane ha ribadito, a proposito dalla recente richiesta del Presidente della Commissione della P.I. al Presidente della Camera, dell'atteso parere della Commissione della P.I., che, essendo trascorso il termine regolamentare di 8 giorni, si può fare a meno anche di quel parere. Con ciò dimentican-

do che gli argomenti in esame non sono di natura politica ma squisitamente tecnica, ed investono il campo della scienza, dell'arte e della scuola.

Io ho sostenuto, proprio un'ora fa, alla Commissione della P.I. come le due proposte di legge avrebbero dovuto essere assegnate in sede primaria alla Commissione della P.I., sentiti i pareri della Commissione dei LL.PP. e della Commissione della Giustizia e non al contrario. La ragione è semplice: il problema di fondo contenuto nelle due proposte di legge non è di carattere sindacale e di tutela delle libere professioni, ma è, anzitutto e soprattutto, un problema di cultura. La Camera avrebbe dovuto pronunciarsi, a mio avviso, nel senso di non esaminare un problema settoriale, dal momento in cui il Ministero della P.I. è impegnato a predisporre il nuovo ordinamento scolastico, allo scopo di non compromettere il piano di riordinamento generale degli studi con affrettate decisioni, le quali, On. Todros, lungi dal creare situazioni transitorie, secondo quanto Lei e il suo gruppo sostengono, si rivelano come un tentativo di creare un fatto compiuto. Problemi di tale gravità, penso, debbono essere risolti organicamente, non settorialmente, nell'interesse generale dello sviluppo culturale della Nazione affinché sempre meglio la preparazione dei giovani risponda ai bisogni sempre crescenti della collettività.

Dal momento che la Camera ha ritenuto di entrare nel merito, essa deve pronunciarsi se, alla luce dei programmi scolastici vigenti negli istituti per geometri, siano compatibili le richieste contenute nella proposta Longoni.

È stata questa la tesi da me sostenuta in seno alla Commissione della P.I., e che ha trovato concorde, con mia gradita sorpresa, non solo il relatore On. Finocchiaro, che è un socialista, ma con lui tutti i componenti della Commissione, all'infuori del rappresentante del gruppo comunista.

L'On. Finocchiaro ha esaminato, con competenza e con assoluta obiettività, le due proposte di legge, cioè la 701 e la 1029, concludendo che i programmi scolastici degli istituti per geometri sono ri-

masti sempre gli stessi, e gli argomenti in essi contenuti non sono compatibili con le richieste dei geometri.

Alle stesse conclusioni è pervenuto il Consiglio superiore della P.I., secondo quanto ha dichiarato il rappresentante del Governo, Sottosegretario Romita. La Commissione ha chiesto, conseguentemente, che sia assegnata ad essa la competenza primaria anche se non esclusiva. Né poteva la Commissione esprimersi diversamente, essendo chiaro che l'esercizio della professione è soltanto funzione della preparazione scolastica e non può essere in funzione sindacale o politica.

Tutto ciò spiega come il Comitato di studio abbia potuto predisporre quel testo il quale non può non essere fortemente emendato non solo per i molti rilievi fin qui prospettati ma anche per tenere doverosamente conto sul piano internazionale delle norme che dovranno regolare la libertà di stabilimento nell'ambito della Comunità Economica Europea. Norme che si basano sulla classificazione internazionale delle varie professioni e per le quali esistono concrete proposte per il riconoscimento dei vari tipi di diploma e di titoli accademici. Particolarmente per il geometra viene confermato il carattere professionale « nel progetto di istituzione del "registro delle professioni tecniche superiori" per gli scopi della Comunità Economica Europea (CEE), ricordato dal relatore On. Fortini, come "il tecnico addetto all'esecuzione, alla direzione ed allo studio dei rilievi topografici di ogni genere, con ogni tipo di strumento (compresa l'aerofotogrammetria), per compilare carte e planimetrie, piani e tracciati, anche in preparazione di costruzioni e per lavori minerari". Questo aspetto della questione sul piano dei rapporti con altri professionisti, oltre i confini del territorio nazionale, — continua ancora l'On. Fortini — non può essere trascurato in vista, soprattutto, dell'applicazione dei principi di libertà di esercizio e di reciprocità dei diritti nel campo dell'attività professionale estesa ai Paesi della Comunità ».

On. Colleghi, noi dobbiamo tenere conto di tutto ciò, anche per-

ché non si apra la strada alle più aberranti rivendicazioni: gli odontotecnici vogliono sostituire in molte cose i medici odontoiatri, i periti agrari, i dottori in agraria, ecc.

Noi dobbiamo incoraggiare e non scoraggiare le nuove generazioni ad affrontare gli studi, perché il livello culturale del nostro popolo si elevi sempre più, perché la civiltà non declini, quella civiltà che non è costituita solo da fatti economici, ma da quel patrimonio di inestimabile valore, fatto di Sapere e di Ideali.

CORRADO TERRANOVA

*Per esigenze di spazio siamo stati costretti a mutilare in parte il discorso dell'On. Ing. Terranova. Mentre ci scusiamo con l'autore, precisiamo ai lettori che il testo integrale, corredato dei rispettivi allegati è consultabile in Segreteria per eventuale approfondimento della materia. Confidiamo comunque che, anche nella forma ridotta, il discorso soprariportato possa rappresentare un esauriente riepilogo della situazione e sia quindi apprezzato dai colleghi ingegneri interessati all'importante argomento.*

*In linea con le tesi esposte dall'On. Terranova si è poi avuto il parere del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione che abbiamo riportato in prima pagina, contrario a qualunque modifica ad ordinamenti professionali essendo in corso da parte del Ministero della Pubblica Istruzione la riforma degli studi.*

*La proposta di legge Longoni ha quindi ricevuto la necessaria critica in campo tecnico dal punto di vista della preparazione scolastica, ancor prima che da quella della professione.*

*Auguriamoci che le valide argomentazioni tecniche non vengano successivamente trascurate o travisate in sede puramente politica.*

*Estremamente indicativa al riguardo può essere la lettura dei resoconti delle riunioni delle Commissioni Istruzione, Lavori Pubblici/Giustizia; questa documentazione, inviataci dal Consiglio Nazionale è consultabile in Segreteria.*

Lettera semiseria ad un neo-eletto Consigliere Nazionale

Figlio mio,

tu festeggi la nomina a Consigliere Nazionale e la tua letizia è ben giustificata e legittima, ma mentre viaggi verso la Capitale sofferma il tuo pensiero sui restanti Colleghi del Consiglio Provinciale che sono in seria difficoltà per la nomina del tuo sostituto.

Pensa che per effetto di una legge arcaica, il Presidente, il Consigliere Segretario e la signorina dalla penna rossa, saltano i pasti e perdono il sonno, tutti intenti come sono a fare affluire all'urna i 600 Iscritti, le cui 600 schede sono indispensabili per eleggere il Consigliere mancante.

Pensa alle colonne di rudi Ingegneri metalmeccanici che hanno lasciati i forni e le presse degli opifici cittadini, rischiando di compromettere la ripresa economica della Nazione, pur di esprimere il loro voto, commovente attestazione di fiducia verso un Collega libero professionista, di chiara fama e di indubbie doti, ma per forza di cose a loro non molto familiare.

Pensa figlio mio, agli Ingegneri pensionati, i più solerti sempre a partecipare alle elezioni, che questa volta hanno dovuto sfidare i rigori dell'inverno per non venir meno al loro dovere.

Pensa agli Ingegneri che, col serbatoio asciutto per la serrata dei benzinari sono stati bloccati al quinto giro della piazza ed hanno continuato la spasmodica ricerca di un parcheggio spingendolo la vettura nella nebbia.

Ora tu stai per separarti dai tuoi Colleghi e questo ti rincresce, vero? Perché sono certo che tu l'ami questo vecchio Consiglio Provinciale dove per tanti anni, più volte al mese, hai provato la gioia di aver lavorato, dove hai visto per tanto tempo gli stessi Ingegneri, gli stessi Consiglieri e gli stessi elettori.

Il tuo vecchio Consiglio dove ti si è aperta la carriera, dove hai trovato tanti buoni Colleghi, dove ogni parola che hai inteso dire aveva per iscopo il bene degli Ingegneri, e non hai provato dispiacere che non ti sia stato utile.

Porta dunque questo affetto con te e dà un addio dal cuore a tutti quei ragazzi. Separati da loro affettuosamente, lasciati un poco dell'anima tua in quella grande famiglia.

A Roma vedrai cose immense e monumenti meravigliosi e ti scorderai anche di questi: ma quell'edificio giallo-ocra, quel piano nobile, affacciato sulla piazza sempre affollata di auto, tu lo vedrai fino all'ultimo giorno della tua vita.

So figlio mio, che nel tuo cuore sensibile tutti questi pensieri si vanno affollando mentre ti vedo andare al Consiglio Nazionale con animo risoluto e viso ridente.

Ma pensa un po' che misera, spregevole cosa sarebbero le tue sedute in quel sesso se la tua coscienza fosse ancora turbata da quel seggio vuoto, là in Via dell'Ospedale, 1.

A mani giunte, in capo ad una settimana, domanderesti di ritornarci, roso dal rimorso, pensando ai 600 votanti che non si raggiungono mai, malgrado il vastissimo formicolio di Ingegneri provenienti da tutte le Associazioni e Sindacati, che vanno e vanno per i vicoli dei villaggi quieti, per le strade della città rumorosa, lungo le rive del Po e della Dora, in barca, a cavallo, in slitta, per valli e colline, soli, a coppie, a gruppi, a lunghe file, tutti con plichi di cartoline gialle che fanno capolino dalle tasche.

Ebbene, figlio mio, pensa che se questo movimento cessasse, l'Ordine ricadrebbe nella barbarie e nel caos, addio progresso, speranza e gloria della categoria degli Ingegneri.

Ma anche se il terribile traguardo dei 600 votanti sarà raggiunto, finalmente, anche questa volta con sovrumane fatiche di un manipolo di eroi, pensa figlio mio che questa tragedia potrebbe ripetersi a distanza di pochi mesi ovvero, Dio ne liberi, anche di poche settimane.

La caducità delle cose umane è tale per cui, pur senza spingere il pensiero all'estrema sventura della dipartita di alcuno, nell'arco breve di due anni, ridotto intervallo previsto per la durata in carica di un Consiglio Provinciale, possono avvenire le dimissioni di un Consigliere, il trasferimento di altri in Africa od alle Strade ferrate Sarde, il procedimento di sospensiva per mancata frequenza alle riunioni o, caso più onorevole, l'avvio di altri Consiglieri sulla tua stessa strada.

Orbene da quel ragazzo serio e dabbene quale tuo padre ti ha sempre spronato a dimostrarti, non potrai certo tenere in non cale questi pensieri e sono certo che appena varcata la soglia del Consiglio Nazionale, tu getterai piangendo le braccia in collo al Presidente e gli chiederai fra i singhiozzi di far approvare una modifica alla legge elettorale, che permetta la elezione suppletiva dei Consiglieri (almeno quelli Provinciali) in una forma meno complicata e più aderente alle odierne necessità degli Ordini, specie di quelli più numerosi.

Vedrai, figlio mio, che il Presidente non rimarrà insensibile al tuo gesto, comprenderà l'intimo tuo affanno e prenderà a cuore la questione.

Con questa radiosa speranza nell'anima, attendo che tu mi scriva una buona parola su questo stesso Bollettino, in modo ch'io possa leggerla ancor prima della scadenza del mandato del nostro Consiglio.

Tuo Padre

(al secolo Luigi Piglia).

CINQUANT'ANNI DI LAUREA

La Manifestazione in onore dei Colleghi che hanno compiuto i 50 anni di laurea si è svolta quest'anno il 28 gennaio presso l'Excelsior Grand Hotel Principi di Piemonte, con la consegna da parte del Prof. Capetti di una medaglia ricordo dell'Ordine alla presenza delle Autorità Cittadine.

Oltre ai festeggiati: Bertelè Luigi, Buzzetti Luigi Vittorio, Capetti Scipione, Chiodi Carlo, Cornaglia Giuseppe, Crippa Ettore, Del Duca Manfredi, Galdini Ferdinando, Luria Giuseppe Jona, Martini Leonardo, Moschetti Stefano, Richard Camillo, Rovera Guido, Taccone Domenico, Treves

Arturo, si è avuto un notevole concorso di colleghi, che hanno animato la riunione conviviale che è seguita.

Tra i discorsi che hanno caratterizzato la riuscitissima manifestazione è da rilevare il molto lusinghiero apprezzamento del Sindaco per gli ingegneri torinesi tutti e per il Politecnico della nostra città, nonché nel particolare settore tecnico la dettagliata retrospettiva esposizione dell'Ing. Taccone che ha riepilogato la storia dell'industria siderurgica piemontese e torinese nel cinquantennio della sua attività professionale.

Ricerca di esperti

L'Organizzazione delle Nazioni Unite offre incarichi temporanei ad esperti ad alto livello in Paesi in corso di sviluppo. Tali incarichi possono avere la durata da tre a dodici mesi, qualche volta prorogabili.

I candidati dovranno conoscere perfettamente almeno una delle lingue ufficiali dell'Onu: inglese, francese, spagnolo.

Scrivere al Comitato Nazionale per la Produttività - Servizio Assistenza Tecnica Internazionale - Roma, viale Regina Margherita 83/D, inviando un dettagliato curriculum-vitae.

\* \* \*

L'Ufficio Internazionale del Lavoro - Programma di cooperazione tecnica - ha reso noto la seguente richiesta.

— Uno specialista nella promozione delle vendite dei prodotti delle piccole e medie industrie.

— Centro di attività: Santiago del Cile. — Durata del contratto: 12 mesi con possibilità di prolungamento. — Inizio della missione: il più presto possibile. — Trattamento economico: doll. U.S.A. 13 mila 110 annui più altre indennità.

Per tutte le informazioni ed eventuali richieste di programmi dettagliati, gli interessati potranno rivolgersi all'Ufficio Internazionale del Lavoro, via Panisperna, 28 - Roma (tel. 672.197).

BANDI DI CONCORSO

*Ospedali Riuniti «Civico e G. Melacrino» - Reggio Calabria:* Bando di Concorso per il progetto di massima del nuovo Ospedale Civile Generale di Reggio Calabria. - Premi: 1° di L. 2.500.000; 2° di L. 1.250.000; 3° di L. 750.000. Scadenza: ore 12 del 120° giorno dalla data del Bando (data del Bando: 29-10-1966).

*Ospedale Provinciale «San Carlo» di Potenza:* Bando di Concorso per il progetto di massima del Nuovo Ospedale di Potenza. Premi: 1° di L. 7.000.000; 2° di L. 4.000.000; 3° di L. 3.000.000; 4° di L. 2.000.000; L. 2.000.000 per i classificati dal 5° all'8° posto. Scadenza: ore 18 del 24 marzo 1967.

*Comune di Sulmona:* Bando di Concorso per la esecuzione delle opere d'arte del nuovo Palazzo degli Uffici Giudiziari. Scadenza: ore 12 del 15 marzo 1967.

*Comune di Padova:* Bando di concorso Nazionale di idee per la sistemazione del Museo Civico di Padova nel complesso monumentale degli eremitani. Scadenza: ore 12 del centoventesimo giorno dalla data del Bando (data del Bando 23 dicembre 1966).

*Comune di Cattolica:* Bando di concorso per la progettazione di una chiesa in zona turistico-balneare. Scadenza: ore 24 del 22 maggio 1967.

*Comitato pro «Chiesa Ecumenica» - Cattolica:* Bando di Concorso Nazionale di 1° grado per la progettazione di una Chiesa in Cattolica. Scadenza: ore 24 del 22 maggio 1967.

*Autostrada del Brennero S.p.A. - Trento:* Bando di concorso di idee per la sistemazione delle aree di servizio dell'Autostrada del Brennero. Premi: 1° premio Lire 3.000.000; 2° premio L. 2.000.000; 3° premio L. 1.000.000. Scadenza: ore 18 del 29 aprile 1967.

*Amministrazione Provinciale di Rieti:* Bando di concorso pubblico per la nomina di un Ingegnere Capo dell'Ufficio Tecnico Provinciale. Scadenza: ore 18 del 1° marzo 1967.

*Comune di Cori (Latina):* Bando di concorso per formulazione di idee per la redazione del piano regolatore generale di Cori (compresa la frazione di Giulianello). Scadenza: entro sei mesi dalla data di pubblicazione (data del Bando 14 gennaio 1967).

RECENSIONI

A cura dell'IN/ARCH è stato pubblicato il volume: «Industria-lizzazione dell'Edilizia», ricerche e studi, organizzati dall'Istituto Nazionale di Architettura, sotto gli auspici del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in collaborazione con l'Associazione Nazionale Costruttori Edili.

Tale volume, come già le due precedenti importanti pubblicazioni dell'IN/ARCH - «Atti della Conferenza Nazionale dell'Edilizia» e «Atti del Convegno Nazionale sull'Edilizia Residenziale» - costituisce un «corpus» di documentazioni, analisi scientifiche, proposte operative, indispensabili all'architetto, all'ingegnere, al costruttore, all'economista, al sociologo, ed a quanti sono interessati allo sviluppo delle tecniche dell'edilizia; ugualmente utile la documentazione si presenta per l'attività didattica e di ricerca di Istituti Universitari, Seminarari di Studio, ecc.

Il volume è acquistabile al prezzo di L. 8.000 presso la Segreteria dell'IN/ARCH, Palazzo Taverna, via di Monte Giordano, 36 - Roma.

## CONGRESSI - MOSTRE - FIERE

Fiera Internazionale delle Macchine Edili - Monaco di Baviera: dall'11 al 18 marzo 1967.

Federazione Europea Associazione Nazionale Ingegneri. - V° Congresso Internazionale degli Ingegneri, si svolgerà ad Atene dal 7 al 12 maggio 1967.

Concorso mondiale del petrolio. - Si svolgerà a Città del Messico (Merida) dal 25 marzo al 12 aprile 1967.

Fiera di Lipsia. - Si svolgerà: « la Primavera » dal 5 al 14 marzo 1967; « l'Autunnale » dal 3 al 10 settembre 1967.

### V° Congresso Mondiale sulla Prevenzione degli Infortuni sul lavoro e delle malattie professionali

Organizzato dalla Segreteria federale del Lavoro jugoslava, con la collaborazione della Commissione di prevenzione dei rischi professionali dell'AISS ed il concorso del B.I.T., si terrà a Zagabria, dal 2 al 9 luglio 1967, il V Congresso Mondiale sulla Prevenzione degli Infortuni sul lavoro e delle malattie professionali.

L'ordine del giorno del Congresso prevede in particolare le seguenti relazioni:

— « La prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali derivanti dall'ammendamento dell'agricoltura » - relatori: Kurt Noell (R.F.T.), F. M. Rivero Plaz (Venezuela).

— « Automazione e prevenzione » - relatore J. Krivohlav (Cecoslovacchia).

— « Studio dei mezzi atti a sviluppare un comportamento conforme alla sicurezza negli operai, capi intermedi, dirigenti tecnici e amministrativi » - relatore M. Eboli (Italia).

Collateralmente ai lavori del Congresso si svolgeranno le manifestazioni seguenti:

— Esposizione internazionale di apparecchi, dispositivi di sicurezza e di mezzi personali di protezione.

— Esposizione internazionale di pubblicazioni tecniche e propagandistiche interessanti la sicurezza.

— Rassegna internazionale del film antinfortunistico.

Particolari informazioni in merito alla partecipazione al Congresso e alle manifestazioni collaterali potranno essere richieste alla Sede dell'ENPI di Torino - via Saluzzo 50.

### Mostra di pubblicazioni tecniche francesi

La Librairie de Savoie, 3 rue Saint Réal, Chambéry, organizza nel periodo 4-18 marzo 1967 una mostra di letteratura tecnica. Le opere riguardano diversi argomenti di ingegneria quali: elettronica, fabbricazioni meccaniche, matematica, cemento armato, architettura, resistenza dei materiali, chimica industriale ecc.

L'invito agli ingegneri torinesi è pervenuto per tramite del Consolato d'Italia a Chambéry.

### Premio Fiera di Padova

La Fiera di Padova, in occasione della 45° edizione della rassegna internazionale che avrà luogo dal 31 maggio al 13 giugno 1967, ha promosso il II Premio Nazionale « Fiera di Padova » per Dirigenti d'Azienda, per la migliore e più completa relazione illustrativa di un programma di organizzazione dell'attività aziendale, nel quale siano messi in risalto sistemi originali o particolarmente innovatori ai fini dell'incremento della produzione o di una semplificazione dei metodi di lavoro o di un aumento della redditività.

Il concorso è aperto a tutti i Di-

rigenti d'Azienda di tutti i settori economici e i lavori presentati possono riguardare uno qualsiasi dei settori d'attività delle aziende nel complesso o in singoli reparti (e quindi la produzione, o le catene di lavorazione, o il magazzino e gli approvvigionamenti o le filiali; o la distribuzione, o i controlli amministrativi, il marketing o la pubblicità o le vendite ecc.). È ammessa la presentazione al Concorso sia di lavori compilati appositamente sia di relazioni su programmi già passati alla fase esecutiva purché di epoca non antecedente al 1° gennaio 1965. Ogni elaborato può essere accompagnato da ogni illustrazione (foto, diagrammi, statistiche, ecc.), che il concorrente ritenga utili.

I lavori, contrassegnati con un motto, dovranno essere inviati alla Segreteria del Concorso entro il 15 aprile 1967, in doppia busta chiusa di cui l'interna riporti il motto o pseudonimo con cui è firmato il lavoro; un'altra busta, pure chiusa e contrassegnata da eguale motto o pseudonimo, dovrà contenere il nome e indirizzo del concorrente.

Saranno premiati i tre lavori giudicati migliori, ai quali, in ordine di merito toccheranno rispettivamente: al 1° una targa artistica d'oro di 18 K e diploma; al 2° una targa d'argento e diploma; al 3° una targa di bronzo e diploma.

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI TORINO  
Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

### STAMPE

# ORDINE DEGLI INGEGNERI della PROVINCIA DI TORINO

Bollettino d'informazioni N. 3  
Aprile 1967

## Limiti di competenza dei geometri

Circolare del Comitato di agitazione agli Ordini ed altri Enti aderenti

Portiamo a conoscenza dei Sigg. Presidenti, che la Giunta Parlamentare del Regolamento nella sua riunione del 2 febbraio 1967, ha così deciso in ordine alla richiesta formulata dalla Commissione Pubblica Istruzione.

« La Giunta, risolvendo il conflitto di competenza sollevato dalla Commissione Istruzione in ordine alle proposte di legge nn. 701 e 1029 concernenti la disciplina della professione di geometra, ha confermato la decisione che le proposte stesse rimangano deferite alla competenza primaria delle sole Commissioni riunite Giustizia e Lavori Pubblici, con l'obbligo per queste di allegare alla relazione il parere emesso dalla Commissione Istruzione ».

Ciò significa che la trattazione delle due leggi Longoni e Terranova verrà dibattuta in Aula in base al parere referente delle Commissioni congiunte Lavori Pubblici e Giustizia.

Rileviamo in questa nuova fase dell'iter parlamentare una condizione particolarmente delicata che ovviamente assoggettata al giuoco delle maggioranze politiche precostituite, potrebbe concludersi nel senso a noi più sfavorevole.

È quindi indispensabile, che le Associazioni in indirizzo attraverso i propri esponenti svolgano, sul piano delle personali relazioni tutte quelle azioni atte ad orientare l'opinione delle varie personalità responsabili politiche e parlamentari verso le giuste posizioni da noi sostenute ed ormai ben note.

Questo Comitato è sempre a disposizione per fornire quelle informazioni che dovessero rendersi necessarie, mentre al fine di un'utile

azione di coordinamento, resta in attesa di comunicazioni circa gli interventi operati.

p. IL COMITATO NAZIONALE  
(Dott. Ing. LEO CALINI)

### Temi per il XVI Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri in Bolzano

Il Consiglio Nazionale segnala di aver scelto, in accordo con l'Ordine di Bolzano, i seguenti due temi per il prossimo Congresso:

1) Le calamità naturali: il compito dell'ingegnere nell'ambito delle previsioni e dei rimedi.

2) La problematica dell'inserimento degli Ingegneri in relazione all'esercizio professionale nei Paesi del M.E.C.

### Documentazione per i progetti edilizi, richiesta dalla Città di Torino

A partire dal 1° giugno 1967 gli Uffici competenti richiederanno, per la presentazione degli elaborati di progetti edilizi, il rispetto di nuove norme riportate nella nostra circolare n. 240 del 22 marzo. Nella lettera d'accompagnamento l'Assessore all'Edilizia prof. E. Garabello aggiunge inoltre:

« Con l'occasione si fa presente che gli Uffici della Ripartizione XVII - Edilità sono aperti al pubblico dal lunedì al venerdì, dalle ore 8,30 alle 12 e quelli della Ripartizione VIII dell'Ufficio Tecnico dalle ore 9 alle 12 degli stessi giorni, e si rammenta l'utilità di sfruttare anche le prime ore di apertura degli Uffici stessi al fine

di evitare un eccessivo addensamento di pubblico negli ultimi momenti con le inevitabili conseguenti code e perdite di tempo ».

### Circolare del Comitato di agitazione a tutti i Prefetti

In merito alla interpretazione data dal Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Geometri, alla sentenza del Consiglio di Stato n. 1114 circa il fondamento legale del vincolo volumetrico che dovrebbe indicare un limite tra le prestazioni dei geometri e le prestazioni di altre categorie professionali, e inviata a tutte le Prefetture, questo Comitato di Agitazione costituito dai Consigli Nazionali degli Ordini, dai Sindacati e dalle Associazioni culturali degli Ingegneri ed Architetti, ritiene di dover sottoporre all'attenzione della E. V. quanto segue.

Fino ad oggi si è cercato in base ad accordi tra le categorie interessate, ma che, peraltro, non possono avere valore di legge, di quantificare convenzionalmente, in un volume massimo di mc. 1500, uno degli elementi tra i più idonei a definire il concetto di modesta costruzione e quindi tale, da semplificare il giudizio immediato degli Organi di Controllo.

Tale valutazione quantitativa sarebbe peraltro improponibile nelle zone soggette al vincolo della Sovraintendenza alle Belle Arti e nei Centri Storici delle nostre Città, ove l'operato del Tecnico, in relazione al problema della conservazione ambientale, è particolarmente delicato.

Inoltre alcune costruzioni, pur essendo di limitata cubatura, possono avere un'importanza strutturale tale da richiedere, da parte del Progettista, una specifica competenza acquisibile, allo stato attuale degli ordinamenti scolastici, soltanto con la preparazione Universitaria.

D'altra parte, recenti decisioni del Consiglio di Stato e della Magistratura Ordinaria hanno confermato tali concetti, rinviando l'interpretazione della dizione « Modeste Costruzioni Civili », che l'attuale Ordinamento Professionale consente ai Geometri di progettare, R. D. n. 274, 11-12-1929 ad un giudizio di merito per il quale, evidentemente, non possono non tenersi presenti almeno i fondamentali concetti sopra esposti.

C'è da considerare inoltre, che la legge n. 2229 del 26-11-1939 riserva esclusivamente agli Ingegneri ed Architetti la progettazione e la direzione delle costruzioni in cemento armato, appunto per garantire la sicurezza delle costruzioni stesse anche quando esse abbiano una ridottissima cubatura.

Desideriamo pertanto, attirare la cortese attenzione dell'E. V. sulla opportunità di impartire disposizioni alle Amministrazioni Comunali perché non vengano valicati i limiti posti dalla legge alla competenza professionale dei Tecnici diplomati, onde evitare che gravi conseguenze per l'estetica e la sicurezza delle costruzioni vadano a verificarsi.

Sarebbe assai utile che i Sindaci, nelle loro qualità di Presidenti delle Commissioni Edilizie, tenessero conto dei seguenti criteri di valutazione al fine di definire il limite delle « Modeste Costruzioni Civili » per le quali è concesso dalla legge l'esercizio professionale dei Geometri:

1) Verifica che le strutture delle costruzioni progettate dai Geometri siano in muratura ordinaria e sia perciò escluso l'impiego del cemento armato qualunque sia la cubatura della costruzione.

A tal fine in tutti i progetti dovrà essere definita ed esattamente disegnata la struttura con la quale essi dovranno essere realizzati.

2) Verifica che le costruzioni progettate dai Geometri non ricadano in zone comunque vincolate dalla Sovrintendenza alle Belle Arti e nei Centri Storici, qualunque sia la loro cubatura.

3) Verifica che le costruzioni progettate dai Geometri non rag-

giungano una cubatura tale da costituire un apprezzabile peso estetico o funzionale nel panorama della Città. Tale cubatura era stata finora quantificata entro limiti di 1500 mc.

• Solo nei casi in cui la valutazione delle Commissioni Edilizie, condotta secondo i criteri suddetti, porterà a concludere che le costruzioni possano classificarsi « modeste », si potrà rilasciare la licenza di costruzione agli edifici progettati dai Geometri.

Riteniamo che quanto sopra espresso possa costituire una chiarificazione di quanto è stato oggetto di sentenza da parte della Magistratura in relazione al concetto di « Modeste Costruzioni » e che possa contribuire alla distensione dei rapporti professionali fra i Tecnici.

Con osservanza

p. IL COMITATO NAZIONALE  
(Dott. Ing. LEO CALINI)

## Esito Elezioni suppletive

Il 10 gennaio 1967 l'Assemblea, in prima convocazione, è andata deserta.

All'Assemblea riunita in seconda convocazione il 14 gennaio 1967, hanno partecipato n. 607 votanti su 2356 iscritti. Essendo stato superato il numero legale (589 votanti) l'Assemblea è risultata valida.

Lo scrutinio ha dato i seguenti risultati:

— Schede valide n. 592  
— Schede nulle n. 11  
— Schede bianche n. 4.

Hanno raccolto voti:

Gianantonio Marini, voti 580

Giovanni Chiovero, voti 2

Carlo Audenino, Giovanni Bernocco, Fausto Biondolillo, Benito Felice, Tullio Finzi, Orlando Grespan, Carlo Mortarino, Giovanni Podio, Luigi Ruschena, Costantino Vinella: ciascuno un voto.

Cinque schede nulle recavano nominativi non esistenti nell'albo;

sei schede nulle recavano nominativi non eleggibili perché già Consiglieri Nazionali o Provinciali in carica.

Pertanto è stato dichiarato eletto l'ing.

Gianantonio MARINI

al quale dalle colonne di questo Bollettino porgiamo il benvenuto a nome del Consiglio e degli Iscritti.

## CASSA DI PREVIDENZA

Riscatto delle annualità utili a pensione.

In relazione all'iniziativa assunta dal C.N.I. presso la Cassa nazionale di previdenza ed assistenza per ingegneri ed architetti per la eventuale riapertura dei termini per riscattare le annualità utili a pensione, il Presidente della Cassa, Ing. Agnoli ha indirizzato in data 16 settembre scorso al Presidente del C.N.I. Sen. Battista la lettera che qui di seguito pubblichiamo.

Eventuale riapertura dei termini previsti dagli artt. 17 e 18 del Regolamento di attuazione, per esercitare la facoltà di riscatto di annualità utili a pensione.

Con espresso riferimento alla iniziativa assunta da codesto Consiglio Nazionale, relativamente all'oggetto, si rende noto che i competenti Organi collegiali della Cassa, atteso il rilevante numero di professionisti che per motivi diversi non hanno esercitato la facoltà di riscatto entro i termini previsti dalle norme vigenti — numero suscettibile peraltro di ulteriore aumento non avendo ancora gran parte degli Ordini riscontrato la circolare all'uopo diramata da codesto Consiglio — hanno ritenuto non potersi favorevolmente pronunciare in merito alla riapertura dei termini di che trattasi.

Quanto sopra stante la particolare attuale situazione economica della Cassa; la questione potrà peraltro essere ripresa in esame in futuro allorquando cioè sarà stata raggiunta la necessaria tranquillità di gestione.

# Regolamento edilizio

## Nuovo articolo per i posteggi

L'Assessore Garabello, di concerto con gli Assessori Geuna, Porcellana e Zignoli, riferisce:

*Il fenomeno della motorizzazione, pur nei suoi molteplici aspetti positivi, ha creato gravi problemi causati dalla sempre maggior quantità di veicoli che necessitano di spazi di circolazione e di parcheggio.*

Soprattutto la difficoltà della sosta diventa giorno per giorno più preoccupante anche perché, con la abitudine da parte degli automobilisti di compiere lunghe e frequenti soste sulle carreggiate stradali, il transito viene ad essere messo in sempre maggior difficoltà. Tutto ciò naturalmente oltre ad influire sull'ordine prettamente viario, incide notevolmente sullo svolgersi di qualsiasi attività economica o sociale interna alla Città.

Al fine di contribuire all'eliminazione, almeno parziale, di questi inconvenienti, è dunque opportuno reperire nuove aree da destinarsi a parcheggio, aventi requisiti di facile e comodo accesso, nonché di sicura ricettività, in modo che gli automobilisti siano invogliati a servirsene, diminuendo di conseguenza il fenomeno dell'abbandono dei veicoli lungo i margini delle strade.

Per raggiungere tale scopo è necessario che il Regolamento Edilizio venga aggiornato con l'introduzione di un articolo contenente l'obbligo, per tutti i nuovi edifici sia a carattere residenziale, che commerciale o industriale, di riservare uno spazio superficiale o sotterraneo alla sosta degli autoveicoli.

Per l'attuazione del precetto formulato nel nuovo articolo la situazione si presenta naturalmente diversa, a seconda che la realizzazione dei parcheggi interessi la zona industriale oppure la zona residenziale. Nella zona industriale l'attuazione non dovrebbe presentare notevoli difficoltà. Nella zona residenziale, nella quale sono ubicati anche la maggior parte degli edifici destinati ad Uffici, il problema

è assai più complesso, dato che la maggior parte degli isolati sono ormai praticamente compromessi per il particolare tipo di edificazione con cui si presentano attualmente.

Infatti nell'edificazione a tipo aperto, ove le aree a parcheggio sono predisposte nello studio complessivo dell'insieme, lo sfruttamento, essendo di comodo uso, può dirsi assicurato; invece nell'edificazione a tipo chiuso l'area da destinarsi a sosta, non può essere, nella maggioranza dei casi, che quella dei cortili, ed è pertanto improbabile che essa venga praticamente sfruttata, essendo molto più facile che gli automobilisti lascino la macchina in strada, piuttosto che percorrere un tratto di strada in più per recarsi nel cortile.

Bisogna tenere conto inoltre che, in caso di creazione di nuovi parcheggi, essi, soprattutto nella zona centrale, ove il problema è più grave, sarebbero in genere occupati da inquilini o affittuari dei negozi degli stabili ubicati nella zona.

Ne consegue pertanto che il Regolamento Edilizio deve, anche per gli edifici già costruiti, prescrivere, dove possibile, la creazione di parcheggi secondo quanto stabilito per le nuove costruzioni.

I criteri da adottarsi per la loro pratica realizzazione potrebbero essere quelli sotto proposti.

Prevedendo come densità automobilistica un automezzo ogni quattro persone quindi quasi un automezzo ogni famiglia, si è calcolato di destinare a parcheggio una superficie di mq. 4 ogni 100 mc. di costruzione. Tale superficie, oltre ad essere conforme a quanto previsto dal Piano Regolatore Intercomunale pur ponendo una nuova limitazione, non pregiudica le possibilità edificatorie dei vari lotti.

Per le zone industriali, uniformando anche tale norma a quanto previsto dal Piano Regolatore Intercomunale, si ritiene necessario riservare a parcheggio privato per le zone di espansione almeno mq. 4 per ogni addetto all'industria, mentre nelle zone industriali esi-

stenti sembra opportuno limitare tale superficie a mq. 2 per ogni addetto.

\*\*\*

La Giunta Municipale propone al Consiglio Comunale l'aggiornamento del Regolamento Edilizio con l'introduzione del nuovo articolo 41-bis così formulato:

*Nelle zone residenziali ed industriali ogni edificio deve essere dotato di spazi coperti per il parcheggio della superficie di almeno:*

- 4 mq. ogni 100 mc. di costruzione per gli edifici destinati ad abitazione ed uffici od attività commerciali e simili;
- 2 mq. per ogni addetto per gli edifici destinati all'industria nelle zone industriali esistenti;
- 4 mq. per ogni addetto per gli edifici destinati all'industria nelle zone industriali di espansione.

Tutti i parcheggi dovranno insistere su area privata che potrà essere computata come area a cortile qualora ne abbia le caratteristiche.

Le istanze di licenza dovranno essere corredate dal progetto di parcheggio che dovrà tener conto della sicura immissione sugli spazi pubblici ed alla circolazione interna nei cortili.

Potrà essere computata come area a parcheggio od a parte di essa l'eventuale superficie destinata ad autorimesse coperte sotterranee.

Nelle costruzioni esistenti non potrà essere rilasciata licenza di fabbricazione per nuove opere di ampliamento o modifica se i richiedenti non si adegueranno a quanto sopra, nei limiti consentiti dagli spazi liberi esistenti nella proprietà.

Per tutti gli edifici pubblici o privati o parte di essi, ove è prevedibile un notevole afflusso di pubblico, deve essere prevista la formazione di un proporzionato parcheggio su area privata.

\*\*\*

La suddetta deliberazione della Giunta Municipale è stata appro-

vata dal Consiglio Comunale il 16 maggio 1966 (G.P.A. 27-12-'66) e successivamente inviata al Ministero LL. PP. per l'approvazione ai sensi della legge 17 agosto 1942 n. 1150 art. 36.

## ASSOCIAZIONE ITALIANA DI INGEGNERIA SISMICA

Il Consiglio Nazionale segnala che sin dal 1964 è stata costituita in Bergamo, Viale Giulio Cesare 29, l'Associazione Italiana di Ingegneria Sismica, aderente alla « International Association of Earthquake Engineering. Gli scopi di detta associazione sono i seguenti:

a) promuovere, incoraggiare e diffondere in Italia lo studio dei problemi scientifici, tecnici, tecnologici connessi con la progettazione e la costruzione di strutture antisismiche.

b) Stabilire e mantenere contatti in campo nazionale ed internazionale fra coloro che si interessano a detti problemi, nonché con le associazioni similari.

c) Collaborare con le competenti Autorità alla stesura di norme sull'Ingegneria Sismica.

## Incontro con Ingegneri Russi

Il giorno 7 marzo scorso si è svolto in sede un incontro con ingegneri russi, ospiti di Torino per il coordinamento del progetto di una fabbrica di automezzi nell'U.R.S.S. che la FIAT sta attualmente sviluppando.

Intervennero gli ingegneri Gorskov e Uspenskij, specialisti dell'Istituto Promstrojpporekt per le costruzioni industriali, l'ingegnere edile Shorina e l'architetto Tchejrkine.

All'incontro parteciparono, oltre al Presidente ed a numerosi Consiglieri dell'Ordine, il Professore Letterio Donato e l'Ing. Felice Bardelli.

Il Prof. Dardanelli, dopo aver porto il benvenuto ai colleghi russi, diede l'avvio ad un cordiale

scambio di vedute sulle tecniche e sugli indirizzi attuali in Italia delle costruzioni industriali.

I Colleghi russi posero alcuni quesiti riguardo ai criteri di progettazione e di esecuzione, con speciale riguardo alla illuminazione ed al condizionamento delle officine ed all'impiego di elementi prefabbricati in acciaio e cemento armato precompresso.

Il Presidente invitò i Colleghi intervenuti a rispondere, ciascuno per la parte di sua specifica com-

## Impianto di depurazione dei liquami e trattamento di acque per uso potabile

Per opportuna conoscenza si trascrive qui di seguito la circolare del Ministero della Sanità n. 190 del 7-11-1966 relativa alla progettazione di impianto di depurazione dei liquami di fogna e di trattamento di acque destinate ad uso potabile:

« È occorso di notare che i progetti per la costruzione di fognature risultano incompleti, sia per quanto riguarda la determinazione analitica delle spese di esercizio dei previsti impianti di depurazione, sia per quanto attiene all'impegno di assicurare, da parte dell'Ente che dovrà avere gli impianti in gestione, i fondi necessari per un corretto esercizio.

« Agli effetti pratici non può non sottovalutarsi l'influenza negativa che tale evidente lacuna produce, ai fini igienico-sanitari, sul buon esito dell'opera prevista.

« Infatti, sconoscendosi l'entità delle spese di gestione (solo all'atto della consegna il Comune o l'Ente gestore si renderà conto dei mezzi finanziari occorrenti) e non esistendo al riguardo alcun preventivo ed ufficiale stanziamento di fondi (sono ben note le condizioni deficitarie di bilancio delle varie amministrazioni) gli impianti depurativi, anche se idoneamente e regolarmente realizzati, verranno abbandonati o mal condotti.

« In definitiva, le acque luride non trattate o mal trattate seguiranno ad inquinare i recipienti di recapito finale, come per il pas-

petenza; dalla animata discussione emerse un interessante confronto tra le esigenze, le tecniche e le modalità di impostazione e di scelta dei progetti nei due Paesi.

Avendo i tecnici russi manifestato il desiderio di visitare recenti realizzazioni nel campo delle costruzioni metalliche, il Presidente pregò i Colleghi Cenere e Bardelli di accompagnarli nella visita di alcune opere significative da loro progettate e dirette, illustrandone i particolari costruttivi.

sato, rendendo del tutto inutili le onerose opere terminali realizzate.

« Analoga manchevolezza è stata rilevata anche per gli eventuali impianti di potabilizzazione compresi nelle previsioni progettuali di opere acquedottistiche.

« Premesso quanto sopra, si ravvisa l'opportunità, prima che il problema diventi difficilmente risolvibile, di un fattivo e diretto intervento di codesto Dicastero presso i dipendenti organi regionali e provinciali affinché i progetti di opere di approvvigionamento idrico o di raccolta e smaltimento dei liquami comprendenti, rispettivamente, impianti di potabilizzazione delle acque o impianti di depurazione dei liquami, non vengano portati alla approvazione se non corredatai:

- 1) di un analitico preventivo di esercizio, riferito, se del caso, sia alle opere di primo tempo che all'impianto completo;
- 2) dell'impegno da parte del Comune od Ente che avrà l'impianto in gestione, di assicurare i fondi necessari per le spese di esercizio. Detto impegno dovrà essere approvato anche dalle Autorità tutorie amministrative.

« I Sigg. Medici Provinciali, cui la presente è diretta per conoscenza, sono pregati di voler interessare in merito le Autorità tutorie competenti ».

IL MEDICO PROVINCIALE

## La fondazione "Giovanni Agnelli"

ISTITUTO DI STUDI E RICERCHE

A celebrazione del centenario della nascita di Giovanni Agnelli, la Fiat e l'Istituto Finanziario Industriale (I.F.I.) hanno deciso di dar vita in Torino ad un Istituto di studi e ricerche intitolato « Fondazione Giovanni Agnelli », che ha lo scopo di promuovere e sviluppare ogni iniziativa intesa ad approfondire e diffondere la conoscenza delle condizioni dalle quali dipende in Italia il progresso economico, sociale e culturale.

Essa è diretta da un Consiglio di Amministrazione, presieduto dal Prof. Vittorio Valletta, mentre i programmi di ricerca saranno elaborati con l'assistenza di un Comitato Culturale composto da note personalità italiane e straniere. Le responsabilità esecutive sono affidate ad un Segretario Generale, per la parte amministrativa, e ad un Direttore, per la parte tecnica.

La Fondazione è finanziata dai redditi della sua dotazione patrimoniale, da contributi della Fiat e dell'I.F.I. e nel 1967, come già annunciato, avrà un primo bilancio di 200 milioni. In attesa di occupare la palazzina che fu dimora di Giovanni Agnelli, la Fondazione ha sede provvisoria in via Carlo Alberto, 57.

La Fondazione elabora propri programmi di studio in base ai quali affida e finanzia specifiche ricerche e collabora con altre istituzioni. Inoltre, la Fondazione, con apposite iniziative, promuove l'interesse per i suoi argomenti di studio presso l'opinione pubblica e presso l'ambiente dei ricercatori, entro e fuori le Università. Essa infine organizza una biblioteca specializzata e un centro di documentazione.

I promotori hanno stabilito per la Fondazione i seguenti primi campi di interesse:

a) in relazione all'importanza che per il progresso economico hanno assunto i rapporti che intercorrono tra cultura, ricerca scientifica, invenzione, innovazione tecnologica, organizzazione del

lavoro e decisione di investimento, la « Fondazione Giovanni Agnelli » intende documentare, informare e valutare quanto è stato fatto e raggiunto nei maggiori Paesi. Essa intende parimenti contribuire al dibattito su quanto occorre fare anche in Italia (e in Europa) per garantire in futuro il

## La Cassa di Previdenza e la 13<sup>a</sup> mensilità

Numerose sono le lettere che ci pervengono da colleghi di tutta Italia per avere notizie sulla promessa 13<sup>a</sup> mensilità della nostra magra pensione.

In effetti l'invocata 13<sup>a</sup> unitamente ad altri miglioramenti fu oggetto di un attento esame da parte del Consiglio di Amministrazione della Cassa e, se non andiamo errati, venne presa una deliberazione affermativa, salvo il necessario « bene stare » da parte del competente Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.

Il provvedimento venne respinto.

Ecco quanto in proposito si legge a pag. 4 del « Notiziario » della Cassa, anno 1, n. 2:

« Purtroppo, nel medesimo tempo in cui gli Organi di Amministrazione premevano per l'accoglimento delle proposte di cui sopra, gli introiti derivanti dal contributo sulle opere di cui all'articolo 24 della legge istitutiva venivano man mano a diminuire sia nel settore edilizio, in funzione della verificatasi congiuntura economica nazionale tutt'ora in atto, quanto e soprattutto per il mancato apporto da parte di quei settori (industriale in genere, navale, bonifiche ecc.) previsti invece quali contribuenti in sede degli studi attuariale che avevano consentito la costituzione della Cassa.

« Le richieste di miglioramenti previdenziali avanzate dalla Cassa sono state quindi, e — diciamo

progresso economico, al ritmo necessario e in tempi determinati.

b) La Fondazione in secondo luogo intende occuparsi di studi di previsione scientifica sulle condizioni dell'ulteriore sviluppo, a medio e lungo termine, della società italiana, nelle sue connotazioni economiche, culturali e sociali, individuando i vari elementi di stimolo, di freno, di ostacolo che possono essere rilevati con gli strumenti scientifici disponibili.

pure — giustamente, respinte dal Ministero del Lavoro il quale peraltro si è dichiarato favorevole al riesame delle proposte stesse non appena le condizioni economiche della Cassa lo avrebbero consentito ».

Non rimane di conseguenza che attendere l'esito della lotta che il Presidente Agnoli sta tenacemente svolgendo al fine di ottenere dall'industria i contributi che ci competono per legge.

GIOVANNI BERNOCCO

## CONFERENZA MONDIALE DELLE DONNE INGEGNERI E SCIENZIATI

Si svolgerà a Cambridge (Inghilterra), dal 1 al 9 luglio prossimo il II Congresso mondiale delle Donne Ingegneri e Scienziati.

L'ordine del giorno dei lavori non è ristretto alla trattazione di argomenti specifici, data la peculiarità delle partecipanti, che, all'estero ed in Italia, sono impegnate in molteplici campi di attività scientifica.

L'iniziativa del Convegno è della « Women's Engineering Society » di Londra, la cui rappresentante in Italia è l'Ing. Anna Amour (C.so Vinzaglio 14, Torino), Segretaria Generale dell'Associazione Italiana Donne Ingegneri e Architetti.

## CONGRESSI E CONVEGNI A TORINO

L'Istituto Dinamometrico di Torino, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che già aveva organizzato, nell'ottobre 1966, una « Giornata dell'Estensimetria », ha indetto una riunione, in Torino, dedicata ai

### METODI OTTICI PER L'ANALISI SPERIMENTALE DELLE SOLLECITAZIONI

per la giornata di

VENERDÌ 5 MAGGIO 1967

presso l'Unione Industriale  
Via Fanti, 17.

Alla riunione hanno aderito:

- Il Centro Studi per la Fotoelasticità di Palermo del C.N.R.
- L'Istituto di Costruzione di Macchine del Politecnico di Milano
- L'Istituto di Tecnica delle Costruzioni del Politecnico di Torino
- L'I.S.M.E.S. di Bergamo
- La Fiat S.p.A.

Parteciperanno al convegno, in qualità di relatori:

Prof. G. MANZELLA (Istituto di Costruzione di Macchine dell'Università di Palermo - Direttore del Centro Studi per la Fotoelasticità del C.N.R.): « Fenomeni dinamici studiati fotoelasticamente ».

Prof. P. DANTU (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées di Parigi): « Quelques développements récents de la méthode du moiré ».

Prof. L. GOFFI (Istituto di Tecnica delle Costruzioni del Politecnico di Torino): « L'applicazione del metodo moiré per lo studio di modelli di lastre per pavimentazione poggianti su suolo elastico ».

Prof. A. MONDINA (Istituto di Costruzione di Macchine del Politecnico di Milano): « Ricerca fotoelastica su dischi rotanti ».

Ing. I. CAPRIOLO (Fiat S.p.A. - Divisione Avio): « Applicazione di photo-stress ad un particolare di struttura aeronautica ».

Ing. V. VICENTIN (Istituto Dinamometrico del C.N.R. di Torino): « L'uso della fotoelasticità tridi-

mensionale nel controllo sperimentale delle strutture ».

Per le iscrizioni ed il programma definitivo si prega rivolgersi alla Segreteria dell'Istituto Dinamometrico: Strada delle Cacce 73 - Torino.

Per iniziativa del Centro Studi ed Applicazioni di Organizzazione Aziendale della Produzione e dei Trasporti C.S.A.O., giovedì 16 marzo, presso l'Aula Magna della Facoltà di Architettura ha avuto luogo l'inaugurazione del Ciclo di Conferenze « Problemi dell'Architettura Industriale », con la prolusione e presentazione del Prof. Dr. Arch. CESARE BAI RATI e l'esposizione della 1ª relazione del Ciclo: Dr. Ing. ENZO PRADELLI « Esigenze dell'industria moderna e funzioni dell'architettura ».

### Seminario di estimo

Sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche e della Associazione Nazionale Costruttori Edili si tiene il « Seminario di Estimo », 2ª sessione - primavera 1967.

#### QUOTA D'ISCRIZIONE

L'Assemblea Generale Ordinaria degli Iscritti, svoltasi in seconda convocazione il 14 febbraio 1967, ha confermato per il corrente anno la misura del Contributo a carico degli iscritti in

Lire SETTEMILA.

Gli Iscritti che ancora non avessero provveduto sono vivamente pregati di effettuare il pagamento entro il 30 aprile c. a.

ESCLUSIVAMENTE

mediante versamento in c/c postale n. 2/31793 intestato a Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino.

Tema: Il costo delle costruzioni edili e la sua variabilità in funzione della tipologia architettonica.

Il « Seminario di Estimo », nonostante che sia iniziativa di un istituto universitario, si rivolge a tutti: uomini della scuola, professionisti, imprenditori, utenti della edilizia, operatori economici.

In modo particolare, in questa 2ª sessione, viene mobilitata l'esperienza dei tecnici degli impianti, tanto importante fattore dell'edilizia in questa attuale epoca della sua evoluzione industriale.

Programma

prima serie

#### Prolusione

Prof. Ing. Cesare CODEGONE, Ordinario di Fisica Tecnica presso il Politecnico di Torino.

« Il costo degli impianti tecnici fissi di riscaldamento, condizionamento e sanitari »: Prof. Ing. Aurelio VACCANEI del Politecnico di Torino.

« Il costo degli impianti tecnici fissi d'illuminazione, degli ascensori e dei montacarichi »: Dr. Ing. Aldo FREZET, Vice Direttore della Sezione Costruzioni e Impianti della S.p.A. FIAT - Torino.

seconda serie

« Il costo degli impianti tecnici fissi di comunicazione »: Dr. Ing. Ernesto POZZI, Condirettore Centrale Commerciale della S.p.A. SIP - 1ª Zona STIPEL - Torino.

« Impianti tecnici fissi di sollevamento e trasporto per i fabbricati industriali: tipi e costi »: Dr. Ing. Ezio DORIGUZZI, Vice Direttore della Sezione Costruzioni e Impianti della S.p.A. FIAT - Torino.

« Il costo degli impianti per le attività espositive in relazione al costo delle strutture permanenti e temporanee »: Prof. Ing. Carlo BERTOLOTTI del Politecnico di Torino.

L'Istituto di Architettura Tecnica del Politecnico, ha precisato il Prof. Cavallari-Murat, indirà in autunno una terza sessione del Seminario.

## Esempi di trattamenti pensionistici della Cassa di Previdenza

Facendo seguito all'articolo dell'Ing. Neri Torretta, pubblicato sul n. 2 di questo Bollettino (maggio 1966), ritorniamo in argomento con alcuni esempi, a conferma di quanto già esposto, tratti da una precisazione del Presidente della Cassa stessa, Ing. M. Agnoli, pubblicata su « Il Giornale dell'Ingegnere » di Milano.

La ripetizione non sarà giudicata del tutto inopportuna in questo momento in cui si parla della regolamentazione delle pensioni cumulate (on.le Piccoli, proposta di legge 3750 del 27 gennaio 1967).

### Alcuni esempi di pensione integrativa della Cassa

È il caso di premettere che in base agli artt. 4 della legge istitutiva e 5 e 16 del Regolamento di attuazione, gli iscritti che godono di un altro trattamento di previdenza obbligatoria, hanno diritto — con il pagamento di metà del contributo — ad una pensione integrativa.

Detta pensione integrativa assolve il criterio di equità di assicurare a tutti gli iscritti il godimento di un minimo annuo di L. 600.000.

Per prevedere i diversi casi che si possono verificare, è stato per l'appunto formulato l'art. 16 del Regolamento di attuazione in base al quale la pensione integrativa (Pi) è pari alla differenza tra la pensione base della Cassa (P) e quella per altro titolo percepita (q).

Quando il periodo di anni in cui è maturato l'altro trattamento risulta per intero compreso nel periodo di iscrizione alla Cassa, la pensione integrativa viene ovviamente così determinata:

$$P_i = P - q$$

Quando invece il periodo di anni in cui è maturato l'altro trattamento non coincida per intero con quello di iscrizione alla Cassa, la parte di pensione maturata per altro titolo, influente ai fini della determinazione della pensione integrativa, viene calcolata applicando

la formula  $\frac{e}{a \times b}$  dove « a » indica l'intero ammontare annuo della pensione per altro titolo percepita, « b » il numero degli anni coincidenti con il periodo di iscrizione alla Cassa e « c » il numero complessivo degli anni durante i quali è maturato l'altro trattamento, cioè:

$$P_i = P - \frac{a \times b}{c}$$

Il secondo comma dell'art. 16 del Regolamento poi, prevede che, in ogni caso, il trattamento previdenziale non debba essere inferiore all'importo che si ottiene moltiplicando la pensione « P » per il rapporto  $\frac{m + 0,25n}{m + n}$  dove, come è noto, « m » rappresenta il numero degli anni a contribuzione ridotta.

L'applicazione di tale formula garantisce quindi un minimo anche nei casi in cui la integrazione non sia operabile.

Ecco perché, quando l'iscritto fruisce di altro trattamento ben più elevato di quello base previsto dalla Cassa, la pensione integrativa finisce col tramutarsi in una pensione aggiuntiva.

A maggior chiarimento si formula un esempio per la determinazione della pensione integrativa.

Si consideri cioè il caso di un professionista regolarmente iscritto alla Cassa per un periodo di 15 anni e che abbia avuto un rapporto assicurativo presso l'I.N.P.S. per un periodo di 20 anni, dei quali solo gli ultimi 12 coincidenti con il periodo assicurativo presso la Cassa.

Ne consegue che detto iscritto corrisponderebbe alla Cassa i seguenti contributi:

12 annual. a L. 24.000	=	L. 288.000
3 annual. a L. 48.000	=	L. 144.000
		Totale L. 432.000

Ai sensi del 2° comma dell'art. 16 del Regolamento di attuazione, il trattamento previdenziale minimo spettante all'interessato, in ba-

se ai contributi versati, risulterebbe il seguente:

$$\frac{m + 0,25n}{m + n} = \frac{3 + 0,25 \cdot 12}{3 + 12} = \frac{3 + 3}{15} = 0,40$$

quindi  $600.000 \times 0,40 = 240.000$ .

In applicazione invece della già citata formula  $\frac{a \times b}{c}$  e supposto che l'ammontare della pensione I.N.P.S. sia ad esempio di lire 421.590 annue lorde (importo maturato nei 20 anni di cui 12 coincidenti con le annualità di iscrizione alla Cassa) si avrà:

$$\frac{a \times b}{c} = \frac{421.590 \times 12}{20} = 252.954$$

(quota parte della pensione maturata nelle dodici annualità concomitanti con l'iscrizione alla Cassa)

e poiché la pensione base della Cassa è di L. 600.000 l'incidenza della pensione I.N.P.S. è di lire 252.954, si ricava per differenza l'ammontare della pensione integrativa corrisposta dalla Cassa, che sarà di L. 347.046 annue.

### La commissione per l'abilitazione conclude i suoi lavori

L'Ing. Danilo Fozzati, designato dall'Ordine di Torino come proprio rappresentante in seno alla Commissione suddetta presso il Politecnico di Torino, ci ha segnalato il concludersi dell'attività con i seguenti risultati:

Ingegneri abilitati	n. 2227
domande respinte	n. 3
(per difetto di documentazione)	
Architetti abilitati	n. 255
domande respinte	n. 1

Ringraziamo l'Ing. Fozzati, anche da queste colonne, sia per l'attività svolta in seno alla commissione, sia per la premura dimostrata nel riferirci in merito.

OCCETTO: Commissione per la tutela della professione dell'Ingegnere nell'Industria.

Si è riunita in Roma la Commissione Nazionale per la tutela della professione dell'Ingegnere nell'Industria, nominata dal Consiglio Nazionale in adempimento all'ordine del giorno approvato in occasione del XIV Congresso degli Ordini tenutosi in Catania nel 1965. In tale ordine del giorno, fu decisa anche la costruzione di Commissioni Provinciali allo stesso titolo, su iniziativa di ogni Consiglio Provinciale.

Allo scopo di promuovere eventuali contatti locali si segnalano qui di seguito le persone che fanno parte della Commissione Nazionale:

- dott. ing. Gian Felice Bertolini
- prof. ing. Ercole Bottani
- dott. ing. Romano De Longis
- dott. ing. Giuseppe De Seta

## A Torino e in Piemonte

Su iniziativa del C.I.P.S. (Centro Informazioni Politiche e Sociali), martedì 14 febbraio 1967, l'Ing. Giuseppe Funghini, Direttore Compartimentale F.S., ha presentato l'Ing. Raffaele Merlini che ha illustrato il tema: « Una metropolitana per Torino ». La conferenza è stata integrata da proiezioni sui moderni mezzi di trasporto all'estero.

Si è appreso successivamente da « La Stampa » che il progetto della metropolitana per Torino è stato accantonato: il costo, preventivato fra i 60 e i 70 miliardi, risulta proibitivo. Si potrebbe, tuttavia, diminuirlo a meno di 30 miliardi — una cifra che non appare eccessiva rispetto alle risorse della città — costruendola per il 79 per cento su viadotto.

Le obiezioni tradizionali alla sopraelevata sono due. La prima, eccessiva rumorosità, appare superata dal sistema italiano della « strada guidata » lanciato di recente.

La seconda — turbamento del-

- prof. dott. ing. Letterio F. Donato
- dott. ing. Giuseppe Fusini
- dott. ing. Raffaele Greco
- dott. ing. Giacomo Manzo
- dott. ing. Giorgio Marrocchi
- dott. ing. Mario Pellerano
- dott. ing. Cesare Scanferlato
- dott. ing. Renato Tavani
- dott. ing. Neri Torretta.

Al riguardo informiamo che il Consiglio dell'Ordine di Torino ha provveduto alla nomina della Commissione Provinciale che è risultata così composta:

- dott. ing. Neri Torretta
- dott. ing. Luigi Sandrucci
- dott. ing. Alberto Longo

e con l'occasione rivolgiamo invito ai Colleghi operanti nell'industria affinché segnalino eventuali osservazioni, collaborando fattivamente all'approfondimento dell'importante problema.

l'estetica della città e ingombro stradale — si può superare con le nuove tecniche costruttive. Tanto più che, nell'attraversamento del nucleo storico di Torino, la metropolitana correrebbe interrata.

\*\*\*

Le possibilità che lo Stato italiano e quello francese prendano a loro carico la realizzazione del progetto per il traforo del Colle la Croix sono state esaminate in questi giorni a Marsiglia nel corso di una riunione del Comitato misto creato ad hoc. Sono stati valutati i primi risultati degli studi preliminari realizzati dall'ufficio tecnico della provincia di Torino, relativi al traforo e alla strada italiana d'accesso. È stato inoltre, stabilito un programma di lavoro che prevede la realizzazione comune franco-italiana, di studi preliminari, geologici, tecnici, economici e finanziari.

(da « Realtà »)

I fascicoli di febbraio e marzo della rivista « Atti e Rassegna Tecnica » della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, sono dedicati alla raccolta delle relazioni tenute nella 1ª sessione del « Seminario di Estimo » promosso dal Politecnico di Torino e dedicato ai costi nell'Edilizia.

L'importanza dell'argomento ai fini pratici e la sua attualità hanno suscitato fin d'ora una notevole aspettativa nell'ambiente degli imprenditori e dei professionisti, per i quali questi numeri della rivista rappresentano un utile strumento di studio e di lavoro.

La pubblicazione è distribuita gratuitamente agli iscritti della Società.

Per i non-Soci, le prenotazioni dei fascicoli si ricevono presso la Segreteria della Società - Via Giolitti 1, tel. 53.74.12 -, aperta tutti i giorni feriali (escluso il sabato) dalle ore 15,30 alle ore 18,30.

A cura de « Il Momento Legislativo », rivista settimanale della legislazione, è venuto alla luce il volume dal titolo: *Taccuino Ministeriale 1967* che può dirsi il vero « vade mecum » dei funzionari statali e degli Enti locali e di tutti quei professionisti e cittadini, che con essi devono aver rapporti. Per ulteriori chiarimenti rivolgersi alla sede e direzione della rivista, Via Reno 30, tel. 85.44.49, Roma.

GUIDA TORO censisce tutti gli Enti ed Uffici pubblici o di pubblico interesse: ne segnala l'origine e la giustificazione giuridica; ne descrive minutamente l'attività e ne elenca i funzionari preposti. Egualmente opera per le Imprese economiche a divulgazione e, talvolta, ad integrazione delle fonti ufficiali.

La distribuzione in esclusiva per il Piemonte e Torino è affidata alla Libreria Druetto, Via Roma 223, Torino - Telefoni 542.966 - 547.820.

Riprendiamo l'argomento accennato nel n. 2 del presente Bollettino, del maggio 1966, per pubblicare un articolo dell'ing. Cenere che approfondisce lo studio del problema e sottolinea l'importanza delle iniziative che si stanno concretando per ridurre e se possibile eliminare, gli ostacoli frapposti spesso dalle costruzioni al libero ed autonomo spostamento di persone invalide.

## L'Architettura al servizio degli invalidi

In quest'ultimo decennio in varie Nazioni, o quanto meno in quelle più progredite, è affiorato, ha preso consistenza ed è stato affrontato un problema che è sempre esistito da che esiste l'umanità, ma al quale non si è mai data l'importanza che esso riveste, od al quale non sempre è stato possibile, od è possibile, dedicare l'attenzione che esso richiede: si tratta del problema degli Invalidi e degli Inabili, e delle provvidenze e previdenze che sono loro dovute al fine di alleviare i loro disagi, di rendere meno dura la loro esistenza, di aiutarli a ritrovare se stessi.

I vari Enti pubblici, statali, provinciali o comunali, nell'ambito delle loro competenze, non tralasciano certo tale problema, al quale dedicano attente cure e premurose iniziative, sia pur compatibilmente coi limiti, spesso ristretti, delle loro disponibilità; ma le esigenze sono tali e tante che ogni aiuto, anche modesto, od ogni accorgimento, sia pur di lieve entità, è sempre il benvenuto e tutti dovrebbero sentire, in rapporto alle singole possibilità, il bisogno ed il dovere di contribuire a questa nobile finalità.

Gli Invalidi e gli Inabili, infatti, non sono soltanto il retaggio dei deprecati conflitti armati, l'eroico ed inevitabile prodotto di ogni guerra, una sparuta schiera di prodi infelici che si assottiglia e che si autoelimina col volger del tempo; essi rappresentano, purtroppo, una notevole percentuale alimentata diuturnamente dai più disparati settori dell'attività umana, senza esclusione della sorgen-

te stessa di vita, perchè anche nella nascita esistono i minorati; vi danno un contributo non trascurabile gli incidenti sul lavoro, il congestionato movimento del traffico, le calamità di ogni genere e, fonte cospicua, il graduale protrarsi della durata della vita, con tutti gli inconvenienti e gli acciacchi che comportano la vecchiaia e la senilità.

In favore di queste schiere di menomati, di mutilati, di spastici, di poliomielitici, di invalidi più o meno temporanei e di anziani debilitati, anche noi tecnici professionisti possiamo fare qualcosa, anche il settore urbanistico-edile può apportare il suo valido contributo. Si tratta soltanto di orientarci in quella direzione che è stata intrapresa da chi si è posto all'avanguardia di questa nobile gara, di seguire l'esempio che ci viene dai grandi Centri del nord-America e dell'Europa, di far tesoro degli insegnamenti che offrono le realizzazioni già effettuate altrove.

Il nostro apporto non può esplicarsi nella creazione di vistosi e dispendiosi complessi, incombenza questa di pertinenza dei vari Enti preposti, ma deve concretarsi nell'affiancarci e nel coadiuvare gli Enti stessi, consigliando e suggerendo le migliori e gli accorgimenti più opportuni; compito nostro è quello di studiare e di esaminare quanto è già stato ideato e concretato per tradurre in pratica ed inserire nei nostri elaborati e nelle nostre progettazioni tutto ciò che può concorrere a lenire, alleviare ed agevolare le menomazioni, le difficoltà ed i movimenti dei bisognosi, degli anormali, degli afflitti da inibizioni che ostacolano i loro movimenti.

Il campo di indagine e di proficuo aiuto è molto vasto, perchè dall'intera gamma degli edifici pubblici può estendersi anche alle case di abitazione. A volte può bastare la soppressione di una scala, dare maggior luce ad una porta, accentuare di meno una pendenza, fissare una minor alzata di gradini, inserire ascensori con maggior capienza. Tenere cioè sempre ben presenti le peculiari esigenze dei menomati.

Occorre procedere in modo che la realizzazione di qualsiasi tipo di costruzione consenta a tutti, derelitti compresi, il diritto e la possibilità di beneficiare, anche sotto il profilo intellettuale e ricreativo, di tutto quanto concorre a rendere meno disagiata l'esistenza. L'ausilio di fattori morali è sempre molto valido per ridare la fiducia di bastare a se stessi in molteplici manifestazioni della vita e rendere meno gravose o meno umilianti certe inibizioni.

In Italia il numero degli Invalidi e di minorati di vario genere è nell'ordine di centinaia di migliaia; vi sono già molte persone che si dedicano ai problemi ad essi connessi, nell'intento di conseguire risultati morali e pratici di incomparabile valore umano e sociale, e di indubbio vantaggio economico anche per la collettività. Noi ingegneri dobbiamo renderci parte disinteressata e diligente ed adoprarcene in tutti i modi per ottenere risultati positivi e concreti, coadiuvando con la nostra iniziativa e nell'ambito della nostra specifica competenza, l'opera di quei benemeriti la cui attività viene specificatamente dedicata agli Invalidi ed ai minorati.

L'Università di Roma ha già preso una lodevole iniziativa in tal senso; essa sta svolgendo una diligente indagine nei grandi centri urbani sulle stazioni ferroviarie, biblioteche pubbliche, sale per concerti, piscine, musei, edifici per mostre, università, grandi magazzini, ecc., spesso inaccessibili ai minorati fisici, al fine di studiare le modifiche occorrenti, anzitutto quelle di poco conto e che non comportano varianti sostanziali, che ne consentano l'adito anche a coloro che sinora ne sono stati forzatamente preclusi, e nulla vieta che in tale direzione possano avviarsi molti altri, anche se in centri meno importanti.

Dovrebbe anzi trattarsi di un vero e proprio incentivo e questo è l'augurio e l'invito che si rivolge a quanti, per sensibilità d'animo e per doveroso altruismo, si fanno carico di tornar utili all'umanità sofferente.

GIOVANNI CENERE

## CONFERENZE

Londra 6 - 8 giugno 1967

Numerosi Esperti della qualità e affidabilità prenderanno parte all'11ª Conferenza che sarà tenuta all'Hotel Hilton - Londra dal 6 all'8 giugno p. v. È dubbio se precedentemente un simile gruppo di così preminenti specialisti in questo campo abbiano preso parte contemporaneamente ad una Conferenza.

Oltrechè particolarmente interessante dal punto di vista tecnico essa sarà completata da un ricevimento offerto dal Lord Mayor e dalla Corporation of London (per i soli delegati) allo storico « Guild Hall » al quale ha accettato di intervenire S.A.R. il Duca di Edimburgo. Un programma speciale è previsto per le Signore durante il Congresso.

Una particolarità del Congresso sarà l'accento messo sullo studio di casi interessanti la pratica applicazione di specifici aspetti della qualità e affidabilità nel mondo intero.

Per quanto è stato possibile questi esempi saranno tra i più rappresentativi nei singoli campi di applicazione ed è per questo che il tema del Congresso è « La realizzazione pratica della Qualità e dell'Affidabilità ».

La Conferenza sarà aperta a nome del Governo Inglese dal Presidente del « Board of Trade » Mr. Douglas Jay assistito dal Presidente del British Productivity Council Sir James Steel.

È impossibile menzionare tutte le personalità che prenderanno parte ai lavori. Ricordiamo solo che la delegazione americana comprenderà Mr. Edmund B. Fitzgerald Jr., Presidente della Cutler-Hammer Corporation; Mr. Dorian Shainin, Vice Presidente della Rath and Strong; Mr. A. F. Cone, Direttore della Qualità della Sandia Corporation.

Parteciperanno inoltre ai lavori Mr. Jack Lancaster, Mr. J. M. Juran, Mr. Rocco Fiaschetti, Mr. Val Feigenbaum ed i due specialisti giapponesi Takashi Shinya e Kai-chiro Sakamoto.

Le conferenze saranno tradotte simultaneamente in francese, inglese e tedesco.

Per informazioni e chiarimenti rivolgersi a: *Associazione Italiana per il Controllo della Qualità*, Sezione di Torino, Via Massena 20, presso CRATEMA, Tel. 54.65.29 (solo mattino).

## V Congresso internazionale F.E.A.N.I.

Dal 7 al 12 maggio si terrà in Atene il quinto Congresso internazionale degli Ingegneri, organizzato dalla Federazione Europea delle Associazioni Nazionali degli Ingegneri.

Il programma di lavoro prevede le seguenti relazioni:

— *L'ingegnere fattore del progresso scientifico e tecnico; il suo posto in rapporto alle scienze pure nel campo della ricerca e dello sviluppo*, P. Piganiol (Francia);

— *L'ingegnere fattore dell'espansione economica: il suo ruolo*

*nell'esplicarsi del progresso della tecnica*, Prof. Ingmar Svennilson (Svezia);

— *La formazione dell'ingegnere di fronte alle sue responsabilità scientifiche e tecniche: formazione iniziale e nel corso della carriera*, Lord Willis Jackson (G. B.);

— *L'ingegnere fattore del progresso sociale: suo ruolo nelle società*, dott. prof. S. Balcke (Germania).

Il programma del congresso sarà completato da altre manifestazioni collaterali, visite ad industrie, incontri con organizzazioni locali, colazioni di lavoro, nonché da un vario itinerario turistico destinato alle Signore ed agli accompagnatori.

Base dei congressisti: Hotel Hilton.

Le adesioni si possono indirizzare a « Comité d'Organisation du V Congrès FEANI, P. O. Box 673, Athènes ».

Per l'Ordine di Torino parteciperà al congresso l'Ing. Cenere.

## BANDI DI CONCORSO

che si possono consultare in segreteria

*Provincia di Ragusa*: Concorso Nazionale per progettazione dei servizi psichiatrici (Ospedale Psichiatrico). Premi: 1° premio Lire 4.000.000; 2° premio L. 2.500.000. Scadenza: ore 12 del 31 luglio 1967.

*Ente Mostra Mercato Internazionale Artigianato*: Concorso Nazionale d'idee per sistemazione e restauro urbanistico e architettonico della Fortezza da Basso a Firenze destinata a Centro Nazionale dell'artigianato. Premi: 1° premio L. 10.000.000; 2° premio Lire 5.000.000; 3° premio L. 3.000.000; 4° premio L. 1.500.000; 5° premio L. 1.000.000. Scadenza: ore 12 del 31 ottobre 1967.

*Comune di Pisa*: Il Comune di Pisa ha stabilito di assegnare un premio in denaro di L. 1.000.000 (un milione), all'ingegnere o ar-

chitetto autore del progetto di costruzione del nuovo Ponte Solferino in Pisa che risulterà vincitore dell'apposito appalto-concorsi bandito dal Provveditorato Regionale alle OO.PP. di Firenze.

*Istituto Nazionale di Architettura*: 4° Concorso Nazionale IN/ARCH DOMOSIC per un'idea architettonica. Scadenza: ore 12 del 31 maggio 1967.

*Ente Provinciale Turismo Novara - Sezione « Italia Nostra »*: Concorso per fotografie, diapositive, film a passo ridotto, disegni, avente per tema: architettura ed urbanistica spontanee, case rustiche, architettura minore in provincia di Novara. Scadenza: entro il 29 febbraio 1968.

## PROROGA SCADENZA

La data di scadenza del Bando di Concorso per la sistemazione del Museo Civico di Padova è stata prorogata al 31 maggio 1967.

## Lettere al Direttore

Sul numero di aprile della rivista « Quattroruote » sotto il titolo « Nuove norme dell'Ispettorato », è riportato quanto segue:

« Una recente legge, esattamente la n. 14 del 16 febbraio 1967, ha ratificato, con alcune modifiche, il decreto-legge n. 1090 del 21 dicembre 1966 concernente la disciplina dei diritti dovuti all'Ispettorato generale della Motorizzazione civile.

« La nuova legge prevede anche che alcune delle operazioni, in precedenza eseguite solo dagli ingegneri, possano essere effettuate anche da altro personale dotato di titolo di studio e qualifica diversa.

« Gli esami per la patente di guida ad uso privato per autoveicoli e motoveicoli della categoria A, B e C potranno essere effettuati anche dai dottori in legge, in economia e commercio ecc. dai periti industriali, geometri e diplomati con la maturità scientifica nonché da altro personale avente titolo di studio inferiore o diverso da quelli sopra indicati purchè già in servizio alla data della legge. Sono previsti corsi di qualificazione da seguire con esito favorevole prima di poter essere abilitati.

« Potranno inoltre essere eseguite dai periti industriali, geometri, diplomati con la maturità scientifica alcune delle visite e prove dei veicoli a motore ».

*Le nuove disposizioni di legge, ed alcuni altri dettagli della stessa, hanno sollevato decise critiche da parte del periodico ed hanno ispirato ad un nostro collega le osservazioni contenute nella seguente lettera aperta, che di buon grado pubblichiamo, come richiesto.*

*Al riguardo ci sia permesso di precisare che l'intervento dell'ing. Busso, contrariamente a quanto un lettore maliziosamente potrebbe pensare, risulta del tutto disinteressato in quanto egli non fa parte dell'organico degli ingegneri della motorizzazione.*

Caro Direttore,

ho letto con commozione le nuove competenze che il Legislatore ha voluto riconoscere ai Dipendenti dell'Ispettorato Motorizzazione Civile.

Un'aura fresca ed innovatrice spirava da quelle aride righe. Egli, il nostro Legislatore, ha saputo superare i meschini limiti della specializzazione professionale e della competenza specifica; specializzazione e competenza che sono invece viepiù seguite in alcuni retrogradi settori della vita odierna quali l'industria, il trasporto, il commercio, l'edilizia ecc. ecc.

Oggi finalmente non è più l'Ingegnere l'unico autorizzato ad

esaminare sul piano tecnico e pratico l'aspirante alla patente di guida; non è solo più l'Ingegnere a collaudare ed approvare l'autoveicolo ed il motore. TUTTI lo possono fare: il Laureato in Legge, in Economia, il Geometra, il Perito, il Liceale, ed anche il caro, negletto Archivist-Avventizio, purchè in servizio alla data della legge. Vedremo finalmente il Geometra, esperto in livelle e teodoliti, controllare l'allineamento dei pistoni. Vedremo finalmente l'Applicato-Contabile-Di-Seconda-Classa chiedere al candidato « tutto sullo spinterogeno » con un sorriso e gli occhi lucidi dalla sete d'apprendere.

Permettimi ora, o direttore, un dubbio ed una domanda: perchè sono stati esclusi da questa ampia rassegna l'Enologo e l'Ostetrica? perchè? Non sono forse essi Categorie di Lavoratori altrettanto esperti sul Differenziale e sull'Albero a Camme?

Altre cose vorrei dirti, o direttore, ma debbo interrompermi; mi è sorto un feroce mal di denti e vado subito da un buon Ragioniere Tributarista a farmi curare. Cordialmente,

Achille Busso

## Ingegneri per L'O.N.U.

Ingegnere idraulico (95/M); Ingegnere esperto in tecnologie della produzione alimentare (95/N); Ingegnere esperto in metallurgia non ferrosa (95/O); Ingegnere meccanico (95/P); Ingegnere strumentista (95/Q); Ingegnere esperto di programmazione industriale (95/R); Ingegnere esperto in metallurgia ferrosa (95/S).

Termine invio candidature: 5 maggio 1967.

Ulteriori informazioni possono essere richieste alla Segreteria dell'ANIAI — Roma - Piazza Sallustiana 24 —, sempre citando la sigla (ad esempio 95/Q) indicata per i singoli posti offerti. È necessario i candidati abbiano buona effettiva conoscenza dell'inglese e/o del francese. Non inviare alla Segreteria dell'ANIAI richieste generiche o alcuna documentazione, se non specificamente richiesta.

## Professionisti per l'estero

Presso il Consiglio Nazionale Ingegneri è stato istituito uno schedario Nazionale di professionisti disposti ad accettare incarichi per paesi in via di sviluppo.

I Colleghi che desiderano l'iscrizione nello schedario devono presentare domanda *direttamente* al Consiglio Nazionale.

Maggiori dettagli sull'argomento sono stati pubblicati sul Bollettino d'informazione del Consiglio Nazionale, « L'Ingegnere Italiano » del giugno 1966 a pag. 18.

\* \* \*

Congo: il Consiglio Nazionale segnala inoltre che:

dall'Istituto Agronomico per l'Oltremare, Ministero degli Affari Esteri, è pervenuta la richiesta di tecnici qualificati disposti ad operare in Africa nel quadro dell'Assistenza tecnica italiana al Congo.

Nell'informare che gli interessati possono rivolgersi al predetto Istituto con sede in Firenze, Via Cocchi 4, si trascrive di seguito l'elenco di dette richieste:

1 ingegnere metallurgico con funzioni di Capo Ripartimento metallurgico a Lubumbashi (ex Elisabethville);

1 ingegnere metallurgico, aiuto;

1 ingegnere chimico specializzato in elettrochimica industriale per studiare i problemi della utilizzazione dell'energia elettrica in Africa;

1 ingegnere chimico specializzato in elettrochimica industriale, aiuto.

## PRO NATURA

L'Associazione PRO NATURA, indice per giovedì 11 maggio alle ore 21, presso l'Unione Industriale, Via Fanti 17, una riunione a carattere naturalistico.

L'architetto prof. Giampiero Vigliano parlerà sul tema « Il verde pubblico ».

## Il Consiglio Nazionale dell'ANIDA

Nel corso dell'assemblea annuale ordinaria tenutasi all'inizio di febbraio, l'Associazione Nazionale Ingegneri Dipendenti d'Azienda ha provveduto al rinnovo dei consiglieri nazionali fra i quali sono state successivamente distribuite le cariche sociali.

Ecco i risultati delle elezioni:

Pellerano (Genova), voti 148

Camerada (Genova), voti 147

Torretta (Torino), voti 147

Vice Presidente

Decobelli (Bergamo), voti 143

Tavani (Torino), voti 143

Presidente

Marè (Torino), voti 137

Segretario

Nullian (Trieste), voti 131

Peracchio (Torino), voti 131

Frixa (Genova), voti 113

Sparaco (Venezia), voti 74.

## Il Centro Nazionale per la tutela delle Arti e Professioni libere

Da oltre un anno esiste ed opera il Centro Nazionale per la Tutela delle Arti e Professioni Libere, presieduto dall'Ing. Mario Bandini. Il Centro è stato fondato nel novembre del 1965, a Roma, ove ha la sede in via Cesare Beccaria n. 12 (tel. 38.90.89).

Lo scopo principale del Centro è la difesa della libertà di esercizio di tutte le professioni e di tutte le arti che, per svolgere la loro funzione sociale, devono godere della più ampia indipendenza di organizzazione, realizzazione e competizione; vengono pertanto tutelate le categorie degli scrittori, dei pittori, dei medici, degli avvocati, degli ingegneri, degli architetti, dei commercialisti, dei tecnici delle pubbliche relazioni e della pubblicità, ecc.

Dal mese di ottobre 1966 il Centro LP ha avviato la pubblicazione della Rivista mensile « Libera Professione », che, con veste mol-

## Ricerca Ingegneri civili

La Società Autostrada S.A. con sede in Lugano è interessata ad assumere ingegneri laureati in ingegneria civile con perfetta conoscenza lingua tedesca per trasferimento in Svizzera (zona tedesca) presso i cantieri della Società.

Indirizzare le risposte a:

Autostrada S.A.

c/o I.CO.RI. Spa

Lungotevere Flaminio

ROMA

to decorosa, ha preso a dibattere i problemi di fondo di tutte le categorie libero-professionali. L'abbonamento alla Rivista è di lire 3.500 e può sottoscrivere con un versamento sul conto corrente postale n. 1/45315.

Tutti i liberi professionisti e gli artisti sono interessati a impegnarsi allo sviluppo del Centro e della Rivista: ciò facendo infatti rendono un servizio a loro stessi, alla loro professione.

## Premio CONI

Il Comitato Olimpico Nazionale Italiano istituisce il « Premio Ing. Luciano Berti » per onorare la memoria di un valoroso tecnico, che ha dedicato le migliori energie della sua vita allo sviluppo degli impianti sportivi in Italia.

Il Premio Berti sarà assegnato ogni anno a partire dal 1961, per

## STAMPE

la durata di dieci anni, in base al seguente Regolamento:

- 1) Il Premio nazionale Ing. Luciano Berti vuol essere un riconoscimento morale ai progettisti ed ai costruttori che hanno contribuito alla esecuzione delle migliori opere nel settore degli impianti per lo sport, in Italia.
- 2) Il Premio Berti consiste in una medaglia d'oro ed in un diploma da conferire sia al progettista che al costruttore dell'impianto sportivo dichiarato vincitore.
- 3) Il Premio è unico.
- 4) Il Premio sarà assegnato al binomio progettista - costruttore dell'impianto ultimato e messo in funzione nel corso dell'anno solare a cui si riferisce, secondo il giudizio insindacabile di una apposita Commissione nominata dal C.O.N.I.
- 5) La suddetta Commissione prenderà in esame solo gli impianti che abbiano ottenuto preventiva regolare approvazione della Commissione interministeriale Impianti Sportivi, ai sensi di legge.

I progettisti e le Imprese che intendono partecipare al Premio Berti dovranno insieme inoltrare domanda al C.O.N.I. — Centro Studi Impianti Sportivi — entro il 31 dicembre dell'anno in cui è stato ultimato l'impianto.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO  
Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

Bollettino d'informazioni N. 4

Luglio 1967

## Sulle competenze dei geometri

Pubbllichiamo una comunicazione del Ministero dei Lavori Pubblici in data 18-3-1967 circa l'interpretazione delle competenze dei geometri.

Roma, 18 Marzo 1967

Al Comune di

BAGNO A RIPOLI

(Firenze)

OGGETTO: QUESITO CIRCA LA COMPETENZA DEI GEOMETRI IN RELAZIONE AL DISPOSTO DELL'ART. 16, LETTERA N) DEL R.D. 11-2-1929, N. 274.

In risposta alla nota suindicata, concernente l'oggetto, si comunica che il Consiglio di Stato (Sezione V, decisione 15-7-1955, n. 943) ha rilevato che le disposizioni in vigore circa l'esercizio della professione di geometra, e cioè l'art. 16, lettera n), del R.D. legge 11-2-1929, n. 274, abilitano i geometri alla progettazione, direzione e vigilanza, in materia edile, solo di « modeste costruzioni civili ». La circolare 30-5-1948, n. 11931, di questo Ministero ha precisato che per lavori di modeste costruzioni civili si intendono quelle che « abbiano una cubatura non superiore ai 1500 mc. in due piani, compreso il pianterreno più il seminterrato, riferendosi il volume predetto alla parte di costruzione fuori terra, sino alla linea di gronda ». Infine, la legge che approva la tariffa degli onorari per prestazioni profes-

## CHIUSURA PER FERIE

Si ricorda che la Segreteria dell'Ordine rimarrà chiusa per ferie nel periodo 7 agosto - 2 settembre, compresi.

# ORDINE DEGLI INGEGNERI della PROVINCIA DI TORINO

trattasi di lavori che, dati i riflessi sulle fondazioni e sulle stesse strutture dell'edificio, richiedono una maggiore e più approfondita preparazione tecnica e non possono essere affidati indiscriminatamente ai geometri, la cui competenza per le nuove costruzioni è limitata solo a quelle di modesta importanza.

Del resto, le norme del 1929 sulla professione di geometra come quelle del 1925 sulla professione di ingegnere sono state dettate non tanto a tutela del titolo accademico o professionale, ma essenzialmente per assicurare che la compilazione dei progetti e la direzione dei lavori siano affidate « a chi abbia la preparazione adeguata alla importanza delle singole opere, e cioè a salvaguardia sia dell'economia pubblica e privata sia in molti casi della pubblica incolumità » (circolare di questo Ministero 19-2-1948, n. 856761).

Sull'argomento vedasi anche la circolare di questo Ministero n. 1003 del 5 maggio 1955, col titolo: « Limiti dell'attività professionale dei geometri ».

Il Ministro

MANCINI

## Albo dei progettisti e direttori dei lavori

La Cassa per il Mezzogiorno, facendo seguito alla istituzione dell'albo dei collaudatori, ha istituito ancora, a norma dell'art. 32 della legge 26 giugno 1965 n. 717, l'albo dei progettisti e direttori dei lavori, con l'osservanza delle condizioni che seguono.

« Di detto Albo potranno fare parte tutti gli iscritti agli Ordini degli Ingegneri ed Architetti che abbiano i requisiti appresso indicati e che saranno utilizzati a in-

sindacabile criterio di questa Amministrazione.

Per essere ammessi al vaglio della Commissione all'uopo istituita, dovrà essere prodotta apposita domanda, diretta a questa « Cassa », corredata dalla seguente documentazione:

1) Diploma di laurea in ingegneria od in architettura (anche in copia autentica notarile);

2) Certificato di abilitazione all'esercizio della professione di

ingegnere o di architetto, conseguita da almeno 5 anni;

3) Certificato di iscrizione agli ordini degli ingegneri od architetti;

4) "Curriculum vitae" in triplice copia e in carta libera — nel quale siano dettagliatamente indicate le attività professionali svolte, debitamente documentate da idonei certificati (di Ordini professionali, di Enti pubblici e privati), con particolare riguardo alle opere idrauliche, di acquedotti e fognature, stradali, di bonifiche, di edilizia, industriali e di elettrificazione;

5) Dichiarazione dell'interessato da cui risulti che non esercita la professione di appaltatore e che non ha rapporti di dipendenza continuativa con imprese assuntive di opere pubbliche o imprese di costruzione in genere;

6) Certificato penale;

7) Certificato di buona condotta;

8) Certificato di cittadinanza italiana;

9) Certificato di carichi pendenti rilasciato dalla Pretura e dal Tribunale competenti ».

## Sentenze della Magistratura sui poteri degli Ordini

È stata pubblicata la sentenza del Tribunale di Milano (Prima sezione civile presidente ed estensore dottor Luigi Lantieri) nella causa promossa dal dottor G. B. nei confronti del consiglio dell'Ordine dei Commercialisti di Milano. Il dottor B., laureato in scienze politiche, aveva impugnato il rifiuto dell'Ordine dei dottori commercialisti di Milano di iscriverlo all'albo professionale: contestava sotto vari profili la legittimità della decisione e affermava che l'iscrizione avrebbe dovuto essergli concessa in virtù di una legge del 1933.

Il Tribunale ha dichiarato ora infondate tutte le tesi del ricorrente. In particolare, accogliendo le tesi dell'Ordine dei dottori commercialisti di Milano, difeso dall'avvocato Alessandro Pedersoli, ha giudicato che la legge del 1933 deve essere interpretata sistematicamente nell'ambito della complessa legislazione regolante gli studi universitari e le professioni libere; ed ha ritenuto che in base a tale interpretazione si deve escludere che la laurea in scienze politiche costituisca ancor oggi titolo valido per l'iscrizione all'albo professionale.

Con altra sentenza il tribunale ha dichiarato inammissibile un analogo ricorso del dottor V. M. contro l'Ordine dei commercialisti di Milano.

Il Presidente dell'Ordine dei Medici della provincia di Macerata era stato sottoposto a procedimento penale sotto l'accusa del delitto di abuso di ufficio per avere, nella sua qualità, iniziato un provvedimento disciplinare a carico di un iscritto che non aveva voluto ottemperare alla disposizione del Consiglio dell'Ordine di sospendere l'assistenza diretta in favore degli assistiti dei vari enti e di passare all'assistenza indiretta. Il predetto Presidente era imputato anche del delitto di tentata violenza privata per aver cercato di costringere minacciando il provvedimento disciplinare, lo stesso iscritto all'Ordine ad aderire all'azione sindacale promossa dall'Ordine medesimo.

Con recente sentenza, il Tribunale di Macerata ha mandato assolto il Presidente del locale Ordine dei Medici, risolvendo importanti questioni di diritto e precisamente:

1) gli Ordini professionali hanno il potere di rappresentare gli interessi di tutta la categoria professionale e di stipulare, per quanto riguarda i medici, le convenzioni con gli enti mutualistici;

2) la legge 21 febbraio, n. 244, che impone il rispetto dei minimi tariffari quale garanzia del decoro

e del prestigio professionale, ha carattere imperativo;

3) gli Ordini professionali non solo sono dotati di « ampia e specifica competenza » ma anzi hanno il « preciso obbligo giuridico » di irrogare sanzioni disciplinari nei confronti dei medici che nel corso di agitazioni, rivolte ad ottenere condizioni normative ed economiche consone al decoro professionale, mantengono i precedenti rapporti con gli enti mutualistici.

Precisiamo che contro tale sentenza la Procura della Repubblica di Macerata, che aveva iniziato il procedimento penale a carico del Presidente dell'Ordine dei Medici di quella provincia, non ha interposto appello. Per mancanza di impugnativa la sentenza è passata in giudicato.

(Il giornale dei dottori Commercialisti - n. 3 - maggio-giugno 1967).

## In tema di previdenza ed assistenza

**L'INPS reclama il 10 % delle contribuzioni agli enti**

Sulla base di quanto disposto dalla legge 21.7.65 n. 903, gli Enti, Fondi, Casse e Gestioni di forme obbligatorie di previdenza sostitutive dell'assicurazione generale obbligatoria per l'invalidità, la vecchiaia, ed i superstiti, sono chiamati a concorrere al « Fondo Sociale » con un'aliquota pari al 10% delle contribuzioni che affluiscono agli Enti stessi.

Stante la situazione di tensione che si è venuta a verificare tra gli Enti Previdenziali dei Liberi Professionisti e l'INPS, cui per legge spetta la gestione del predetto « Fondo Sociale », fin dallo scorso mese di ottobre si è costituito il Comitato Direttivo Permanente di intesa fra gli autonomi previdenziali e assistenziali dei liberi professionisti, del quale fa parte anche la Cassa di Previdenza Ingegneri ed Architetti.

Le finalità del Comitato sono quelle di coordinare le attività dei singoli enti, assicurando, al tempo stesso una efficace tutela dei comuni interessi morali e materiali.

## Dal Consiglio Nazionale

(circolare n. 422 del 29 aprile 1967)

## Decreto del Presidente della Repubblica

del 30 dicembre 1965 n. 1656

*Norme sulla circolazione e il soggiorno dei cittadini degli Stati membri della C.E.E.*

### ART. 1.

Hanno diritto al soggiorno permanente sul territorio della Repubblica i cittadini di uno Stato membro della Comunità economica europea già stabiliti o che desiderano stabilirsi sul medesimo *per esercitarvi un'attività non subordinata*, allorché le restrizioni relative a questa sono state soppresse negli Stati membri della Comunità economica europea in applicazione delle disposizioni del Trattato istitutivo di tale Comunità.

Analogo diritto, quale che sia la loro cittadinanza, è riconosciuto:

a) al coniuge od ai figli di età inferiore agli anni ventuno dei cittadini di cui al precedente comma;

b) agli ascendenti e discendenti dei cittadini suddetti e del coniuge di tali cittadini che sono a loro carico.

### ART. 2.

Hanno diritto al soggiorno sul territorio della Repubblica, di durata almeno uguale a quello del nulla osta al lavoro i lavoratori ai quali si applicano le disposizioni dei Regolamenti adottati dal Consiglio dei Ministri della C.E.E. in conformità agli articoli 48 e 49 del Trattato istitutivo della Comunità economica europea.

Tale diritto si estende, qualunque sia la loro cittadinanza, ai seguenti membri della famiglia del lavoratore:

a) al coniuge ed ai figli minori di anni ventuno;

b) agli ascendenti e discendenti di tali lavoratori e del suo coniuge che siano a suo carico.

Qualora il nulla osta al lavoro sia permanente il soggiorno ha la

durata di anni cinque ed è prorogabile automaticamente.

### ART. 3.

Hanno diritto al soggiorno corrispondente alla durata della prestazione i cittadini di uno Stato membro della Comunità economica europea che desiderano entrare nel territorio della Repubblica:

a) per prestarvi un servizio;  
b) in qualità di destinatari di una prestazione di servizi.

### ART. 4.

I cittadini di uno degli Stati membri della Comunità economica europea — diversi da quelli elencati negli articoli precedenti — che siano ammessi, a norma della vigente legislazione, ad esercitare un'attività sul territorio della Repubblica, hanno diritto a soggiornare per un periodo di durata almeno uguale a quello dell'autorizzazione accordata per l'esercizio di tale attività.

### ART. 5.

Il soggiorno per i cittadini di uno Stato membro della Comunità economica europea che si stabiliscono sul territorio della Repubblica per esercitarvi un'attività non subordinata ha la durata di cinque anni ed è prorogabile automaticamente.

### ART. 6.

Alle disposizioni di cui ai precedenti articoli, concernenti l'ingresso o il soggiorno dei cittadini degli altri Stati membri della Comunità economica europea nel territorio della Repubblica, nonché il loro allontanamento dal territorio stesso, può derogarsi solo per motivi di ordine pubblico, di pubblica sicurezza o di sanità pubblica. I provvedimenti di ordine pubblico o pubblica sicurezza devono essere adottati esclusivamente in relazione al comportamento personale dell'individuo.

### ART. 10.

Il terzo comma dell'articolo unico della legge 18 febbraio 1963, n. 224, è sostituito dal seguente: « La carta d'identità è titolo valido per l'espatrio, anche per motivi di lavoro, negli Stati membri della Comunità economica europea e in quelli coi quali vigono, comunque, particolari accordi internazionali ».

### ART. 11.

Per i minori degli anni diciotto l'espatrio è subordinato all'assenso del genitore esercente la patria potestà, e della persona che esercita la tutela.

Per gli interdetti o gli inabilitati, l'espatrio è subordinato all'assenso di chi esercita, rispettivamente, la tutela o la curatela.

Non può respingersi alla frontiera il titolare di regolare documento di espatrio, rilasciato dalle autorità italiane anche se questo è scaduto di validità o quando la cittadinanza del titolare medesimo sia contestata.

### ART. 12.

A decorrere dall'entrata in vigore del presente decreto, la validità dei passaporti rilasciati ai cittadini italiani per recarsi negli Stati Uniti membri della Comunità economica europea al fine di esercitare una attività indipendente oppure subordinata, è stabilita in anni cinque.

### ART. 13.

I passaporti e le carte d'identità concessi o rinnovati ai cittadini che si recano ad esercitare una attività indipendente oppure subordinata sul territorio di un altro Stato membro della Comunità economica europea sono rilasciati, con esenzione di qualsiasi diritto o tassa, salvo il rimborso del costo dello stampato.

Le stesse disposizioni si applicano ai documenti e certificati necessari per il rilancio o il rinnovo dei documenti stessi.

### ART. 15.

Il presente decreto entra in vigore il giorno successivo a quello della sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

# I liberi professionisti ed Agrigento

Una precisazione del Sindacato Nazionale Ingegneri liberi professionisti

Fatti come quelli di Agrigento hanno vivamente impressionato la opinione pubblica ed è doveroso pertanto, che gli Ingegneri e gli Architetti liberi Professionisti, che intensamente hanno operato nel settore urbanistico ed edilizio in questi ultimi anni tentino di chiarire qual'è il ruolo da essi avuto in questo importante settore dell'attività produttiva nazionale.

All'attività urbanistica edilizia evidentemente, per i suoi importanti aspetti, economici e sociali, sono interessate numerose categorie di operatori, e ad essa non è estranea l'Amministrazione dello Stato e degli Enti locali, sui quali grava il compito della sua regolamentazione ai fini precisi dell'ordinato e civile accrescimento delle nostre Città.

Sotto questo aspetto l'attività urbanistica ed edilizia non è estranea neanche l'Autorità politica fino al massimo livello governativo e parlamentare: i fatti recenti di Agrigento hanno, infatti, dimostrato che la carenza di una univoca disciplina urbanistica, regolamentata ancora oggi, purtroppo, da una legge che non si è ancora potuta applicare per mancanza di adeguati strumenti amministrativi, sono la causa principale del caos più assoluto nel settore.

L'ingegnere o l'Architetto libero professionista è chiamato dal Committente allo scopo di dare veste e consistenza tecnica ai suoi programmi economico-operativi: egli ha l'obbligo di rendere noto al committente quali limiti amministrativi, tecnici ed estetici esistono per la realizzazione di tale programma e deve indirizzarlo in conformità.

Più che la legislazione esistente è il personale ascendente dell'Ingegnere o Architetto a dissuadere il Committente dall'intraprendere un'attività, che, pur essendo lucrosa, non corrisponde ai requisiti essenziali dettati dalla legge, dalle norme del buon costruire e dal vivere civile.

Spesso, però, il Committente elude l'azione del Tecnico e riesce con mezzi più o meno leciti, e

qualche volta purtroppo colla sua acquiescenza, a mandare avanti ugualmente un suo programma, inaccettabile sotto gli aspetti suddetti; ma solo quando la pubblica Amministrazione avrà dato il suo assenso a tale programma con il rilascio della licenza, il programma si sarà trasformato in realtà operativa.

Ai pubblici Amministratori, pertanto, spettano le responsabilità primarie sia per quanto riguarda le carenze legislative (deficienza e talvolta inesistenza di regolamentazione nell'ambito degli enti locali e nel quadro delle leggi dello Stato) sia per quanto riguarda la condotta amministrativa ed il controllo; e purtroppo si è dovuto constatare che, alla carenza delle norme, si è spesso accoppiato un certo lassismo politico che ha condotto ad una situazione di assoluto deterioramento di un settore tanto vitale per l'economia della nazione.

Vero è che gli edifici e gli impianti edilizi, nell'attuale sistema economico, vanno visti come investimenti regolarmente ammortizzabili come tutti i mezzi di produzione; ma non si può negare che tale sistema deve tenere conto delle esigenze sociali che il progresso rende sempre più urgenti e assolutamente non trascurabili.

La libera professione, che viene esercitata oggi in Italia nello ambito del sistema economico e politico esistente, non si può negare che abbia potuto qualche volta confondersi in esso nella tema di perdere i contatti con il divenire concreto del mondo produttivo.

Ma essa non ha mai mancato di denunciare nelle sedi più opportune, nelle Commissioni edilizie, nei Consessi, nei Convegni culturali, presso i propri Ordini professionali, il grave stato di cose esistente invocando una nuova disciplina che desse ad essa maggiore responsabilità diretta e, di conseguenza, maggiore prestigio e mordente nei riguardi del privato imprenditore.

La libera professione non vuole con questo respingere ogni colpa: ma ritiene di non potere essere accusata, come si è fatto da qualche parte e purtroppo in sede responsabile, di complicità con la speculazione, che ha operato in più parti d'Italia senza alcun freno di ordine giuridico e morale.

La realizzazione di una efficace riforma burocratica, che adegui gli organi tecnici della pubblica amministrazione alle esigenze della società attuale (i cui tempi di sviluppo hanno subito una macroscopica accelerazione in contrasto con le procedure e con i regolamenti che nel loro complesso sono rimasti fermi alle prime formulazioni nate con l'unità nazionale) e che dia ai tecnici dipendenti da Enti pubblici (Stato, Regioni, Provincie, Comuni) dignità professionale, adeguata remunerazione, dirette responsabilità, sarebbe un mezzo, ad esempio, idoneo ad accelerare il ritmo di funzionamento della pubblica Amministrazione e a fornire gli strumenti idonei di controllo per reprimere ogni abuso in materia urbanistica ed edilizia.

In un quadro ordinato ed armonico delle attività economiche la libera professione è insostituibile al fine di apportare un originale contributo culturale, di lavoro e di idee in tutti i settori che interessano lo sviluppo economico della nazione.

Essa non può certo assumersi, però, là dove emergono con maggiore evidenza le conseguenze della situazione urbanistico-amministrativa esistente in tutto il Paese, responsabilità superiori a quelle che ritiene possano esserle attribuite e che invece ricadono su un sistema giuridico ed amministrativo antiquato e non rispondente al moderno ritmo della vita produttiva.

Alcuni provvedimenti, adottati indiscriminatamente contro liberi Professionisti, non possono pertanto essere accolti dalla categoria senza sottolineare la necessità che, se colpe ci sono, esse vadano giustamente e severamente punite: la stessa categoria troverà nel seno delle proprie istituzioni la for-

za di espellere gli elementi che non hanno dimostrato adeguata statura professionale e morale.

Ma la categoria si attende nel contempo una regolamentazione precisa che dia all'Operatore economico la certezza del suo diritto e al Tecnico la tranquillità di lavorare con piena coscienza, in posizione di prestigio tale da consen-

tirgli una posizione di prestigio tale da consentirgli una posizione morale inattuabile.

Solo così la libera professione potrà continuare ad operare, come ha fatto finora, nella sua grande maggioranza, nell'interesse della Società al cui sviluppo ordinato essa concorre con il suo quotidiano lavoro.

## Che cosa sta cambiando nella professione dell'Ingegnere

La professione di ingegnere è entrata nella sua fase più rivoluzionaria, per quanto riguarda gli scopi, le responsabilità e l'impegno dei singoli, da quando è nata in senso moderno questa professione. Tuttavia molti ingegneri, assorbiti totalmente dalle attività della loro « routine » di lavoro industriale, non si rendono conto di ciò che sta succedendo.

Spesso può succedere che l'ingegnere eriga una barriera mentale contro le novità per crearsi una forma artificiale di tranquillità di pensiero che gli faciliti il lavoro di tutti i giorni. Ma questo è un rimedio che finisce per portare la mente dell'ingegnere fuori dal corso sempre più rapido del progresso tecnologico ed estraniarlo infine anche dai problemi più importanti.

*Necessità di aggiornarsi.*

Oggi, essendo enormemente aumentate le dimensioni di un bagaglio di conoscenze « enciclopediche », la caratteristica peculiare del professionista è diventata la sua abilità ad acquisire le informazioni necessarie alle soluzioni dei problemi che gli vengono sottoposti, piuttosto che trarre queste informazioni da un bagaglio culturale preconstituito.

Il professionista moderno avrà perciò come caratteristica peculiare l'abilità a reperire le informazioni pertinenti un problema piuttosto che il possesso mnemonico delle cognizioni.

Alla luce di questa moderna concezione della « libera » professione, si deduce che la professione che richiede un maggior sforzo di consultazione ed aggiornamento è

quella dell'ingegnere. A differenza degli altri professionisti, l'ingegnere deve affrontare l'espansione esplosiva della tecnologia e le esigenze sempre più complesse della società in cui deve inserire il proprio lavoro.

*L'ingegnere specializzato.*

In un certo senso si può affermare che per la nostra professione si sta chiudendo un ciclo: si è cominciato dal singolo ingegnere che affrontava ogni e qualsiasi tipo di lavoro, per giungere in seguito ad un più alto e selettivo grado di specializzazione. Oggi è ora di ritornare alla figura dell'ingegnere non specialistico.

Nel tardo Ottocento, l'ingegnere ha cominciato a specializzarsi, e da allora questo processo è continuato con un ritmo sempre più spinto fino a raggiungere in alcuni paesi limiti assurdi. L'ultimo Rapporto Annuale della « Associazione per lo Sviluppo della Professione dell'Ingegnere » (Engineer's Council for the Professional Development) — organizzazione che qualifica le scuole di ingegneria americane — fornisce 16 diversi tipi di specializzazioni professionali. In un recente numero del New York Times, la rubrica delle offerte di impiego contemplava 149 diverse attribuzioni di specialità.

« Mal comune mezzo gaudio », noi ingegneri non siamo soli in questa corsa alla specializzazione: anche i medici e gli avvocati hanno raggiunto un notevole grado di specializzazione, tuttavia queste professioni non hanno raggiunto posizioni così assurde come quella rispecchiata nella citata rubrica

del New York Times. Paradossalmente, il moltiplicarsi delle specialità ha indotto la Commissione Governativa incaricata del coordinamento degli studi di ingegneria a raccomandare alle scuole un indirizzo meno specialistico e più panoramico del corso degli studi.

Come sempre l'ala conservativa benpensante solleva aspre critiche temendo un impoverimento del livello medio qualitativo: personalmente spero che si giunga ad un numero di specialità ben inferiore a 16, possibilmente quattro o cinque al massimo.

*Orizzonti più vasti.*

L'attributo principale di una professione dotta è la responsabilità, non per un particolare dettaglio di un problema ma per una soluzione efficace di tutto il problema nel suo insieme. In altre parole questo significa che nella professione dell'ingegnere è passato il tempo in cui ciascun specialista poteva rinchiudersi nella sua specialità ed essere un *semplice subalterno* in qualsiasi grande progetto; al contrario l'ingegnere professionista deve assumere proprie iniziative per dare un contributo alla soluzione di problemi che in passato non venivano presi in considerazione perché considerati di carattere politico, economico, sociale, oppure rompicapi per gli uomini d'affari o per i politici.

Invece di aspettare che gli altri vengano da lui per progettare nuovi rappezzati per vecchi difetti, l'ingegnere professionista dovrebbe aiutare a costruire nuove conoscenze per fornire una nuova veste ai problemi, per dare una nuova impostazione e nuove soluzioni. È opportuno che gli ingegneri si preparino a questo futuro.

Nella formazione scolastica degli ingegneri noi stiamo dando ai nostri studenti un tipo di insegnamento che è molto diverso dal passato, quando lo studente per gradi successivi completava il suo processo di apprendimento, salvo un ulteriore studio in una specifica ristretta specialità (*per noi in Italia sarà utile considerare che ci stiamo accingendo solo ora a mutare un piano di studi per gli studenti di ingegneria che era quello delle università degli Stati Uniti*

« prima » della attuale situazione. Noi con il nostro cronico ritardo ci stiamo avviando ora verso un modello di insegnamento universitario, quello americano, che sta per essere modificato radicalmente. Ci vorranno anni perché qui ci si renda conto che il modello americano è mutato ed altri anni ancora per accingerci ad un ulteriore cambiamento, in questo modo, fino a che non saremo in grado di affrontare realisticamente i nostri problemi e risolverli nel più breve tempo, il nostro ritardo diverrà sempre più grave fino a che il significato dei nostri insegnamenti universitari tecnici assumerà il valore di una farsa. N.d.T.).

Ora in America si sta cercando di preparare gli studenti ad essere in grado di apprendere cose nuove, spendendo molto più impegno per esaltare questa attitudine piuttosto che alla semplice acquisizione di nozioni destinate a risolvere una certa classe di problemi. Forte di questa capacità il laureato avrà la possibilità di apprendere con successo le nozioni di qualsiasi settore.

John Gardner, del segretariato dell'Igiene, Educazione e Servizi Sociali scrisse recentemente: « Il futuro è necessariamente pieno di incognite per le persone che si sono preparate esclusivamente ad una attività particolare, esse ricevono una preparazione tecnica molto forte per una certa produzione e sperano che la società gli permetta di vivere continuando a fare lo stesso lavoro. Ma se una innovazione tecnologica riduce la domanda per la loro specialità essi non sapranno dove andare. Chi invece si è fatto una vasta conoscenza dei principi fondamentali e sa che cosa di queste conoscenze può applicare nei vari lavori che si presentano nel volgere degli anni, si trova nella situazione di sopravvivere agli alti e bassi del mercato del lavoro ». Questo in sostanza è il fine a cui vogliamo arrivare nella preparazione universitaria dell'ingegnere moderno.

*Imparare è difficile.*

La rapida esplosione tecnologica alla quale noi stiamo assistendo ha portato questa realtà ad una grande moltitudine di persone e si pen-

sa sempre più concretamente alla necessità di uno studio continuato negli anni. Purtroppo in molti casi questi propositi non sono tradotti in pratica in modo realistico. Molti pensano che un corso di alcune ore alla settimana per dieci o quindici settimane sia in grado di rivalutare un ingegnere ed aggiornarlo alle novità. Purtroppo imparare è difficile e richiede tempo.

Personalmente mi sforzo di far capire queste cose ai miei studenti ma purtroppo molti datori di lavoro non comprendono che una parte del tempo dell'ingegnere deve essere impiegato a studiare per fornirgli le conoscenze necessarie a rimanere all'avanguardia del mondo che cambia. Per far capire meglio che cosa è opportuno che faccia un giovane, ed anche non più giovane, ingegnere, sono solito raccomandare una suddivisione del tempo disponibile in una settimana in cinque-terzi.

Il primo terzo deve essere dedicato a lavorare direttamente ai problemi che rendono denaro destinato in parte a pagare il suo stipendio.

Egli sfrutterà ciò che ha acquistato precedentemente e le applicherà direttamente al particolare lavoro che dovrà affrontare.

Il secondo terzo di tempo dovrà essere impegnato a studiare argomenti direttamente collegati e che portino un contributo al suo lavoro principale, quello citato nel primo terzo.

Il terzo-terzo di tempo dovrà essere dedicato allo studio di argomenti scientifici e tecnologici riguardanti i progressi che si fanno in tutto il mondo in campi anche molto diversi tra loro e comunque diversi da quello specifico del suo lavoro principale.

Il quarto terzo di tempo sarà speso invece nelle attività associative della categoria degli ingegneri, partecipando alle riunioni delle associazioni e discutendo dei problemi generali e particolari sotto l'aspetto dell'inserimento sociale e politico della propria categoria.

Il quinto terzo, infine, sarà dedicato a studiare problemi non tecnici, come le scienze sociali ed umanistiche in funzione di formarsi una preparazione che gli permetta di inserire la propria attività in una visione che compren-

da il lavoro ed i bisogni di tutta l'umanità.

Mi rendo conto che in questo modo si impegna tutto il tempo dell'ingegnere, da quello di lavoro a quello libero ma penso che sia l'unica strada perché un ingegnere possa avere successo nelle nuove strade di oggi. Questi cinque terzi di tempo hanno, uno rispetto all'altro, una particolare priorità a mio giudizio ma debbono essere svolti tutti con lo stesso impegno.

*Occorre « tempo libero ».*

Purtroppo i datori di lavoro degli ingegneri non comprendono ancora che il tempo dell'ingegnere deve essere ripartito come ho sopra indicato e non limitarsi al primo « terzo » nei casi migliori.

Il risultato di questo atteggiamento è che la maggior parte degli ingegneri impiegati diventano rapidamente « vecchi » (obsolete). Corsi di aggiornamento e di studio seguiti con continuità forniscono un forte stimolo e rendono molte volte più facile anche lo studio necessario. Tuttavia è indispensabile che una parte notevole del tempo venga dedicata all'apprendimento come attività continuativa. È importante che il datore di lavoro non solo si sforzi di organizzare i corsi per il continuo aggiornamento dei suoi ingegneri ma che si assicuri anche che essi abbiano effettivamente il tempo per studiare. Una parte di questo tempo dovrà essere necessariamente sottratta a quelle che sono definite le « ore di lavoro ».

*L'ingegnere uomo di stato.*

Ma gli ostacoli che si oppongono ad un più rapido progresso ed applicazione dei ritrovati non sono di natura tecnica bensì politica, economica, psicologica e di costume. Per esempio il problema dell'inquinamento delle acque e dell'atmosfera è tecnicamente risolvibile in modo soddisfacente. Ma dovranno essere gli ingegneri a trovare la soluzione che permetta di scavalcare gli intralci sociali ed economici che oggi si oppongono alla eliminazione di questo grave inconveniente. Molti dei problemi che gli ingegneri dovranno in futuro risolvere sono in parte problemi che in passato hanno contribuito a creare: la congestio-

ne delle nostre città, i pericoli insiti nelle nostre autostrade e nei trasporti aerei, l'avvelenamento della nostra atmosfera ed il disgregamento del vecchio ordinamento sociale ad opera del troppo rapido sviluppo tecnologico.

Se gli ingegneri possono progettare una nave spaziale per arrivare sulla luna perché non possono progettare un'automobile sicura? Chi dovrà essere il ponte tra la scienza e le realizzazioni umane: l'ingegnere oppure l'intervistatore della Madison Avenue? Questo è forse difficile da introdursi nella professione dell'ingegnere ma è un fatto che lo scienziato non si chiede come applicare le sue scoperte a vantaggio dell'uomo e l'economista o lo studioso di questioni politiche non sa che cosa la scien-

za può offrire e come applicare le scoperte. La professione dell'ingegnere dovrà costituire il canale per il quale la scienza potrà enormemente migliorare il nostro tenore di vita se sarà in grado di riassumere il ruolo di guida e non rimanere in una posizione passiva di consigliere. Il filosofo Alfred North Whitehead disse: « Il vero progresso è nel conservare ordine nel rinnovamento e di mantenere un costante rinnovamento nell'ordine ».

L'ingegnere è l'uomo che in pratica è l'artefice del progresso, la sua è una grande professione ma egli ne deve essere all'altezza.

*Carl. C. Chambers*  
dell'Università di Pennsylvania  
(Da « Il giornale dell'Ingegnere »)

**Lettera aperta all'On.le Dott. Ing. Corrado Terranova - Roma**  
**Presidente del Centro Nazionale Studi Urbanistici degli Ingegneri Italiani**

## **ASSEMBLEA DEL CENTRO NAZIONALE STUDI URBANISTICI DEL 31 MARZO 1967 A TRENTO**

(in occasione del II Convegno Nazionale di Studio - 31 marzo - 1-2 aprile 1967)

Sia consentito, ad uno dei più anziani urbanisti del nostro Centro, Presidente onorario del Centro Studi Urbanistici degli Ingegneri del Piemonte, di richiamare, in occasione dell'Assemblea Generale dei Soci, l'attenzione su alcuni punti di fondamentale importanza per il futuro del nostro Centro.

La prima viva raccomandazione che facciamo è quella che i lavori nelle riunioni dei Centri regionali e provinciali siano impostati con una realistica visione dei problemi da risolvere nelle singole provincie, rifuggendo da quelle parole involute, nebulose e poco concludenti che per anni hanno abbondato nelle Sezioni dell'I.N.U. e recentemente nel Congresso di Palermo nel quale molte argomentazioni teoriche sono state espresse con parole e frasi quasi incomprensibili anche alle persone colte e che sembravano scelte di proposito, da alcuni relatori con la presunzione di mostrarsi i soli eletti a legiferare nel campo dell'Urbanistica.

A nostro modesto avviso, per la

formazione di una coscienza urbanistica fra le masse, quale esiste in molti paesi stranieri, occorrono frasi e parole piane, semplici, comprensibili anche ad amministratori, industriali, professionisti, estranei all'ambiente specifico dell'urbanistica e senza preparazione universitaria.

Lavoriamo nel campo edilizio urbanistico da oltre 40 anni: dobbiamo lealmente riconoscere che nei primi vent'anni credevamo ingenuamente che si potesse fare dell'urbanistica, soltanto con nozioni tecniche.

La dura esperienza ci ha invece persuasi definitivamente, senza esitazioni, senza incertezze, che solo in dipendenza del fattore economico, sono possibili realizzazioni urbanistiche piccole, medie e grandi.

Ed è questa ormai radicata convinzione che con profondo scetticismo e con grande amarezza, come già abbiamo espresso ad amici parlamentari, abbiamo sentito parlare ripetutamente di *esproprio generalizzato*, che prima ha servito solo a spaventare *inutil-*

mente il popolo italiano e in particolare gli operatori nel campo edilizio accelerandone la crisi e poi a ritardarne la ripresa.

È notorio e arcinotario che i Comuni, per la maggior parte oltre misura indebitati, non potranno disporre chissà per quanto tempo di somme, da destinare ad espropri di terreni: è quindi del tutto controproducente, soprattutto dal lato psicologico, insistere *sulle dette inutili parole di esproprio generalizzato*.

Dovrebbe invece essere *ben chiaro* e preciso nel nuovo testo della legge urbanistica, e qui richiamiamo la Sua personale attenzione di deputato, che i comuni hanno la facoltà di investire del diritto di esproprio gli enti costruttori e ricostruttori sui terreni di espansione o su quelli di risanamento, in modo che le spese per gli espropri e quelle di urbanizzazione verrebbero anticipate dai detti Enti.

Quasi tutte le grandi e piccole realizzazioni urbanistiche, in Italia, sono state possibili con quel procedimento.

Ci sia consentito ancora ricordare che a Torino nel 1951 si è costituito il Gruppo Ingegneri Urbanisti in seno all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e che fra i 120 iscritti figuravano parecchi membri effettivi dell'I.N.U. di allora, fra cui il compianto Ingegnere Adriano Olivetti con altri sei Ingegneri residenti ad Ivrea.

Egli privatamente ci aveva manifestato la sua approvazione sui criteri realistici del nostro Gruppo che, dopo tre anni di lavori, apprezzati dalle Autorità cittadine, li ha cessati un po' per l'indifferenza allora troppo diffusa fra la massa degli Ingegneri verso l'urbanistica e molto per sopravvenute interferenze politiche che hanno praticamente ostacolato il lavoro produttivo.

Non vorremmo pertanto che la stessa fine, fra qualche anno, dovesse subire il nostro Centro in alcune Regioni e Provincie.

Per scongiurare tale pericolo pensiamo sia necessario, fin da principio, senza tema di creare doppioni, coll'I.N.U., che il Cen-

tro Nazionale si presenti con quell'autorevolezza che proviene dai suoi membri tutti qualificati, imponendo senza remore che suoi rappresentanti siano nominati in tutte quelle Commissioni Comunali, Provinciali, Regionali, Nazionali, Giurie di Concorsi, ecc. nelle quali l'I.N.U. impone i suoi rappresentanti.

Ricordiamo che nelle grandi e piccole città è grandemente sentita la necessità di altri urbanisti, che facciano da contrappeso alle utopie di quelli invasati di urbanistica e che pertanto è indispensabile una rapida penetrazione senza tema di essere impreparati, perché, ripetiamo, gli ingegneri di tutti i rami sono già qualificati per intervenire in ogni studio di piani regolatori e nella programmazione generale, nella quale l'Ingegneria ha una parte di grande importanza.

Infine, ripetiamo, per l'ennesima volta, che è assolutamente necessario per l'avvenire dell'Urbanistica Italiana che nelle Università e nei Politecnici i corsi di Urbanistica siano biennali, completi e obbligatori, come quelli per gli Architetti, non solo per gli Ingegneri civili ma anche per quelli stradali, idraulici, minerari, meccanici ecc. ecc. perché è notorio che la disciplina urbanistica è per la massima parte materia di ingegneria.

Un'ultima raccomandazione è quella che non avvenga, come è avvenuto nell'I.N.U.; sino al 1950, se non erriamo, eravamo tutti Soci cosiddetti corrispondenti; quasi improvvisamente alcuni ritenuti maestri, senza alcun specifico diploma, si sono autonominati Membri effettivi con prerogative particolari, lasciando gli altri Membri in una categoria inferiore chiamata di Soci aderenti.

Tale assurda, illeale divisione è stata forse una delle cause principali nel fallimento dell'Urbanistica Italiana.

Con osservanza.

DOTT. ING. ALDO PILUTTI

Presidente Onorario del Centro Regionale Studi Urbanistici degli Ingegneri del Piemonte.

## Ammissione dei geometri alla Facoltà d'Architettura

Come è noto la legge 21.7.1961 n. 681 ha dato la possibilità ai diplomati degli Istituti Tecnici di accedere ad alcune Facoltà universitarie; in particolare i geometri, possono, a partire dall'anno accademico 1965-66, ottenere l'iscrizione alla Facoltà di Ingegneria senza nemmeno più sottoporsi agli appositi concorsi previsti per i diplomati nel periodo 1961-65.

L'On. Terranova ed altri hanno presentato alla Camera dei Deputati, una proposta di legge che consente l'accesso dei geometri anche alla Facoltà di Architettura. La proposta tiene conto del fatto che gli stessi motivi che hanno suggerito di aprire ai geometri la Facoltà di Ingegneria, valgono senz'altro per la loro iscrizione anche a quelle di Architettura, ed inoltre risponde ad una aspirazione di larga socialità cui è indirizzata la riforma dell'ordinamento scolastico nell'intento, fra l'altro, di accrescere il numero dei tecnici laureati di pari passo con l'evoluzione del progresso scientifico e tecnico.

## PREMI TORINO 1966

La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, che nell'approssimarsi del Centenario di sua fondazione, aveva istituito nel 1962 dei Premi biennali, allo scopo di ricordare la sua gloriosa tradizione ed i nomi illustri di Pietro Paleocapa, Carlo Ceppi, Quintino Sella, Germano Sommeiller e Galileo Ferraris, suoi fondatori e di segnalare e additare ai Colleghi e al Paese le più meritevoli opere nei vari campi dell'ingegneria e dell'architettura, ha consegnato quest'anno a chiusura delle Celebrazioni del Centenario, i Premi Torino 1966.

*I vincitori dei premi 1962.*

Giuseppe Gabrielli  
Pininfarina  
Fiat

*I vincitori dei premi 1964.*

Carlo Ferrari  
Vittorio Viale  
Giuseppe Grosso

*I vincitori dei premi 1966.*

## GUSTAVO COLONNETTI

Maestro insigne, autore di importanti studi nella scienza delle costruzioni della quale disciplina un teorema fondamentale porta il suo nome, è stato promotore, come presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, di iniziative tecniche feconde per la collaborazione nazionale ed internazionale e per la rinascita della ricerca italiana dopo la guerra.

## VITTORIO BONADÈ BOTTINO

Progettista di grandi opere d'ingegneria nel campo dell'edilizia, è organizzatore su scala nazionale ed internazionale d'impianti e costruzioni industriali con finalità d'incremento nella produttività economica.

## VITTORIO ZIGNOLI

Scienziato ingegnere ed economista, ha trattato autorevolmente dalla cattedra universitaria ed impostato disinteressatamente nella professione attiva e nella pubblica amministrazione problemi di basilare importanza per le comunicazioni europee ed i rapporti tra gli uomini.

## Premio del Centenario

## NOEMI GABRIELLI

Al servizio dello Stato nell'ambito delle Belle Arti, con colta intelligenza e con altrettanta integerrima abnegazione, ha validamente sovrinteso al pubblico patrimonio dei musei piemontesi ed ha strenuamente lottato per la salvaguardia del volto monumentale della tradizione subalpina.

## Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri Congressi e convegni in Italia e all'Estero

Bolzano 29 settembre - 1 ottobre 1967

### I TEMI CHE SARANNO DISCUSSI

#### Primo tema.

« Le calamità naturali: il compito dell'Ingegnere nell'ambito delle previsioni e dei rimedi ».

#### RELATORI:

Prof. Guglielmo Roehrsen di Cammarata.  
Prof. Dott. Ing. Francesco Marzolo.

#### Secondo tema.

« La problematica dell'inserimento degli ingegneri in relazione all'esercizio professionale nei Paesi del M.E.C. ».

#### RELATORI:

Prefetto Gr. Uff. Dott. Giuseppe Renato.  
Prof. Dott. Ing. Andrea Ferrari Toniolo.

### PROGRAMMA DI MASSIMA

28 settembre 1967.

ore 10 — Palazzo Mercantile (Camera di Commercio - via Argenteria n. 6).  
- Riunione Presidenti degli Ordini.

29 settembre.

ore 9 — Teatro Augusteo - Via Dante 15.  
- Inaugurazione del Congresso.  
- Saluto delle Autorità.

ore 10,30 Relazione sul primo tema.

ore 12,30 Ricevimento del Sindaco di Bolzano al Palazzo Comunale.

ore 15,30 Sala d'onore del Palazzo (Camera di Commercio).  
Proseguimenti dei lavori del Congresso con discussione sul 1° tema.

ore 18,30 Visita alla Zona Industriale.

*Per le Signore.*

ore 16 — Visita della Città in autopolmann - P. della Mendola - Lago di Caldaro - Ora - Bolzano.

30 settembre.

ore 7,45 Giro delle Dolomiti - Bolzano - Lago di Carezza - P. Costalunga - Canazei - Ortisei (con sosta per il pranzo) - Bolzano.

ore 15,30 Palazzo Mercantile.  
Proseguimento dei lavori.  
Relazione sul 2° tema.  
Segue discussione sul tema stesso.

ore 18,30 Palazzo Ducale - via Princ. Eugenio di Savoia.  
Ricevimento del V. Commissario del Governo.

*Per le Signore.*

Pomeriggio libero per visita della città (Duomo - via Portici, ecc.).

1° ottobre.

ore 9 — Palazzo Mercantile.  
Discussione conclusiva.  
Votazioni Ordini del giorno.  
Chiusura lavori congressuali

ore 11,30 Partenza in autopolmann per Merano - pranzo e quindi all'Ippodromo per assistere alle corse al galoppo ed al Premio « Ingegneri d'Italia ».

ore 21 — Pranzo ufficiale.

GITA POST-CONGRESSUALE IN GERMANIA ED AUSTRIA.

2 ottobre.

ore 8 — Partenza in pulmann da Bolzano.  
Tra Bolzano ed il P. del Brennero visita dei lavori dell'autostrada sul versante italiano.  
Tra P. del Brennero ed Innsbruck visita dei lavori dell'autostrada sul versante austriaco.  
Pranzo ad Innsbruck all'Albergo Europa.  
Visita della città e proseguimento per Garmisch.  
Pernottamento a Garmisch.  
Serata libera.

3 ottobre.

ore 7,30 Partenza per Monaco di Baviera.

ore 9 — Arrivo a Monaco.  
Nel mattino (Visita della città, in particolare Theresienwiese, Karlsplatz, Frauenkirche, Rathaus, Residenz Museum).  
Pranzo alla birreria Mathäuser Bierstadt.  
Pomeriggio visita ai lavori della Metropolitana.  
Per le Signore tempo libero.

ore 17 — Partenza per rientro a Garmisch.

4 ottobre.

ore 8 — Partenza per il ritorno.  
Pranzo a Bressanone Albergo « Elefante ».

ore 15,30 Arrivo a Bolzano.

## Congressi e convegni in Italia e all'Estero

### SHIPBUILDING

Dal 18 al 21 settembre 1967 si terrà a Balatonfüred, Ungheria, « the fourth conference on Shipbuilding ».

Il problema preliminare e la scheda di iscrizione possono essere richiesti alla Segreteria dell'INIAI oppure alla Scientific Society of Mechanical Engineers (Budapest V, Szabadság tér 17).

### Le applicazioni dell'automazione nei processi industriali

Nel prossimo mese di ottobre si terrà ad Amsterdam un Simposio che tratterà l'argomento delle applicazioni dell'automazione nei processi industriali.

L'organizzazione è curata dalle Associazioni professionali di ingegneri, una inglese e l'altra olandese congiuntamente: Koninklijk Instituut van Ingenieurs (Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, Holland) e The Institution of Chemical Engineers (16, Belgrave Square, London, S.W.1, England).

### Attrezzature cittadine

Il secondo Salone Internazionale delle attrezzature cittadine si terrà a Nancy dal 2 all'8 ottobre 1967.

Il tema dell'ordine del giorno riguarda: il sistema più confortevole di vita per l'uomo nei centri urbani moderni.

La manifestazione avrà luogo al Parco delle Esposizioni di Nancy (B.P. 593 - Nancy 54).

L'Associazione Nazionale Ingegneri Dipendenti d'Azienda, e la Olivetti-General Electric S.p.A. hanno indetto in data 23 giugno una conferenza sul tema:

« L'impiego degli elaboratori elettronici nella programmazione della produzione in una industria manifatturiera ».

Relatore: dott. ing. Michele Spiezia, direttore Ufficio Studi e Analisi, della Olivetti-General Electric S.p.A.

## «TORINO SI RINNOVA»

PROGRAMMA DEL CONVEGNO DI STUDI

Organizzato dal «COSREDIL» - Via S. Quintino, 32 sotto l'egida della Cassa di Risparmio di Torino

1. - *Aula Magna della Facoltà di Architettura*

Prof. Arch. Enrico Pellegrini  
«Il volto storico di Torino»

2. - *Cassa di Risparmio di Torino*

Dott. Ing. Giuseppe Funghini  
«Potenziamento del nodo ferroviario di Torino»

3. - *Cassa di Risparmio di Torino*

On.le Dott. Ing. Vittore Cattella  
«Gli impianti sportivi in una città moderna»

4. - *Cassa di Risparmio di Torino*

Gen. Luigi Collo  
«Le esigenze dei moderni impianti militari»

5. - *Cassa di Risparmio di Torino*

Dr. Piero Casana  
«Le comunicazioni aeree nello sviluppo di Torino»

6. - *Cassa di Risparmio di Torino*

Tema di discussione: «Gli Istituti fiduciario, finanziario e immobiliare per la ripresa edilizia torinese»

*Per questa riunione sono stati distribuiti i relativi atti: Fattori legislativi, tecnici ed organizzativi nella ripresa edilizia torinese - Censimento delle aree del Demanio dello Stato in Torino - Gli Istituti fiduciario, finanziario ed immobiliare per la ripresa edilizia torinese*

Presidente: Prof. Dr. Federico Maria Paces

Relatore Generale: Avv. Mario Dezani

7. - *Aula Magna della Facoltà di Architettura*

Prof. Dott. Ing. Giuseppe Ciribini  
«L'industrializzazione edilizia nello sviluppo di Torino»

8. - *Cassa di Risparmio di Torino*  
Prof. Dott. Ing. Vittorio Zignoli  
«Il traforo del Frejus»

9. - *Cassa di Risparmio di Torino*  
Dott. Emanuele Nasi  
«La viabilità e i parcheggi sotterranei in Torino»

10. - *Cassa di Risparmio di Torino*  
Prof. Dott. Ing. Giorgio Dardanelli  
«La metropolitana torinese»

11. - *Cassa di Risparmio di Torino*  
Avv. Giovanni Agnelli  
«Torino nel mondo»

12. - *Palazzo Madama*  
Conclusioni del Convegno di studi e della Rassegna «Torino si rinnova»

### Concorso di Urbanistica

Il giorno 11 luglio prossimo verranno conferiti a Bratislava i premi relativi al Concorso internazionale di urbanistica a conclusione delle Giornate Internazionali di Urbanistica che seguiranno il Congresso di Praga.

### Conferenza Internazionale sui sistemi strutturali

L'Università del Texas sta organizzando, a livello internazionale, un incontro di tecnici strutturalisti, presso Austin - Texas dal 30 novembre al 2 dicembre prossimo.

Molte personalità del settore saranno invitate a presentare memorie a tale simposio; peraltro, gli organizzatori auspicano un significativo apporto di lavori anche da parte di tecnici, che non sono conosciuti dal Comitato organizzatore.

La Segreteria della Conferenza (P.O. Box 1726, Austin - Texas 78767 - U.S.A.) comunica di avere a disposizione, sia pure limitatamente, un certo numero di contributi per le spese di viaggio degli autori delle memorie, che saranno tutti invitati a partecipare alla Conferenza.

### Commissione del vetro

La Commissione Internazionale del vetro organizza a Praga dal 7 al 9 ottobre 1967 un Simposio sui vetri colorati.

Gli interessati possono rivolgersi a: R. Günther, 49.a Badener strasse, Karlsruhe-Durlach (RFA).

Per iniziativa dell'Assessorato alla pianificazione urbanistica, lunedì 19 giugno 1967, il prof. Duccio Turin, dell'Università di Londra, ha trattato il tema: «Edilizia e sviluppo economico».

### Circolare del Ministero Lavori Pubblici Servizio studi e programmazione sugli «Standards residenziali»

Il Ministero Lavori Pubblici, ha emanato in data 20 gennaio 1967 la circolare ministeriale n. 427 che ha per titolo «Standards residenziali».

La circolare merita di essere conosciuta da tutti i Colleghi che si occupano di progettazioni urbanistiche ed edilizie, in quanto stabilisce una normativa sugli «Standards residenziali».

In sostanza con le norme ora pubblicate si vogliono fissare le dotazioni minime di spazio e di attrezzature, sia in termini edilizi che in termini urbanistici e si vogliono inoltre consentire, nell'applicazione pratica, criteri di omogeneità e possibilità di comparazioni.

Questo ai fini della utilizzazione immediata delle leggi per l'edilizia sovvenzionata (in particolare la legge 4-11-63 n. 1640 e la legge 1-11-1965 n. 1179 — titolo primo) come pure per una futura utilizzazione delle leggi per l'edilizia sovvenzionata, vista nel quadro di una più ampia legislazione sull'edilizia residenziale con pubblico intervento.

R. MAINA

*N.B. - Alcuni esemplari della circolare sono consultabili in Segreteria.*

## Associazione Ingegneri Consulenti Italiani A.I.C.I.

Riunione del Comité de Liaison des Ingénieurs-Conseils del Mercato Comune Lussemburgo, 17 marzo 1967

Presenti per l'Italia: ing. Giovanni Cenere; ing. Claudio Belmondo; ing. Sergio Brusa Pasqué.

Successivamente alla nostra richiesta ufficiale per l'iscrizione dell'AICI al Comité de Liaison des Ingénieurs-Conseils del Mercato Comune, siamo stati invitati a partecipare alla riunione del Comité stesso che si è tenuta a Lussemburgo il 17 marzo u.s., per segnalare i nostri intendimenti e per dare dimostrazione delle nostre possibilità di essere accettati quali membri effettivi del suddetto Comitato.

Presentata una dichiarazione, predisposta dall'ing. Brusa Pasqué, abbiamo richiesto che i 12 punti in essa indicati venissero messi preventivamente in discussione e fatto presente che desideravamo dimostrare la nostra serietà e la nostra rappresentatività, per essere accolti come rappresentanti nazionali degli Ingegneri Consulenti.

Durante la riunione del mattino, nella quale sono state discusse le varianti del nuovo Statuto degli Ingegneri Consulenti di tutti i paesi del MEC, abbiamo partecipato come osservatori alla stessa discussione e le nostre osservazioni sono state sovente proposte ed anche accettate in funzione del nostro previsto inserimento come membri effettivi del Comité.

Sono stati discussi tutti gli articoli del nuovo Statuto, ed è stata pure stabilita la data per una nuova riunione del Comité de Liaison, il 2 giugno 1967, a Parigi, alla quale dobbiamo partecipare come rappresentanti dell'Italia in seno al Comitato Centrale, essendo stata decisa, nel pomeriggio, la accettazione effettiva della nostra Associazione nel Comité de Liaison, quale unica associazione rappresentativa degli Ingegneri Consulenti Italiani liberi professionisti.

La riunione pomeridiana si è

svolta in un clima simpatico, ma teso decisamente a vagliare nei più minuti particolari la nostra consistenza e la nostra qualità di soci aderenti, in quanto molti delegati dubitavano che la nostra Associazione fosse realmente rappresentativa di tutta la nazione italiana e che ciascuno di noi avesse effettivamente tutte le qualifiche morali e professionali indispensabili per una accettazione regolare della nostra Associazione.

Alcuni delegati volevano accettare la nostra iscrizione in forma provvisoria per un anno, subordinata a controlli di una loro Commissione, da effettuarsi direttamente in Italia e presso gli studi di alcuni di noi scelti a caso, al fine di avere, attraverso autorevoli persone pubbliche o private, notizie dirette dei singoli, in quanto avevano espresso il timore che noi fossimo troppo partigiani per ottenere un inserimento che qualcuno riteneva non ancora maturo.

Abbiamo potuto demolire punto per punto tutte le varie argomentazioni, e le nostre richieste, alla fine, sono state accettate integralmente senza alcuna remora, all'unanimità, da tutti i delegati presenti.

E' stata pertanto accettata ufficialmente l'iscrizione dell'AICI al Comité de Liaison. E' stata ammessa l'AICI a far parte del Comitato Centrale stesso. In merito alla nostra adesione alla FIDIC, il Segretario Generale Rusting, Membro del Comité de Liaison per l'Olanda, ha segnalato che, prima della nostra iscrizione, deve essere accettato dalla Presidenza della FIDIC il nostro Statuto, secondo i loro intendimenti.

Vi è motivo di sperare che nella riunione di settembre del corrente anno del Comitato Centrale della FIDIC, o, al massimo, nella riunione del maggio 1968, la nostra Associazione venga accettata anche presso la FIDIC, senza alcuna riserva.

## SEGNALAZIONI

Nei prossimi giorni verrà iniziata la distribuzione della nuova edizione (1967) dell'ANNUARIO DEGLI INGEGNERI edito a cura del Consiglio Nazionale degli Ingegneri.

Sulla traccia della prima edizione, il nuovo ANNUARIO DEGLI INGEGNERI è composto da tre parti così suddivise:

1) la prima parte riguarda leggi, decreti, regolamenti, norme tecniche ed altre notizie di carattere professionale;

2) la seconda parte riporta, aggiornato al 31 dicembre 1966, l'elenco degli Ingegneri iscritti nei singoli Ordini professionali, suddivisi per provincia (secondo le iscrizioni negli Albi) con la indicazione del cognome, nome ed indirizzo e nella maggior parte dei casi con il numero d'iscrizione all'Albo, la data di nascita e la data di laurea. A detto elenco fa seguito (per la prima volta) *quello generale alfabetico di tutti gli Ingegneri italiani*;

3) la terza parte è formata da un repertorio categorico di fabbricanti di prodotti termici ed industriali.

L'Annuario è composto da circa 700 pagine di grande formato (cm. 29,0 x 21,5).

Il prezzo di copertina è di lire 4.000, ridotto a lire 1.600 per gli Ingegneri iscritti presso gli Ordini provinciali, più lire 300 per spese di imballo, pacco postale e IGE.

Gli ingegneri che desiderano ricevere una copia dell'Annuario devono versare l'importo suddetto di L. 1.900 sul Conto Corrente Postale n. 1/32365 intestato all'Annuario, oppure possono rimettere la somma medesima alla Amministrazione dell'Annuario, Via della Pace 35, Roma, a mezzo assegno bancario. Il volume può essere richiesto anche senza versamento anticipato e in tal caso verrà dato corso alla spedizione contro assegno di L. 2.000, cioè con l'aumento di L. 100 per spese postali d'assegno.

## Viaggio negli Stati Uniti e Canada

La Società Ingegneri ed Architetti in Torino sta organizzando per la prima decade di Settembre c.a. un viaggio di 15 giorni negli Stati Uniti e Canada (con visita all'Expo 67 di Montreal).

Il programma informativo di massima del viaggio è il seguente:

New York con sistemazione in Alberghi Hilton e Sheraton. Visita città (Rockefeller Centre, Nazioni Unite, Broadway, Greenwich Village, Quartiere cinese, statua della Libertà, ecc.). Cinque pernottamenti.

In autopulmann; visita a Philadelfia.

Partenza per Washington: visite Capitol, Gallerie, Smithsonian Institute, musei, Casa Bianca, ecc. Tre pernottamenti.

Partenza per Pittsburg, con visita e pernottamento.

Partenza per Buffalo, Lago Erié, Cascate Niagara, visite e pernottamento.

Partenza per Toronto e Montreal.

Visite città e giornata per visita Expo 67. Tre pernottamenti.

Partenza con volo T.W.A. per Milano, trasferimento in pulmann a Torino.

Quota individuale di partecipazione L. 390.000 circa (qualora si raggiunga un minimo di 15 partecipanti) e L. 365.000 circa (qualora si raggiunga il n. di 30 partecipanti).

Per l'organizzazione del viaggio si pregano gli interessati di prendere tempestivo contatto con la Segreteria della Società; via Giolitti 1 - Tel. 53.74.12; aperta tutti i giorni escluso il sabato con orario dalle ore 15,30 alle ore 18,30, onde assicurare le necessarie prenotazioni di aereo e di alberghi.

## BANDI DI CONCORSO

**Ospizi civili di Piacenza:** Bando di Concorso per progetto di massima di un nuovo Ospedale di 1ª Categoria di Piacenza. Premi: 1° premio L. 2.000.000; 2° premio L. 1.000.000; 3° premio L. 500.000; dal IV al VII classificato lire 250.000 ciascuno. Scadenza: ore 13 del giorno 18 Gennaio 1968.

## OFFERTE DI IMPIEGO

**Grande industria chimica torinese ricerca per potenziamento quadri direttivi giovani ingegneri chimici elettrotecnici e civili.**

**Per informazioni rivolgersi segreteria Associazione Studenti e Laureati Liberali del Politecnico di Torino, Via Legnano 30, ore 10-12 e 16-19.**

**Comune di Scandicci:** Bando di Concorso per progettazione nuovo Palazzo Comunale di Scandicci. Premi: 1° premio L. 2.500.000; 2° premio L. 1.400.000; 3° premio L. 1.000.000. Scadenza: ore 12 del 15° giorno dalla data del bando (data del bando 2 Maggio 1967).

**Opera Torino-Chiese e Commissione Liturgica Diocesana:** Bando di Concorso per lo studio di progetti di massima di nuovi Centri Parrocchiali in Torino. Scadenza Iscrizione al Concorso (anche a mezzo lettera) ore 18 del 15/7/67 - Scadenza Concorso: ore 18 del 20 Settembre 1967.

**Amministrazione Provinciale di Piacenza:** Bando di concorso per un posto d'organico di Ingegnere. Scadenza: ore 12 del giorno 28 Luglio 1967.

**Comune di Sanremo:** Bando di Concorso per conferimento del posto di Vice Ingegnere Capo. Scadenza: ore 18 del 60° giorno successivo alla data del bando (data del bando: 22 maggio 1967).

## STAMPE

## Edilizia ospedaliera

L'Assemblea Generale del Consiglio Generale dei LL. PP., nella riunione del 17.3.1967, ha preso in esame, tra l'altro, gli aspetti amministrativi della progettazione di opere ospedaliere.

Nel prendere atto della circolare 16 giugno 1966, n. 9895, del Ministero dei LL. PP., il Consesso ha avuto modo di constatare che, mentre prima della predetta circolare il pagamento degli onorari al progettista veniva corrisposto per stati di avanzamento, le attuali disposizioni autorizzano il pagamento, sempre peraltro limitato al solo progetto esecutivo, in unica soluzione, a condizione che il progetto sia stato approvato e che l'opera sia stata integralmente finanziata.

Per le opere finanziate da stralci, la citata circolare ha invece ribadito che il pagamento al progettista — sempre tramite l'Ente concessionario — deve essere effettuato soltanto sull'importo dello stralcio finanziato.

A conclusione del dibattito, l'Assemblea Generale ha auspicato che venga promosso un apposito provvedimento legislativo che preveda il pagamento al progettista anche degli onorari relativi al progetto generale di massima, una volta che ne sia intervenuta l'approvazione.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO  
Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

## DITTA Mazio Zaglio

TORINO - Via Monte di Pietà N° 1  
Tel. 546.029

Tutti i tipi di CEMENTO comuni e speciali, Nazionali ed Esteri  
CALCI di ogni qualità  
GESSI da forma e da Costruzioni

## DOTT. ING. VENANZIO LAUDI

IMPIANTI RAZIONALI TERMICI  
E IDRICO SANITARI

TORINO - VIA MADAMA CRISTINA 62  
TELEF. DIREZIONE: 683.226 • TELEF. UFFICI: 682.210

## S.A.C.C.A.

coperture impermeabili  
pavimentazioni stradali  
marciapiedi, cortili

Magazzino e Uffici: REGINA MARGHERITA (Collegno)  
VIA N. TOMMASEO 57 - TELEFONI 79.59.62 - 79.06.28

SARACINESCHE in ghisa - bronzo - acciaio, per tutte le pressioni e per tutte le applicazioni. Saracinesche a sedi parallele per vapore surriscaldato.

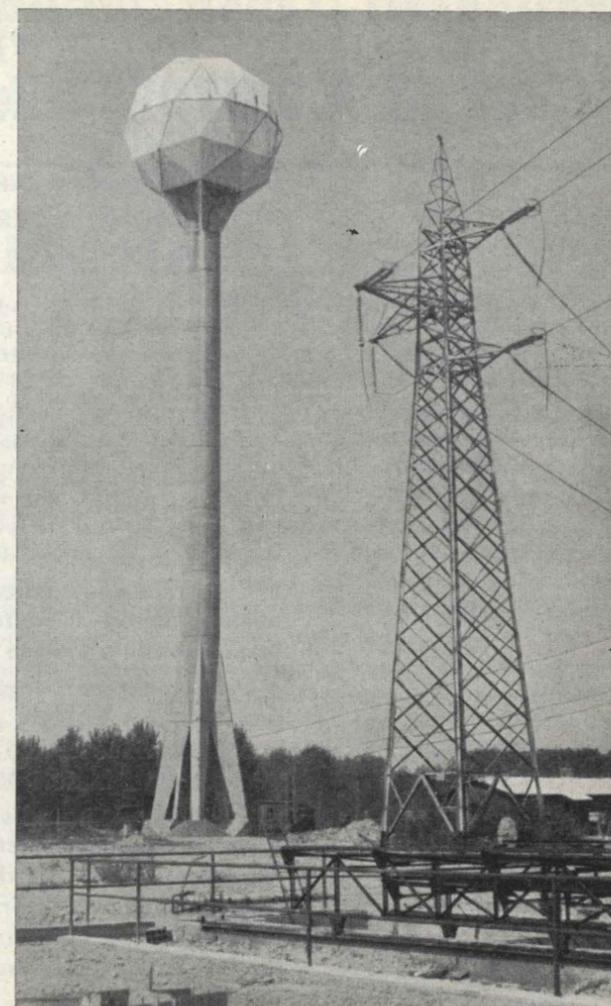
IDRANTI di ogni tipo per incendio ed innaffiamento. Accessori per acquedotti. Collari di presa. Strettoie a valvola. Valvole a galleggiante. Sifoni di cacciata. Paratoie.

FLANGIE in ferro forgiato, piano ed a collarino. Flangie ad incastro per alte pressioni - per ammoniac - ecc.



Officine CARLO RAIMONDI - Milano

Agenzia: TORINO - Via Valeggio, 1 - Tel. 500.889



## SERBATOIO PENSILE IN C. A.

Conformato a tetraicosaedro, altezza m. 50, capacità mc. 400, costruito per una centrale elettronucleare. • La conformazione parasferica della vasca, che annulla praticamente le sollecitazioni per ritiro e per variazioni di temperatura, nonché la disposizione dell'armatura secondo le direzioni delle sollecitazioni principali, impediscono la formazione delle fessurazioni tardive, caratteristiche dei serbatoi in c.a.

## STRUTTURE SPECIALI PER COSTRUZIONI INDUSTRIALI

Impresa di Costruzioni  
ING. FELICE BERTONE  
TORINO

Via Giovanni Servais, 46 - Tel. 793.189

# Comunicato che interessa tutti i progettisti, gli impresari, i costruttori

• • • •

## CORRESPONSIONE DIRETTA AI COSTRUTTORI DI UN CONCORSO A TITOLO DI PROPAGANDA PER LA INSTALLAZIONE DI APPARECCHI A GAS PER L'ACQUA CALDA

Tra la Società Italiana per il Gas - Esercizio di Torino - ed il Collegio Costruttori Edili della Provincia di Torino, con apposita Convenzione rinnovata il 3 aprile 1967 sono state concordate le tariffe da applicare per la installazione dell'impianto gas negli edifici di nuova costruzione ed il loro allacciamento alla rete stradale. Tale Convenzione può essere richiesta al Collegio Costruttori Edili di Torino, Via S. Francesco da Paola 37 oppure all'Esercizio Gas di Torino, Corso Regina Margherita 52. Allo scopo di favorire i Costruttori che intendono installare apparecchi a gas per la produzione di acqua calda, in base a quanto è stato convenuto, l'Esercizio Gas di Torino corrisponderà, per ogni apparecchio di nuovo acquisto installato in fabbricati di nuova costruzione, i seguenti concorsi in contanti alle sottospecificate condizioni:

- 1) L. 15.000 per gli scaldabagni da 10 l/m ed oltre;
- 2) L. 10.000 per gli scaldacqua istantanei da 5 l/m.

Tali concorsi verranno erogati solamente ai costruttori (o impresari o proprietari degli immobili) che:

- a) ne facciano richiesta entro il 31 dicembre 1967, purchè siano già stati iniziati i lavori di costruzione e sia stato richiesto il preventivo per l'allacciamento dello stabile alla rete di distribuzione gas;
- b) non abbiano beneficiato o debbano beneficiare per le precedenti campagne di propaganda e per le stesse apparecchiature, di altri concorsi o sconti corrisposti dall'Esercizio Gas di Torino direttamente o tramite terzi (Progas, Installatori, Venditori, ecc.);
- c) si impegnino ad effettuare tutti quei lavori complementari o di messa a punto che siano necessari qualora l'installazione (per esempio: diametro insufficiente dei tubi del tiraggio, diametro insufficiente delle tubazioni del gas nell'impianto interno, fughe alle tubazioni di raccordo, ecc.) risultasse difettosa all'atto del collaudo che sarà effettuato dopo la messa in opera dei misuratori nei singoli alloggi.

La corresponsione dell'importo dei concorsi verrà effettuata su richiesta dell'interessato, che dovrà utilizzare apposito modulo (da ritirarsi presso l'Esercizio Gas Torino - Ufficio Sviluppo) corredato da regolare fattura, a trenta giorni fine mese dalla data dell'accertamento dell'installazione con esito favorevole eseguito da parte di apposito incaricato dell'Esercizio Gas di Torino e con le modalità indicate nella domanda.

Tale corresponsione avverrà unicamente per le apparecchiature che:

- a) siano fornite di bruciatori predisposti sia per gas di città, sia per gas naturale dei tipi a semplice sostituzione di ugelli (denominazioni commerciali multigas, bigas).
- Onde consentire lo smaltimento delle eventuali scorte di magazzino, viene fissato al 30 settembre 1967 il termine ultimo dopo il quale nessun premio sarà pagato se non per gli apparecchi di tipo sopraindicato.
- b) risultino effettivamente installate e cioè collegate tramite impianto interno alle mensole-supporto del contatore;
- c) siano installate secondo le norme tecniche di cui alla Convenzione del 3 aprile 1967 fra il Collegio Costruttori Edili, Imprenditori di opere ed Industriali affini della Provincia di Torino e la Società Italiana per il Gas, Esercizio di Torino, appendice A, punto D;
- d) siano munite di dispositivi di sicurezza (bimetallo, valvola sull'acqua, ecc.).

Mentre è lasciata ampia facoltà al costruttore (o impresario o proprietario dell'immobile) di approvvigionarsi delle apparecchiature presso qualsiasi Fornitore o Casa costruttrice di sua fiducia, è sempre opportuno, onde evitare eventuali contestazioni, interpellare preventivamente l'Esercizio Gas Torino reparto Assistenza Utenti (Corso Regina Margherita 52, telefono 874.874 - int. 131) per avere raggugli circa una perfetta e sicura installazione degli apparecchi.

• • • •

# Società Italiana per il Gas

Esercizio di Torino

Bollettino d'informazioni N. 5

Ottobre 1967

## ORDINE DEGLI INGEGNERI della PROVINCIA DI TORINO

### L'istruzione professionale

L'istruzione professionale è il punto dolens della Scuola Italiana. Non che tutto il resto vada bene dalle elementari alle Università, ma qui la crisi è più profonda, per la convergenza sulla Scuola dell'interesse immediato dell'economia del Paese.

Non vogliamo entrare nell'argomento per definire una questione, la cui importanza non sfugge né all'Industria nazionale né agli interessati: ciò è compito spettante unicamente alle alte gerarchie scolastiche.

A noi insegnanti della scuola militante, restano alcune considerazioni dettate dalla lunga esperienza in questo tipo di istruzione, particolare ed a se stante, destinata alla formazione dei quadri di massa e di manovra dell'organizzazione industriale.

Anzitutto occorre essere obiettivi ed astrarsi

- a) da visione in chiave politica;
- b) da visione settoriale o limitata.

L'istruzione professionale non può essere guardata soltanto dal punto di vista della Scuola né soltanto, di converso, dal punto di vista dell'Industria.

L'istruzione professionale è oggi nel mondo una delle basi di una seria programmazione economica. Ed una programmazione economica è indispensabile, sia pure nei limiti consentiti dai principi di una sana e dinamica economia.

Il nocciolo della questione è proprio qui. La scuola dell'ordine professionale acquista un evidente carattere di elemento vitale nel tessuto economico della Nazione; è parte integrante dell'apparato produttivo e cioè dell'Industria, del Commercio e quindi in una parola del campo del Lavoro.

Un altro principio, che nella fattispecie dell'istruzione profes-

sionale, impone tutta la sua forza, è che il titolo, comunemente detto « pezzo di carta » non abbia alcun valore in se e per se, ma unicamente per l'effettiva preparazione di chi lo abbia conseguito.

Infatti non vale per l'industria e per il campo del lavoro in genere, il presupposto che il titolo dia diritto ad occupare un determinato impiego o ad acquistare una determinata qualifica.

Il titolo costituisce motivo di prima selezione, in attesa di convalida dei fatti del lavoro e della dinamica della produzione.

Il cosiddetto concorso per titoli « in astratto » nel campo del lavoro, non può essere considerato; occorre il cosiddetto « capolavoro », come dire passare dalla parola al concreto. Il lavoro, anche concettualmente è l'energia che si fa opera.

Il concorso per titoli vale per le amministrazioni in cui esso può considerarsi fine a se stesso, ma sarà la sperimentata idoneità e preparazione, manifestata nelle mansioni lavorative, a far sì che l'Industria conceda la qualifica corrispondente e confermi l'impiego.

Occorre togliere dalla mente, soprattutto delle famiglie questo vieto intendimento: che il « pezzo di carta » fa tutto e che per piazzarsi nella vita, sia sufficiente conquistarlo a qualunque costo, meno che col sacrificio della preparazione.

Sul tessuto umanistico delle Me-

#### IN QUESTO NUMERO:

un inserto con il testo integrale delle modifiche ed integrazioni alla legge urbanistica 17 agosto 1942, n. 1150.

die devono innestarsi i programmi di materie tecniche, perchè non vi è più posto, purtroppo, per le materie letterarie, quando ci si deve specializzare nel campo del lavoro. Altrimenti non si tiene il passo col veloce progredire tecnologico moderno.

La Scuola Professionale è indissolubilmente legata al campo della produzione nel senso effettivo che l'Allievo deve lavorare agli impianti, alle apparecchiature mentre studia: essere nel contempo lavoratore e studente.

Uguale valore devono avere la preparazione di studio teorica e quella pratica, ai fini dell'ottenimento della specializzazione. Ne consegue la simbiosi della Scuola con l'industria e l'intesa del braccio con la mente.

In sintesi l'Istruzione professionale deve essere tale da produrre operatori tecnici all'altezza col progresso tecnologico del momento, capace d'inserirsi senza nocive perdite di tempo nel ritmo del progresso tecnologico.

Quanto la struttura dell'attuale Scuola Professionale in Italia sia inadeguata ed antiquata e ci si lasci prendere dal moto pendolare, tra progetti di innovazioni avveristiche e stasi negativistiche, è a tutti noto.

In Torino, città industriale all'avanguardia della Nazione, il problema è più sentito. Sforzi per l'adeguamento della Scuola all'Industria sono stati fatti e vengono perseguiti con tenacia, pur nel difficile momento economico, ma più ancora nella politicizzante visione di questo problema da parte di qualche organo responsabile.

L'Istituto Scuola Industria, fondato da professionisti della scuola militante desidera chiarire e prospettare all'opinione pubblica l'indissolubilità del legame esistente tra la Scuola di tipo tecnico-professionale e l'Industria, la quale deve recepire le nuove leve di tecnici, sia per mantenere l'attuale standard di efficienza, sia ancor

più, per poter competere a testa alta nel consesso delle altre nazioni, civilmente e quindi tecnologicamente progredite: dato e non concesso che il progresso tecnologico sia oggi diventato l'unità di misura dello sviluppo civile di una Nazione.

Presso l'Istituto Scuola Industria il corso completo di studi ha la durata di quattro anni.

Questa impostazione rende possibile di raggiungere in un quadriennio e non prima, nè dopo per ovvie ragioni, una specializzazione adeguata all'Industria, e soprattutto una specializzazione non di tipo statico a programma rigido, ma di tipo dinamico a programma continuamente aggiornato con la evoluzione tecnico-industriale del momento.

Si è voluto dare qui sentore di come avviare a soluzione, senza infingimenti nè preconcetto alcuno, un problema fondamentale e vitale come è quello della preparazione tecnico-professionale dei quadri della moderna industria. La *vexata quaestio* esula addirittura dal campo nazionale sì che è stato affrontato dall'organizzazione internazionale delle Nazioni Unite; segno evidente che il problema esiste, preoccupa tutti e che non è certo di facile soluzione.

Personalmente auspichiamo una sempre maggiore intesa tra l'organizzazione scolastica e quella industriale, come le due variabili base, dalle quali dipende la soluzione del problema.

DOTT. ING. COSTANTINO VINELLA

## Circolare del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco Impianti di gas liquefatti per uso domestico

Il ripetersi di incendi, talvolta di rilevante gravità, determinati da esplosione di miscele di gas di petrolio liquefatti formatesi all'interno di abitazioni o di locali di pubblico esercizio, ha indotto il Ministero dell'Interno - Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi a richiamare l'attenzione sull'opportunità di far attuare accorgimenti di carattere tecnico nell'installazione dei relativi impianti di utilizzazione del g.p.l.

Premesso che per detti impianti non sussiste l'obbligo, a norma della legge 26 luglio 1965, n. 966, e del relativo Decreto Interministeriale in data 27 settembre 1965, n. 1973, pubblicato sulla G. U. n. 278 dell'8 novembre 1965, delle visite e dei controlli di prevenzione incendi da parte dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco, come avviene invece per tutte le rivendite, il Ministero è del parere che debba promuoversi ogni iniziativa, in sede locale, affinché le Amministrazioni Comunali adottino provvedimenti intesi a richiedere, agli utenti delle installazioni, che le stesse offrano un sufficiente grado di sicurezza.

A giudizio del superiore Ministero potrebbero essere inseriti, nei

regolamenti edilizi comunali o in quelli di Polizia Urbana i seguenti criteri:

1) installazione della bombola di g.p.l. all'esterno del locale nel quale trovasi l'apparecchio di utilizzazione (ad esempio: fuori i balconi o in nicchie chiuse ermeticamente verso l'interno del locale ed aerate direttamente verso l'esterno);

2) protezione della tubazione fissa metallica, nell'attraversamento delle murature, con guaina metallica aperta verso l'esterno e chiusa ermeticamente verso l'interno. Tale tubazione flessibile di collegamento tra quella fissa e l'apparecchio utilizzatore deve essere realizzata con materiale resistente all'usura e all'azione chimica del g.p.l. Le giunzioni del tubo flessibile, sia alla tubazione fissa che all'apparecchio utilizzatore, devono essere eseguite con accuratezza in modo da evitare particolare usura, fuga di gas e possibilità di sfilamento del tubo stesso;

3) per evitare la fuoriuscita del gas di petrolio liquefatto in caso di spegnimento della fiamma, può risultare utile l'applicazione di adatti dispositivi in commercio.

Con l'occasione questo Comando fa presente che sarebbe opportuno adottare analoghi provvedimenti per l'impiego di infiammabili per uso domestico e per le autorimesse private secondo i seguenti criteri:

1) divieto di tenere liquidi o gas infiammabili (benzina, petrolio, kerosene, g.p.l., ecc.) in locali interrati o seminterrati;

2) l'impiego di stufe di riscaldamento a kerosene dovrà essere fatto con le dovute cautele, in ambienti ventilati ed a distanza da materiali combustibili. Il relativo camino non dovrà attraversare strutture combustibili, se non debitamente protetto. Il kerosene (in quantitativi inferiori a litri 54, perchè oltre detto quantitativo è considerato deposito e pertanto necessita di certificato di prevenzione incendi previa visita da parte di un funzionario del Comando dei Vigili del Fuoco) dovrà essere conservato lontano dalla stufa, da fiamme libere e da materiali combustibili e preferibilmente all'aperto o su balcone;

3) eventuali autorimesse (di superficie inferiore a 100 mq., perchè al di sopra rientrerebbero nel Decreto Interministeriale 27 settembre 1965, n. 1973) dovranno avere accesso esclusivamente dall'esterno ed essere separate dagli altri locali con strutture tagliafuoco. Il locale deve essere sufficientemente ventilato, l'impianto elettrico stagno e gli infissi metallici. Nell'autorimessa non deve essere depositato altro materiale.

Si invitano, pertanto, le SS. LL. a svolgere in tal senso un efficace interessamento per la tutela dell'incolumità pubblica con preghiera di comunicare i provvedimenti adottati in merito.

Si pregano inoltre le SS. LL. di invitare le Commissioni Edilizie dei propri Comuni ad inviare per esame e parere a questo Comando tutti i progetti concernenti attività comprese nel succitato Decreto Interministeriale 27 settembre 1965, n. 1973, anche e soprattutto nell'interesse dei privati onde evitare che agli stessi siano prescritte, in sede di collaudo dell'opera già eseguita, delle modifiche che in tale fase risulterebbero molto più onerose.

## DAL CONSIGLIO NAZIONALE

Disegno di legge recante modifiche ed integrazioni  
alla legge urbanistica del 17 Agosto 1942 n. 1150

Il disegno di legge è stato definitivamente approvato dal Parlamento il 26 luglio 1967.

Esso verrà pubblicato nei prossimi giorni sulla Gazzetta Ufficiale, ma si ritiene comunque riportare di seguito alcuni articoli che riguardano direttamente gli ingegneri e gli architetti e che si ritengono particolarmente interessanti per le costruzioni di edifici in comuni dove non esistono piani regolatori, oltre l'art. 14 che limita ai professionisti la facoltà di assumere incarichi professionali nei comuni per i quali essi hanno studiato il piano regolatore o il programma di fabbricazione fino alla approvazione degli stessi.

### ARTICOLO 14

Alla legge 17 agosto 1942, numero 1150, dopo l'articolo 41 è aggiunto il seguente art. 41-bis:

« I professionisti incaricati della redazione di un piano regolatore generale o di un programma di fabbricazione possono, fino all'approvazione del piano regolatore generale o del programma di fabbricazione, assumere nell'ambito del territorio del comune interessato soltanto incarichi di progettazione di opere ed impianti pubblici.

« Ogni violazione viene segnalata al rispettivo Consiglio dell'Ordine per i provvedimenti amministrativi del caso ».

### ARTICOLO 17.

Alla legge 17 agosto 1942, numero 1150, dopo l'articolo 41, è aggiunto il seguente articolo 41-quinquies:

« Nei comuni sprovvisti di piano regolatore generale o di programma di fabbricazione, la edificazione a scopo residenziale è soggetta alle seguenti limitazioni:

« a) il volume complessivo costruito di ciascun fabbricato non può superare la misura di un metro cubo e mezzo per ogni metro quadrato di area edificabile, se trattasi di edifici ricadenti in centri abitati, i cui perimetri sono definiti entro 90 giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge con deliberazione del Consi-

glio comunale sentiti il Provveditorato regionale alle opere pubbliche e la Soprintendenza competente, e di un decimo di metro cubo per ogni metro quadrato di area edificabile, se la costruzione è ubicata nelle altre parti del territorio;

b) gli edifici non possono comprendere più di tre piani;

« c) l'altezza di ogni edificio non può essere superiore alla larghezza degli spazi pubblici e privati su cui esso prospetta e la distanza dagli edifici vicini non può essere inferiore all'altezza di ciascun fronte dell'edificio da costruire.

« Per le costruzioni di cui alla legge 30 dicembre 1960, n. 1676, il Ministro dei Lavori Pubblici può disporre con proprio decreto, sentito il Comitato di attuazione del piano di costruzione di abitazioni per i lavoratori agricoli dipendenti, limitazioni diverse da quelle previste dal precedente comma.

« Le superfici coperte degli edifici e dei complessi produttivi non possono superare un terzo dell'area di proprietà.

« Le limitazioni previste ai comuni precedenti si applicano nei comuni che hanno adottato il piano regolatore generale o il programma di fabbricazione fino ad un anno dalla data di presentazione al Ministero dei lavori pubblici. Qualora il piano regolatore generale o il programma di fabbricazione sia restituito al comune, le limitazioni medesime si applicano fino ad un anno dalla data di nuova trasmissione al Ministero dei lavori pubblici.

« Qualora l'agglomerato urbano rivesta carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale sono consentite esclusivamente opere di consolidamento o restauro, senza alterazioni di volumi. Le aree libere sono inedificabili fino all'approvazione del piano regolatore generale.

« Nei comuni dotati di piano regolatore generale o di programma di fabbricazione, nelle zone in cui siano consentite costruzioni per volumi superiori a tre metri cubi per metro quadrato di area edifi-

cabile, ovvero siano consentite altezze superiori a metri 25, non possono essere realizzati edifici con volumi ed altezze superiori a detti limiti, se non previa approvazione di apposito piano particolareggiato o lottizzazione convenzionata estesi all'intera zona e contenenti la disposizione pianivolumetrica degli edifici previsti nella zona stessa.

« Le disposizioni di cui ai commi primo, secondo, terzo, quarto e sesto hanno applicazione dopo un anno dall'entrata in vigore della presente legge. Le licenze edilizie rilasciate nel medesimo periodo non sono prorogabili e le costruzioni devono essere ultimate entro due anni dalla data di inizio dei lavori.

« In tutti i comuni, ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, debbono essere osservati limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza tra i fabbricati, nonché rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggi.

« I limiti e i rapporti previsti dal precedente comma sono definiti per zone territoriali omogenee, con decreto del Ministro dei lavori pubblici di concerto con quello dell'interno, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici. In sede di prima applicazione della presente legge, tale decreto viene emanato entro sei mesi dall'entrata in vigore della medesima ».

### ARTICOLO 18.

Alla legge 17 agosto 1942, numero 1150, dopo l'articolo 41, è aggiunto il seguente articolo 41-sexies:

« Nelle nuove costruzioni ed anche nelle aree di pertinenza delle costruzioni stesse, debbono essere riservati appositi spazi per parcheggi in misura non inferiore ad un metro quadrato per ogni 20 metri cubi di costruzione ».

### ARTICOLO 19.

Alla legge 17 agosto 1942, numero 1150, dopo l'articolo 41, è aggiunto il seguente articolo 41-septies:

« Fuori del perimetro dei centri

abitati debbono osservarsi nella edificazione distanze minime a protezione del nastro stradale, misurate a partire dal ciglio della strada.

« Dette distanze vengono stabilite con decreto del Ministro dei lavori pubblici di concerto con i Ministri dei trasporti e dell'interno, entro sei mesi dalla entrata in vigore della presente legge, in rapporto alla natura delle strade ed alla classificazione delle strade stesse, escluse le strade vicinali e di bonifica.

« Fino alla emanazione del decreto di cui al precedente comma, si applicano a tutte le autostrade le disposizioni di cui all'articolo 9 della legge 24 luglio 1961, n. 729. Lungo le rimanenti strade, fuori del perimetro dei centri abitati è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie a distanza inferiore alla metà della larghezza stradale misurata dal ciglio della strada con un minimo di metri cinque ».

### Premio di studio sull'edilizia Industrializzata

L'Associazione Italiana Prefabbricazione, per onorare la memoria del Suo Fondatore, Dott. Giovanni Saccenti, istituisce presso il Politecnico di Milano un Premio di studio di L. 300.000, da assegnare ad un laureato in Ingegneria civile edile nelle sessioni di laurea estiva ed autunnale dell'anno accademico 1967-68, che nella compilazione del progetto di laurea abbia sviluppato concetti inerenti all'edilizia industrializzata tali da costituire originale apporto alle moderne tecniche della costruzione, sia sotto l'aspetto tecnologico, sia sotto l'aspetto formale del disegno.

Il Premio di studio potrà essere assegnato, non riscontrandosi tra i progetti di laurea presentati lavoro degno di premiazione, anche al neolaureato che abbia compiuto uno specifico studio sull'argomento, purchè rispondente alle doti di originalità sopra richiamate, oppure una monografia attinente all'industrializzazione dell'edilizia nei suoi aspetti tecnici ed economici.

Gli aspiranti dovranno presenta-

re domanda redatta in carta da bollo diretta al Rettore del Politecnico, entro e non oltre il 31 dicembre 1968, corredata di copia del progetto concorrente o degli altri titoli equivalenti.

### Congressi della strada

Sono stati pubblicati i rapporti che i vari Comitati di studio dell'Associazione Internazionale Permanente dei Congressi della Strada hanno predisposto per il 13° Congresso Mondiale di Tokio del corrente anno.

Il lavoro dei Comitati — informa il « Bollettino ANIAI » — è stato particolarmente interessante, per il continuo aggiornamento degli studi assicurato dal fatto che trattasi di gruppi permanenti di esperti internazionali.

Le pubblicazioni riguardano:

- il Comitato dei tunnel stradali
- il Comitato del dimensionamento delle strade
- il Comitato della sdruciolevolezza delle strade
- il Comitato delle prove dei materiali stradali
- il Comitato delle strade economiche
- il Comitato della viabilità invernale
- il Comitato delle strade in cemento.

I singoli rapporti possono essere consultati presso la Segreteria dell'ANIAI.

### Industrializzazione nell'edilizia

Il Centro Italiano dell'Edilizia ha organizzato in Bologna, nelle giornate del 14 e 15 ottobre p. v., un Convegno sul tema: « L'industrializzazione edilizia in Italia nel 1967. Il punto di vista delle diverse componenti operative del settore ».

Il C.I.E. intende dare l'opportunità ai rappresentanti delle diverse componenti operative del settore edile di esprimere il loro avviso sullo sviluppo del settore stesso nel senso di una più ampia e approfondita industrializzazione.

Il Convegno sarà presieduto dall'Ing. A. Franco e discuterà numerose relazioni dell'Ing. Simoncelli, dell'Ing. Borini, dell'Ing. Tenca, ecc.

Per ulteriori dettagli ed iscrizioni, gli interessati potranno rivolgersi al C.I.E. - Via Barberini 29 - Roma.

### Nuove norme per l'edilizia scolastica universitaria

Con circolare n. 433 del 31 luglio il Consiglio Nazionale trasmette uno stralcio degli articoli più significativi per gli ingegneri del disegno di legge in oggetto, nel testo approvato definitivamente dal Parlamento.

Nell'attesa della pubblicazione del testo integrale sulla Gazzetta Ufficiale, gli interessati potranno consultare detto stralcio presso la nostra Segreteria.

### L'Istituto nazionale di previdenza dei giornalisti rivaluta le pensioni

Il Consiglio di Amministrazione dell'Istituto Nazionale di Previdenza dei Giornalisti italiani, ha recentemente approvato la rivalutazione biennale delle pensioni in base alla differenza accertata dall'ISTAT fra l'indice del costo della vita del 1964 e quello del '66. Per le sole pensioni liquidate nel 1964 l'aumento è del 13,35 %. Per queste ultime, infatti, l'incremento del costo della vita deve essere calcolato su base 1963 in quanto non beneficiarono della precedente rivalutazione a decorrere dal 1° gennaio 1965. Il Consiglio ha approvato, inoltre, l'aumento del trattamento minimo di pensione da lire un milione a 1.070.000 annue e l'aumento dei trattamenti delle ex Casse Pie da L. 600.000 a Lire 642.000 annue. Il massimale delle pensioni è stato contemporaneamente elevato da L. 8.500.000 a L. 9.000.000. La decorrenza di tali provvedimenti è stabilita al 1° gennaio 1967 ma essi non potranno essere applicati che dopo prescritta approvazione da parte del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale mediante decreto ministeriale.

## DOMANDE E RISPOSTE

(da « L'Ingegnere libero professionista »)

### Evasioni dei contributi alla Cassa di Previdenza

Riferisco sui risultati delle mie visite ispettive in Provincia di Cremona con specifico riferimento su quanto riguarda l'evasione ai contributi dovuti alla Cassa per le opere in cemento armato. Ogni committente diffidato in seguito ai miei esposti si è adeguato alla legge presentando alla Prefettura la apposita denuncia delle nuove opere e gli ingegneri della provincia di Cremona hanno beneficiato degli incarichi ad essi affidati sia per le ispezioni sia per i collaudi.

Ma nessun collega ha sentito l'obbligo di segnalare all'Ordine o al Sindacato o alla Cassa Nazionale di Previdenza per gli Ingegneri ed Architetti o al Comitato Ispettivo della Cassa da me rappresentato, quelle che erano le violazioni delle leggi; si è trincerato invece dietro a un ipotetico segreto professionale per il quale ha tratto profitto della sua prestazione rendendosi complice di un reato. Di conseguenza nessun contributo è venuto alla Cassa.

Stando così le cose reputo inutile perdere altro tempo nel ricorrere ad un utopistico rispetto delle leggi quando gli ingegneri sono i primi a non rispettare i loro obblighi di etica professionale.

Chiedo se mi convenga stipulare un contratto con la locale Associazione dei geometri, concordando, per ogni costruzione progettata dai loro iscritti, un contributo forfettario a favore della nostra Cassa.

dott. ing. CARLO BRUGNOLI

*Il prospettato concordamento sarebbe del tutto assurdo e lesivo della dignità professionale.*

*La domanda del Collega di Cremona evidentemente ha sapore del tutto polemico ed ironico.*

*Intendiamo richiamare l'attenzione non solo degli Ispettori regionali della Cassa, ma anche di tutti i liberi professionisti sul dovere morale di denunciare le evasioni che continuano, specie nei centri minori, ad essere troppo numerose; con un danno per la Cas-*

*sa che supera parecchie centinaia di milioni annui.*

*È interesse di tutti noi, che la Cassa recepisca i fondi spettanti per legge. Difendendo e rafforzando le risorse della Cassa, questa potrà assolvere in pieno alle proprie funzioni, e corrispondere alle giuste aspettative degli iscritti.*

*Anche i nostri Sindacati debbono impegnarsi a fornire a questo fine la massima collaborazione agli Organi di Controllo della Cassa.*

*Proponiamo anzi che, in caso di accertata mancanza di segnalazione per un falso concetto di « quieto vivere », i Colleghi responsabili siano sottoposti agli opportuni provvedimenti di carattere etico-disciplinare.*

### Cassa di Previdenza

Tutti gli iscritti alla Cassa sono ora regolarmente e periodicamente informati direttamente dalla Presidenza della Cassa stessa sull'andamento finanziario ed assistenziale.

Per quanto ci concerne direttamente sono da rilevare due cose: 1) abbiamo ottenuto che gli Ispettori per la nostra Regione siano passati da due a tre, di cui uno per le Province di Cuneo e Asti; 2) su 250 Comuni della nostra Provincia soltanto una trentina ha finora provveduto a far versare, più o meno regolarmente, i contributi che, per il 1966, sono stati di L. 10.243.000. Auspichiamo una maggiore collaborazione fra l'Ispettore e tutti i Colleghi in modo che tale deficienza possa venire colmata a vantaggio di tutta la Categoria.

È a disposizione dell'Ordine e del Sindacato l'elenco dei Comuni che non hanno mai fatto versare contributi, oltrechè degli altri che lo hanno fatto in maniera certamente incompleta.

### Onorari per i calcoli delle strutture

Sono in causa da 13 anni con una Impresa di Milano per la quale ho eseguito i calcoli di 3 cinema (da lei costruiti con contratti a for-

fait). Il compenso relativo mi è stato negato dal Committente perchè i calcoli non sono compresi tra le voci della Tabella B, e l'Impresa sostiene che io (come direttore dei lavori) ero obbligato a fornire i calcoli a mie spese.

Il Tribunale ha dato ragione all'Impresa, sconfessando anche il Perito d'Ufficio che era di parere contrario. Ora siamo in Appello.

Da moltissimi anni i calcoli dei cementi armati sono sempre stati pagati a parte a ingegneri specializzati.

Ritenete anche voi che io abbia torto di pretendere il pagamento?

Potreste aiutarmi a sostenere le mie ragioni?

dott. ing. MARIO CAVALLÈ

*I calcoli delle strutture nella tariffa professionale vigente fanno capitolo a se stante.*

*Infatti i relativi onorari sono contemplati nella tabella A (onorari a percentuale) categoria I alle lettere f), g). Il che significa che gli onorari per detti calcoli debbono essere computati a parte, e non sono affatto inclusi in quelli delle precedenti lettere della stessa tabella a), b), c), e) Categoria I.*

*Pertanto la tabella B (prestazioni parziali); il progetto di massima (lettera a), il provento esecutivo (lettera c), i particolari costruttivi (lettera e), riguardano solo lo sviluppo del progetto architettonico e non quello dei calcoli delle strutture.*

*Sarà bene tener presente che le percentuali della tabella A alle lettere f) e g) vanno applicate non sull'ammontare di tutta l'opera, ma solo a quello delle strutture.*

*Per quanto si riferisce alla direzione dei lavori delle accennate strutture, si segue la norma di lasciarla a chi dirige l'insieme della costruzione, quando si tratta dei casi correnti; mentre quando si tratta di opere speciali (ponti, grandi volte, ecc.) è opportuno che detta direzione venga svolta da colui che li ha calcolati.*

*Confidiamo che i Giudici d'Appello, a cui il collega si è rivolto per ottenere giustizia, si rendano conto che la nostra Tariffa è Nazionale, e che ha valore di legge.*

*Ci auguriamo che essi vorranno basare il loro verdetto sulle norme in essa contemplate.*

## BANDI DI CONCORSO

**Città di Chieri** — Bando di Concorso Pubblico per titoli ed esami per il posto di Ingegnere Capo. Scadenza: ore 18 del 24 ottobre 1967.

**Comune di Assisi** — Bando di concorso pubblico per titoli ed esami per la copertura del posto di Ingegnere Direttore della Ripartizione LL.PP. del Comune. Scadenza: ore 12 del 27 ottobre 1967.

**Istituto Autonomo per le Case Popolari della Provincia** — Bandi di appalto-concorso per la realizzazione di alloggi costituenti il quartiere residenziale in Torino, Via A. Sansovino. Scadenza: ore 16 del 15 novembre 1967.

**Centro Nazionale Psicografico di Maser** — Primo concorso internazionale sulla psicoarchitettura. Scadenza: 31 ottobre 1967.

**Institut National du Logement** — Premio Internazionale di Architettura 1967 dell'Istituto Nazionale dell'Alloggio.

**Città di Potenza** — Bando di Concorso per la progettazione del nuovo Palazzo di Giustizia. Scadenza: 1° dicembre 1967. Primo premio L. 7.000.000; secondo premio L. 4.000.000; terzo premio L. 2.000.000.

**Quattordicesima Triennale di Milano** - maggio-luglio 1968 — Concorso Nazionale per la realizzazione della sezione italiana alla Quattordicesima Triennale di Milano. Scadenza: ore 20 del 10 novembre 1967. Al vincitore del Concorso verrà attribuito un premio di L. 1.500.000.

**Regione Autonoma della Valle d'Aosta** — Bando di Concorso per il progetto di massima dell'Ospedale Geriatrico Regionale. Scadenza: ore 12 del 30 novembre 1967. Primo premio L. 4.000.000; secondo premio L. 2.500.000; terzo premio L. 1.500.000.

**Comune di Genova** — Bando di concorso nazionale per la creazione ed esecuzione di opera d'arte

del nuovo edificio scolastico destinato a scuola media. Scadenza: ore 12 del 9° giorno dalla data del bando (data del bando 18 settembre 1967).

**Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura - Savona** — Bando di concorso per studio e progetto di massima di un'arteria di grande viabilità urbana di Savona. Primo premio L. 1.500.000; secondo premio L. 1.000.000. Scadenza: 31 ottobre 1967.

**Provincia di Venezia**: Concorso nazionale per progettazione dell'Ospedale Psichiatrico provinciale. Primo premio L. 10.000.000; secondo premio L. 6.000.000; terzo premio L. 4.000.000. Scadenza: ore 12 del 16 novembre 1967.

**Ospedale Maggiore degli Infermi** — Concorso per titoli ed esami al posto di Ingegnere Capo Ufficio Tecnico. Scadenza: ore 12 del 6 novembre 1967.

**Comune di Como** — Concorso per titoli ed esami per la copertura del posto di Ingegnere di sezione tecnologica del reparto tecnico dei lavori pubblici. Scadenza: ore 18 del 30 ottobre 1967.

**Accademia Nazionale dei Lincei** — Due borse di studio « Carlo A. Miranda » per l'anno 1968 destinate all'Ingegneria e alla Chimica e applicazioni (non conferita nel 1967). Scadenza: 31 gennaio 1968.

**Provincia di Catanzaro** — Progetto unità ospedaliera psichiatrica. Scadenza: 21 gennaio 1968. Primo premio L. 5.000.000; secondo premio L. 2.500.000; terzo premio L. 1.000.000.

## STAMPE

**Istituto Ortopedico Rizzoli - Bologna** — Riapertura dei termini del pubblico concorso al posto di Ingegnere Capo della sessione Studi ed Esperienze delle dipendenti officine ortopediche di Bologna. Scadenza ore 12 del 30 novembre 1967.

## Rappresentanti dell'Ordine:

Commissione preparatoria per la Mostra dell'Inarch.

Come rappresentanti dell'Ordine vengono designati Cenere e Riccono.

Al Congresso dell'Urbanistica Commerciale di Trento viene delegato Bizzarri.

Al Congresso per l'organizzazione dei Cantieri viene delegato Maina.

Della manifestazione indetta dalla « Conferenza del Traffico » sul tema « L'automobile fra 10 anni » si occupa Carena.

## RINGRAZIAMENTO

Anche a nome della vedova del compianto collega Anselmo Moretto, si esprime il più vivo ringraziamento a quanti hanno partecipato alla sottoscrizione indetta dal nostro Ordine.

La somma raccolta è stata versata alla Casa di Riposo di Forno Canavese in memoria del Collega scomparso.

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI TORINO  
Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

# ORDINE DEGLI INGEGNERI della PROVINCIA DI TORINO

Bollettino d'informazioni N. 6  
Novembre 1967

## Nuovi termini per la presentazione delle domande di abilitazione provvisoria e definitiva all'esercizio della professione

Il giorno 6 ottobre, la Commissione Istruzione della Camera ha approvato, in sede legislativa, la proposta di legge n. 4333, d'iniziativa dei Senatori De Luca Angelo, Vecellio e Genco, concernente quanto indicato in oggetto.

Poichè la stessa proposta di legge era stata già approvata dalla competente Commissione Istruzione del Senato della Repubblica, essa è ora definitiva e si attende la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale.

In proposito giova portare a conoscenza che con la nuova legge « Il termine previsto dall'ultimo comma dell'articolo 9 della legge 8 dicembre 1956, n. 1378, per la presentazione delle domande per il conseguimento dell'abilitazione definitiva per l'esercizio della pro-

fessione, prorogato con legge 15 aprile 1965, n. 448 (al 31 marzo 1966), è ulteriormente prorogato al 31 luglio 1968 ».

Inoltre, all'art. 2 della nuova legge, è detto che « Il termine per la presentazione delle domande per ottenere il certificato di abilitazione provvisoria all'esercizio della professione, ai sensi della legge 23 dicembre 1957, n. 1300, prorogato con legge 15 aprile 1965, n. 448 (al 2 settembre 1965) è ulteriormente prorogato al 31 gennaio 1968 ».

I Colleghi sono pregati di voler dare la massima diffusione tra i professionisti non ancora in possesso dell'abilitazione definitiva in modo che questa volta essi possano regolarizzare le singole loro posizioni.

## XVI CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI

Bolzano settembre 1967

Intervento del dr. ing. Giovanni Cenere sul tema:

*La problematica dell'inserimento degli ingegneri in relazione all'esercizio professionale nei Paesi del M.E.C.*

Da un po' di tempo il tema oggetto di questo Congresso è discusso, più o meno apertamente e con maggiore o minore conoscenza, da molti Ingegneri liberi professionisti, per il libero stabilimento dei quali, nell'ambito dei Paesi del MEC, si stanno occupando diversi colleghi facenti parte di una Associazione accolta da neanche un anno nel Comité de Liaison des Ingénieurs-Conseils.

Questo Comité de Liaison esiste e funziona da qualche anno e le trattative a suo tempo intraprese per stabilire quali direttive

debbero essere adottate per l'esercizio della professione degli « Ingénieurs-Conseils » stavano procedendo senza l'intervento o la presenza di alcun esponente o fiduciario che vi rappresentasse gli ingegneri italiani. È a questo punto che un Gruppo di Ingegneri torinesi, tutti liberi professionisti, ha dato vita ad una Associazione di Ingegneri Consulenti Italiani (A.I.C.I.) invitando e sollecitando a parteciparvi colleghi di altre Province per dare al Sodalizio, sin dalla nascita, la veste di nazionalità.

Il Comité de Liaison, infatti, preso atto che questa Associazione raggruppava ingegneri di tutta Italia, singolarmente dotati di curriculum qualificato accumulato in almeno dieci anni di libera professione, non ha potuto opporre alcuna valida contestazione ed ha accettato l'inserimento dell'A.I.C.I. nel Consesso, con pieno appoggio delle altre Associazioni consorelle estere.

Pertanto, l'A.I.C.I. oggi è la sola Associazione qualificata che rappresenta ufficialmente gli ingegneri liberi professionisti italiani nel Comité de Liaison presso il MEC, e ritiene di potersi rappresentare tutti i colleghi che potranno, al più presto, isolatamente od in gruppo, operare in Italia ed all'estero alla stessa stregua di come, all'estero od in Italia, potranno operare i colleghi di oltr'Alpe facenti parte dei raggruppamenti di « Ingénieurs-Conseils ».

Gli Architetti, per contro, si erano già inseriti nel loro settore e dalle loro discussioni, non ancora giunte peraltro alla fase conclusiva, emergeva che potevano forse essere ammessi, come liberi professionisti, solo gli ingegneri edili, che avrebbero potuto chiamarsi « ingegneri-architetto ». Ne conseguiva però che tutti gli ingegneri liberi professionisti di altre specializzazioni non avrebbero avuto la possibilità di esercitare liberamente la professione nell'ambito dei Paesi del MEC, a meno che qualcuno si fosse eretto a paladino di questi colleghi, richiedendo ed ottenendo la regolare ammissione nel suddetto Comité de Liaison des Ingénieurs-Conseils.

L'A.I.C.I. ha ritenuto di poter assolvere questo compito e si sta adoperando per il conseguimento di un risultato positivo nei confronti di tutti i colleghi ingegneri liberi professionisti.

Quanto sopra è una precisazione necessaria per chiarire l'esatta posizione dell'A.I.C.I., che, rico-

nosciuta ed accolta tra le Associazioni analoghe all'estero, tende con le Consorelle a coordinare le attività degli Ingénieurs-Conseils dei singoli Paesi del MEC, in modo che il lavoro di ognuno, nell'ambito della rispettiva specializzazione professionale, possa essere svolto e tutelato nelle identiche e precise condizioni di reciprocità.

Questo compito, che a prima vista appare semplice, all'atto pratico si presenta invece alquanto complesso, essenzialmente per le peculiari esigenze dei singoli partecipanti. Bisogna cioè tener presente che nel MEC convergono gruppi di professionisti nettamente distinti, dotati di costumi e tradizioni che si differenziano tra di loro, a volte per semplici sfumature, a volte per convinzioni o per orientamento di studi che sono diversi e che richiedono una disciplina per valutare e consentire una possibilità di lavoro equivalente in tutti i Paesi in relazione agli studi fatti.

È notorio infatti che nei vari Paesi del MEC lo stesso lavoro può essere effettuato da laureati e da diplomati, ed a volte anche da parte di semplici tecnici appartenenti magari a società professionali. Noi non possiamo ammettere quanto sopra in modo indiscriminato e dobbiamo lottare perché siano riconosciuti reciprocamente lauree e diplomi di studio analoghi per tutti i Paesi.

In proposito la Comunità Europea ha dovuto demandare al Comité de Liaison des Ingénieurs-Conseils di risolvere preventivamente le varie difficoltà che si presentano, per equiparare fra tutti i componenti le possibilità di lavoro, anche in ordine all'uso obbligatorio di una terminologia tecnica che sia chiara ed inequivocabile per tutti.

Di non minore importanza è l'esame e lo studio dei limiti entro i quali debbano operare i tecnici minori, siano essi geometri o ingegneri diplomati senza laurea, e, una volta determinata la rispettiva competenza, estenderne l'obbligatorietà a tutti i Paesi del MEC.

Costituisce aperto contrasto, per esempio, che in alcuni Paesi della Comunità Europea venga chiamato ingegnere anche chi, essendo

privo di laurea, possa avere scarsa dimestichezza con i nostri studi superiori, mentre da noi, dopo il conseguimento della laurea, è indispensabile il successivo esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione.

Sarebbe altresì auspicabile ed interessante riuscire a disciplinare quali e quante incombenze possano essere affidate ad un determinato professionista e quando invece, ritenuta inadeguata la competenza del singolo o le sue possibilità, debba subentrare un Gruppo nel quale convergano esponenti qualificati delle varie specializzazioni.

Nell'ambito del Comité de Liaison è stato a suo tempo discusso,

## Gli ingegneri e la programmazione

*Per dovuta conoscenza degli iscritti riportiamo il testo di una lettera, indirizzata su iniziativa del Consiglio all'Architetto Renacco, Presidente del Com. Reg. di Programmazione del Piemonte, nonché della risposta ricevuta.*

*Non ci resta che rammaricarci della ristrettezza del numero degli Enti cui, secondo il Decreto Ministeriale, è riconosciuta particolare rilevanza ai fini della Programmazione Economica, sperando nel menzionato allargamento del Comitato, mentre è per noi motivo di soddisfazione l'apprendere che la nostra tesi è condivisa dal Presidente del Comitato stesso.*

*Confidiamo quindi che, anche in mancanza di una partecipazione diretta al Comitato, i nostri eventuali appelli al medesimo saranno considerati con comprensiva attenzione.*

Prot. N. 1018

Torino, 9 ottobre 1967

Egr. Sig. Dr. Arch. Prof. Nello Renacco  
Presidente Comitato Nazionale di Programmazione del Piemonte  
Egregio Architetto,

Il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri ci ha dato l'incarico di richiamare la Sua attenzione sul Decreto Ministeriale 20 giugno 1967, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 166 del 5 luglio 1967 a pagina 3616, « Integrazione dei

con la nostra approvazione, lo Statuto relativo al suo funzionamento e sono state costituite varie Commissioni di Studio secondo le direttive degli Uffici centrali di Bruxelles. Pare che i colleghi esteri siano più avanti di noi per la possibilità di operare che offrano e continuano ad offrire i vecchi possedimenti coloniali dei loro Paesi.

Ma noi dobbiamo avere il conforto della fermezza di propositi e della decisa volontà di equipararci e di riuscire; traguado che raggiungeremo senz'altro se si terrà nella dovuta evidenza il fermo impegno di agire con diligenza e serietà, in modo da non prestare il fianco a critiche di sorta.

GIOVANNI CENERE

Comitati Regionali per la Programmazione Economica con Rappresentanti di Enti aventi particolare rilevanza ai fini della Programmazione economica Regionale ».

E precisamente sull'articolo 1 di detto Decreto, ove dice che « I Comitati Regionali... sono integrati in ciascuna Regione... nella misura da uno a tre, da Rappresentanti di Enti aventi particolare rilevanza ai fini della programmazione economica regionale ».

Ed inoltre sull'Articolo 2 che afferma: « La designazione dei Rappresentanti... è demandata ai Comitati, che dovranno pronunciarsi in merito alle istanze dei singoli Enti interessati ».

Questo Consiglio è del parere che la Categoria degli Ingegneri ha senza dubbio rilevanza notevole ai fini della programmazione economica, e ritiene che l'Ordine degli Ingegneri sia senz'altro un Ente che possa aspirare ad essere rappresentato nel Comitato.

Poiché il citato Decreto non prescrive forme particolari per le istanze di cui all'Art. 2, La preghiamo di voler considerare la presente come una formale richiesta di partecipazione al Comitato da Lei presieduto, salvo che il Comitato stesso intenda richiedere che l'istanza stessa sia presentata in altro modo, che in tal caso Le

chiederemmo di volerci gentilmente precisare.

Cogliamo l'occasione per esprimere i sensi del nostro rispettoso ossequio.

Il Presidente dell'Ordine  
(prof. dr. ing. Giorgio Dardanelli)  
Il Consigliere segretario  
(dr. ing. Neri Torretta)

Torino, 24 ottobre 1967

Egr. Prof. Ing.  
Giorgio Dardanelli  
Egregio Professore,

ho ricevuto la Sua cortese lettera ed è proprio perchè condivi-

## 7° Congresso per l'organizzazione dei cantieri

Torino settembre 1967

(Relazione dell'ing. G. Cenere)

La Sezione torinese dell'IN-ARCH, già da qualche anno ed a più riprese, ha avuto occasione di occuparsi di prefabbricazione e di industrializzazione nel campo edilizio. Essa ha anche indetto diversi viaggi all'estero nel precipuo intento di far osservare, studiare e confrontare ciò che in questo campo si è fatto altrove.

Questi nuovi orientamenti avrebbero già dovuto entrare nell'ordine normale delle cose, inducendo grandi e piccole imprese ad un diverso modo di pensare. Evidentemente, non per essere già pronti per un impiego massiccio e simultaneo di nuovi sistemi costruttivi rivoluzionanti quelli tradizionali, ma quanto meno inclini a seguire la nuova corrente, anziché adagiarsi nell'attesa di lumi provenienti dall'alto e di adeguare provvidenze per invogliare ad effettuare un cambio di indirizzo dei sistemi costruttivi.

Da troppi anni ormai si parla di industrializzazione leggera e pesante, e si sono perse moltissime occasioni, non dico per imporla, ma quanto meno per consigliarla.

Se l'INA CASA e l'INCIS, per esempio, per le loro realizzazioni, o per le realizzazioni attuate da grandi Enti pubblici e privati, avessero già a suo tempo dato pratica attuazione ai sistemi di prefabbricazione, o avessero imposto l'utilizzazione di elementi

do la Sua opinione sull'importanza dell'Ordine degli Ingegneri che mi rammarico di non poter accettare il Suo suggerimento.

Le designazioni effettuate in ordine alla legge da Lei citata sono state infatti compiute da tempo, e per inserire il rappresentante dell'Ordine nel Comitato si dovrà purtroppo attendere il prossimo « allargamento » del C.R.P.E.

La ringrazio per la Sua collaborazione e colgo l'occasione per pregarLa di gradire i miei migliori saluti.

prof. dr. arch. Nello Renacco

È stato ripetutamente detto che una programmazione governativa a lunga scadenza per le costruzioni di case economiche e popolari darebbe modo alle Imprese di studiare, realizzare ed ammortizzare impianti costosi in lassi di tempo lunghi, con evidente e notevole beneficio economico. Un programma nazionale, ovviamente, non può prescindere dalle necessità sia dei grandi come dei piccoli centri ed in questi ultimi di scarso interesse per le grandi Imprese si potrebbe convenientemente inserire la piccola Impresa che, con tutta tranquillità, ravviserebbe la convenienza di adottare il sistema della prefabbricazione.

L'italiano in genere è personalista: vuole sempre fare qualcosa di sua iniziativa, dare il suo apporto particolare alla soluzione di ogni problema. Questo modo di pensare potrebbe anche essere controproducente ove fosse proiettato in una rigida disciplina di mezzi e di opere, ma tutti sappiamo quali e quanti tesori racchiuda l'Italia per originalità di concezione e per arditezza di realizzazione. È pertanto necessario che le Amministrazioni o gli Enti preposti, pur impartendo delle direttive essenziali, negli appalti concorso non siano troppo rigidi nella formulazione di necessità di spazi fissi o di rapporti obbligati. Il miglior risultato auspicabile in un appalto per costruzioni civili è quello di ottenere un basso costo unitario unitamente ad un buon risultato estetico e distribuito.

Le Autorità e gli Enti indichino i termini sufficienti per una progettazione integrale, venga chiesto a tutti, statali e non, di realizzare le opere nel più breve termine di tempo ammissibile per una buona esecuzione dei lavori e non si perda inutilmente tempo per l'utilizzazione degli stabili realizzati.

Nell'ambito delle norme dei piani regolatori dei vari Comuni si possono ottenere ottimi risultati estetici e notevoli risultati economici, mentre restrizioni vincolose troppo rigide sono sempre dannose economicamente e discutibili esteticamente ed urbanisticamente.

Con l'industrializzazione il mercato darà dei materiali migliori ed a minor prezzo; con uno studio accurato di ogni sistema costruttivo si arriverà a concepire le case prefabbricate da parte di tutti. Con la conoscenza profonda di tutti i mezzi economici, tecnici, professionali, dirigenziali ed amministrativi che i Collegi dei Costruttori devono infondere a tutte le piccole Imprese, si potrà ottenere il risultato che si desidera. Occorre che anche le piccole Imprese si convincano dei risultati che si possono ottenere con l'uso dei nuovi mezzi costruttivi; occorre che sappiano che il loro lavoro si può svolgere regolarmente nel tempo e senza scosse.

È necessario infondere a tutte le Imprese il concetto che l'edilizia deve diventare un'industria per mettersi al passo con gli stranieri, anche sotto il profilo progettuale. Il MEC a suo tempo potrebbe dare un apporto che non si deve sottovalutare anche nel campo dell'edilizia.

Lo scopo essenziale cui deve tendere l'industrializzazione è quello di una riduzione dei costi delle costruzioni. Quindi è necessario che nel pensiero dei dirigenti, particolarmente delle piccole Imprese, entri intimamente il concetto che i sistemi di lavoro attuali devono essere abbandonati, che si pensi sempre di più al miglioramento del rendimento umano, al maggiore e più razionale uso del macchinario a disposizione, ad una programmazione organizzata del lavoro, ad un più ordinato e coordinato afflusso di materiali in cantiere, e ad una miglior utilizzazione dei materiali stessi, evitando quegli sprechi che nei cantieri sono ancora attualmente eccessivi.

Provvidenze specifiche e perequazioni concorrenziali a favore delle Imprese piccole, a mio modo di vedere, possono anche essere controproducenti, perchè possono indurre le stesse a cullarsi su quanto può venire fatto e disposto dall'alto, mentre è indispensabile che ognuno dia il meglio di se stesso per ottenere che la propria Impresa a carattere artigianale si trasformi in Impresa a carattere industriale.

D'altronde non è che nel campo delle piccole industrie si agisca diversamente. La piccola industria tende ad ingrandirsi e per questo lavora sodo per proprio conto e spesso lavora anche per la grande. Tuttavia non vi sono provvidenze speciali per metterla in concorrenza con la grande industria.

Bisogna arrivare a costi di costruzione minori nell'interesse di tutti e ci si deve arrivare escogitando tutti i mezzi idonei.

Avere il meglio al più basso prezzo possibile.

L'industria pesante vi è arrivata e di continuo vengono immessi sul mercato prodotti migliori a prezzi minori. A ciò deve arrivare anche l'industria edile,

## Concorso per allievi ufficiali

Scadenza del concorso: 29 novembre 1967.

Gazzetta Ufficiale n. 245 del 30 settembre 1967.

Art. 1 - Sono istituiti i seguenti corsi Allievi Ufficiali per la nomina a Sottotenente di complemento dell'Aeronautica Militare, nei sottotenenti Corpi, ruoli e specialità, per il numero dei posti a fianco di ciascuno segnati:

per laureati:

Corpo del Genio Aeronautico: — ruolo ingegneri, posti n. 50.  
I posti messi a concorso nel Corpo del Genio Aeronautico - ruolo ingegneri sono suddivisi come segue:

— specialità Costruzioni Aero-meccaniche, posti n. 20;

— specialità Infrastrutture Aeronautiche, posti n. 10;

— specialità elettronica, posti n. 20.

Art. 2 - Potranno essere ammessi al concorso, limitatamente ad uno solo dei Corpi, ruoli e specialità di cui al precedente Art. 1 i cittadini italiani con i requisiti e sotto l'osservanza delle condizioni che seguono:

a) abbiano tenuto buona condotta morale e civile ed appartengano a famiglia di incensurabile moralità;

b) abbiano compiuto il 18° anno di età alla data del presente decreto e non superato il 28°. Po-

ma ritengo che sia giusto che vi arrivi da sola.

Non sono le perequazioni concorrenziali o provvidenze particolari che possono sostituirsi all'iniziativa privata, alla fattiva operosità ed alla serietà di intenti. È sufficiente convincersi che con la prefabbricazione e con l'uso di elementi industrializzati si può fare altrettanto bene e meglio che coi vecchi sistemi; non si tratta di fare i pionieri, ma di prendere ad esempio ed in quanto possibile di affinare quanto da tempo si sta praticando all'estero. Così facendo non si possono che realizzare economie, ridurre i costi ed apportare nel contempo il proprio contributo al costante sviluppo dell'attività nazionale.

tranno, altresì, concorrere coloro che non abbiano superato il 32° anno di età, se dispensati dal presentarsi alle armi perchè già residenti all'estero;

c) siano in possesso della idoneità psicofisica e dell'attitudine al servizio in qualità di Ufficiale di complemento del Corpo, ruolo e specialità richiesti nella domanda di partecipazione al concorso, nonché della idoneità generica al volo ed abbiano un'altezza minima non inferiore a m. 1,60;

d) non abbiano soddisfatto agli obblighi della ferma di leva;

e) siano in possesso, anteriormente alla scadenza del termine utile per la presentazione delle domande di uno dei seguenti titoli di studio:

1) per il Corpo del Genio Aeronautico - ruolo ingegneri, chimici e fisici:

— della laurea in ingegneria aeronautica o ingegneria aerospaziale o ingegneria meccanica o ingegneria navale e meccanica, o ingegneria elettrotecnica o ingegneria nucleare o ingegneria chimica, se aspiranti all'ammissione al corso di cui al precedente Art. 1 nel ruolo ingegneri - specialità costruzioni aeromeccaniche;

— della laurea in ingegneria civile o laurea in architettura se aspiranti all'ammissione al corso di cui al precedente Art. 1 nel

ruolo ingegneri - specialità infrastrutture aeronautiche;

— della laurea in ingegneria elettronica o ingegneria elettrotecnica se aspiranti all'ammissione al corso di cui al precedente Art. 1 nel ruolo ingegneri - specialità elettronica.

Art. 3 - La domanda di ammissione degli aspiranti al concorso nel ruolo ingegneri del Corpo del Genio Aeronautico, redatta in carta bollata da L. 400, dovrà pervenire al Ministero della Difesa - Direzione Generale per il Personale Militare dell'Aeronautica - 2ª Divisione Concorsi - Roma, entro il 60° giorno dopo quello di pubblicazione del presente decreto sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica.

La domanda debitamente sottoscritta dal candidato dovrà pervenire a mezzo raccomandata.

### Istituto Superiore Internazionale per lo Studio delle Relazioni Pubbliche

Il giorno 15 novembre in Roma, ha inizio l'ottavo anno accademico dell'Istituto Superiore Internazionale per lo Studio delle Relazioni Pubbliche, che ha lo scopo di sviluppare e di estendere la conoscenza dei principi teorici, tecnici ed applicativi, necessari per svolgere un'attività direttiva o esecutiva in una qualsiasi organizzazione pubblica o privata.

L'I.S.I.R.P. realizza i propri compiti istituzionali promuovendo varie iniziative, tra le quali presenta un valore preminente il Corso per « Tecnici di Relazioni Pubbliche » a carattere post-universitario, riservato a chi si propone di svolgere un ruolo direttivo di Relazioni Pubbliche nell'ambito di un organismo pubblico o privato. Sono ammessi a frequentare il Corso coloro che sono in possesso di laurea o di titolo equipollente.

È anche concesso di seguire i Corsi suddetti per corrispondenza. Un regolare diploma verrà rilasciato agli allievi, che abbiano superato gli esami finali.

Per ulteriori informazioni e per le iscrizioni rivolgersi alla Segreteria dell'I.S.I.R.P., via Torino 117, Roma, telefono 48.44.83, 48.66.22.

## Fra i nostri iscritti

Si è riunito a Ginevra il Comitato Acciaio della Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite, che ha riletto presidente del Comitato stesso l'Ingegnere Domenico Taccone, Consigliere di Amministrazione Fiat e nostro iscritto dal 1926.

La Commissione Economica delle N.U., come noto, cura la cooperazione tra gli Stati europei promuovendo un attivo scambio di informazioni nei diversi settori economici.

Il Comitato Acciaio è l'organismo di settore che svolge la sua attività in studi, ricerche e informazioni in campo siderurgico, sia per quanto riguarda la produzione che il commercio dell'acciaio.

## Ingegneri per l'O.N.U.

- 1) Ingegnere esperto di problemi geologici 24/11 (108/A)
- 2) Ingegnere minerario esperto in valutazione potenziale di giacimenti 24/11 (108/B)
- 3) Ingegnere idraulico esperto nella regolamentazione di acque superficiali 8/12 (108/C)
- 4) Ingegnere esperto nell'industria olearia 8/12 (108/D)
- 5) Ingegnere chimico 8/12 (108/E)
- 6) Ingegnere esperto in valutazioni economiche di complessi industriali 8/12 (108/F)
- 7) Ingegnere esperto in programmazione energetica 8/12 (108/G)
- 8) Ingegnere civile 8/12 (108/H)

La data indica il termine dell'invio delle candidature.

Ulteriori informazioni possono essere richieste alla Segreteria dell'ANIAI sempre citando la sigla (ad esempio 108/E) indicata per i singoli posti offerti. Dovrà altresì essere tenuto ben presente che è necessario i candidati abbiano buona effettiva conoscenza dell'inglese e/o del francese. Si prega infine di non inviare alla Segreteria dell'ANIAI richieste generiche o alcuna documentazione, se non specificamente richiesta.

## Congressi e Convegni

L'organo del Sindacato Nazionale Ingegneri Docenti (SNID) delle scuole di ogni ordine e grado, « L'Ingegnere docente » ha indetto per il 3 e 4 novembre nell'Auditorium della CIDA un Convegno chiamando a raccolta le forze responsabili della scuola e del mondo operativo e politico direttamente interessate a sostenere e ad accelerare il processo di adeguamento che la moderna civiltà tecnica e lo sviluppo tecnologico impongono alla scuola formatrice dei tecnici e degli operatori della produzione.

I lavori, articolati in temi e comunicazioni per permettere una panoramica complessiva dei vasti argomenti da affrontare e per consentire ampio respiro ad un produttivo dibattito, vertono su una serie di problemi, quali:

- istruzione professionale statale ed artigiana professionale ad ordinamento regionale;
- sistemazione d'emergenza dell'istruzione professionale;
- rapporti fra l'istruzione tecnica in una nuova strutturazione;
- funzione dell'ingegnere in un piano di collaborazione fra scuola e industria;
- umanesimo e tecnica nel mondo moderno;
- formazione dell'ingegnere a livello intermedio.

## Borse di studio

Due borse di studio « Carlo A. Miranda » per l'anno 1968 destinate all'Ingegneria e alla Chimica e applicazioni (non conferita nel 1967).

Allo scopo di onorare la memoria dell'Ing. Carlo A. Miranda, Direttore della Società per le Strade Ferrate Meridionali, e di ricordare l'opera da lui svolta per lo sviluppo dell'industria italiana, con chiara visione dell'importanza che a tale fine può avere l'adeguata preparazione dei giovani, tanto nel campo scientifico e tecnico quanto in quello economico, la Società per le Strade Ferrate Meridionali e altre Società che eb-

bero l'Ing. Miranda come amministratore, hanno istituito borse di studio per il perfezionamento all'estero di giovani laureati, demandandone all'Accademia Nazionale dei Lincei il conferimento.

È pertanto bandito un concorso per titoli, per l'assegnazione di due borse di perfezionamento all'estero per il 1968.

Tali borse rispettivamente destinate all'ingegneria e alla chimica e applicazioni (non conferita nel 1967), dovranno essere utilizzate per un periodo di perfezionamento di otto mesi, presso un istituto o scuola estera, specialmente qualificati nel campo degli studi prescelti.

Per ogni ulteriore informazione rivolgersi all'Accademia dei Lincei, Palazzo Sorsini, Via della Lungara 10, Roma.

## RECENSIONI

Il Consiglio Nazionale ci invia l'opuscolo « Disciplinary per gli incarichi da conferirsi a liberi professionisti per la progettazione e la direzione di lavori » della Cassa per il Mezzogiorno.

Il medesimo è consultabile presso la Segreteria.

La Camera di Commercio I.A.A. di Trento ha curato la pubblicazione degli Atti relativi ai Convegni di studio di seguito indicati, organizzati dal Centro di Cultura dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano al Passo della Mendola, e precisamente:

- « La programmazione in agricoltura », tenuto dal 20 al 24 agosto 1965; prezzo del volume L. 500;
- « Problemi economici dell'integrazione europea », tenuto dal 27 agosto al 1° settembre 1965; prezzo del volume L. 1.000;
- Tavola rotonda di studi urbanistici: « Vita e nuove forme della città », tenuto dal 27 agosto al 1° settembre 1965; prezzo del volume L. 1.500.

La Società Prodotti Edili Speciali (SPES), ci trasmette il n. 1 della nuova collana « Il gesso »

edita dall'ASOCIMENTO con la collaborazione di ditte del settore.

Detto fascicolo è il primo di una serie che vuole illustrare i diversi aspetti, impieghi e caratteristiche di un materiale da costruzione dalle molteplici possibilità.

La pubblicazione viene inserita nella nostra biblioteca tecnica in attesa dei prossimi numeri che usciranno ed è ovviamente a disposizione degli interessati.

Com'è ormai tradizione, il Club di Scherma di Torino, società Campione d'Italia, bandisce una leva giovanile maschile e femminile per ragazzi e ragazze dagli 8 ai 18 anni.

Le leve sono *completamente gratuite*, ed il materiale occorrente sarà fornito dal Club di Scherma.

Le iscrizioni si ricevono presso il Club di Scherma, viale Ceppi 5 (Villa dei Glicini al Valentino) - Torino.

Per informazioni, telefonare presso la Segreteria del Club - telefono 683.069 (ore 10-12 e 15-19).

I fascicoli di settembre e ottobre della rivista « Atti e Rassegna Tecnica » della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, sono dedicati alla raccolta delle relazioni tenute nella 2ª Sessione del Seminario di Estimo promosso dal Politecnico di Torino e dedicati ai costi nell'Edilizia.

In particolare durante la citata 2ª Sessione sono stati trattati i costi degli impianti tecnici fissi: di acclimazione, idrosanitari, di illuminazione, di comunicazione, di sollevamento e trasporto e per le attività espositive.

Le prenotazioni dei fascicoli si ricevono presso la Segreteria della Società — Via Giolitti 1 - telefono 53.74.12 —; aperta tutti i giorni feriali (escluso il sabato) dalle ore 15,30 alle ore 18,30.

I Soci della Società Ingegneri ed Architetti riceveranno come di consueto gratuitamente i su citati numeri della rivista.

## CONCORSI

Il « Bollettino di informazioni ANIAI » n. 94 del 15 marzo scorso ha dato notizia di un concorso riservato agli ingegneri meccanici per il posto di capo della sezione studi ed esperienze dell'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna, con scadenza al 30 aprile 1967.

I termini per la presentazione delle domande di ammissione sono stati riaperti fino al 30 novembre prossimo.

Per ulteriori dettagli sul concorso, gli interessati potranno rivolgersi alla Segreteria dell'Associazione (108/7).

L'Istituto delle Case Popolari di Torino ha bandito un appalto-concorso per la realizzazione di 320 alloggi costituenti il Quartiere Residenziale in Torino - Via A. Sansovino.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

## STAMPE