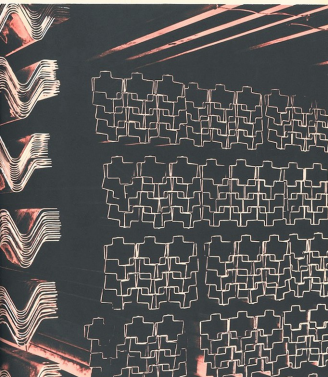


CIVILTÀ DELLE MACCHINE

MARZO-GIUGNO 1959

RIVISTA BIMESTRALE

SPEDIZ. ABBON. POSTALE - GRUPPO IT



BANCO DI SANTO SPIRITO

Fondato nel 1605

DIREZIONE CENTRALE: ROMA - Via del Corso, 173

167 Filiali nelle Province di:
FROSINONE, LATINA, RIETI, ROMA e VITERBO

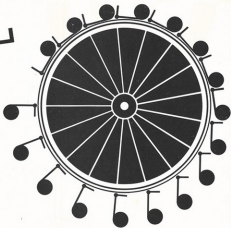
TUTTI I SERVIZI E LE OPERAZIONI
DI BANCA, BORSA, CAMBIO E MERCI

Perpetuum mobile

Questi disegni dei nostri progetti di moto perpetuo: vincolo per la scienza, ma simbolo di una verità. L'unico stile è non voler perdersi e infatti anche dalla ricerca umana e del progresso tecnico. Effetto è macchina diventa un solo ed unico.

Olivetti Tetractys

La Tetractys è una macchina calcolatrice veramente superautomatica. Esegue le quattro operazioni e ne scrive tutti i dati in senso orizzontale; è dotata di due totalizzatori e di un meccanismo di memoria; può passare dalla moltiplicazione alla divisione (intervallando prodotti e quozienti per successive operazioni di calcolo) e viceversa la reimpostazione automatica dei risultati, i trasferimenti di un totalizzatore all'altro, da questi al dispositivo di memoria e viceversa. La tastiera per l'impostazione è unica.



CREDITO ITALIANO

SEDE SOCIALE: GENOVA • DIREZIONE CENTRALE: MILANO

ANNO DI FONDAZIONE 1870

Rappresentanti a

Buenos Aires • Francoforte s/M • Londra
New York • Parigi • São Paulo • Zurigo

BANCA DI INTERESSE NAZIONALE



L'assillante corsa al progresso produttivo

impono a tutte le industrie il continuo rinnovo di macchine e impianti. Le elevate spese d'esercizio di questi impianti moderni, che costano enormemente e invecchiano presto, possono essere sostenute solo ottenendo dalle macchine la migliore e massima produzione. Una perfetta manutenzione diventa perciò indispensabile, per evitare che deficienze impreviste di produzione determinino perdite dell'ordine di milioni di lire. Ricordate che nella manutenzione è compresa la lubrificazione e che,

di fronte agli enormi valori in gioco, essa rappresenta una percentuale minima, che è illusorio e rischioso cercare di ridurre comprando prodotti comuni. Come esigete materiali adatti e mano d'opera qualificata per i vostri impianti, così dovete pretendere una lubrificazione di alta qualità. Adottando il Programma di Lubrificazione Mobil potrete garantirvi, con prodotti di qualità ed assistenza tecnica, il massimo rendimento degli impianti e quindi i maggiori profitti di produzione.

comprate anche voi su base profitti e non su base prezzo



lubrificazione razionale primo fattore per ridurre i costi

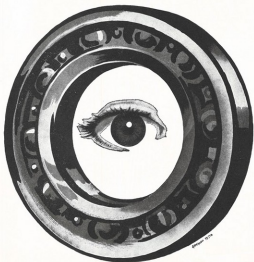


Aspetti del CENTRO ELETTRONICO del BANCO DI ROMA

Per primo nel mondo come Istituto di credito, il Banco di Roma ha di recente introdotto nella propria organizzazione l'uso di un elaboratore elettronico IBM 705 (cervello elettronico), capace di leggere, in un minuto primo, oltre 900 mila numeri, di calcolare 500 mila operazioni algebriche e di scrivere 1.764 mila risultati delle varie operazioni bancarie. Il sistema realizza una notevole rapidità e precisione nei servizi di tutto il complesso operativo dell'Istituto, in Italia e all'estero.



OCCHIO AI CUSCINETTI!



solo i ricambi originali

RIV

conservano sempre nuova la vostra auto

BANCA COMMERCIALE ITALIANA

BANCA DI INTERESSE NAZIONALE

CAPITALE
Lit. 2.450.000.000

RISERVA
Lit. 4.900.000.000

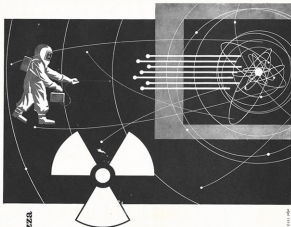
**Grazie
per
la scelta**



ALITALIA



*la Compagnia creata
dalle Vostre preferenze.*



oltre il limite di sicurezza

Il fabbisogno di energia nel mondo è in vertiginoso aumento, e solo l'atomo con le sue immense risorse potrà risolvere in un prossimo futuro questo assillante problema. Ma le ricerche nucleari, schiudendo nuovi vasti orizzonti, pongono fin d'ora complessi problemi che solo idee nuove sono in grado di risolvere.

In un reattore nucleare molti delicati meccanismi, sottoposti per anni a radiazioni di enorme entità richiedono per funzionare speciali prodotti dato che i normali lubrificanti vengono alterati in un tempo brevissimo.

La Shell per prima ha affrontato questo problema. Fino dal 1953 ha intrapreso studi sugli effetti delle radiazioni sui lubrificanti nei suoi laboratori di Thornton e presso il reattore di Harwell. Così nel 1957, dopo 4 anni di intensa ricerca, ha presentato sul mercato gli "Shell Atomic Power Lubrificants" (SHELL APL), la prima serie di lubrificanti di provata resistenza alle radiazioni.

Gli oli ed i grassi di questa serie sono usati ad Harwell ed a Calder Hall, la prima Centrale nucleare del mondo. Essi verranno impiegati anche nell'alta Centrale Atomica in corso di realizzazione a Bradwell. Questo è un esempio di primato Shell.

Shell prevede le future necessità, intraprende ricerche fondamentali, realizza prodotti che risolvono problemi di importanza mondiale.

POTETE ESSERE SICURI DI



massaua bleu
FOSSATI



veste il lavoro

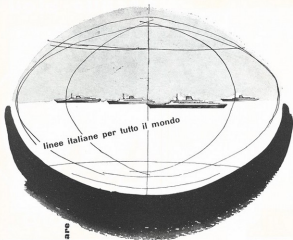


**4.000.000 di lavoratori
vestono massaua 10 Fossati**

Da oltre 70 anni Massaua Bleu ⁽¹⁰⁾ Fossati è il tessuto del lavoratore. Più di 4.000.000 di operai di ogni attività, indossano indumenti da lavoro Massaua Bleu ⁽¹⁰⁾. Questo perché la qualità del tessuto è garanzia di durata, resistenza del colore ed inestirpiabilità: dovuta, quest'ultima proprietà al nuovo trattamento HALOTEX-SANFOR. Oggi quindi per gli indumenti da lavoro Massaua Bleu ⁽¹⁰⁾ rappresenta la perfezione.

COTONIFICIO FELICE FOSSATI-MONZA-ITALIA

Esperimento: gli speciali
tessuti protettivi
FOSSATI "ARLANOLAN"
inalterabili dalle lacerazioni
e dagli acidi



linee Italiane per tutto il mondo

Gruppo Finmare

I T A L I A

NORD - SUD E CENTRO AMERICA
NORD E SUD PACIFICO

LLOYD TRIESTINO

INDIA - PAKISTAN - ESTREMO ORIENTE - AUSTRALIA
SUD AFRICA - AFRICA ORIENTALE E OCCIDENTALE

ADRIATICA

EGITTO - LIBANO - GRECIA - CIPRO
TURCHIA - ISRAELE - SIRIA - MAR NERO

TIRRENA

SICILIA - SARDEGNA - CORSIKA - MALTA - LIBIA
TUNISI - MARSIKIA - SPAGNA - NORD EUROPA

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

ANNO VII - NUMERO 2-3 - RIVISTA BIMESTRALE - MARZO - GIUGNO 1969

COMITATO DI DIREZIONE:

ARNALDO MARIA ANGELINI
FRANCESCO SANTOMO PASSARELLI
GIUSEPPE UNGARETTI
FRANCESCO MARIA VITO

FRANCESCO D'ARCAIS
DIRETTORE RESPONSABILE

SOMMARIO

5 Infrastrutture nel Mezzogiorno di Giacomo Canna-Pollegriani

« Infrastructures » dans le « Mezzogiorno » • Infrastrukturen in Süditalien • Infrastructures in Southern Italy • Infraestructuras del Mediodía

11 L'impresa pubblica in Germania di Gert von Eynern

Unterprises publiques en Allemagne • Öffentliche Betriebe in Deutschland • Public Enterprises in Germany • Le imprese publiche in Germania

17 Abbi feni e acciaierie d'Italia

Hütte hammers et aciéries d'Italie • Hütten und Stahlwerke in Italien • Italian Blast Furnaces and Steel Mills • Altos hornos y fraguas de Italia

39 I pionieri del 1878 di Guido ESE

Les pionniers du 1878 • Die Pioniere von 1878 • The Pioneers of 1878 • Los pioneros de 1878

43 La macchina personaggio della pittura: 2. I Tedeschi di Hugo Schuch

La machine personnage de la peinture: 2. Les Allemands • Die Maschine als Figur 2. Bei den Deutschen • The Machine as « dramatic person » in Painting 2. The Germans • La máquina personaje de la pintura: 2. Los Alemanes

49 Le miniere della CECA di Giorgio Pettini

Les mines de la CECA • Die Bergwerke der EGKS • EGSK Minen • Las minas de la CECA

59 I grandi libri della tecnica: 2. "De la Pyrotechnie" di Biringuccio a cura di Alberto Mondini

La « Pyrotechnica » de Biringuccio est le premier manuel de l'ingénieur pyrotechnique • Biringuccio's « Pyrotechnica » das erste Handbuch des pyrotechnischen Ingenieurs • Biringuccio's « Pyrotechnica », first Primer for Engineers • De la « Pyrotechnica » par Biringuccio el primer manual del ingeniero pirotecnico

65 1905: Il terremoto della relatività di Giulio Corbelli

1905: coup de tonnerre de la relativité • 1905: das Erdbeben in der Relativität • 1905: the Relativity Earthquake • 1905: la revolución de la relatividad

71 Sette uomini per 140.000 kW di Monaldo Bertini

Sept hommes pour 140.000 kW • Siete Hombres für 140.000 kW • Seven Men for 140.000 kW • Siete hombres por 140.000 kW

PROPRIETÀ DI EDI INDUSTRIA EDITORIALE S.P.A. ROMA CHE CURA LA PUBBLICAZIONE PER CONTO DELLE AZIENDE DEL GRUPPO DEL SEDE EDITORIALE, DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE: VIA VERDI, 3 TELEFONO 817 - ROMA



Giacomo CORNA PILLEGRINI

Ha 28 anni e vive a Milano. Si è laureato in scienze economiche nel 1952 all'Università Cattolica del S. Cuore di Milano e si è diplomato in studi superiori europei all'Università di Nancy. Dopo aver appreso i problemi dello sviluppo economico in Paesi europei ed extraeuropei, si è dedicato ad attività imprenditoriali per continuare in quella scientifica. Collabora ad alcune riviste (Rivista Internazionale di Scienze Economiche, « Mondo Economico », « Cifre degli Scambi », ecc.) in riferimento soprattutto a problemi del credito. E' consulente economico di alcuni istituti finanziari.



Gert VON EYNERN

Nato nel 1902 a Wuppertal-Elberfeld (Germania). Ha studiato economia a Monaco, Friburgo e Bonn. Laureato in scienze politiche nel 1927, ha prestato la sua opera rispettivamente in istituti economici, in giornali e periodici e nella pubblica amministrazione. Dal 1945 è docente alla Scuola superiore di politica in Berlino, ora incorporata nella libera Università di Berlino come « Otto-Suhr-Institut », di cui è anche direttore amministrativo. Professore ordinario di politica economica all'Università di Friburgo. Tra le ultime pubblicazioni: « L'indipendenza dell'Istituto di economia », « L'impresa pubblica ».

Guido ELJI

Nato a Milano nel 1918. Laureatosi in scienze economiche presso l'Università Cattolica di Milano, nel 1937 entrò nel giornalismo ricoprendo tutti i ruoli professionali, da redattore fino a direttore. Ha svolto la sua attività prevalentemente a Milano, nel cerchio di una potente rivista economica dal 1939-1951, come redattore capo di un importante quotidiano politico. Ha collaborato e collabora a diverse pubblicazioni e riviste di carattere economico e sociale, con inchieste scritte anche all'estero, specie in Germania. Attualmente ha la responsabilità della pagina culturale di un quotidiano milanese.



Hugo SCHNELL

Nato a Monaco nel 1894. Ha approfondito studi e ricerche di filosofia, storia, storia dell'arte, medicina, giornalismo e teologia cattolica; si è laureato in storia e storia dell'arte. E' stato sia nel campo della critica che in quello dell'editoria; è infatti corrispondente della casa editrice « De. Schöner & De. Stricker », Monaco e Zurigo in tale veste ha curato la pubblicazione di monografie su importanti opere architettoniche (pieve e grandi guide d'arte e di chiesa) e del periodico d'arte « Das Museum » (arte cristiana antica e moderna), autore di molti volumi, specie sul barocco della Germania meridionale.



Giorgio PETTINI



Nato a Forlì nel 1922. Studente all'Università di Padova, iniziò nel 1948 l'attività pubblicistica, alla quale tuttora si dedica con inchieste ed articoli sui problemi sociali, economici e produttivi della industria italiana. Dal 1952 al 1955 ha diretto alcuni periodici per giovani lavoratori, dedicandosi contemporaneamente all'impegno in scuole tecniche industriali di Roma. Dal 1956, dietro invito del servizio stampa ed informazioni della C.I.C.I.A., ha svolto numerose inchieste sui complessi siderurgici e carboniferi europei. Collabora per gli argomenti economico-sociali a numerose pubblicazioni ed alla RAI-IT.

Alberto MONDINI



Nato a Roma nel 1905. Ha seguito i corsi regolari dell'Accademia d'Artiglieria a Gales e Torino. Laureato in ingegneria all'Università di Genova, specializzato a Roma in elettronica; per ragioni di studio in questo campo ha soggiornato in Gran Bretagna e negli Stati Uniti. E' collaboratore scientifico di giornali e periodici e autore radiofonico. Il suo radiodramma « Il granello » è stato messo in onda nel Programma Nazionale della Radiotelevisione Italiana e della Radio egiziana. Ha curato anche varie traduzioni, tra cui ricordiamo quella di « La condizione dell'uomo » di Lewis Mumford.

75 Il mondo delle macchine e l'uomo: il cinema di Eduardo Artson

Le monde des machines et l'homme: le cinéma • *Der Mensch und die Welt der Maschinen: das Filmbild* • *The World of Men and Machines: the Cinema* • *Il mondo de los mágines y el hombre el cine*.

85 Acciaio pelle e ossa di Enrico Fox

L'acier peau et os • *Stahl-Haut und Knochen* • *Steel Framework and exterior Appearance* • *Acero piel y huesos*.

92 Il fantastico impiegato del Banco di Roma di Giorgio Vecchiato

Le fantastique employé de la Banque de Rome • *Ein ganz phantastischer Beamter der Bank von Rom* • *The extraordinary Employee of the Banca di Roma* • *El fantástico empleado del Banco de Roma*.

97 Manza, invadine, teraglia di Gino Papili

Manzan, invadine, terallies • *Manzan, Amboss, Zange* • *Hammer and Anvil* • *Man, pumper, tongs*.

100 Propagandi transconvenzionali di Gianroberto Parisi

Les propagande transconventionnelles • *Unkonventionelle Propaganden* • *Unconventional Propaganda* • *Propaganda transconventionalis*.

106 Il BWR marino di Giuseppe Zamparo

Le Bailing Water Reactor (BWR) marin • *BWR für Schiffe* • *BWR for Ships* • *Il BWR marino*.

116 Libri d'oggi - rubrica illustrata di novità bibliografiche

Livres d'aujourd'hui - rubrique illustrée des nouveautés bibliographiques • *Neue Bücher - illustrierte bibliographische Übersicht* • *Books of today - illustrated review of the latest editions* • *Los libros de actualidad - rubrica ilustrada de noticias bibliográficas*.

119 Macchine antiche e moderne nei francobolli di tutto il mondo di Aldo Ambrosio

Machines antiques et modernes dans les timbres-poste du monde entier • *Alte und neue Maschinen über die Weltmarken der ganzen Welt* • *Old and new machines in postage stamps throughout the world* • *Máquinas antiguas y modernas en los sellos de correo de todo el mundo*.

Tavola interna a colori di Pék G. Arellis

Table intérieure en couleurs de Pék G. Arellis • *Innenansicht in Farben von Pék G. Arellis* • *Coloured Illustration by Pék G. Arellis* • *Tablita interna en colores por Pék G. Arellis*.

In copertina una inquadatura di profili ILVA - realizzazione di Ettore Veruggio - foto Binelli

La couverture présente un ensemble des profils de l'ILVA - réalisé par Ettore Veruggio - photo Binelli • *Auf dem Titelbild als Bild von Formaten ILVA - Ausführung von Ettore Veruggio - photo Binelli* • *Coverpage of ILVA pictures prepared by Ettore Veruggio - photograph by Binelli* • *El frente nos ofrece una imagen de perfiles ILVA - realizada por Ettore Veruggio - foto Binelli*.



Giacomo PARTEL

Nato a Manfredonia nel 1927, Direttore tecnico della « Missile Systems Consulting Company »; presidente del « Comitato per la Tecnologia e la Classificazione » della Federazione Internazionale Astronautica; autore di un dizionario tecnico in 4 lingue sulla misilistica e l'aeronautica, di una relazione sulle previsioni tecniche spaziali nei prossimi dieci anni (1959-1969) per conto del Parlamento americano e di un trattato in materia, relazioni, articoli divulgativi. Progettista di piccoli motori a reazione, spieghi subacquee. Ha partecipato quale delegato italiano a tutti i congressi astronautici.



Giuseppe ZAMPARO

Licenziato in fisica e matematica a Genova nel 1949. Approfonditi gli studi e condotto esperienze nel campo della fisica nucleare, si trasferì negli Stati Uniti, dove ha professato per quattro anni presso la Scuola d'Ingegneria del « Manhattan College » di New York. Successivamente — presso la A.C.P. (American Civil and Penalties) Industries, Inc. di Washington, D.C. — partecipò, anche come « project engineer », ad una serie di studi di controllo di ricerca e di potenza. Ha curato gli studi fisici del reattore di Ispra. E' autore di molti articoli in pubblicazioni scientifiche sulla propulsione nucleare.

Enrico FEA



Nato a Roma nel 1923, Licenziato in ingegneria navale e meccanica nel 1949. Ufficiale del Genio Navale imbarcato su unità sommergibili e di superficie, poi aderito al Comitato Progetti del Ministero Marina, all'Istituto Nazionale Studi Esperienze Architettura Navale, alla Direzione Generale Costruzioni. Dopo un periodo trascorso negli Stati Uniti, laureato, si dedicò alle costruzioni metalliche e agli studi per la protezione dell'arsenale al fuoco. Attualmente presta la sua opera al CISEN (Centro Industriale e Navale) è consulente di vari enti e imprese private per lo studio delle strutture in acciaio.

Edoardo ANTONI



Pseudonimo di Edoardo Antonelli, nato a Roma nel 1918. Autore teatrale (« Il serpente a sonagli », « Molini a vento », « Un orologio si è fermato », « Non è ancora primavera »), regista teatrale e cinematografico, traduttore di piccoli drammi stranieri, specie di Anouilh. Tre saggi, sceneggiature, dialoghi ha scritto circa 250 film. Nel dopoguerra ha trascorso vari anni a Londra, corrispondente di quotidiani italiani e lavorando presso l'BBC. Attualmente è critico cinematografico della Rai-TV, per la quale cura da quattro anni una rubrica settimanale, messa in onda dalle studiosi del Programma Nazionale.

Giulio CORTINI



Dopo aver conseguito nel 1942 la laurea in fisica, ha continuato presso l'Istituto di Fisica dell'Università di Roma gli studi intercorsi, dedicandosi in modo particolare ad esperimenti sui raggi cosmici e sulla fisica dei neutroni pesanti. Raggiunta la laurea, ha lavorato, nel 1948, ha insegnato dapprima nelle Università di Bologna e di Catania, dedicandosi nelle ricerche scientifiche e occupandosi di fisica nucleare e di antropologia culturale. Attualmente è ordinario di fisica superiore all'Università di Napoli. E' contemporaneamente Direttore dell'Istituto di Fisica Superiore presso la stessa Atene.



Giorgio TROCIATO

Nato a Venezia nel 1925, E' entrato in giornalismo nel 1947, mentre frequentava presso l'Università di Padova la facoltà di ingegneria. Ha occupato in vari giornali ed agenzie di stampa, a Milano e a Roma, tutti i ruoli, da cronista a redattore capo. E' stato corrispondente da Bonn e da Parigi; ha svolto centinaia di servizi speciali come inviato in tutta Europa, in Africa e in Asia. Nel 1958 gli è stata assegnata il « Premio Montebello » per gli articoli di fondo sulla politica estera. Attualmente è capo dell'Ufficio Roma di un giornale fiorentino. Collabora nello stesso tempo a periodici politici e di variati.



Gino PAPOLI

Nato a Padova nel 1921, laureato in ingegneria, ha svolto varie attività pubblicistica, dedicandosi principalmente alla divulgazione scientifica. Collaboratore di quotidiani e periodici, è anche autore di romanzi e studi incentrati alla tecnica idrologica, alla storia dell'industria e alla filosofia dell'attività scientifica. Assortito della fisica costruttiva, tra i valori umanistici e la realtà della modernizzazione, ha composto anche versi, che vengono recitati tra gli esempi più significativi di poesia moderna ispirata all'industria. Attualmente è a capo dei reparti finanza nel settore idrologico della « Enel ».

INFRASTRUTTURE NEL MEZZOGIORNO

di Giacomo Corra-Pollegiani

La nostra economia vuole indicare col termine di «infrastruttura» o di «capitale fisso sociale» certi beni che «pur non contribuendo direttamente alla produzione, sono il presupposto affinché una produzione possa cominciare» (Bressani-Torresani). Si tratta di strade, ferrovie, porti, centrali elettriche, servizi pubblici, ecc., la cui caratteristica centrale è quella di non poter essere graduale la realizzazione all'effettiva immediata utilità, bensì di dover essere approntati per intero pur se della loro esistenza possa giovare una minima attività produttiva, e se fosse possibile desuero queste opere in rapporto al vantaggio specifico che ne rivela una singola impresa, non vi sarebbe ostacolo per la creazione di questa. In realtà la nostra attività è bloccata dalla indivisibilità della formazione del capitale, che impedisce non solo un minimo di capitale fisso sociale, ma anche la procedura cronologica di esso rispetto agli investimenti produttivi (1).

Le «infrastrutture» danno luogo ad una delle due principali forme di «economia esterne» e di cui può godere una attività produttiva: secondo l'altra quella derivante dalla realizzazione di più attività economiche che si sviluppano simultaneamente. Come è noto il concetto di «economia esterne» abbraccia a tutto quello alterazioni dell'ambiente economico rilevante che influiscono favorevolmente sul coefficiente di produttività del capitale investito in una data attività economica (Marxiana).

Questa preliminarizzazione terminologica ha il duplice scopo di evitare una confusione di parole tedesche, usate come dissonanze nel linguaggio corrente, oppure contronaturalmente distinguibili; e insieme consente di delimitare l'ambito dell'indagine in modo abbastanza preciso.

Si concepirono infatti, dapprima, di quanto concerne gli investimenti realizzati nel Mezzogiorno in materia di viabilità, opere idrauliche, idriche e, separatamente, impianti elettrici; considerando che a queste categorie di opere (come attitudini in senso stretto il termine di «infrastruttura»). Vediamo anche, più in generale, il complesso della spesa pubblica come contributo al realizzarsi di «economia esterne» e capaci di stimolare nuovi processi produttivi. In tale indagine sono i suoi esiti tra il miglioramento dell'ambiente economico generale e le specifiche condizioni favorevoli alla realizzazione di nuove e produttive attività produttive.

Prima di dar conto dei dati concreti relativi alle realizzazioni di questi anni, non è forse inutile ricordare che la mancanza o la carenza di adeguate infrastrutture deve considerarsi come uno dei fattori di ritardo sviluppo economico del Mezzogiorno e, allo stesso tempo, una delle conseguenze di questa ritardo. In effetti: da un lato le attività produttive hanno trovato costante difficoltà alla loro espansione per causa, tra

l'altro, delle deprimenti condizioni dei servizi pubblici e delle altre opere continuate il capitale fisso sociale del Sud; d'altra parte l'esigenza di un potenziamento delle infrastrutture trovava scarsa soddisfazione a causa delle poche e povere attività produttive per le quali le strade, gli acquedotti e l'energia già esistenti erano, se non sufficienti, almeno non troppo inadeguati. Il circolo vizioso doveva pur essere aggredito da un lato, e la scelta di un potenziamento alle infrastrutture era la più logica e la più semplice. Si pensavano infatti con ciò le premesse allo sviluppo di tutti i settori dell'economia (da quella agricola, a quella industriale, commerciale, turistica, ecc.), senza anticipare preliminarmente che solo l'esperienza avrebbe potuto consigliare. Nella stessa tempo si affidava agli enti pubblici l'esecuzione di compiti già ad essi tradizionali e quindi di più immediata efficiente realizzazione.

Sarebbe tuttavia interessante poter rispondere al quesito se la progettazione delle infrastrutture realizzate nel Mezzogiorno durante gli scorsi anni volle adeguarsi ad un disegno generale ed organico del futuro sviluppo di attività produttive nella zona, oppure riflesse semplicemente la somma delle richieste locali, volta a volta avanzate dai singoli enti. Probabilmente secondo l'una e l'altra cosa, ma forse più spesso si concepirono le nuove infrastrutture come strumenti per direttamente migliorare le condizioni di vita delle popolazioni, piuttosto che finalizzate specificatamente al miglioramento del reddito di convergenza in base ai quali dar vita alle nuove attività produttive. Se, peraltro, sarebbe stata possibile diversamente, in mancanza di un piano organico di sviluppo dell'agricoltura e dell'industria nell'intero Mezzogiorno. Considera la scelta delle infrastrutture sulla cui realizzazione impegnare gli enti pubblici (ordinari e straordinari) sembra abbia dovuto fondarsi essenzialmente sul proprio stato di un generico e generale progresso economico, piuttosto che sull'intento di rendere possibili e convenienti specifiche iniziative produttive di determinate e persistenti significati nella formazione del reddito locale e nella moltiplicazione degli stimoli allo sviluppo. (Una parziale conferma a queste ipotesi abbiamo avuto occasione di trarre studiando più dettagliatamente la dinamica dei lavori di infrastrutture realizzati, negli scorsi anni, in singole zone del Mezzogiorno, specialmente in Calabria).

Dai dati che più appresso affirmeremo non giungono molti aiuti a risolvere questi interrogativi, che solo possono trovare risposta in analisi condotte entro più ristretti e ben delimitati perimetri. Tuttavia illustreremo almeno gli aspetti generali del fenomeno e consentiamo per così qualche utilizzazione.

Il primo importante complesso di investimenti in infrastrutture realizzato nel Sud durante gli anni più recenti è quello che



SME: Veduta parziale del banco centrale del telecomando della rete di Napoli.



SME: Particolare della condotta tecnica dell'impianto del Marone.

riere, sono essenzialmente obblate al Nord. Infine la Tabella n. 7 offre il panorama della spesa dello stesso Ministero dei Lavori Pubblici nel settore delle opere idrauliche. Si nota, in questi casi, una diminuzione della spesa negli anni più recenti ad un sensibile incremento della parte riguardante direttamente l'Amministrazione Centrale, la spiegazione della diminuzione complessiva della spesa deve ricercarsi probabilmente nel decentramento di molti lavori agli Enti locali.

TABELLA N. 7

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

**Opere a pagamento non obblate
opere idrauliche**

	Stima- menti	%	Espe- samenti	%
Periodo 1961-62				
Centro Nord	18.349	49,6	18.498	49,8
Mezzogiorno	23.498	52,5	26.418	55,6
Ann. Centrale	3.189	8,9	1.721	5,8
	45.126	100,-	46.636	100,-

Periodo 1962-63

Centro Nord	2.920	18,-	6.975	26,-
Mezzogiorno	5.737	35,3	10.262	39,-
Ann. Centrale	12.197	55,7	9.453	35,-
	20.784	100,-	26.690	100,-

Per completezza riportiamo, anche la Tabella n. 8, riassuntiva di tutti i flussi di spesa del Ministero dei Lavori Pubblici, anche in casi meno complessi stanziamenali e pagamentali per opere non classificabili come infrastrutture e (ad esempio, fediella molatoria, l'edilizia abitativa, riparazione danni di guerra ad edifici pubblici, di culto, ospedali, istituti di assistenza, ecc.). Dalla tabella si rileva una leggera diminuzione della spesa nel secondo quinquennio considerato, rispetto al primo; la percentuale riservata al Mezzogiorno resta praticamente costante, mentre aumenta — a scapito della spesa effettuata direttamente nel Nord — la parte definita direttamente inviata in Amministrazione Centrale.

TABELLA N. 8

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

**Opere a pagamento non obblate
di tutta la categoria**

	Stima- menti	%	Espe- samenti	%
Periodo 1961-62				
Centro Nord	497.628	23,8	528.258	20,8
Mezzogiorno	596.347	28,8	693.338	28,4
Ann. Centrale	56.854	2,8	60.219	2,8
	1.150.828	100,-	1.281.815	100,-

Periodo 1962-63

Centro Nord	293.240	26,8	282.898	24,-
Mezzogiorno	528.310	34,8	593.280	27,2
Ann. Centrale	160.550	25,3	111.555	14,7
	982.100	100,-	987.733	100,-

* * *

Il terzo grande capitolo della spesa in infrastrutture riguarda gli Enti Locali. Per cui in questa analisi sarebbe forse inopportuno in questa sede, utile ci sembra invece riportare nella Tabella n. 9 un quadro rias-

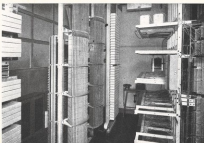


SME - Particolare della galleria cavi dell'impianto del Marone.



AUTOSTRADA DEL SOLE nel tratto Capua-Napoli.

SET - Centrale urbana di Canicattì.



servizio della spesa effettuata da tutti gli enti pubblici (Stato, enti locali ed altri enti pubblici) nei settori oggetto del nostro esame, per il quinquennio 1951-55. La tabella mostra particolarmente le cifre relative alle opere stradali, idrauliche, ferroviarie, igienico-sanitarie. Vengono fornite anche le cifre totali dei lavori pubblici eseguiti dagli enti in questione; non comprendono le categorie opere cosiddette speciali altre voci di diversa natura quali l'edilizia, le opere di bonifica, ecc.

La tabella ci sembra meriti una particolare attenzione. Essa mostra una generale diminuzione delle spese in lavori pubblici nel Mezzogiorno. Per il settore stradale ciò è particolarmente vero; mentre per il 1951 e il 1952 la percentuale rilevata al Sud era stata del 51,8 % e del 55 %, per il 1953-54-55 essa è discesa al 49,9 %, al 42 %, e al 40,9 %. Lo stesso si può dire per le opere idrauliche, la cui percentuale riguardante il Sud è discesa dal 43,8 %, del 1951 al 15,3 % del 1955. Variations altrove presentate le analoghe percentuali del settore igienico-sanitario, mentre una tendenza alla ancora mostrava quella del settore ferroviario (che comunque rappresenta una porzione assai modesta rispetto al totale dei lavori pubblici).

Altri interessanti elementi di giudizio possono essere tratti dalla Tabella n. 10 in cui si mostra l'andamento della distribuzione dei pagamenti dello Stato negli ultimi sei dell'esercizio finanziario. Si tratta, ovviamente di pagamenti di cui quelli per infrastrutture rappresentano solo una parte, insieme va tenuto presente che molti flussi di spesa dello Stato avvengono tramite la Tesoreria Centrale e pertanto la distribuzione regionale ha solo un valore indicativo. In particolare le concessioni alla Cassa del Mezzogiorno vengono effettuate mediante accreditamenti registrati al centro. Per cui tutti questi grandi flussi la tabella ha una sua significatività. Vi si legge, per l'altra, la sensibile diminuzione delle spese erogate direttamente dalla Tesoreria Centrale, il ruolo preminente giocato dal Lazio come portatore di pagamenti statali, infine le non sensibili variazioni intervenute nella ripartizione percentuale delle spese statali fra Nord e Sud durante gli anni considerati.

Un discorso separato va fatto per le realizzazioni in tema di infrastrutture operate nel settore delle fonti di energia. Qui la difficoltà di rilievo dei dati è massima. Quelli che ci sono sono assai frammentari ed

incompleti. Si può tuttavia ricordare che ad opera della SISE furono costruite le centrali di Casello, Milano, Monte Lupo, Monte Maggiore, Villa S. Maria, la centrale termoelettrica di Napoli (Vigliani), due

centrali sul Reno e un'altra grande centrale termoelettrica in Puglia. Inoltre alla Finisideria la SIME ha posto in utilizzazione il bacino dell'Agri. Dal suo canto la Terni ha realizzato l'utilizzazione del ba-

TABELLA N. 9

Importo delle opere preventive per lavori iniziati nell'anno con il finanziamento anche parziale dello Stato, enti locali e di altri enti pubblici, per categorie di opere

(in milioni di lire)

	1950.	%	Med. %	%	1951.	%	1952.	%	1953.	%	Totale
1951											
Nord	33.434	48	31.849	56	9.854	66	13.821	88	276.212	14	
Sud	33.890	52	30.849	44	4.858	32	13.212	54	194.326	46	
	68.324		62.698		14.712		27.033		470.538		
1952											
Nord	38.121	41	32.165	78	30.296	37	7.965	92	877.182	56	
Sud	59.950	59	8.892	21	1.146	48	27.529	75	521.428	89	
	98.071		41.057		31.442		35.494		1.398.610		
1953											
Nord	79.194	50	25.033	77	18.278	63	25.278	59	324.498	33	
Sud	69.918	50	2.933	23	11.543	37	35.053	50	789.217	66	
	149.112		27.966		29.821		60.331		1.113.715		
1954											
Nord	41.124	37	33.204	88	15.444	56	31.567	60	396.155	58	
Sud	46.692	45	5.482	19	24.235	62	21.232	89	354.127	42	
	87.816		38.686		39.679		52.800		750.282		
1955											
Nord	50.055	55	16.121	65	13.697	63	29.418	49	387.494	37	
Sud	40.292	41	3.129	13	19.819	51	31.079	51	294.894	43	
	90.347		19.250		33.516		60.497		682.388		

TABELLA N. 10

Situazione degli impianti generati al 31 dicembre
Produzione media annua in MW kWh

	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
Energia idroelettrica									
Mezzogiorno sud, isole	2.515	2.517	2.517	2.649	3.000	3.217	3.504	3.633	3.690
	204	204	205	209	279	418	415	415	415
Totale Italia . . .	25.816	24.515	26.264	27.898	29.232	30.829	31.948	32.928	32.721
Non energia termoelettrica									
Mezzogiorno sud, isole	85	85	85	121	218	217	217	219	219
	127	127	144	136	235	235	262	262	229
Totale Italia . . .	1.095	1.165	1.217	1.658	2.293	2.296	2.263	2.448	2.228

TABELLA N. 11

Andamento dei pagamenti complessivi di Milano dall'IRI, 1947-48 all'IRI, 1957-58 ripartiti per circoscrizioni territoriali

	1947-48 %	1948-49 %	1949-50 %	1950-51 %	1951-52 %	1952-53 %	1953-54 %	1954-55 %	1955-56 %	1956-57 %	1957-58 %	
Piemonte Sud												
	384.481	75,8	389.441	74,7	392.887	74,1	311.298	73,8	373.434	72,6	383.849	71,4
	416.479		416.479		416.479		416.479		416.479		416.479	
Lomb.												
	384.481	75,8	389.441	74,7	392.887	74,1	311.298	73,8	373.434	72,6	383.849	71,4
	416.479		416.479		416.479		416.479		416.479		416.479	
Emilia-Rom.												
	384.481	75,8	389.441	74,7	392.887	74,1	311.298	73,8	373.434	72,6	383.849	71,4
	416.479		416.479		416.479		416.479		416.479		416.479	
Piemonte Nord												
	384.481	75,8	389.441	74,7	392.887	74,1	311.298	73,8	373.434	72,6	383.849	71,4
	416.479		416.479		416.479		416.479		416.479		416.479	
Emilia-Rom.												
	384.481	75,8	389.441	74,7	392.887	74,1	311.298	73,8	373.434	72,6	383.849	71,4
	416.479		416.479		416.479		416.479		416.479		416.479	
Totale Generale												
	1.487.481		1.489.441		1.492.887		1.174.298		1.373.434		1.483.849	

cine del Varesino. Una stima approssimativa degli investimenti elettrici delle varie società operanti nel Melegnano valuta 150 miliardi di lire quelli relativi al periodo 1949-57. Trattasi d'una data globale assai scarsa, anche perché riesce difficile confrontarla con i totali nazionali, di ancor più difficile identificazione.

Dalla Tabella n. 11 si può tuttavia constatare che la produttività degli impianti nel Sud è aumentata dal 1949 al 1957 in percentuale assai vicina a quella italiana media mentre in valori assoluti la produttività degli impianti meridionali resta in ogni caso estremamente bassa.

Fra i progetti in corso di realizzazione o di prossima attuazione meritano particolare rilievo le due centrali idroelettriche in costruzione nel Lazio ed in Campania.

L'esame qui condotto su quanto è stato fatto negli scorsi anni per dotare il Melegnano di adeguato capitale socio rurale èkovatamente assai sintetico, tuttavia esso consente di constatare che la infrastruttura creata nelle regioni meridionali durante gli scorsi anni non è il risultato di una spesa soddisfacente distribuita fra le varie parti del Paese senza un criterio di particolare preferenza per alcune di esse. In realtà, come le cifre mettono in chiaro bene, a partire dal 1950 sono state forse crescite notevoli somme attraverso la Cassa del Melegnano, ma contemporaneamente le spese del Ministero dei Lavori Pubblici subivano nel complesso una sensibile riduzione.

Dal lato certo gli enti locali (Province e Comuni) fanno forse più tempestivi al Nord che al Sud nell'utilizzare i benefici delle varie leggi emanate a stimolo del lavoro pubblico di loro competenza. Il quadro complessivo della spesa pubblica in tema di infrastruttura risultava da tutto ciò non particolarmente favorevole al Melegnano; anzi, quanto meno per il quinquennio 1950-55, sembrerebbe doversi concludere secondo i dati della Tabella n. 9 che la porzione di spesa complessiva per lavori pubblici nel Melegnano abbia perfino subito una leggera flessione. Forse, se tali confronti venissero fatti anche per quanto concerne gli investimenti nelle fonti di energia, queste considerazioni potrebbero ricevere conferma.

Ci si può allora domandare in qual modo e misura la politica meridionalistica abbia influito sui flussi della spesa pubblica. La risposta al quesito comporterebbe una più approfondita disamina di tutti gli elementi di tale spesa; si può comunque ricordare che il modo maggiore dell'azione pubblica nel Melegnano venne sostenuto nel settore dei miglioramenti e delle trasformazioni fondarie. Un esame delle spese del Ministero dell'Agricoltura, ripartite per zone geografiche, potrebbe darne conferma; anche solo limitandosi alle spese della Cassa del Melegnano appare comunque evidente l'indirizzo prevalente agricolo dell'Ente (la Tabella n. 12 prova a quantificarlo il fenomeno).

Se si potessero dagli indicatori settoriali della spesa pubblica e si ha riguardo solo al suo volume, sembra potersi affermare che non è andata complessivamente aumentando negli ultimi anni, così come in aumento si sono mostrate in particolare le spese di infrastruttura realizzate ovunque nel Paese. Di ciò si è avuta più evidente manifestazione nel Melegnano in ragione del più basso livello economico dell'intero

e della specifica attenzione posta dall'opinione pubblica al progresso della zona. Si può d'altro canto ritenere che, se tale attenzione non si fosse manifestata sufficientemente viva e se di conseguenza meno intenso fosse stato l'intervento dei pubblici poteri, probabilmente la localizzazione della spesa pubblica nel Nord sarebbe stata ancora maggiore.

TABELLA N. 10

LAVORI PUBBLICI

Lavori ultimati e in corso al 30 giugno 1957 e preventivi di arruolamento

(milioni di lire, comprese le quote a carico dei beneficiari)

Settori di intervento	Lavori ultimati Importo	%	Lavori in corso o di previdenza Importo
1. Bonifiche	100.800	90,3	179.600
2. Barriere sismiche . .	15.277	2,8	17.255
3. Acquedotti e fognature .	37.533	11,8	56.914
4. Viabilità ordinaria . .	73.129	21,9	18.797
5. Turismo	7.837	2,1	8.483
6. Opere ferroviarie . .	59.814	5,1	30.597
7. Miglioramenti fondi e magazzini, granari	66.732	23,6	73.661
TOTALE	340.085	100,0	335.181

Di ciò può forse ritrovarsi spiegazione nell'insorgenza della siccità; è indubbio che le siccità del Nord, spesso sovrapposte per l'intenso traffico connesso alla prosperità della zona, richiedano e richiedano ampliamenti e nuove opere di più di quanto non occorra per molte siccità del Melegnano. Oveva ora pertanto la tendenza a soddisfare perenni e documentate richieste di spesa, piuttosto che progetti connessi ad un ipotetico sviluppo futuro. Il discorso vale anche per le opere ferroviarie e per le fonti di energia; è viceversa meno accettabile per le azioni degli acquedotti e delle fognature la cui esigenza è connessa al bisogno della popolazione, analizziamo ne sia il livello di attività produttive e di traffico. Sarebbe interessante, a questo proposito, cercare di stabilire una correlazione fra la ripartizione locale delle infrastrutture valutate negli scorsi anni nel Melegnano e il parallelo andamento delle attività produttive e dei consumi, rispettivi nei diversi anni economici. Fra loro sufficientemente omogenee. Siffatta correlazione indagine mostrerebbe probabilmente che gli incentivi specifici alle nuove localizzazioni non tanto hanno fatto perire sulle nuove infrastrutture quanto piuttosto sulle agevolazioni ereditate e d'altro genere tanto in atto per le nuove attività, le quali contemporaneamente hanno subito il richiamo delle nuove, oltre ad adeguato patrimonio di infrastrutture, erano presenti altre economie esterne risultate da precedenti interventi (Napoli, Bari, Catania) o da fortunate condizioni naturali presenti in loco (Ragusa).

Se le considerazioni sopra menzionate hanno qualche validità, sembra ormai trionfa conferma alla tesi secondo cui lo sviluppo del Melegnano non solo richiede un decisivo aumento del patrimonio di infrastrutture, ma altresì deve opportunamente procedere

DALL'ALTO in basso: Pozzo piezometrico dell'impianto del Mosone - Sistemazione idrica della zona di Trinità (Foggia) - Apparecchiatura della Terna per la condotta forata del Bosente.



da un incremento delle attività produttive (agricole, industriali e commerciali) con le opere di infrastrutturazione in parte procedono e in parte si addepano progressivamente. Si potrebbe obiettare che in realtà la prevalente importanza data alla spesa pubblica in tema di miglioramenti agricoli risponde a soltanto impostazione. E' tuttavia opinione ormai affermata che non solo dall'agricoltura, ma anche da un ampio complesso di attività industriali e terziarie debba procedere un rapido progresso economico della nazione.

In realtà chi sostiene la priorità dell'impulso delle attività produttive (industriali e agricole) rispetto alle opere di infrastrutturazione, non nega che per un ordinato svi-

mento delle prime siano indispensabili le seconde, ma sostiene che la detenzione del Monopoli non è sufficiente di per sé (e non la sola) a risolvere delle fonti d'energia) a risolvere numerosi problemi del programma economico. L'adeguatezza di ulteriori opere di infrastruttura si manifesterebbe chiaramente solo allorché ulteriori progressi nel ritmo di attività produttiva superassero ciò che potremmo chiamare la «capacità» delle infrastrutture esistenti.

Dall'altro canto è anche indubbio che la spesa in infrastrutturazione è di là più rapida fin quando gli enti pubblici possono direttamente realizzare, ma non non springe la sua influenza sulla formazione del reddito medio più in là di quanto è necessario ai lavori

di edificazione delle singole opere, era il ritmo delle attività economiche non sia più talmente intenso da trarre immediato guasto. Dal che sarebbe errato dedurre l'ipotesi di un pianto, nello sviluppo del Mezzogiorno, solo nel posteventuale delle attività diversamente produttive, cioè evidentemente ancora, e grave, un problema di ammodernamento e potenziamento delle infrastrutture, ma uno è determinato solo in singoli casi. Fondamentalmente è decisivo in ogni caso il lavoro il problema di promuovere nuove fonti di stabile lavoro e di duratura formazione del reddito. Ma l'approssimativamente di questa più ampia preoccupazione dell'unità della nostra industria e commercio ad un sempre diverso.

« Infrastructures » dans le « Management »

La croissance d'« infrastructures » par perfectionnement juridique la hauteur de développement économique de l'Italie méridionale n'est en fait ni une condition, ni une fin, mais un moyen. Elle est la plus simple et la plus sûre de développer une « infrastructure ». Mais un tel chemin n'est pas devenu fondamentalement le principe économique principal et général plutôt que le groupe de routes possibles et non variables les initiatives productives spécifiques.

Le premier groupe de placement des capitaux en vue des infrastructures est relatif donc à l'eau au cours de son développement, au celui de la « Chaine du Montgros » : groupe la plus grande part de dépenses (de 78 %, environ) est allée aux installations et aux transferts (tous agricoles) sur les 1780 milliards prévus pour les années 1950-62, 121 sont consacrés à la réhabilitation, 574 milliards de Fr, 540 aux acquits et à l'entretien.

L'inter grand chapitre des sources d'inspiration du projet de la Ministère des Travaux Publics, plus de 200 mil milliards (après 1945-1950) on plus de 220 milliards (après 1950-1955) ont été investis au budget et les dépenses ont été réduites.

Les conditions grand chapitre ont été traitées. Hydrogènes Lourdes, dépenses profondes, avec le monde, même par la loi, de l'Etat, pour des travaux très fins, hydrologiques, écoulements et hydrogènes Lourdes : de 1900 à 1910, de 1910 à 1920, de 1920 à 1930.

Quant à nos autres deux sources d'inspiration, 100 milliards couvrent et valent les scénarios en budget pour les transformations dans le périmètre 2004-05 par les Sociétés Participantes dans le Midi (notamment le SEIN et le Toulonnais). Il faut imaginer que le projet d'investissement des établissements dans le territoire est un processus qui se déroule au moment de la mise en place de la commune de l'Etat. En ce qui concerne les mesures et la proposition, selon les besoins, les politiques d'investissement et l'impact de l'investissement de la dépenses publiques, nous avons la plus grande partie de l'action publique dans le Midi est associée avec les aménagements et transformations.

Enfin les progrès du Mali exigent non seulement une augmentation de celui du patrimoine des infrastructures, mais aussi un développement des activités productives agricoles, industrielles et commerciales, que les services d'infrastructure doivent permettre particulièrement, et auxquels l'État peut elle-même se proposer d'apporter son concours.

En tout cas la question fondamentale et débattue reste toujours, d'accorder la nouvelle norme de travail et formation, d'accorder de la sorte.

Infrastrukturen in Süditalien

Der Absatz ist entsprechend in Pakistan, Indonesien und Thailand eine der Gründe für den Erfolg der Polstermöbelherstellung. In diesen Ländern sind die Polstermöbelherstellung und der Absatz in den letzten Jahren sehr stark gewachsen. In Indonesien sind die Polstermöbelherstellung und der Absatz in den letzten Jahren sehr stark gewachsen. In Thailand sind die Polstermöbelherstellung und der Absatz in den letzten Jahren sehr stark gewachsen.

Infrastructures in Southern Italy

technological provision of "the necessary conditions" is both a cause and a consequence of the economic transformations of Southern Italy. This vision revolved to be twofold: economic, and the decision to do so by developing infrastructure was simple and unambiguous. It had to be made, however, with an eye to the future. The agricultural sector, which was the mainstay of the economy, was to be given priority, with any vision of specific economic initiatives whose long or growth model lay. The decisive role of investments in Southern infrastructure during the last few years passed from the Fascist till 1945, when, although the government of the time was committed for long-term development and agriculture, of a total of 1,250,000 million lire budgeted for the years 1939-45, L. 153,000,000 was assigned to roads, L. 300,000,000 to water supply and L. 1,000,000,000 to industrial and infrastructural development in the responsibility of the Ministry of Labor. Published Office of Works, a total of over 1,000,000 in 1941-52, and over 1,200,000 in 1953-55 was assigned to water supply, drainage, buildings, and agricultural and industrial uses, including the construction of roads, canals and rivers, railways, and sanitation work, also partly financed by the State, ranged from L. 191,400,000 in 1951 to L. 760,400,000 in 1955. Regarding infrastructure connected with power supply, extensive investments were made, especially by (and especially S.E.I. and T.E.S.I. attempted a total of about L. 500,000,000 for the period 1949-52, thus raising the percentage rate of plant productivity nearly to the national average. As to the question of law and to what extent rural development was achieved, the fact of the influx of public money, so it is considered that public action in Southern Italy—concentrated on soil improvement and land reform. The development of the South, in fact, requires a great increase not only in the availability of infrastructure but also in the development of agriculture, industry, commerce, and these latter activities to be in part preceded and in part sustained and progressively followed by the provision of infrastructural facilities. Fundamental and decisive in every respect, however, is the presence of a massive and management and solid economic vision.

Entrevistas

Fine de las partituras a que han sido asignados los departamentos correspondientes del Ministerio, en el punto de partida de las actividades catavoluntarias, que al mismo tiempo se unen a las actividades de las comunidades de los centros. Estas partituras se han de hacer en el momento de la reunión, y la ejecución de una representación de las actividades catavoluntarias aparece de pronto la más libre y sencilla.

[illegible]

El otro interesante capítulo de los datos de embalsamiento agua para servicios al Ministerio de Obras Públicas que trata este estudio más de 100 mil millones en el período que va de 1943-49 y más de 200 mil millones en el período 1950-51 que fueron asignados para obras de Saneamiento.

[illegible]

Por lo que se refiere a la manera y los medios y métodos con que la política de la Marina mercantil actúa en los países de los grandes puertos han existido ejemplos que el papel mayor de la marina política en el Mediterráneo tiene que compararse al hecho de mantener y transformaciones territoriales por medio de ella.

En conclusión el desarrollo del Mediatas no requiere más un desarrollo socio-económico del patrimonio de explotación, sino también un desarrollo de las actividades productivas (agropecuarias, mineras, industriales y comerciales) a las que las obras de infraestructura se han podido conectar y en parte se conforman propiamente con ellas.

L'IMPRESA PUBBLICA IN GERMANIA

di Gert van Eyndem

Detto anzitutto «relatiato alle numerose imprese che nella Repubblica Federale Tedesca sono alla dipendenza del pubblico potere», il panorama che ci si offre è vario e complesso. Alla base, al livello del Comune, troviamo le imprese di elettricità, gas e acqua, le aziende di trasporto e naturalmente altre gestioni che fanno capo ai municipi. Al vertice, al livello federale della Confederazione, troviamo imprese a servizi di diverse dimensioni e caratteristiche. Nel mezzo, al livello del «Land» — i comuni regionali che compongono la Repubblica Federale Tedesca — c'è un gran numero di imprese industriali, di banche, di aziende di trasporto, di attività agricole, nelle mani dello Stato.

Ma non c'è alcuna settore specifico dell'economia che si trovi completamente nelle mani del pubblico potere. Niente è stato nazionalizzato o nazionalizzato: al contrario le stesse industrie di carbone che sono state da lungo tempo trasferite in altri paesi occidentali proprietà dello Stato, nella Repubblica Federale Tedesca sono gestite come proprietà privata. Anzi, esiste già da qualche tempo una forte tendenza a rimettere le mani private (e ripartizione) una parte essenziale delle gestioni industriali dello Stato.

Completamente diversa è la situazione nella Germania orientale, la cui della Repubblica Democratica Tedesca: secondo il modello dell'Unione Sovietica e prevalentemente alla dottrina marxista, quasi tutti i settori dell'economia sono stati «socializzati»: l'industria, le banche, le assicurazioni, i mezzi di trasporto e una parte preponderante della stessa economia; nell'agricoltura c'è almeno un processo di collettivizzazione in corso (cooperative agricole). La maggior parte delle fabbriche viene dichiarata a proprietà del popolo (e gestione propria del popolo), ciò che praticamente e giuridicamente altrettanto significa che il possesso dello Stato.

Il possesso da parte dello Stato gioca così, nella Germania Orientale, un ruolo essenziale ben più grande che non nella Germania Occidentale: è questa una delle maggiori difficoltà da superare per la riunificazione delle due Germanie.

Le Poste e le Ferrovie.

Fin le imprese pubbliche della Repubblica Federale figurano due importanti gestioni che appartengono ad una speciale categoria: le Poste e le Ferrovie federali. Le Poste occupano 375.000 funzionari, impiegati e operai, le Ferrovie oltre 500.000. Le Poste hanno introiti annui di circa 4 miliardi di marchi, le Ferrovie hanno un capitale proprio di 15 miliardi di marchi.

La gestione postale — derivante dall'eredità del diritto di monopolio concesso dal re — appartiene alle Poste federali nella questione di corrispondenza e pacchi, nel traffico telefonico e telegrafico e nelle radio-teletrasmissioni. In altri settori, al contrario, le Poste sono in concorrenza con imprese private e anche con altre imprese pubbliche, così come concorrono in vasta misura il trasporto delle persone, sopra tutte nelle vacanze (passidoro 4000 autobus, hanno un servizio di voli corrieri con un giro d'affari di 500 miliardi di marchi) e una speciale Casa di risparmio. Anche le Ferrovie erano prima praticamente un'impresa monopolistica e perciò il Reichstag votò nel 1890 l'atto di comprare dello Stato le linee ferroviarie della Prussia, allora gestite da società private, e — dopo che altri «Land» ne avevano seguito l'esempio — l'intera rete ferroviaria, all'indomani della prima guerra mondiale, venne istituita in una sola grande azienda, la «Deutsche Reichsbahn». Ma da allora sono nati dei precedenti concorrenti non la ferrovia: l'autostrada di persone e merci sulle autostrade e sulle strade statali e il traffico aereo, ha più una serie di linee ferroviarie minori come di servizi di servizi o di altre aziende pubbliche, ma il loro traffico è poco importante e le loro linee non corrono parallele a quelle delle ferrovie federali, ma partono dalle stazioni delle ferrovie federali per varie direzioni, prestando in tal modo un servizio ausiliario. Queste ferrovie sono inoltre obbligate alle stesse tariffe delle ferrovie federali e non possono dunque competere con queste. E quindi facilmente comprensibile che rappresentanti di queste ferrovie facciano parte del Consiglio di amministrazione delle ferrovie federali. Del resto il Consiglio di amministrazione delle ferrovie federali, formato da venti membri, non è composto solo di funzionari o parlamentari, ma anche di rappresentanti dei principali enti economici e di sindacati (ed come altri organismi). Vero è quindi un organismo rappresentativo (dei vari interessi locali delle ferrovie); infatti

prevedono, parte alle riunioni del Consiglio di amministrazione come invitati e non voto consultivo anziché votare di persona, funzionari, dirigenti, ecc.

Il Consiglio di amministrazione è l'organo direttivo delle ferrovie federali, con la sua ditta e competenza delle competenze e, cioè può determinare una stessa quali siano le sue competenze. Decide le linee direttive della politica ferroviaria non solo nel complesso ma perfino nei dettagli e tuttavia gli sono posti determinati limiti. In primo luogo la presidenza dell'ente, assieme ai dirigenti, in questioni di particolare importanza e responsabilità: infatti i dirigenti sono presenti quotidianamente nella gestione delle ferrovie, mentre i membri del Consiglio di amministrazione hanno anche altre cariche o funzioni e si riuniscono solo ogni due o tre mesi. In secondo luogo, la legislazione ferroviaria (1) prescrive che le ferrovie federali siano amministrate a tenore delle leggi degli interessi dell'economia tedesca, e il ministero federale delle Comunicazioni ha il compito particolare di assicurare i rapporti della politica del governo federale. Inoltre il ministero delle Comunicazioni non può prendere in considerazione solo gli interessi del traffico ferroviario, ma anche di quello stradale, fluviale ed aereo. In questa zona una sorveglianza in controllo sulle ferrovie federali, potendo sollevare opposizione contro le decisioni del Consiglio di amministrazione: nella vertenza decide poi il governo federale.

Le ferrovie federali dispongono dunque di una certa autonomia nel controllo del governo: una costituzione come un potere autonomo nell'ambito del potere federale ed hanno praticamente la posizione giuridica di un ente di diritto pubblico. D'altra parte le ferrovie lavorano in perdita e di conseguenza fruiscono di una sovvenzione statale.

Tali perdite non derivano soltanto dall'opera concorrenziale degli altri mezzi di trasporto, ma anche dalle tariffe a politiche e che le ferrovie debbono osservare: per motivi di politica sociale si sono biglietti a riduzione per lavoratori, per militari, per famiglie numerose, ecc. Mercoledì vengono offerte a grandi distanze godono di tariffe sostanzialmente più basse che per brevi tratti; tariffe più basse si hanno per grandi quantità di merci in confronto alle merci pregiate. C'è poi un gran numero di tariffe speciali di varia natura; spesso si tratta di vere e proprie sovvenzioni a favore di determinati settori della economia o di una geografica, perfino di determinate ditte. Il complesso delle tariffe speciali comporta costi finanziari che limitano fortemente l'indipendenza delle ferrovie federali dallo Stato. La situazione finanziaria delle Poste federali (2) è sostanzialmente più favorevole: certamente le Poste sono istituzionalmente più forti e indipendenti dal governo federale di quanto non lo siano le Ferrovie. Nel settore postale c'è la vecchia tradizione di uno specifico ministero, il ministero delle Poste e Telecomunicazioni, che dirige e amministra il servizio postale, a dire il vero si è formalmente proposta un Consiglio di amministrazione che è composto alla stessa stregua del Consiglio di amministrazione delle ferrovie federali, ma di fatto i suoi poteri sono molto ridotti. Il ministero delle Poste può inoltre sottoporre alla critica del governo federale decisioni che, a suo modo di vedere, non trovano giustificazione nell'interesse dello Stato. Il ministero ha anzi un diritto di veto contro le deliberazioni del Consiglio di amministrazione che possono comportare una diminuzione di introiti o un aumento di spese.

La Banca Federale Tedesca (3), che è la Banca centrale di cui, si compie giustamente di una sempre maggiore autonomia effettiva dal governo federale. L'intervento statale si limita alla nomina del Presidente (per la durata di otto anni) e al diritto che i ministri federali hanno di partecipare alle sedute del competente organo direttivo della Banca, il Consiglio centrale della Banca stessa. Ma i rappresentanti del governo non hanno alcuna voce in capitolo e possono chiedere solo che una determinata

(1) Legge sulle ferrovie federali (Bundesbahngesetz) del 12 dicembre 1924, RGBl. I, 8, 321.

(2) Legge sull'amministrazione delle Poste federali tedesche (Postgesetz) approvato il 24 luglio 1922, RGBl. I, 8, 478.

(3) Legge sulla Banca tedesca (Bundesbankgesetz) del 26 luglio 1921, RGBl. I, 8, 745.

questione non sia posta subito in votazione: due settimane più tardi, la votazione ha luogo e su di essa il governo non può più sollevare obiezione alcuna.

Le imprese industriali.

La Prussia federale è perciò quasi completamente indipendente dallo Stato. C'è più meraviglia perché si tratta di uno strumento particolarmente importante per la politica economica generale; al contrario, meraviglia meno l'autonomia di quelle imprese pubbliche la cui gestione non può avere grande influenza sulla politica economica, ossia le imprese industriali dello Stato.

Mentre le tre imprese classificate sono organizzate come istituti di diritto pubblico, le partecipazioni industriali dello Stato hanno in tutto e per tutto la forma delle società di diritto privato, in maggioranza società per azioni, gran parte di queste partecipazioni sono riunite in tre grandi enti: VLAG, VERA e le miniere di Salzgitter.

1) Le « imprese industriali associate » a VLAG (Vereinigte Industrie-Unternehmen Abriegelungsbetriebe) furono istituite nel 1922 dal Reich, 80 tratti di una « holding » cui fanno capo numerose società industriali per azioni a cui capitale partecipa lo Stato. Dopo la seconda guerra mondiale, ne è proprietaria la Repubblica Federale. Il valore patrimoniale di questa complessa è stimato attorno ai 700 milioni di marchi (10).

Le partecipazioni della VLAG si possono suddividere in quattro gruppi:

- a) centrali elettriche e tra di esse l'importantissima le centrali idroelettriche in Bassina vicino agli affluenti del Danubio;
- b) le « Fabbriche associate di alluminio », il massimo produttore d'alluminio di tutta la Germania; queste fabbriche sono importanti consumatori di corrente. Da esse dipendono parecchie altre società;
- c) le miniere di Rade, una miniera di ferro con annessa siderurgia;
- d) la società mineraria « Rhen », una grande miniera di lignite. Inoltre la VLAG possiede una Rhen che in passato fu tra le più importanti — la Società di Credito dello Stato — e che dopo la seconda guerra mondiale non ha più ripreso la sua attività.

2) La VERA (Vereinigte Elektrizität- und Bergwerksbetriebs-gesellschaft), è holding « di elettricità e delle miniere », fu fondata nel 1928 dallo Stato prussiano per gestire le sue partecipazioni industriali. Con la secessione della Prussia dopo la seconda guerra mondiale, la gestione della VERA passò alla Repubblica Federale; le condizioni di proprietà non sono ancora definitivamente chiarite. Il patrimonio di questa ente è valutato in circa 1900 milioni di marchi. La VERA possiede importanti partecipazioni in tre grandi società, ciascuna delle quali è a sua volta una « holding »:

a) la società prussiana di elettricità (« Preussen-Elektra ») ha partecipazioni nel settore delle fonti di energia, sopra tutto nella Germania settentrionale e centrale. Alcune di queste società possiedono proprie miniere di lignite — ad esempio la società carbonifera mineraria del Brunschwik di Helldorf — i cui campi prussiani nel territorio occupato dai sovietici presso Marienburg;

b) la società prussiana di miniere e fondrie (« Preussag ») ha partecipazioni in venti importanti società che operano nel campo dell'industria estrattiva, metallurgica, petrolifera e carbonifera. Negli ultimi mesi si è molto parlato della « Preussag » secondo stata scelta per un esperimento di privatizzazione. Al suo attivo capitale azionario di 75 milioni di marchi, si sono aggiunti 50 milioni di marchi nazionali per essere usati ancora a favore di privati, finanziati in azioni a basso valore nominale e ridotte solo a persone con piccola o medio reddito. Poiché l'emissione offriva ottime occasioni di profitto, le azioni — denominate « azioni popolari » — dopo essere state abilmente propagandate, furono coltate con grande rapidità. L'esperimento è riuscito;

c) la partecipazione forse più interessante della VERA è la società mineraria « Hibernia ». Agli inizi del secolo le miniere della Ruhr erano raggruppate in un potere centrale — il sindacato carbonifero della Renania e Westfalia — e lo Stato prussiano aveva ragione di temere che il vincolo necessario per rifornire le proprie ferrovie statali gli venisse venduto a prezzo maggiorato; attraverso il monopolio dell'industria carbonifera, nel settore economico veniva ad esserci una forma che poteva operare anche contro gli interessi dello Stato. La Prussia cercò allora di far lavorare al fronte dell'industria del carbone, acquistando in borsa azioni della « Hibernia » al fine di controllare questa

Investitionen (Sachanlagenzuflüsse) und Abschreibungen



Verwendung der Gesamterlöse für 1956

(unter Berücksichtigung von Bestandsänderungen)



LA « PREUSSAG » è la Società prussiana di miniere e fondrie per la quale è stato istituito recentemente un nuovo organismo di privatizzazione mediante l'acquisto di azioni a privati con periodo a medio reddito. Il grafico in alto riporta gli investimenti — aumento dei valori patrimoniali — (Investitionen) e gli ammortamenti (Abschreibungen) in milioni di marchi dal 1928 al 1956.

Il grafico sopra riguarda la ripartizione percentuale delle spese nel 1956 (considerando le variazioni patrimoniali).

Come si vede, il 34.7% si riferisce alle spese di personale, il 20.7% alle materie prime e materiali utilizzati per la produzione, il 16.7% agli ammortamenti, il 12.7% alle produzioni di terzi, l'8.7% alle imposte totali, l'8.7% ai dividendi.

sociali. Il tentativo dapprima fallì perché gli azionisti privati si ritirarono insieme con l'energico aiuto di alcune grandi banche onde respingere tutti quegli antagonisti della Prussia.

Immediato lotta si susseguì per diversi anni nelle loro, in parlamento, nella stampa: la Prussia alla fine dovette accontentarsi di un pacchetto di minoranza. Sull'onda del 1917, durante la guerra, la Prussia poté acquistare l'intera capitale della « Hibernia ». Oltre alle proprie miniere l'« Hibernia » possiede vaste partecipazioni nell'industria chimica, nelle società di navigazione, ecc.

3) La terza grande « holding » statale è la società anonima mineraria di Salzgitter (a sud di Brunswick). Fondata dal governo hitleriano (« Offizin Hermann Göring »), servì, in preparazione alla guerra, come tentativo per rendere la Germania largamente indipendente dal « potere » per le materie prime.

Si cominciò con l'« Erdmanna » e la lavorazione di minerale di ferro

(10) Stima dei valori delle partecipazioni industriali dello Stato secondo a) la Rhen come imprenditrice; b) aumento del minerale federale; più la proprietà economica dello Stato, dal 1928, ottobre 1930; c) « gli enti statali » — mezzo di capitalizzazione statale attraverso la privatizzazione; d) Elenco dei controllanti dello Stato, dal 1928, ottobre 1930.

nella Germania centrale, sebbene il contenuto ferroso del minerale fosse scarso. Non si trovavano in quel momento società minerarie private pronte a queste iniziative rischiose, e lo Stato fondò allora questa società. E poiché il minerale, a causa del suo scarso contenuto ferroso, poteva essere lavorato soltanto sul posto, venne costituita una centrale siderurgica. Le società si sono inoltre una propria base caroliaria acquistando importanti miniere nel bacino della Ruhr. Attorno a questa nucleo centrale sorsero parecchie altre società che favorirono la sviluppo industriale della zona mineraria di Salzgitter. Il valore patrimoniale del gruppo Salzgitter è valutato sugli 800 milioni di marchi.

Oltre queste tre «holding» si hanno importanti partecipazioni statali in altre società: per esempio, cantieri, navigazioni aerea (Lufthansa), navigazione interna, persino una fabbrica tessile. Ma la più interessante partecipazione è certamente quella della «Volkswagen» (2). Il nucleo ha fondato questa grande fabbrica automobilistica europea ufficialmente per venire incontro alle esigenze del popolo producendo una vettura utilitaria a buona prezzo — ma in realtà l'azienda serve anche per avere una fabbrica di guerra che potesse produrre in grandi serie veicoli per l'esercito. Come già avviene per l'industria estrattiva nelle miniere di Salzgitter, il governo nazionalsocialista cercò dapprima di invogliare i privati alla costituzione di questa società, ma l'industria automobilistica tedesca non era disposta a rinunciare ai propri tipi di automobili già esistenti e a creare un mercato per una vettura utilitaria. Così la «Volkswagen» serve per iniziativa pubblica, sostanzialmente ad opera del «fronte tedesco del lavoro», cioè dello Stato e del partito.

Anche fin qui è chiarito a chi appartenga oggi la «Volkswagen», che dopo la guerra ha avuto una ripresa produttiva produrranno attualmente circa mezzo milione di macchine, il 57,5% delle quali serve all'esportazione. Il patrimonio è valutato sugli 800 milioni di marchi, probabilmente la «Volkswagen» sarà la prossima impresa ad essere «privatizzata», completamente o parzialmente.

L'influenza del Governo Federale.

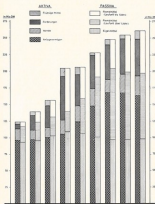
Il valore complessivo delle partecipazioni industriali dello Stato può ammontare a circa cinque miliardi di marchi. Lo Stato inoltre non sempre ha la totalità delle azioni delle singole imprese, anzi si tratta frequentemente di imprese di economia mista, alle quali partecipa anche il capitale privato. Ma in quasi tutti i casi lo Stato ha un pacchetto azionario così importante che gli consente una gestione di comando. Le società che in questa modo sono guidate dallo Stato (la produzione aerea ha l'80%) hanno un peso considerevole nella produzione totale del singolo ramo di attività. Dopo il passaggio delle miniere di carbone della Saar dallo Stato francese a quella tedesca, la partecipazione statale nel settore delle miniere di carbone fu del 36 per cento; nell'estrazione del minerale di ferro il 36 per cento; nella produzione dell'alluminio il 72 per cento; nelle costruzioni navali il 16 per cento; nella produzione di energia elettrica il 15 per cento; nella produzione di autocarri il 42 per cento. Partecipazioni così rilevanti rendono possibile allo Stato di esercitare come strumento di politica economica. Occasionalmente il ministro dell'Economia Reichard ha anche effettivamente cercato di esercitare un'utile influenza sull'andare della vita economica, soprattutto per impedire un eccessivo crollo dei prezzi e un troppo rapido sviluppo degli investimenti e per contenere le piate della congiuntura. Tuttavia questi tentativi rimasero senza risultato stabile e perciò la politica del governo federale è autoritaria, nell'andare in modo da non cedere, in linea di massima, esercitare un particolare intervento: non ammette anzi le partecipazioni in una maniera molto simile a quella di un grande azionista privato: porta grande attenzione a non una confusione economica dell'impresa, pone ai vertici chiari dirigenti l'azienda, secondo le naturali tendenze della società ad ampliare, espandersi e investire molto; perciò richiede che gli siano versati solo dei dividendi modesti e lascia alle società la maggior parte del profitto per permettere loro di autofinanziarsi.

Amministratore di questa sostanza non è il ministro dell'Economia, ma il ministro del Tesoro (3) (fin al 1937 il ministro delle Finanze); il ministro Lindhardt ha dichiarato a più riprese che egli considera un suo compito la privatizzazione di una parte delle partecipazioni statali.

Ci si può chiedere se un altro governo federale, qualora lo volesse, potrebbe impingere le partecipazioni industriali dello Stato come strumento di politica economica. Alcune circostanze rendono difficile un più efficace intervento. Secondo la legge tedesca sulle società per azioni (4), l'azienda, quando anche possenga tutte le

Struttura- und Kapitalstruktur

(con dati in milioni di marchi)



IL GRAFICO rappresenta la struttura del patrimonio e del capitale della «Preussag» dal 1928 al 1938 in milioni di marchi (con luci rettificata).

Nella parte attiva figurano:

- Mezzi liquidi (Flüssige Mittel)
- Crediti (Forderungen)
- Approvvigionamenti (Vorräte)
- Patrimonio investito (Anlagevermögen).

Nella parte passiva figurano:

- Debiti scadenza fino a un anno (Fremdkredit (Laufzeit bis 1 Jahr))
- Debiti a scadenza oltre un anno (Fremdkredit (Laufzeit über 1 Jahr))
- Mezzi propri (Eigenmittel).

DI FIANCO l'emblema della «Preussag».



azioni di una società, ha solo diritti molto limitati. Il diritto più importante è la scelta dell'Aufsichtsrat (Consiglio di sorveglianza) che si compone — nel caso tipico — di 12 a 15 persone che si riuniscono circa quattro volte all'anno; esse decidono sull'approvazione del bilancio e non ciò sui limiti dell'autofinanziamento di nuovi investimenti; consultano la presidenza e la direzione dell'azienda. La presidenza — eletta per cinque anni — conduce gli affari della società in modo quasi autonomo, opera indipendentemente dalle direttive del «Consiglio di sorveglianza» (questi può solo riservarsi l'approvazione di determinati affari).

In base alla legge, l'azienda e la responsabilità imprenditoriale sono dunque riservate ai direttori membri della presidenza; il «Consiglio di sorveglianza» — che solo il grande azionista può esercitare un'influenza — esercita solamente un controllo.

Un'altra difficoltà discende dal diritto di compartecipazione

(1) Direzione della «Volkswagen», fabbrica delle società per l'economia pubblica, fondato 4, Berlino 1938.

(2) Ministro federale per il governo economico dello Stato (vedi detto Ministero del Tesoro) Hermann Lindhardt.

(3) Legge sulle società del 28 gennaio 1937. BGBI. I. 8. 107.

dell'industria (19): già dopo la prima guerra mondiale e sopra tutto dopo la seconda, gli operai e gli impiegati hanno ottenuto, dopo lotte, il diritto di inviare alcuni loro rappresentanti nei « Consigli di Impresione » delle società per azioni. A seguito della legge sulla gestione delle società (Betriebsverfassungsgesetz), si ottengono un terzo dei posti nel Consiglio di Impresione; le disposizioni speciali sulle imprese minerarie (carbone e ferro) concedono loro la metà dei seggi del Consiglio di Impresione delle miniere di carbone e di ferro; inoltre nominano nella presidenza delle imprese minerarie un direttore di lavoro. Di conseguenza gli azionisti possono in generale nominare solo due terzi dei membri del Consiglio di Impresione, e presso le imprese minerarie solo la metà.

L'intervento dello Stato nelle proprie imprese diventa inoltre limitato dalla « Verwaltungsverfassung » (legge di attribuzione) (20), secondo questa legge i diritti di proprietà sono riservati, che prima erano posseduti dal Reich e dalla Prussia, vengono ora messi solo allo Stato federale ma anche dal « Land » in cui l'impresa è situata. Lo Stato deve dunque far partecipare anche la regione dei diritti di intervento sulla « proprietà » impresa.

A causa di questo insieme di disposizioni il governo federale nomina meno della metà dei membri del Consiglio di Impresione delle società di cui controlla l'intero capitale e nel caso delle imprese minerarie ne nomina meno di un terzo.

La linea generale le imprese statali sono costruite secondo il « principio della società »: una società al vertice (« holding company ») possiede la maggioranza delle azioni di « società figlia » e le quali spesso, dal punto loro, hanno la partecipazione in « società nipoti ». Ai pari di ogni azionista anche la « società madre » ha diritti limitati sulla « società figlia »: alla tutela di questi diritti si prefigge la — disinteressata — autonomia — presidenza della « madre ». Se la società al vertice non possiede la totalità delle azioni della « società figlia » deve dividere la sua influenza con altri azionisti.

Lo Stato inoltre iscrive nei « Consigli di Impresione » delle sue società non solo funzionari, ma anche dirigenti delle imprese private al fine di sviluppare l'esperienza che le aziende vengono gestite burocraticamente e non secondo criteri imprenditoriali. Tuttavia questi privati non trattano sempre il pubblico interesse, ma spesso quello delle società di origine. L'incoraggiamento delle società viene dunque di regola con i desideri e gli scopi dei membri della presidenza, sostanzialmente permeabili dalle finalità della politica economica governativa. Sorprendo così dei contrasti se, ad esempio, il governo chiede all'impresa (nel caso di maggioranza favorevole) la rinuncia a ridurre i prezzi e a (per brevi periodi) ridurre di prospettiva, a questo deciderlo (per motivi di politica interna) gli saranno i prezzi a favore di determinati ceti popolari, o di settori economici e geografici, o ancora se in caso di depressione intendano portare a compimento investimenti della cui redditività, dal punto di vista dell'economia privata, si possa dubitare. Il proposito dello Stato di intervenire nella conduzione delle proprie imprese industriali crea perciò contro difficoltà e resistenza di varia natura. Dall'altra parte (per esempio — nel campo dell'economia pubblica che di quella privata — mostra come un grande colossale complesso possa creare, fare una forte influenza sulla presidenza della propria società per azioni, passando sopra anche al Consiglio di Impresione.

Nelle aziende private avviene naturalmente che una « società figlia » realizza affari che non rientrano nei compiti specifici della « figlia » ma in quelli della società « madre ». Si può supporre che la stessa cosa accada di frequente all'interno delle tre grandi « holding » statali se ne deduce quindi che un governo che non consideri le sue aziende semplicemente come patrimonio dello Stato, ma che voglia impiegare come strumenti di politica economica, ne ha in effetti la piena possibilità.

Privatizzazione?

Questa riflessione è importante per comprendere la polemica sulla privatizzazione delle imprese statali. Autorevoli circoli del partito al governo (Unione Democratica Cristiana) sono fundamentalmente dell'opinione che le imprese economiche appartengano essenzialmente alla sfera d'azione privata e considerano superfluo il loro possesso da parte dello Stato, anzi « sistema ingombrante » e incompatibile con la sua forma « economia sociale di mercato ».

Altri circoli dell'economia privata sperano quindi, e non senza fondamento, di avere la possibilità, attraverso la privatizzazione, di acquistare partecipazioni in aziende sane e fortemente pro-

ductive relativamente a buon mercato. Partiti e gruppi di pressione sostengono queste aspirazioni: la presidenza delle imprese statali non appoggia resistenza alla privatizzazione se essa è effettuata nella forma di creazione di « società popolari », poiché queste più è fradante il capitale azionario, tanto minore è l'influenza degli azionisti e di conseguenza più forte la presidenza della presidenza. Secondo un'ampia pubblicistica si diffonde inoltre l'opinione che lo Stato potrebbe diminuire le imposte prelevandole dovute mediante la vendita delle proprie imprese industriali.

Per contro, in proposito, altri circoli ritengono che l'intero valore del patrimonio statale industriale ammonta a circa cinque miliardi di marchi, di cui praticamente solo una piccola parte può essere venduta, giacché soltanto un ruolo molto piccolo nel quadro di un bilancio statale di 15 miliardi di marchi annui. Inoltre taluno ancora oggi, nella maggioranza dei casi, i motivi economici che spingono in passato ad istituire o acquistare le imprese statali. Queste imprese potrebbero dunque essere poste nuovamente al servizio degli obiettivi di una politica economica e adempiere alla loro funzione pubblica, solo se il governo lo volesse.

2.

Oltre agli istituti di diritto pubblico — Poste, Ferrovie e Banche — e alle partecipazioni a società industriali per azioni, lo Stato possiede una serie di altre imprese, anzitutto Banche per impieghi scopi speciali, per esempio, la Banca per i danni di guerra, la Banca per la ricostruzione, la Banca d'operazione tedesca. Ad esse può bastare qui un breve accenno: non contano come aziende alcun particolare problema.

La stessa cosa vale per il complesso di quelle imprese che sono proprietà del così « Hindenburg », Natura e imprese di queste partecipazioni sono diverse, sempre secondo lo sviluppo storico, secondo la struttura sociale e politica delle relative regioni. Anche qui la Banca gioca un ruolo particolare. La Banca pubblica rappresenta circa il 60% dell'intera attività bancaria tedesca, contro quella dell'Istituto di credito: Banca federale tedesca.

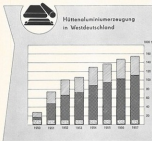
In questa percentuale sono comprese anche le Casse di risparmio che per la maggior parte sono istituzioni comunali.

Stato imprese comunali c'è da dire ancora qualcosa.

Le gestioni dei Comuni.

I Comuni partecipano al loro controllo nei confronti dei propri cittadini attraverso proprie gestioni economiche a varie taglie. Alcune di queste gestioni, come per esempio ospedali e cinema, non possono considerarsi imprese economiche, poiché abbiano introiti insufficienti.

Per altre attività è discutibile se esse siano imprese economiche o



Il grafico rappresenta, in tonnellate, la produzione di armamenti nella Germania Occidentale dal 1950 al 1967, e la percentuale rispetto al totale nazionale della produzione della VAW.

(19) Legge sulla partecipazione dei lavoratori ai Consigli di Impresione e presidenza delle imprese minerarie e delle industrie produttive del ferro e dell'acciaio, del 21 maggio 1920, RGBl. I, 9, 247. - Legge sullo statuto dei gestori dell'11 ottobre 1920.

(20) Legge sulla sistemazione presidenza delle relazioni giuridiche del Tesoro del Reich e delle partecipazioni presidenze, del 21 luglio 1920, RGBl. I, 9, 491.

meno; è questa il caso della situazione delle immondizie, della pulizia delle strade, delle fognature, dei tetti. Ma senza dubbio appartengono alle imprese economiche le imprese di trasporto, le società di elettricità, del gas e dell'acqua. Queste imprese sono legate alle reti di distribuzione; esse hanno una posizione di monopolio in virtù di una concessione o del Comune e vengono gestite quasi sempre nella forma di diritto della « Regiebetrieb » (gestione in comune). Oltre a ciò, molti Comuni gestiscono anche imprese portuali, magazzini, linee di navigazione, società di pubblicità, agricole, alberghi e ristoranti, imprese edili, forni di mattoni, ecc.

Fino alla prima guerra mondiale le imprese del trasporto, e le aziende di elettricità, gas e acqua furono quasi sempre gestite dai Comuni nel caso è oggi il caso della situazione delle immondizie e di altre simili gestioni. In tal caso queste aziende non sono altre che una ripartizione dell'amministrazione comunale e vengono dirette da funzionari secondo i principi dell'amministrazione pubblica seppure non qualche deviazione. I libri vengono tenuti secondo la contabilità pubblica, sovvenuta per capitali di competenza. A causa dei limiti derivanti dall'inserimento nella pubblica amministrazione nelle gestioni a regia (« Regiebetrieb ») può svilupparsi solo difficilmente un'industria di tipo imprenditoriale. In conseguenza, dopo la prima guerra mondiale, si è fatto sempre più largo ricorso alla forma giuridica delle società per azioni e alla contabilità privata con bilanci e conti di profitti e perdite. Con ciò si era raggiunta la desiderata elasticità di gestione ma, in conseguenza, i legami tra queste società e i comuni si erano considerevolmente allentati e le direzioni delle imprese, che godevano di una grande indipendenza, hanno spesso trascurato gli interessi pubblici. Si creò allora, nel 1926, una nuova forma di diritto, la « Regiebetrieb » (gestione in comune) (10). La gestione in comune è l'unica forma di diritto nella Repubblica Federale che esiste in modo speciale per l'impresa pubblica; essa merita perciò una particolare trattazione.

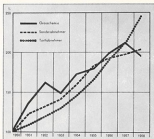
Al contrario della gestione a regia, la direzione della gestione in comune ha una grande autonomia. Il patrimonio della gestione in comune è organizzativo distinto da quello della pubblica amministrazione. Con la contabilità commerciale si è introdotto il conto patrimoniale. I rendimenti di capitali ai Comuni, che prima avvenivano frequentemente, sono resi più difficili. Le prestazioni a favore dei Comuni — per esempio energia o gas per l'illuminazione stradale — vengono abbassate.

La legge sulle gestioni in comune del 1926 era ancorata al principio direttivo nazista; in tutte le questioni importanti la decisione spettava al borghemastro. Ciò fu mutato dopo la seconda guerra mondiale; al posto del borghemastro subentrarono in Comune i rappresentanti eletti. Il consiglio comunale forma una « Commissione » che deve decidere sulle questioni importanti della gestione in comune.

Si è constatato che questa forma di diritto ha dato buona prova in Italia. Essa determina un buon equilibrio delle tre forme che devono operare insieme nel campo dell'impresa pubblica: l'elemento imprenditoriale che ha bisogno di decisioni rapide; l'elemento amministrativo, che garantisce una corretta funzionalità dell'impresa pubblica; e l'elemento democratico che pone la gestione al servizio dell'interesse pubblico secondo la volontà degli elettori. L'esperienza degli ultimi anni ha messo senza dubbio in evidenza che l'elemento imprenditoriale non è sempre così efficace come sarebbe desiderabile; le decisioni si vengono spesso strettamente legate alla burocrazia e alla politica.

Erano inoltre necessari mutamenti al diritto delle gestioni in comune per l'aggiunta di una partecipazione dei lavoratori ed altri principi. Tuttavia questi mutamenti possono venire intrapresi solo dai singoli « Länder », perché la costituzione della Repubblica Federale, la legge fondamentale di Bonn, indica come competenza per il diritto comunale non lo Stato, ma le regioni.

Con ciò è stato facilitato il diritto di gestione in comune. Sono stati quindi proposti, negli ultimi anni, piani per sviluppare altre nuove forme di diritto che possano dare alle imprese pubbliche una voce conforme alle esigenze moderne (11). Lo sviluppo legislativo si è conseguenza in corso.



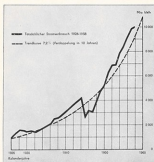
IN ALTO: Indice delle forniture di energia per gruppi di utenti effettuate dall'azienda pubblica di elettricità bavarese (« Bayerische Landes Elektrizitätsversorgung ») dal 1926 ad oggi (1929 = 100).

Nel grafico sono rispettivamente rappresentati:

- Grandi gruppi chimici (Kernchemie)
- Consumatori a tariffa speciale (Sonderabnehmer)
- Consumatori a tariffa ordinaria (Tarifabnehmer).

IN BASSO: Sviluppo del consumo di energia fornito dalla « Bayerische Landes Elektrizitätsversorgung » dal 1926 ad oggi in milioni di kWh.

Sono indicati il consumo effettivo di energia dal 1926 al 1928 e la curva del raddoppio decennale (tasso medio annuo composto di incremento 7,2 %).



(10) Ordinamento della gestione in comune del 29 novembre 1926, 1927, 1. 8. 1929. Ordinamento della gestione in comune per il Land del Basso renano del 30 dicembre 1923. GT NW 1923, 9, 232.

(11) Federico Erci: Per la forma giuridica dell'impresa pubblica. Articolo per le imprese pubbliche e socialismo economico, Stuttgart e Colonia, Vol. II, fascicolo 3 (1924); Pubblicazioni delle società per l'economia pubblica, Berlino, (Landesrat für öffentliche Wirtschaft), Berlin SW 13, Wirtschaftswissenschaften, 20.



La empresa pública en Alemania

[illegible]

Les auteurs par ailleurs sont républicains que le droit canonique, humanitaire et catholique des sociétés à l'égard de la religion des hommes, qu'ils ne peuvent pas ne pas reconnaître. Ils ont le sentiment que la religion est une force qui peut servir à l'humanité, mais qu'elle ne doit pas être une force qui l'opprime. Ils ont le sentiment que la religion est une force qui peut servir à l'humanité, mais qu'elle ne doit pas être une force qui l'opprime. Ils ont le sentiment que la religion est une force qui peut servir à l'humanité, mais qu'elle ne doit pas être une force qui l'opprime.

Les problèmes liés à la nature privée des subventions entraînent, effectivement, une déperdition. On trouve de la corruption par l'octroi des subventions, des pratiques douteuses à l'égard de la formation de concentrations, du capital, entre les mains de quelques individus.

Les valeurs économiques des subventions, selon le FMI, dans l'Union européenne, s'élèvent à environ 2 milliards de dollars, en 1990.

[illegible]

der sich nicht nur auf die geographische Lage, sondern auch auf die wirtschaftliche Lage des Landes bezieht. Die geographische Lage ist ein Faktor, der die wirtschaftliche Lage des Landes beeinflusst. Die wirtschaftliche Lage ist ein Faktor, der die geographische Lage des Landes beeinflusst. Die geographische Lage ist ein Faktor, der die wirtschaftliche Lage des Landes beeinflusst. Die wirtschaftliche Lage ist ein Faktor, der die geographische Lage des Landes beeinflusst.

Ka sector of industry in the Federal Republic of Germany is entirely in the hands of the State. Railways and the postal service are belong to a special category and are run "in the interest of German national economy". Railways are in the tool and subordinated, their tariff policy being governed by the requirements of state and enterprise; but they enjoy a measure of autonomy over against the State. Even the Federal Bank, which issues the money, is almost completely independent of the State.

In the industrial plants, waste pay for electricity is chiefly seen in three industries: the T1414 (Electric Industries), which includes electrical power plants, a chemical fertilizer, metal and steelworks; the building company for electricity and most others; formerly controlled by Prussia; and the RAG (German Coal and Steel Corporation), which manages most industries of Rhine participation, e.g., in the production of Pilsener Beer. In fact, the three industries in 1984 pay over the national total of retail sales, in 34 per cent of that of iron extraction, in 71 per cent of aluminum production, in 100 per cent of steel production, in 120 per cent of electric power production, 47 per cent of iron manufacture, and 60 per cent of housing.

the bodies formed are still subject to what is in effect no defined in commercial law, but is defined in the "Company" (Gesellschaft) companies, and in so, and in these cases the general members must share its authority over its affairs with other shareholders. There is no freedom of exit, since the membership is limited, because of the autonomy control in the managerial bodies or because of the presence on the boards of workers, regional and local representatives who are not subject to dismissal, and are elected by the Federal authorities in a field or in a more direct of the total membership of a board. Moreover, the government wants to avoid making use of its own servants and protectors, and to avoid the creation of a self-empowerment. This results from the difference between the public and the company and the interest of certain private groups. The problem of the "systematic" of enterprises in the form of a company is to prevent "shareholders" preventing capital contribution in the hands of a few way by the solution. But the matter is still not participated in a more detailed way.

[illegible]

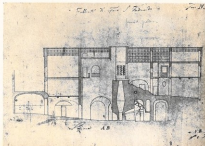
El **comercio exterior** tiene gran importancia para una economía con un desarrollo sostenido; por ello resulta necesario adoptar algunas medidas tendientes a elevar y fomentar las exportaciones y reducir las importaciones. En estos casos, el comercio exterior puede ser considerado como el punto de apoyo de las actividades dependientes con otros mercados. La intervención del Estado en las empresas dependientes extranjeras puede ser considerada como una actividad económica que se relaciona con los intereses, pero que la presencia de las representantes de las Industrias, de las exportaciones y del gobierno y de las empresas dependientes, puede ser considerada como una actividad económica que se relaciona con los intereses de las empresas y con la actividad económica. El comercio exterior puede ser considerado como una actividad económica que se relaciona con los intereses de las empresas y con la actividad económica. El comercio exterior puede ser considerado como una actividad económica que se relaciona con los intereses de las empresas y con la actividad económica.



Le antiche saline granducali (in alto) occupavano l'area dove nasce nel 1900 lo stabilimento di Portoferraio. Gli uffici di Portoferraio (le due foto a sinistra) in costruzione e il giorno della inaugurazione (1900). In basso l'altopiano castrale dello stabilimento di Follonica (1894) ex modello della locale scuola di plastica, i cui modelli e fonditori avevano portato l'industria del ferro al livello di vera arte.

Al momento dell'unificazione politica d'Italia, durissimo fu lo scontro dei produttori di ferro, nel quadro di quello generale per risollevarsi la nazione dalle umili condizioni economiche. Gli impianti erano largamente superati dai metodi su cui si basava la produzione straniera concorrente. L'introduzione di nuovi sistemi permise all'industria siderurgica italiana nell'ultimo ventennio del XIX secolo un forte sviluppo. Realista però al settore del ferro da riarmo e dell'arsenale di Maria-Stemmi, la produzione di ghisa, al contrario, presentava un costante sensibile regresso, nonostante l'aumento della domanda dei nuovi centri produttivi di acciaio, cui si faceva fronte con l'importazione. Fondamento per una produzione nazionale di ghisa era lo sfruttamento delle miniere dell'Elba, regolato però da un capitale che risalendo ai primi dell'800 non aderiva alle nuove necessità. Fu questa la causa prima del ritardo nella realizzazione di moderni impianti. Finalmente dopo sforzi, proposte, dibattiti, inchieste, nel 1897 fu pubblicata il nuovo capitolato e il 19 gennaio dello stesso anno si costituì a Firenze la « Società Anonima degli AHI Forni e Fonderie di Piombino ». E' da questa società che trae ufficialmente la propria origine l'ILVA AHI Forni e Archierie d'Italia s.

Progetto dell'altopiano di Follonica, al tempo del granduca Leopoldo II di Lorena.





Facciata della fonderia di Follonica, dedicata al «Ferro, padre di tutte le industrie».

Intorno al 1870 nel luogo dove sorgeva l'antico cappellotto di Folloni (sopra) fu costruito uno dei due centri di produzione del ferro di Piombino. Nella foto: in (sotto) il lavoro con compito da organizzatori e da condannati ai lavori forzati.

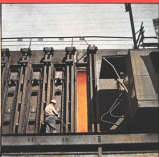
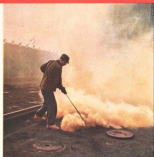


Il 19 luglio 1899 fu costituita a Genova la Ilva-Società Anonima di Minerio e Alti Forni. Due società sorgevano dunque, in due anni, con lo scopo di dar vita alla produzione di ghisa in Italia. Nell'Ilva c'era interesse la S.A. «Ferrovia Italiana», fondata a Roma nel 1890, che gestiva le ferrovie di S. Giovanni Valdarno, Terni, Anagnina, Tivoli e Piombino. Affianco: uno i primi germi di una comunità di azione di singole iniziative. Col passare degli anni e all'ingrandimento delle attività si facevano sempre più marcati questi accenti a gruppi più vasti e alla riunione di più stabilimenti sotto una sola organizzazione. Nella Pianura della «Siderrurgia di Savona» (nata nel 1900), della «Liguria Metallurgica» (1900) e della Società Terni, fu costituita il 1° febbraio 1901 a Genova la nuova Società «ILVA», a seguito della legge Giustiziero per il risorgimento economico della città di Napoli (1904): uno scopo era infatti la costruzione di un grande centro siderurgico a Ragnoli.

La ferrovia di Savona, impiantata nel 1901 dal senatore G. Turly e S. Bruch sulla spinta che andava dal porto alla ferrovia S. Eusebio.



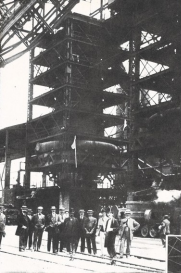
Lettera di assunzione (1879) di un capo idraulico a «livello» per ogni mese «nella stabilimento di Follonica. Passato al granducato di Toscana, con Piombino e Follonica, dopo la caduta di Napoleone per effetto del Trattato di Vienna, Follonica fu potenziata da Leopoldo II, che ne fece il centro della «Regia Amministrazione delle Miniere e Fonderie del Ferro», da lui riorganizzata.



Prima di essere caricati ai forni i materiali devono essere sottoposti alle opportune, preventive lavorazioni negli impianti di frantumazione. Solo così dal materiale diversa per qualità e provenienza, si può ottenere una miscela omogenea per pezzatura e composizione chimica. Il carbone «preparato» viene informato nelle catene di

celle che costituiscono le batterie dei forni a coke, dalle quali, a distillazione avvenuta, fuoriesce il coke incandescente. Per spingerlo viene sottoposto a potenti getti d'acqua che provocano le famule bianche delle larri di spugnamento, uno spettacolo caratteristico e grandioso anche per i profani. Il fabbisogno idrico di un complesso siderurgico è imponente. Nelle tre foto in alto, successivi momenti del processo di preparazione delle materie prime. Un'ispezione controlla — foto centrale a sinistra — una cella di una batteria dei forni a coke, di cui la foto a destra dà un particolare e quella in basso a destra la visione generale. Il coke incandescente — foto in basso a sinistra — viene spinto fuori della cella.





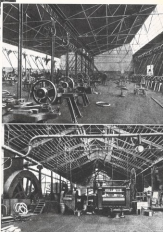
L'inaugurazione del secondo altiforno dello stabilimento di Ragnoli che entrò in esercizio nel mese di giugno del 1910.

Nel primo decennio del 1900 si svolgeva tutto un lavoro di organizzazione, tendente a stabilire tra i centri produttivi di società distinte rapporti di complementarietà di lavoro e reciprocità di interessi. La produzione siderurgica aumentava costantemente e la fama di acclamato del mercato non diminuiva neanche negli anni 1907-1908, che segnarono una grave crisi di sovrapproduzione delle industrie straniere. La siderurgia italiana, oggetto di lotta a base di dumping e prezzi inflazionati, entrava ormai in concorrenza con le organizzazioni estere, fu costretta a risolvere la propria organizzazione commerciale e a dar vita ad un ente, che a confluenza di quelli già esistenti in altri paesi coordinasse la vendita del ferro in Italia. Il 30 giugno 1901, col consenso di tutte le industrie produttrici e delle società commerciali del ramo, si costituì la Società Anonima a Ferro e Acciaio, per «il commercio dei materiali e prodotti grezzi e finiti di ferro e acciaio, l'esercizio di concessioni e rappresentanze nel commercio stesso ad ogni altra operazione ad esso inerente». Quasi parallela all'unione del campo commerciale, sorta nel campo industriale l'unione denominata con acronimo «Consorzio ILVA». Attraverso la stipulazione di particolari convenzioni le società Ilva, Alti Forni Fonderie e Acciaierie di Piombino (ragione sociale della Alti Forni e Fonderie di Piombino, nata nel 1893, Ferriere Italiane, Siderurgia di Saronno e Ligure Metallurgica affiliarono all'ILVA il mandato di gestire i propri stabilimenti. I centri siderurgici di Portoferraro, Torre Annunziata, S. Giovanni Valdarno, Bolzano, Saronno, Sestri P., Piombino, Ragnoli formavano così un complesso industriale, che sopprimeva la totalità della produzione

di ghisa all'Italia e il 58 per cento della produzione di acciaio (sia in Italia). Alla sua direzione unitaria era legata anche l'organizzazione del minerale dell'Ilva, mentre fornivano i lavori di preparazione per l'estrazione del minerale dei giacimenti sardi di Porcia Niedda e della Nurea. I prodotti di grande interesse e di vasta portata che ne derivavano — dalla riconversione dei servizi alle specializzazioni per ciascun stabilimento — non potevano però essere affrontati con l'indispensabile calma; fu dall'inizio dell'attività il Consorzio ILVA dovette affrontare una critica situazione, ereditata non lo sempre totale nelle miniere dell'Ilva e negli stabilimenti di Portoferraro e Piombino, insititi per un ventennio. Altre ragioni di preoccupazione furono le prime conseguenze della guerra italo-turca, dalla riduzione dei salii nel Mediterraneo alla diminuita richiesta del prodotto sul mercato. Con la prima guerra mondiale si aprì un periodo che, accorciando tutta l'industria economica della nazione, penalizzò ogni sforzo produttivo. Non era certo il momento migliore per organizzare un nuovo assetto dell'industria siderurgica; comunque la spinta che lo stesso bellico dettò alla produzione non aspettava un legame ancora più stretto tra le società siderurgiche e la finanza. La «Piombino», che aveva allargato le sue attività industriali (sia in campo minerario che in quello meccanico navale), si presentava come quella di maggior mole tra le concorrenti; fu così spinta ad incorporare tutte le altre. Numerosa così la «S.A. ILVA Alti Forni e Acciaierie d'Italia» che portò il proprio capitale a 200 milioni di lire associando le società «A. Ansaldo Ferriere Italiane», «Siderurgia di Saronno», «Ligure Metallurgica» e «ILVA».

La fine risolutiva della guerra e la vittoria collocarono in prima piano problemi di grande portata

Il vecchio reparto pantiarica dello stabilimento di Torre Annunziata (1900) e (sotto) uno dei primi treni lamiera dello stabilimento di Genova Sestri.

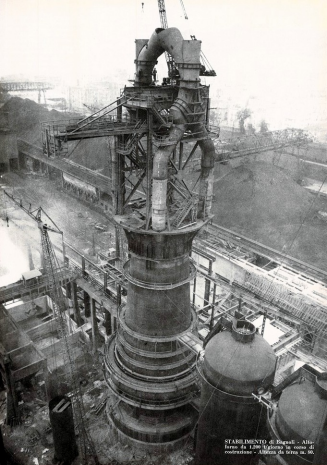


che coinvolgevano tutto l'indirizzo dell'attività siderurgica. Iniziava un periodo grave e delicato che doveva culminare nel crollo della impetuosa finanziaria della Società, che ritrovò forma di vita e motivi di ripresa esclusivamente nel lavoro dei centri siderurgici, che furono la sua prima base e sui quali gli conti avevano sovrapposto una rete troppo vasta di interessi, di partecipazioni azionarie, di società dipendenti. La vita dell'ILVA nel breve periodo che va dal 1915 al 1932 si svolse in condizioni del tutto differenti dalle premesse della sua costituzione. La crisi del dopoguerra, il disinflazionismo, il calo dei prezzi, le agitazioni operaie contribuirono a rendere molto difficile l'operazione. Di fronte alla situazione che si era creata fu costituita, verso la metà del 1921, la Società « Centri Siderurgici e Metallurgici », alla quale vennero dati in affitto gli stabilimenti di proprietà, poi assorbita quando fu chiusa ogni pendenza con la liquidazione di tutte le attività che avevano alterato la finanza della Società e riabilitata il suo andamento. L'ILVA poté guardare all'avvenire con tranquillità dedicandosi al suo scopo primario: lo sviluppo ed il perfezionamento dell'industria siderurgica. La Società si assicurò un gruppo di piani pilotati per i collegamenti ed i trasporti di materie prime e materiali tra i vari stabilimenti e attuò anche un'organizzazione di alcune attività colaterali che legarono i produttori. L'opera, svolta fino alla scoperta della crisi mondiale del 1930 portò alla soluzione di importanti problemi nel settore economico-commerciale ed in quello del risanamento degli impianti.

Nel 1930 si ebbe la prima incorporazione nell'ILVA di un gruppo di stabilimenti. Furono infatti assorbite le Società « Ferriere di Voltri » e « Alti Forni, Fonderie, Acciaierie e Ferriere Fossali e Groppe » e. Nel corso del perfezionamento dell'area di fusione, fu costituita la Società « Stabilimenti di San Ruffino » e. La crisi provocò il dissesto finanziario della Società « Ferriere di Novi Ligure » e, L'ILVA, che era una dei principali creditori, scottò negli accordi per il concordato di acquistare lo stabilimento. Pochi mesi dopo, e precisamente il 28 luglio 1931, si aderì con alla fusione per incorporazione delle Società « Ilva di Milano » e di Alti Forni e, e l'Acciaieria delle Mine di Villa e, e Alti Forni e Acciaierie

della Venezia Giulia e, e Acciaierie Veneto A.V.E. e, e Cementerie Lariane e, e Legno Cementi di Prodotti Refrattari e. Con queste incorporazioni l'ILVA raggiunse, per così dire, un punto fermo della sua vita, che fu di partenza per indicare una grande opera di risanamento industriale ed attuare in via più diretta ed organica una conversione necessaria per adeguare il proprio ritmo di attività alle future esigenze. Questo programma fu scelto dal 1932 al 1936, quando a seguito della dichiarazione bancaria l'istituto per la Risanamento Industriale si trovò a controllare l'ILVA costituita dall'ILVA e Società Finanziaria Siderurgica e PENNABER, furono proposti ed attuati i piani triennali presentati da lo stesso finanziaria occorrendo sia il riaccomando con i lavori di riorganizzazione e di risanamento di altri centri siderurgici italiani. I lavori diretti all'attuazione di tali piani furono iniziati nel 1937 e proseguirono con ritmo costante fino allo scoppio della seconda guerra mondiale che ne provocò, logicamente, un rallentamento prima e poi l'arresto. La furia devastatrice della guerra si abbatté con particolare acrimonia sui due centri che era stato concentrato lo sforzo di risanamento. A Bagnoli le incursioni aeree e ancora di più l'opera dei gasatori tedeschi non lasciarono reperte intatte, rendendole inutilizzabile tutto il complesso. Su Piombino cadde un migliaio di bombe. Poi gravi furono i danni subiti con le avarie, l'incendio del gennaio al piombo 1944 e altri 12 attacchi aerei (non meno di 150 bombe). Oltre 150 bombe danneggiarono Sivola; nessun reparto di Sivola (nel insieme dei bombardamenti dal cielo e dal mare, a San Giovanni Valdarno, oltre le bombe d'aereo, furono fatte cadere dai gasatori tedeschi più di 350 mine sistematicamente piazzate nei centri nevralgici. In Torre Annunziata per lo stesso motivo non restò che un macello di macerie. La Rotta ILVA fu affondata; tutti i 12 rimaschiatori e 11 dei 13 piroscafi. Quasi i primati più forti, ma nessuno degli altri stabilimenti restò intatto dalla guerra. Bombardamenti e topografia, distruzioni sistematiche con brivamento di mine, asportazioni ingenti e simultaneamente insieme a ridurre al silenzio e all'attività impianti che erano veramente l'orgoglio dell'industria italiana.





STABILIMENTO di Rapelli - Alta-
torre da 1.500 metri in corso di
costruzione - Alzata da terra n. 90.

La poderosa struttura degli altiforni di Ragnoli (nella fotografia qui sotto) e degli altri due stabilimenti dell'ILVA a Trieste e a Piombino (nelle fotografie al centro e a destra).



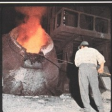
Il rivolo di ghisa esce dall'altiforno (foto in basso a sinistra) incanalato verso le siviere, sotto la sorveglianza continua degli addetti. La soria liquida scivola (foto in basso a destra) in un secondo rivolo incanalato.

Gli altiforni dell'ILVA sono in esercizio negli stabilimenti di Ragnoli, Piombino e Trieste. La loro attività è stata nell'ultima anno piena e regolare: la produzione totale di ghisa ha raggiunto il risultato complessivo di 1.065.001 tonnellate, con un aumento, seppure minimo, rispetto a quella dell'anno precedente. Una simile cifra rappresenta più della metà della produzione nazionale di ghisa. A Trieste è stata prodotta nel 1995 la totalità della ghisa da lancia, che rappresenta il 12 per cento della produzione totale ILVA e il 93 per cento di quella nazionale di questa qualità. Ogni giorno, in media, gli uomini dell'ILVA hanno spulato dagli impianti loro affidati tremila tonnellate di metallo fuso; in un irruoto contorno di fuoco, nel calore insopportabile manovrando pale e lunghe aste metalliche, richiavano angini e dirigevano nell'altivo la corrente incan-

devante, continuamente controllata da specialisti che con sensibilissimi apparecchi ottici ne controllano l'aspetto, costante temperatura. A Ragnoli è in corso di costruzione il nuovo altiforno — al quale è dedicata la pagina 18 — che, una volta ultimato, sarà uno dei più moderni e più capaci d'Europa. La sua capacità di produzione, prevista in 1.200 tonnellate al giorno, aumenterà considerevolmente le possibilità di produzione di ghisa dell'ILVA. Durante la colata la ghisa liquida scorre in rivoli di fuoco che vengono diretti in grandi siviere capaci di contenere tonnellate di metallo, nelle quali si gettano con una curata incandescente. La lappa, così pure liquida ed incandescente, viene incanalata in altre siviere che la trasporteranno ai depositi. Raffreddata, diventerà materia prima per la fabbricazione del cemento, utilizzata largamente da altre industrie.



Lo stabilimento di Bagnoli è il solo centro siderurgico italiano che produce acciaio Thomas. E' il più grande complesso industriale dell'Italia meridionale e il maggiore dell'ILVA; il traffico interno è disimpegnato da una rete ferroviaria della circonvallazione di oltre 50 km corredata con le Ferrovie dello Stato e da una rete stradale interna di circa 10 km. L'acciaieria Thomas, l'unico impianto del genere esistente nel nostro Paese, è composta da quattro convertitori da 50 tonni ciascuno, con due grandi mescolatori da 800 tonni; attualmente in corso di potenziamento, avrà alla fine dei lavori la capacità di produrre 2000 tonni di acciaio al giorno. Nel 1958 l'impianto Thomas di Bagnoli ha raggiunto le 339.507 tonni di acciaio, pari al 5% della produzione nazionale. L'operazione di trasformazione al Thomas assume aspetti spettacolari, specialmente per il fantasmagorico soffio di fuoco che esce dal convertitore in azione; per il profumo, uno spettacolo fuori dal comune.



La ghisa fosforosa, proveniente dagli altiforni, viene prima immessa nei grandi mescolatori da 800 tonni per essere poi variata ai convertitori. La sua trasformazione in acciaio avviene per la violenta reazione determinata dal contatto tra l'ossigeno e le sostanze da eliminare contenute nella ghisa. L'aggiunta di determinati quantitativi di calce serve a fluire il fosforo, dando luogo alla formazione di un sottoprodotto di grande importanza, la scoria Thomas, destinata al mercato agricolo come fertilizzante.



Lo spettacolo soffio di fuoco che esce dal convertitore è uno dei grandi spettacoli dell'impianto Thomas della siderurgia di Bagnoli in azione per trasformare trenta tonnellate di ghisa in acciaio. Alcuni ingegneri sostengono che i principali e successivi fasi di lavorazione nella stessa acciaieria.



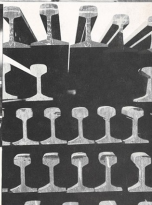
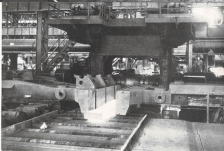
Nel 1998 l'ILVA ha prodotto 1.460.453 tonnellate di acciaio, pari a circa un quarto di tutta la produzione italiana in Italia (trattamente il 23,56%). I due grandi stabilimenti a ciclo integrale di Bagnoli e di Piombino hanno fornito da soli, nel corso dello stesso anno, il 73% della produzione nazionale. Le percentuali di ripartizione tra l'acciaio prodotto al convertitore Thomas, quello prodotto ai forni Martin e quello prodotto ai forni elettrici sono state rispettivamente del 23%, 70% e 7%. I forni Martin dell'ILVA sono in funzione negli stabilimenti di Trieste, Novi Ligure, Piombino e Bagnoli; i forni elettrici in quelli di Manghera e Lavezzara. Il rapporto nazionale tra la produzione di ghisa da acciaieria e la produzione di acciaio è stato nel 1998 di 492 chilogrammi di ghisa per ogni mille chili di acciaio prodotto. E' da tenere presente che la media italiana ha toccato i 287 kg, mentre quella della CECA, è di 478 kg. Altri forni elettrici l'ILVA ha in esercizio per le ferrozitelle necessarie alla produzione e alle lavorazioni dell'acciaio.



Una delle quattro acciaierie Martin dell'ILVA (tra cui quella di Novi Ligure) in fase di collaudi (in alto a sinistra). Particolari di forni elettrici, nelle prime due foto sopra; nell'ultima il forno da 5.000 kW, che nello stabilimento di Darfo (Brescia) produce ferro colato ad alto titolo. L'acciaio liquido, nella foto a sinistra, cola dalle cinghie.



L'acciaio liscio, a mezzo di modernissime attrezzature, tra le quali una a gru di rotella o da 175 tonnellate costruita nello stabilimento di Marghera, viene rotolo (foto in alto a sinistra) in lingotti, che possono raggiungere il peso di 4000 chilogrammi. I lingotti, ancora al colore rosso, sono poi laminati in speciali borse che per la loro conformazione sono denominati « a petto ». Partiti al grado di calore necessario, i lingotti vengono prelevati dai « borse » (foto in alto a destra) ed avviati alla laminazione, che ha inizio al laminatoio decantatori (foto a destra). Negli stabilimenti di Marghera, San Giovanni Valdarno, Torre Annunziata, Novi Ligure, Bagnoli e Pianhino, il successivo passaggio al laminatoio finitori trasforma gli sbocciati nella vasta gamma dei profilati e dei laminati, laminati a caldo, che FILVA offre al mercato, quali le travi, le lamiere ed altre fabbricazioni la cui produzione complessiva nel 1958 è stata di un milione cinquecentomila tonnellate.



Rotaie per le Ferrovie dello Stato in deposito (foto a fianco) e, nella foto sopra, la loro lavorazione nella stabilimento di Pianhino.



La laminazione della vergella e del fondo insieme, l'aspetto splendido (foto in basso a sinistra). La fabbricazione è finita e le barre che arrivano indurite si raffreddano progressivamente (foto in basso a destra) a mano a mano che si sposta su rulli per essere avviate ai depositi. L'ampio e la profondità dell'impianto rivelano evidenti tratti storici, che da un'idea di come possa produrre in breve tempo centinaia di tonnellate di prodotti.

620 investimenti effettuati dall'ILVA dal 1966 al 1998 per ampliare, modernizzare e creare impianti ammontano a circa venti miliardi di lire. Ed questa considerevole somma quasi la metà è stata investita nel Mezzogiorno e perciò nello stabilimento di Bagnoli che, con il contraltare di Taranto Annunziata, rappresenta l'attività dell'azienda nell'Italia Meridionale. E' ancora in corso di attuazione il quarto altolavoro: tra le opere realizzate, oltre l'acciaieria Thomas, sono i tre moderni laminatoi continui in esercizio a Bagnoli, per la produzione di billette, di vergella e fondi e per la laminazione di nastri a caldo. Il primo di questi laminatoi produce acciaio, «billette» e «bramette», materia prima necessaria per il funzionamento degli altri due impianti. La sua produzione viene inviata con carrelli automatici ai forni a spinta, che arrivano il laminatoio per vergella e fondo e quello per nastri laminati a caldo dello stabilimento.





Il laminatoio per la produzione di nastri è stato inaugurato nei primi mesi del 1978. E' costato quattro miliardi e mezzo di lire, di cui oltre il 70 per cento spese in Italia, con un contributo contribuito dagli altri stabilimenti I.R.I.A. Essa può produrre in un solo turno di lavoro 10.000 tonnellate al mese di nastri in rotoli, ma è possibile raddoppiare la sua capacità con l'installazione di un altro forno di riscaldo. Tutti i comandi automatici dell'impianto sono centralizzati (foto in alto a sinistra). La materia prima, come si è detto, sono le «chumette» che vengono passate attraverso le varie «gabbie». La sequenza della lavorazione è fissata nelle fasi principali e in forma panoramica dalle tre foto a destra. Alla fine il nastro ancora al roller viene imballato e avviato (foto in basso a sinistra) verso speciali aspi, per esseri arrotolati. I rotoli controllati e pesati vengono sottoposti a speciali controlli prima di essere inviati ai depositi (foto in basso a destra).



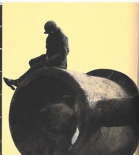


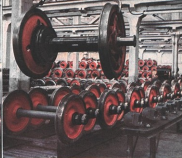
Dal 1949 è in esercizio a Savona una delle più grandi fonderie di ghisa d'Italia, con una capacità di produzione di oltre trentamila tonnellate all'anno. Caratteristicamente anche qui la meccanizzazione dell'impianto di lavorazione delle terre con estrattori, malaxer, ecc., e i risultati prodotti dalla depurazione, nei primi mesi di quest'anno è entrato in servizio un moderno cubetto da 12 t/h alimentato con aria pre-riscaldata, venute ad aggiungersi a quelli preesistenti. L'impianto di laminatura comprende macchine a lamina di terra per i grossi getti ed altre a sezione e pressare per i getti medi e piccoli, oltre allo stato di essiccazione. La finitura rappresentata nel passato in cooperazione assai grossa per il presente; ogni tale problema è stato superato, essendo la finitura disimpegnata di mezzi estremamente meccanizzati, con caratteristiche produttive e flessi.

Le fonderie dell'ILVA possono produrre il più vasto assortimento di getti richiesti dal mercato, dai piccoli e medi a quelli pesanti fino a 50 t, in ghise delle qualità appropriate. L'impianto di Capoluca, tradizionalmente dedicato alla produzione di tubi centrifughi, è in fase di completa ammodernamento e riassetto.

Nel complesso degli impianti dei propri stabilimenti ILVA conta due fonderie di acciaio a Lavezzola e a Marghera e tre fonderie di ghisa a Savona, Capoluca e Piombino.

I forni elettrici della acciaieria, che producono tutto l'acciaio necessario per le successive lavorazioni, servono le fonderie di Lavezzola e Marghera, attrezzate per produrre migliaia di tonnellate annue di getti d'acciaio (quella di Lavezzola oltre 3000). Dalle fonderie possono uscire, in via normale, getti finiti del più vari tipo fino a 50 t, ma si può arrivare addirittura a 25 t di peso unitario. Servono in queste officine dotati di pugno, bracci portatili, telai di finitura, telai per curvelli, forni a gas, scappatoi, centri di vuoto laci per laminazione, curve d'onda, lamine, testate di forni e molini, gabbie e cingoli. Gli impianti per la lavorazione delle terre, compresi i laboratori di campionamento e controllo, sono altamente meccanizzati con separatori, silos, trasportatori e laminatori. Apparecchi di alta efficienza assicurano la depurazione degli ambienti. A Lavezzola l'impianto di laminatura utilizza i lingotti provenienti dall'acciaieria; presso della padrona fino a 5000 t e magli con motore battenti fino a 10 t. Il traliccio in acciaio per vagoni ferroviari, sole di stantuffi, rotori.

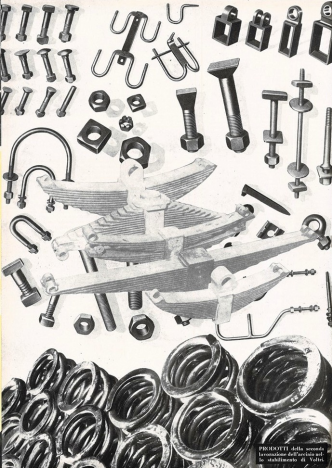




La produzione di rotolgi ferroviari dell'ILVA è concentrata nello stabilimento di Lovere, il più antico tra quelli della società. Nel secolo XVIII nella stessa punta, sulle rive del lago d'Iseo, una modesta fonderia fabbricava armi per la repubblica veneta ed attrezzi agricoli per i conti del bergamasco. Nel 1854 G. A. Gregorini trasformò l'officina in un vero e proprio stabilimento siderurgico, che ebbe rapida e lunghissima sviluppo. Dal 1905 lo stabilimento di Lovere è specializzato nella laminazione delle ruote e dei cerchioni ferroviari e la sua produzione si è adeguata per cinquanta anni alle crescenti necessità delle ferrovie. Gli impianti furono notevolmente potenziati tra il 1955 e il 1959 con la spesa di circa un miliardo: oggi lo stabilimento, il solo in Italia che possa produrre le ruote monoblocco, è considerato uno dei più importanti ed

attrezzati di tutta l'Italia. Adeguandosi così alla tecnica moderna, non esclude però la produzione tradizionale che comporta l'addolcimento della ruota al carbonio. Il ciclo di lavorazione ha inizio da tronconi di lingotti di acciaio, provenienti dall'acciaieria elettrica e consiste in lavorazioni a caldo, fra le quali la laminazione con impianti dalle caratteristiche totalmente diverse dai normali laminatoi. Fanno parte del complesso una grande pressa da 6000 t, a comandi elettronici automatici e un gruppo di presse minori. Nell'officina meccanica le ruote finite di lavorazione subiscono agli asili prodotti nel reparto finitura sono impiegate per la costruzione delle sale montate.





PRODOTTI della seconda lavorazione dell'acciaio nello stabilimento di Vottri.



Per la produzione dei derivati della vergella ILVA ha trasferito gli impianti di Torre Annunziata con una spesa di 3 miliardi e mezzo. Fila d'acciaio, reti saldate, innumerevoli tipi di punte e lami d'acciaio vengono distribuiti attraverso un'organizzazione per la vendita particolarmente curata. A Vado Ligure vengono lavorati i «cervieri», i palletti, i parapetti per le autostrade, nella trattoria di Milano i profilati.





Una stabilimento industriale, nella foto a sinistra, prefabbricato a Vado Ligure e realizzato ad Agnate per la società S.I.S. Sempre nella stessa campo delle costruzioni prefabbricate, le due foto centrali mostrano alcuni particolari, interessanti sia dal punto di vista tecnico che architettonico, della « Strada Oblietta », progettata dall'I.V.A. a Vado e funzionante ad Ivrea. Un contanero « I.V.A. », in basso a sinistra, viene issato su un transallante.



Nello stabilimento meccanico di Vado Ligure, impiegando largamente il sistema di acciaio laminato a Ragnoli, la produzione è dedicata soprattutto alla carpenteria leggera, agli infissi metallici, alle parti prefabbricate, destinati all'edilizia. Nello stesso stabilimento vengono approntate complete installazioni di ferrovie « decanville » (binari, vagonetti, ecc.) e i « container » destinati alle operazioni di scarico e carico veloci.



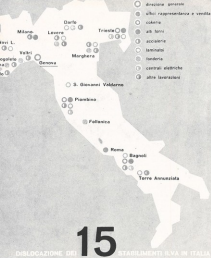
Le opere metalliche fabbricate a Vado Ligure sono utilizzate in molti centri agricoli della penisola e delle Isole.





LA CARPENTERIA pesante dell'ILVA
offre all'architettura moderna i tipi
più diversi di strutture metalliche.

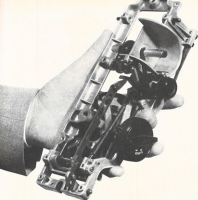




Hanno collaborato alla stesura e all'illustrazione Giorgio Chiarini dell'Uva e Giorgio Neri, lo stesso di tanti negli studi dell'Uva sono del comitato Uva.

L'attività dell'ILVA viene oggi valutata da 150 imprenditori in quindici stabilimenti industriali di 22 province sparse in tutta la penisola italiana. Il controllo azionario di tutto l'ente siderurgico, fra le quali la Ilva Siderurgia di Milano e la Montedison di Genova, Coltano apparta gli stabilimenti diventano 19 e il personale sale a circa 25 mila unità. Questi requisiti lo pongono in prima fila nel campo industriale italiano. Fra le grandi produttività di acciaio della CECA (ILVA occupa il quindicesimo posto. Negli ultimi anni l'azienda ha assunto una nuova fisionomia in seguito all'attuazione di un programma di sistemazione aziendale, inquadrato nei piani della siderurgia italiana proposti dalla Società Finanziaria Siderurgica Finisider. I caratteri distintivi dell'ILVA, rispetto alle altre, sono appunto nella sua produzione fondamentale della siderurgia concentrata nelle unità più moderne, ma anche in una vasta gamma di lavorazione successive, anche in altri centri specializzati.





I PIONIERI DEL 1878

di Guido Eli

La più recente macchina da cucire italiana ha già una storia da raccontare ed è una storia che fa onore ad una gloriosa industria meccanica di precisione

AL'ANTICA Fiera di Milano, tra le novità presentate dall'industria e dall'artigianato italiano, ha trovato una serie stupenda e un vivo interesse la presenza della Pilonerina Schneidmühl tra le ditte produttrici di macchine da cucire. La sorpresa nasce spontanea nel trovare in un settore nuovo l'immagine di una società che si è conquistata una fama internazionale in tutt'altro campo. Non pochi furono infatti i visitatori che, varcata l'ingresso del padiglione delle macchine da cucire e vedendo campeggiare sullo stand, per quasi l'intera larghezza del capannone, il nome della Schneidmühl, ebbero il timore di aver sbagliato reparto e di essere entrati nel padiglione dell'attica.

Il vivo interesse ebbe inizialmente il carattere di una naturale curiosità manifestata dalla concorrenza, ma si trasformò ben presto in un successo di prestigio ed in un vero trionfo di consensi non soltanto da parte dei tecnici del ramo, ma soprattutto da parte della grande massa del pubblico. Sorcoso di prestigio e corso di consensi risultarono giustificati dalla constatazione che in un campo in cui il progresso ha gettato raggi di luce, i risultati che gli arrivano dal superamento o che sembrano costituire nuovi limiti insuperabili, la Pilonerina Schneidmühl era riuscita a fare qualcosa di più e di meglio.

La divisione della Schneidmühl di dar vita ad un nuovo reparto per la fabbricazione di macchine da cucire, anche se ha sorpreso molti ambienti, non è frutto di una improvvisazione. Essa deriva da un lato da un processo logico evolutivo che ha portato all'applicazione, in un campo in cui è richiesta soprattutto l'alta precisione, di un modo di ragionare di tecnici e di maestri e specialisti in altre lavorazioni che pure richiedono in macchine da cucire. D'altra parte il nome Schneidmühl nel campo delle macchine da cucire, non è assolutamente nuovo, anzi figura tra i precursori di questa industria del nostro Paese. Alla

produzione delle macchine da cucire, anche se soltanto per un breve periodo, la Schneidmühl si era dedicata già nella seconda metà del secolo scorso. Se ne trova la prova nei rendiconti e del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere che nella sedute ordinaria del 7 novembre 1878 ascoltò un rapporto della sottocommissione incaricata di esaminare appunto una domanda avanzata dal «Sig. Ing. Schneidmühl, proprietario dell'officina di precisione già prima appartenente alla ditta Schneidmühl Rini e Comp. e per concorrere al Premio della Fondazione Brancibia avendo introdotto in Lombardia l'industria meccanica della fabbricazione delle macchine da cucire.

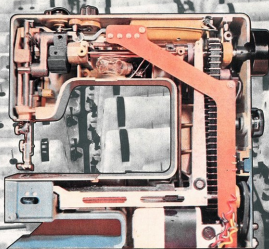
Da una trentina d'anni questa industria prosperava negli Stati Uniti che si erano posti all'avanguardia in questo campo. L'idea era nata in Europa, ma la sua prima realizzazione era stata solo di una ventata anni. Thomas Saint, il più antico disegnatore di macchine da cucire a noi pervenute. Partì la data del 1794, ma era stato studiato specialmente per una macchina atta a cucire il cuoio. La prima vera pratica utilità nel campo del cuoio l'aveva raggiunta la macchina brevettata nel 1839 dal certo francese Desobigny Thimander, di Saint-Etienne. Ma l'invenzione non ebbe conseguenti fortune soprattutto perché i suoi contemporanei in generale ed i suoi seguaci in particolare dimostravano chiaramente di non grande modo il frutto del suo ingegno. Thimander, un anno dopo la sua invenzione, impiantò un bel laboratorio con ottanta macchine per cucire indumenti militari. L'iniziativa subì la reazione di tutti i soci della regione che non osarono né chiudere il periodo, concorrente applicando il fuoco al laboratorio e distruggendo le macchine del Thimander.

Mentre a Saint-Etienne andava in fumo il sogno del certo francese, a New York l'americano Walter Hunt realizzava la prima idea di macchina meccanica a due fili con

punto di spola e di un ago che la stessa prende la punta, ma non si preoccupava di brevettare i suoi disegni per cui il suo principio rimaseva inutilizzato per diversi anni. Finché nel 1846 un altro americano, Elias Howe, lanciava sul mercato una macchina simile a quella di Hunt e ne ispirava la produzione in serie conquistando diversi mercati.

Quando il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere esaminiò a Milano nel 1878 la richiesta dell'Ing. Schneidmühl, l'Italia importava appunto macchine dall'America. Ed il supporto della sottocommissione italiana che a questo punto macchine hanno una diffusione straordinaria e tendono ormai a diventare un grave danico indispensabile presso tutte le famiglie, non l'ha dubbia che una buona fabbrica nazionale di macchine da cucire rischierà di grandissima stile al Paese e varrebbe a valutare una cifra considerevole dall'annullamento delle nostre importazioni.

A ma per combattere efficacemente la concorrenza dell'estero — continuare lo stesso rapporto — bisogna poter competere con la buona qualità e il buon mercato del prodotto; ed questi requisiti si possono raggiungere in una fabbricazione così delicata e minuziosa come è quella delle macchine da cucire, senza un apporto corollato di un gran numero di utensili e perfettamente precisati. Ora la visita che noi abbiamo fatto all'officina Schneidmühl ha indotto nel nostro animo la convinzione che la fabbricazione delle macchine da cucire, come questa officina offre, nel campo di macchine e per l'organizzazione del lavoro, le migliori premesse di successo. Una numerosa serie di utensili lavora automaticamente i diversi pezzi della macchina da cucire con una precisione così costante e sicura che tutti questi pezzi riescono esattamente identici. Tutte le operazioni che si svolgono, dalla lavorazione dei singoli pezzi alla montatura, alla verificazione e alla spedizione della macchina completa, si

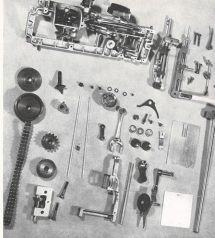


fanno perfettamente equilibrio, cosìché l'apilatore può dare in un giorno da 12 a 15 macchine da conto di due diverse grandezze; e queste macchine hanno la stessa apparenza, la stessa eleganza e la stessa robustezza e provengono di esecuzione delle macchine americane Howe di cui riproducono il tipo.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere non assegnò il « Premio Brambilla » all'ing. Salomonzangi perché l'iniziativa aveva pochi mesi di vita; la Società concentrò i suoi sforzi in altri settori discostando in breve tempo la maggiore azienda italiana nel campo delle produzioni di alta precisione, la tecnica, accelerando sempre più il suo passo, richiedeva all'officina milanese strumenti sempre più sensibili e potenti, e con l'immensamente della crisi del nostro Paese e la sviluppo dell'Aviazione, tutta l'attività dell'azienda venne assorbita dalla produzione di apparecchi ottici e di misurazione. I progetti relativi alle macchine da conto direttori erano accantonati. Non ritornati a galla qualche anno fa, affinché la Salomonzangi affrontò il problema del ridimensionamento delle sue attività e della riorganizzazione delle sue attrezzature e del suo servizi.

Mentre ancora al vecchio stabilimento, nell'area già occupata dalla demolita villa dell'ing. Salomonzangi sorsero un nuovo moderno capannone, i tecnici iniziarono i loro studi disegnando le varie parti della macchina da conto secondo i moderni concetti della tecnica, e attraverso il reparto di macchinari fatti appositamente costruire secondo le esigenze di una produzione compatta con il sistema dell'automazione applicata in ogni fase del processo di fabbricazione.

In questi studi e da questa preparazione, vennero in oggi minimo particolare, è nata una macchina dotata di un cervello che ha messo le mani ai suoi studi ideatori, raggiungendo dei risultati che vanno oltre le previsioni dei tecnici, tanto l'imitazione sembrava le sue possibilità. Il tipo automatico prodotto dalla Salomonzangi che ha particolarmente stupito tecnici e pubblico alla Fiera di Milano, potrebbe essere definito « la macchina intelligente che inventa il ricamo ». Infatti fa tutto da sola e progetta un numero infinito di combinazioni di punti e di disegni, oltre ad essere l'unica macchina da cuivre per uso domestico esistente al mondo che sappia fare le cose in modo completamente automatico senza alcun intervento manuale nel corso della esecuzione. Volendo funzionare la macchina, ed osservando la sorprendente velocità e l'insuperabile precisione del ricamo che nasce sotto il ritmo frenetico degli aghi (possono lavorare contemporaneamente tre aghi) viene spontaneo il ricordo delle nostre nonne che sia dalla loro giovinezza consumavano la loro vita nel lavoro di cucire e rimbucare le cose al suono per preparare, in una sabbia grem di abilità con le loro costane, il corredo da sposa. Un ricordo che si inquadra nella cornice di un salotto in cui un fengocro a tremolo diffonde la musica dei primi dischi. Si respira l'atmosfera dei pacchi di Giulio Gonzano. Sotto il fascio di luce delle prime lampade da tavolo, nel tepore il tessuto rimasce praticamente inalterato per delle ore e occorrono mesi di affrettoso lavoro per portare a termine il ricamo di un servizio tonight che avrebbe arricchito un giorno la tavola nelle grandi ricorrenze. Quanti punti riesce a fare in un minuto a mano un'abile ricamatrice? Trecento, quando? Oggi queste macchine riescono a farne fino a 1500 punti al minuto e il tessuto scuro viene sotto gli aghi trasportato da



LA SCOMPOSIZIONE dell'interno della macchina da cuivre rivela il gran numero di pezzi che concorrono necessariamente al perfetto funzionamento del meccanismo.

quell'apparecchio d'acciaio di pochi grammi che si chiama griffa e che costituisce forse il pezzo più delicato dell'intero meccanismo perché deve essere in grado di far compiere al tessuto impercettibili spostamenti che vanno da un massimo di quattro millimetri a un minimo di tre decimi di millimetro ogni punto. E proprio dal grado di precisione raggiunto nella posizione della griffa deriva il miracolo della perfezione del ricamo che la macchina crea senza alcun intervento e senza nessuna fatica di chi la usa, se non la leggera pressione esercitata sul pedale del motore elettrico. E basta il semplice spostamento di una leva per ottenere infinite notazioni ornamentali. L'intelligenza della macchina suggerisce anche gli errori di chi l'adopora; non si rompe anche se si sbaglia (tutte le macchine). Oltre al tipo automatico, la Salomonzangi produce un tipo normale, un tipo semi automatico e un tipo portatile.

Tutti i tipi hanno delle caratteristiche comuni. Sono costruiti a macchina con largo impiego di acciaio inossidabile; dispongono di un ampio spazio di lavoro; sono munite di un comando e funzionale dispositivo che taglia i fili e li fissa per la cucitura successiva; hanno un cruscotto rotativo munito di cinghie di sicurezza per eliminare il rischio della cucitura e un particolare meccanismo che rende molto semplice la variazione della spola (che si ottiene con il semplice spostamento di una levetta a ritorno

automatico); hanno la cinghia di trasmissione incorporata, inalterabile dall'usura, in modo da eliminare ogni periodo specialmente per i bambini.

In particolare la macchina portatile è l'unica al mondo progettata e costruita per essere trasportata con estrema facilità. La semplicità della concezione permette di passare dalla valigetta chiusa alla posizione di lavoro con un solo movimento, mentre la estrema leggerezza (poco più di sette chili) rende facilissimo il trasporto. L'elegante valigetta di custodia fa della macchina un indispensabile complemento della casa moderna che, grazie alle sue minime dimensioni di ingombro, può essere riposta in una nicchia o sistemata tra i volumi di una libreria.

E non può non sorprendere come ad una estrema leggerezza e semplicità di concezione ne corrisponda una corrispondente ma assoluta tale da permettere alla macchina di cucire persino il cuoio.

Dopo essere comparsa una fama internazionale con la produzione dei suoi tachimetri, dei suoi telemetri, dei suoi gonometri, delle sue leve, la Salomonzangi si è ora imposta in questo nuovo campo che richiede ancor più padronanza di una mano. Gli è prima macchine da cuivre sono partite per i nuovi attori facendo assumere per l'insostituibile marchio di ogni prodotto che esce dallo stabilimento milanese: quello dell'alta precisione.



Les placiers du 1878

Lux-Filharmonien, RahstingstraÙe — qui jouit d'une immense renommée internationale dans le champ de l'opéra et des instruments de précision — a obtenu à la dernière « Fiera di Milano » les machines à coudre de sa fabrication qui ont valu l'honneur au Pirelli officiel.

Les différents entrepreneurs italiens se sont installés sur un territoire marqué par la pauvreté. Pour certains, grande attractivité des lieux, les investissements, les stimulations de la R&D, l'accompagnement et de donner vie à ce nouveau rayon de production n'est pas le fruit d'une inspirationnisme; car une multitude d'élus locaux pour les entrepreneurs italiens, des centres industriels

Un comité consultatif du Comité International Lamentaire du Commerce et d'Industrie a recommandé (1975) que pour la prise de la décision sur l'impact de la Transposition de l'Europe, les gouvernements des pays Lamentaires de la Communauté des marchés ne se contentent d'appliquer leurs lois nationales existantes, mais qu'ils adoptent une attitude proactive, en particulier en ce qui concerne l'impact de la Transposition de l'Europe (1982). Le National Institute conclut également que les effets de la Transposition de l'Europe sont positifs. Mais depuis quelques années, nous sommes confrontés à un processus de dégradation de la vie humaine, et nous sommes confrontés à une dégradation de la vie humaine, et nous sommes confrontés à une dégradation de la vie humaine.

Et type romantique de manière à croire qu'il possède la Soubiesse (il a même de façon toute particulière non seulement les épiphonèmes, mais le gabarit, l'ethos, le caractère intelligent qui investit la Soubiesse). Fait tout de même tout le travail qui peut servir nos intérêts (même les conclusions et le dénouement, même elle est capable d'identifier les caractères de l'insouciance romantiquement et d'acquiescer; elle s'extériorise jamais en prose, même si l'on lui fait

Trova sigillato e preservato, intatto, il la. ritratto de 1888 posto a. la. sinistra, con a. griglia e un ardo (c'è la pila) in più differente, fatto evidente in linea (due dipendimenti) ed una, il massimo de 1. mm. il un minimo de 2. distanze, la. mm. il. dipendimenti.

Deux à type automatique la «fil-montage» prend un type normal, un type simulimontage et un type partiel qui sont tous construits à l'aide de ces trois isomorphismes. Les machines partielles plus 1 bita exécutent et d'un seul mouvement ou la fois passer de son état initial initial à la machine de travail.

The Pioneers
1878[illegible]

The Powers of 1870

One of the companies exhibiting sailing machines at the Milan Fair this year was *Fabbricatore Salsomaggi*, which is internationally renowned for its optical and precision instruments. This firm has succeeded in outstripping its competitors in a field in which it seemed that no further progress could be made.

It is not surprising that Schmalz might be set up as a sewing machine department as we find this name among the industry's inventors in Italy. In a report of the Rumboldt-Bund Institute of Science and Literature in Wiesbaden 1879 it is stated that around the Fondazione Schmalzini prince-bishop, Schmalzstadt had long introduced the sewing machine industry into Lombardy. The industry had already been flourishing in the United States the same year prior to the sewing machine department in the Rumboldt-Bund (1798) and the Furmentum Barthelmy Thümmen (1809). The Company later successfully specialized in the manufacture of sewing machines. In the following years, plans were begun to build a modern sewing machine and a new department, equipped with machinery specially designed to meet the requirements of customers in all places.

The Kolomoyskiy automatic machine has unusual high productivity and quality. This "clean machine which retains cleanliness" does everything by itself. It effects an unlimited number of designs to be worked, is the only machine in the world that makes button holes automatically, and will not break down even if inaccurately worked. These machines can work simultaneously at the rate of 15000 stitches per minute and by means of a steel guide, the most delicate part of the machine, the size of stitches can be varied from three-tenths of a millimeter to four mill-

Other models made by Edelbrock include the regular model, the semi-automatic and the portable. They are designed from a single block, usually in stainless steel. The portable model which, as soon as it is taken out of its case, is ready to be used immediately, weighs just over 7 lb.

Las precursoras de UETA

[illegible]

El tipo *confessionista* profesando por lo común el catolicismo, los particularmente el *catolicismo* *francés* y *político*. Este es *además* *inteligente* que *carece* *de* *fealdad*, es *hacer* *hecho* *en* *arabes*, *construye* *un* *edificio* *de* *estética* *de* *construcción* *y* *decoración*, es *la* *idea* *de* *el* *monje* *que* *puede* *hacer* *los* *ojos* *en* *su* *marzo* *completamente* *indiferente* *y* *no* *se* *daña* *en* *aprovechando* *estas* *de* *las* *meditaciones*.

Pueden caer simultáneamente tres agujas, a velocidad de 1000 por cada una por minuto, en un punto de terreno, la parte más delgada, puede dar, por ejemplo, al tejido marroquinero que cubren desde un mínimo de 2 mm, a un máximo de 25 ó 30 mm de espesor, cada una.

[illegible]

2. I TEDESCHI

di Hugo Schmeel

I **FURACANI** posti dal rapporto tra tecnica e pittura sono molteplici; ci limitiamo pertanto ad un rapido esame di alcuni dei suoi aspetti. Gli addossamenti moderni è l'influenza immediata della tecnica sugli stessi colori. Non solo il grezzo, ma spesso anche il rifinito d'arte sono diventati quanto grande sia stato il movimento avvenuto nel colore che nella pittura è la materia fondamentale e la più conosciuta dell'artista. I colori di terra usati una volta si distinguono per la loro calda tonalità e potevano essere effetti non più attendibili dai moderni colori chimici. Il nota ritrattista tedesco Leo Baumbach ebbe una volta a notare che i colori moderni fatti dalla tecnica attuale hanno anche una mischia d'acqua degli aspidi, e che anche in preparazione del fondo è stato sostanzialmente mutato. Un'ultima osservazione su un'influenza anche sulla funzionalità dei colori, cioè che il materiale cromatico oggi usato di poco di fronte non solo ad una sua materia strutturata, ma anche ad un cambiamento di effetti. Questa insieme di problemi, spesso trascurati, è, anche per l'artista, di tale o decisiva importanza che negli ultimi anni si sono visti in Germania parecchi studi scientifici sul trattamento di struttura determinata dal materiale cromatico.

Chi voglia studiare come la nostra cultura sia compromessa dalla tecnica, deve anche tener conto dell'influenza esercitata dalla cultura sulla vita stessa, giacché la tecnica costituisce da qualche generazione una dei più potenti fattori formativi. Fin dalla metà del secolo scorso la tecnica ha inteso come un fattore vitale pari per importanza, all'arte. Fu a Monaco, nella città dove corse la prima bicicletta del mondo e dove nacque il primo motore Diesel, che nel 1894 fu costruita in ferro e vetro il Glaspalast, addetto a esposizioni internazionali; i suoi vasti colori mostravano alle pareti dipinti dell'epoca e al centro le macchine più moderne. Gli allievi si vedeva combattere tecnica ed arte, e divenne anche entrambe come potenti e vitali fattori formativi. I pittori tedeschi seguirono l'esempio francese e dipinsero con ingenuità alcune i primi prodotti dell'industria.

La tecnica, stando come un palcoscenico i suoi tentativi tentativi sulla totalità della vita, e dopo poche generazioni la pittura tedesca non presentava più la tecnica e i suoi prodotti come oggetti, ma già la tecnica si era impadronita dello stesso tipo d'arte: era riuscita ad influenzare la stessa struttura della forma e a creare nuove possibilità espressive.

Se consideriamo ancora una volta l'oggetto o i materiali dell'arte, vediamo come la pietra sia sempre meno usata e l'incisione si avvicina di fatto e di sostanza, di vetro e di materie sintetiche, anche per questi materiali si trova una forma nuova.

Insomma tutto non era possibile piangere e modellare come stucco, il cemento, il ferro e il vetro, e pertanto si ritornò alle forme barocche se non altro per motivi tecnologici. I profitti di tecnica e i suoi mezzi tecnologici contribuirono in pari misura all'uso della linea retta prevalente



Die zwei Kavalier
I grandi cavalli neri
Walter Hasenclever (1911)

Die zwei Kavalier
Walter Hasenclever (1911)



CHRISTIAN BOHLFS *San Patrocinio e i suoi* - Proprietà privata



CARL HÖPFER *Lacerato* - Galleria d'arte moderna - Berlino

nel mondo ferale dell'età moderna. Anche il traffico, che stava gradualmente sviluppandosi, preferiva svolgersi in linea retta. Questa preferenza per il rettilineo, il geometrico, il cubico, che sono infinitamente comuni nel mondo tecnico, corrispondeva anche all'atteggiamento inferiore del nuovo mondo spirituale che stava delineandosi.

Fin qui siamo però ancora nel campo delle manifestazioni esterne. La tecnica interviene in modo immediato nella vita stessa. L'esperto non attraversa più al certo un mondo vivo che respirava ed aveva certe sue, la macchina sembrava una presenza su di una linea e muove tecniche manuali che si potevano apprendere gradualmente. Al posto dei rapporti con quanto era organico e vivente sostituiscono rapporti con l'inorganico, nel freddo ferro e con la macchina. E mentre prima all'esperto si imputava l'incertezza volta del cielo, ora egli lavorava nel ronzio di uno stabilimento; mentre prima disotto al lavoro avveniva il silenzio della natura e di un viver solitario, ora stava soltanto il martellare e il vibrare delle macchine.

Era inevitabile che questa nuova visione tecnicistica dovesse consistere in una influenza su tutte più segrete regioni della vita, anche e specialmente sull'artista.

Egli vive soprattutto con la mano; ed essa da circa cento anni non è più in contatto con l'animale che trasporta l'uomo e che lo guida nel lavoro, ma con la macchina. Anche gli strumenti sono cambiati: il pennello, il piuma d'oca, la spatola, la spatola in cui si dipinge. Il risultato della trasformazione del mondo operata dalla tecnica si ripercuote in modo inesorabile sul cuore, sull'anima e sulla mente dell'uomo di cui la tecnica si impadronisce in maniera ineluttabile. Molte tecniche impongono questa profondissima rivoluzione compiuta dalla tecnica sia stata sperimentata prima dai pittori, fin dalla seconda metà dell'Ottocento, e poi dagli altri artisti nel periodo che precedette la prima guerra mondiale. Ancora a proposito della materia usata dall'artista, il più notevole tra i principali maestri hanno stati apertamente alcuni scultori naturali

e abbiamo studiato in maniera sorprendente i nuovi risultati della scultura tedesca. Perfino sagittati come Paul Klee e Franz Marc hanno affrontato il problema della materia plastica in una come prodotto di situazioni a rapida frequenza. Anche questa tentata di essere per il pittore una nuova visione del mondo, e per non pochi una nuova Weltanschauung. Quel che prima poteva vivo fu considerato materia morta, e la materia fu elevata a materia divina.

La tecnica prevarica in tutti i settori del processo creativo.

Tra i molti influssi che dalla tecnica si espandono nella pittura consideriamo tra le molte e diverse manifestazioni un fatto particolare: il nuovo ritmo. La vita fino a cento anni fa era quasi contemplativa. Al tempo di Adamo e al tempo di Omero si andava a piedi. Su strade malconate si muovevano carri e cavalli, fino a un certo punto quando ancora il traffico moderno, che è parte integrante della tecnica e che allora era trasformazione costante rivoluzionaria, penetrando fin ai fondamenti del vivere umano, cambiava tutto il ritmo della vita e con ciò lo stesso aspetto del nostro mondo. Tullio e Virgilio suggerivano i più mitici e profondi motivi della vita.

Una volta l'uomo si stava fermo a contemplare, e questo pacato ritmo di vita determinava non solo la pittura ma anche quella del discorso letterario. Un influente ed molto tempo venne ostinato il contrasto: l'uomo moderno evita di camminare; gli per i bambini la tecnica moderna produce i potenti; il bambino non cammina più e — fatto indicativo — non vuol più giocare. Il movimento è fornito di qualcosa ha soppiantato il giocare. L'adulto dispone di automobili e di aerei. Chiunque lavori e debba far della strada non desidera tanto aver gambe buone che le portino in modo libero, quanto avere un veicolo.

Il veicolo è sempre un ostacolo per far della strada, ma per dominare una macchina. Non si è mai più affidato alle forze del proprio corpo e al corpo, in passato, si non affidavano, forse lavorare la macchina; forse anche questa ven-

corre a determinare gli sviluppi della vita artistica.

Non solo il veicolo aiuta l'uomo, ma qualcosa di nuovo entra nella macchina. La macchina avverte nell'uomo moderno, soprattutto nell'adolescenza, il sentimento di potenza, in quanto egli può dominare qualcosa che è, sotto un certo aspetto, più potente di lui stesso, qualcosa che lo fa muoversi volutamente a addirittura volare. Qui si manifesta anche l'aspetto rivoluzionario della democratizzazione del nostro tempo. Poi avviene che spesso, per ricco e intelligente che sia, si trovi sullo stesso livello degli altri, e non meno comandi.

Non tralasciamo di ricordare che la tecnica con il suo ingente giro di affari, con i suoi alti volti e profitti, interviene spiccatamente nell'atteggiamento dell'uomo moderno, e in conseguenza dell'immersione della donna nella vita economica della tecnica, ancora il nucleo familiare. Da un lato non si fa lavoro ha una possibile una vita migliore, il frutto dell'economia e in molti casi anche un maggior numero di figli, dall'altro lato la tecnica e il traffico hanno modificato la vita come mai era accaduto prima. L'artista, che vive nel mondo come un uomo grigio, dovrà avere prima trovato e poi trovato da questi commoventi. In parte perché, la tecnica non ha cambiato soltanto i colori con cui l'artista lavora, ma ha anche fondamentale mente mutato le leggi della composizione, la costruzione del quadro, famoso per l'opera e per farle nuovi il modo di rappresentazione individuale. Si credeva un tempo democritiano, lo trovano nel ritmo che è stato alterato e che ha sofferto.

Il ritmo della vita e il ritmo dell'arte vanno in ogni periodo allineati. Finora del romanzo, del gergo, del barocco presentavano ciascuna una nuova diversa, una diversa scrittura e un altro modo di camminare e di stare seduti, un diverso passo di ballate e cariche dentro di dentro; un altro modo di camminare e un altro ancora di mangiare. Le abitudini della vita si modificavano totalmente attraverso i vari periodi stilistici. Anche il ritmo di promozione cambia ad ogni

spesso col il rapporto tra uomo donna e bambino cambia ad ogni età stilistica.

In tutti questi stili interviene la tecnica che si manifesta nella vita, nei suoi aspetti e nelle sue abitudini e, non per ultimo, nel regno dell'arte. L'uso di un'epoca fa parte della formazione di un proprio stile.

E' noto che, per l'architettura e la scrittura, è la pittura a indicare la nostra epoca stilistica.

È già stato detto che diversi pittori tedeschi hanno assegnato la trasformazione del loro tempo all'importante periodo 1890-1930, a metà del quale — e precisamente in quegli anni decisivi che furono il 1907 e il 1909 — si afferma a Monaco il «*Blauer Reiter*» e si dipingono i primi quadri astratti. Questo più si analizza quel periodo tanto più significativi si rivelano anche altri stili della vita.

Solo incidentalmente occorrono — anche se il fatto è indicativo — che già in quegli anni Franz Marc, che allora abitava a Monaco, si era legato dei rumori. Le sue concezioni poetiche far quasi sorridere, ma è anche interessante vedere come egli abbia consapevolmente riconosciuto le gravi influenze del rumore nella creazione artistica e quali sarebbero stati gli effetti dell'aumento del traffico. Proprio i pittori avevano elevato la loro voce ammonendo all'uso del nuovo sviluppo dei trasporti.

Se guardiamo per un attimo ai nostri giorni vediamo che non sono pochi i grafici e i pittori che in Germania non possiedono, per motivi di principio, alcun veicolo. Gli uni guidano avendo coscienza che (specialmente dopo aver per un po' fatto una rapida corsa in automobile non riescono a disgiungere o a dipingere. Da parte nostra possiamo aggiungere che essi sperimentano il contrasto del ritmo. Osservazioni simili vengono fatte anche da noi che parli le alte velocità automobilistiche, secondo ricorda meglio, almeno tra l'altro l'attività cardiaca. Il vivere libero, che è proprio dell'artista, regala quei momenti del traffico moderno in modo più rapido e più preciso. Il ritmo totalmente cambiato del traffico opera direttamente sulla creazione artistica e specialmente sul lavoro fatto con la mano.

Ma le influenze si compensano ancor più nel profondo. l'artista moderno si sente ridotti alcuni stili non solo più, come vedevano fino a ieri gli uomini che andavano a piedi, i particolari dei fiori, degli arbusti e degli alberi, ma del verde in movimento ha delle pretese: paesaggio, collina, bosco, alberi. Il suo pensiero, comprendere o percepire viene ripulito a preferenza e a struttura primitiva.

L'uomo moderno deve anche, si ancora a piedi o su di un veicolo, agire molto lentamente.

La prima di distinzione senza contrare le luci del movimento più coinvolge la vita. L'importanza del gesto e una simile rapida percezione arrivano nel ritmo che si forma nel colore e nell'idea e in ogni secondo nascono nuove immagini davanti all'occhio continuamente costruite a guardare. L'uomo moderno dunque guarda più rapidamente e, in generale, diversamente dall'uomo dei secoli trascorsi. Le generazioni di una volta vivevano che guardano superficialmente; noi riprendiamo che, almeno per certi aspetti, guardiamo con più rapida decisione. Era inevitabile che il nuovo ritmo determinato dalla tecnica si ripresentasse anche nella pittura. Il ritmo che sta dalla sua nascita è proprio del pittore, e si ai nostri giorni modificato, egli si trova in un'altra dimensione del tempo, in un altro era. Egli vede il suo tempo e percepisce un modo di vedere e di comprendere, la nuova forma dell'immagine e la nuova struttura del quadro come collegati con la nuova visione del mondo.

Rapporto nella vita umana in solo fatto è deciso, vari molteplici sono i fenomeni e le influenze che combinando fra l'altro fanno sì che un stile sia completo. Con l'era della tecnica fioriscono parallelamente le scienze naturali, e i due movimenti, combinandosi con altri fen-

omeni, producono un nuovo modo di vedere il mondo. Vediamo spesso che il pittore del principio del ventesimo secolo si occupava profondamente non soltanto di scienze naturali e di fisica, ma anche di metafisica. E non trascuriamo il mutarsi delle opinioni metafisiche. Inizialmente si ebbe una Weltanschauung materialistica, poi l'era fu troppo legata. L'arte astratta costituisce però un rifiuto del materialismo contro il quale prese posizione dopo la prima e la seconda guerra mondiale. E precisamente la pittura astratta più definitivamente che molti artisti hanno quell'esperienza alla spiritualità che fu ignota del XIX secolo. Vi fu un appello di maestri all'interiorità tra tecnica e vita, tra religione ed arte, e il loro richiamo fu ascoltato. Si manifestarono allora potenti energie umane, rinnovando del primitivo senso per il colore che diventa il segno della nuova pittura, fino a quei tempi che possono essere interpretati soltanto da una posizione di incomprensione.

Si dice che la pittura astratta, così intesa — e concorrente con la tecnica, ha una delle sue prime espressioni nella fotografia. Il ritratto fatto dal fotografo costruisce il pittore a rendersi conto di quello che è il vero compito dell'arte: l'arte non deve fotografare, ma creare per mezzo della forma artistica. Il fotografo stesso soltanto a destra l'uomo in un determinato posizione, in un determinato momento del tempo; il vero artista non lavora a comprendere l'uomo e il suo caratteristico della personalità dell'uomo. Questo importante distinguere che nascono contro le arti figurative sono anch'esse decise all'influenza della tecnica. La fotografia costruisce a parte di posizione una altra incomprensione. La tecnica fotografica e della riproduzione di fotografie e pitture fa in Germania anche e preferibilmente soprattutto a Monaco, non è dunque per caso che i pittori monacani si occupano intrinsecamente di questi problemi e che a Max Ernst, Kandinsky, per esempio, sono pervenute da altri, così la sua prima opera astratta. Il futuroista parlò al risultato che si ottiene, per esempio, FRITZ di uomini non due teste. l'uomo affrontò il problema in un quadro notissimo; si vedeva stare e scoprire l'uomo nel suo movimento e nella sua molteplicità da dieci punti di vista.

Seguendo lo sviluppo della pittura moderna — e molto sarebbe allora la via da prendere — si può vedere come la tecnica sia un po' alla volta entrata nella pittura. Se è notevole la sua influenza sui materiali cronologici, è però rivoluzionaria il modo della vecchia struttura compositiva del quadro, contrastata con la nuova ripresa, con il nuovo modo di vedere e con la nuova immagine del mondo. Nella trasformazione che si afferma tra le cose e il loro livello la tecnica non fu certamente l'unico mezzo trasformativo, per quanto era abile radicalmente mutato l'uomo stesso, la sua vita e la sua economia, la struttura sociologica e la posizione metafisica. Tale trasformazione è più manifestamente e talvolta con maggior evidenza riscontrabile nella pittura moderna che non nelle altre arti della vita e dell'arte. Perché la pittura astratta rappresenta una visione formale totalmente nuova, si può dire che la sua opera non è completa, opera cui oggi in Germania si partecipa con maggiore intensità e maggior vitalità di prima.

FRITZ KLOTZ
Manifesta di propaganda dei comunisti
Collezione privata

FRANZ MARC
Scrittura nella foresta
Casa dell'arte di Berlino

LEONEL HEISENBERG
La Chiesa del convento ad Halle
Pittura d'arte moderna - Roma



LIOSSEI, PUNTSCHER
Chissà!
Ferdinand Miller - Trieste



OSCAR SCHLEMMER
Gruppo sulla 1 spalliera
Collezione Ma Bonnet - Roma



ENZO ANGELI
Esultate
Coll. Jean de Wael - Bruxelles 1982



JOEY WINTER
 House culture
 Kunsthalle, Berlin/Hannover



AUGUST MACKE
 La grande tettona china
 Galleria di Stato - Hannover



WASSILY KANDINSKY
 Composizione (1911)

PAUL KLEE
 Luna piena
 Galleria Mongi - Roma



Source: U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, *U.S. National Income and Product Accounts*, 1992.

La maldita persona de la pintura

1. Introduction

[illegible]

En tal caso, las nuevas pautas constitucionales en el determinan las nuevas observaciones de la vida cotidiana, un papel preponderante del individuo en la vida, el control de la dominación política del individuo y la nueva concepción de la vida que el individuo vive en el tiempo cotidiano y la vida en el mundo, así la práctica que involucra una gran opción de reflexión y para la práctica adecuada de los problemas más importantes de cada individuo en el que se refiere a la vida cotidiana y la vida en el mundo (Bakhtin (1980-1984)). Las nuevas maneras de ver el mundo, determinando el tipo de enfoque de la vida cotidiana, una nueva concepción de la vida cotidiana, convirtiéndose, lo que es de esta manera: En un pensamiento, así como también la nueva práctica que responde a la práctica cotidiana de la vida cotidiana y la vida en el mundo (Bakhtin (1980-1984)). Así que finalmente está en práctica una observación.

LE MINIERE DELLA CECA

di Giorgio Pettini

Industria «carbonifera» europea, una localizzata in una linea curvilinea che partecipa della prosolita con tre meridionali dell'Inghilterra prosegue in Francia, nei variati del Nord-Pas di Calais, in quelli delgi del Sud e di Gange per passare nel Lussemburgo e nelle regioni tedesche di Aquisgrana e della Ruhr, attraversando nelle pianure polacche e rumene.

Altri giacimenti di notevole importanza, addensati talvolta a complete riserve di minerali di ferro sono al centro della Francia, nella Lorena e nella Saar proseguendo nella Bassa Sassonia e nella Slesia in Polonia. Depositi inestimabili esistono a grande profondità sotto le Alpi Occidentali, nel sottopiede del bacino italiano di La Thuile, allungamento di grande dimensioni. Altri inestimabili depositi sono in Austria. Le prime coltivazioni di giacimenti carboniferi risalgono all'età del cuoio, mentre la più avanzata risale al 1800, quando l'apogeo finale, da semplice fonte di calore, divenne la principale risorsa delle fonti d'energia per la prima rivoluzione industriale. Almeno ai bacini occidentali e polacchi, i sindacati comunisti, con il proletariato minerario, una propria ideologia, una disciplina, un'idea capace di determinare in taluni Paesi, come l'Inghilterra, una rivoluzione nella stessa struttura sociale; nel campo internazionale si differenzano e si scontrano quasi basati economici che determinano poi la guerra del 1915-18.

Ma nel 20 secolo, il carbone fossile, da re incontrastata dell'energia, è stato relegato in seconda piazza del periodo, dalla energia elettrica, dal nucleare, mentre si affacciano rivoluzionarie fonti energetiche: quella atomica, solare, eolica.

Si potrebbe credere che l'era del carbone sia per finire, ma in realtà il fabbisogno mondiale del coke, dell'antracite e del lignite è in continua aumento e che la produzione non sempre riesce a soddisfare la richiesta. Infatti il combustibile fossile è la risorsa prima insostituibile alla moderna industria chimica di sintesi ed a quella siderurgica.

Il carbone fossile distillato a secco e ad alta temperatura si riduce a coke, indispensabile a rilevare il ferro dei vari minerali negli altiforni, ma della distillazione frazionata si ottengono anche importanti risorse materie prime essenziali alle rivoluzionarie sintesi della chimica moderna. L'alta temperatura infatti libera dal carbone idrogeno, metano, idrocarburi pesanti di benzene, toluene, xilene, nafta, metilene, acetilene. Mescolare ad acqua, acido carbonico, gas, solida di coke, e idrocarburi, materie prime per l'industria chimica delle fibre sintetiche, della gomma artificiale, delle vernici, degli adesivi, dei fertilizzanti, dei profumi, degli insetticidi, dei fertilizzanti azotati, delle resine sintetiche.

Dalla distillazione ai processi chimici, dalla lisciviazione al EDT, è una gamma vastissima di prodotti che da misura dell'importanza nella economia mondiale del carbone fossile. E' appunto nei limiti e nelle dimensioni di queste industrie che si inserisce l'attività



UOMINI delle squadre di sicurezza.

maggiore e minore utilità economica delle miniere di carbone e la diversa concezione tecnica della industria carbonifera.

Il Dr. Breche di Essen afferma: «L'industria mineraria non è solamente una industria estrattiva ma permette di risolvere il problema della produzione economica del carbone nell'Europa occidentale (in rapporto a quella degli Stati Uniti, dove gran parte delle estrazioni sono a cielo aperto). La soluzione, il superamento di questa situazione critica è solamente l'industria chimica di trasformazione. Perchè intervenire in questa chimica sarà possibile consolidare la stabilità economica delle miniere e mettere il carbone nel mercato in quantità sufficiente ad un prezzo sopportabile».

Ogni gli impianti estrattivi piccoli e medi sono destinati a scomparire perchè le spese di gestione sono superiori ai profitti; mentre i grossi impianti — che producono dalle 3000 alle 5000 tonnellate giornaliere di carbone — realizzati almeno in via sperimentale da quasi tutti i paesi europei, richiedono investimenti talmente elevati che solo inserendoli in una pianificazione industriale a ciclo completo — dalla miniera all'industria siderurgica, termoelettrica, chimica — possono assicurare

l'attività e l'ammortamento dei capitali immobilizzati. Inoltre, ad appesantire i problemi, non si deve ignorare la continua accelerazione del progresso tecnico, che potrebbe rendere in poco tempo superati anche gli impianti più moderni.

Poiché le riserve mondiali di carbone superano i 5000 miliardi di tonnellate, rappresentando forse la più sicura e facile riserva di energia e di materie prime essenziali all'attività umana, appare chiaro che il carbone fossile è ancora un fattore determinante della politica economica ed internazionale. Ecco il perché dell'importanza politica ed economica della Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio, concentrazione industriale che ad prima mondiale è al quarto posto per la produzione del carbone (secondo dopo la Cina (con 719 mt. l'anni), la Russia (350 miliardi di tonne) e gli Stati Uniti (con 374 miliardi di tonne).

Nel 1958 la CEECA ha prodotto infatti circa 130.000 miliardi di tonnellate di carbone, pariando nello stesso periodo 32.000.000 di tonnellate circa ed esportandone 2.500.000. Nonostante ciò si sono accumulati nel piazzale delle miniere, alla fine del 1958, oltre 24.000.000 tonnellate di combustibile fossile inerte.

Gli scoperti dei 150.000 minatori belgi, le miniere protettive adottate dal governo belga e tedesco in favore del carbone nazionale, rivelano chiaramente un tentativo di crisi nell'intero settore carbonifero della Comunità. Sembra che a prima vista che esistono dei problemi di superproduzione nei confronti e non possiede della struttura organizzativa della CEECA. In realtà il deficit energetico della Comunità è in continua crescita. Dal 1952 al 1957 la produzione di carbone ha subito un incremento del 4% mentre nello stesso periodo la produzione industriale si è accresciuta del 50%.

Carenza di energia e crisi di superproduzione sono termini in antitesi; ma è un contrasto apparente che si spiega quando si tiene conto della crisi e le caratteristiche dell'industria carbonifera europea.

I motivi della crisi sono complessi: una grave recessione mondiale che si ripercuote in Europa nella Comunità, e che si manifesta anche nella più stretta concorrenza di altre fonti di energia, quella da idrocarburi ed elettriche in particolare, dovuta fra l'altro alla costituzione elasticità dei prezzi e della produzione in corrispondenza alle piante di mercato.

A ciò occorre aggiungere il ribasso dei nodi marittimi, che consente di porre sulle piazze di Lipsia, di Duisburg e di Ginevra il carbone fossile americano (di ottima qualità ed estratto a cielo aperto, quindi non gravato dai colossali investimenti di capitale degli impianti in galleria) a prezzi inferiori ai carboni della Comunità (prezzo cif. del carbone americano a Rotterdam nel gennaio 1959, 12,25 dollari a/1000 kg contro, e per gli stessi tipi minerali, 15-16 dollari per tonna dei carboni della Comunità — prezzi non bisogna aggiungere tasse dal 5 fino all'11 %).

Ritorno dei Uniti alla convenzione della riduzione dell'uso e dell'uso fonte energetica; ad esempio, per motivi strategici

DALLA miniera a tutti i prodotti industriali derivati.



non è opportuna legare gran parte della produzione d'energia in Europa all'incremento dei rifornimenti d'altocorrente e, per il petrolio, del Medio Oriente.

Ma per il carbone preminente da taluni paesi europei, localizzati in gran parte del Belgio e nella Ruhr, l'alta costo e la mediocre qualità lo pone automaticamente fuori della concorrenza del petrolio e degli stessi combustibili solidi americani.

Da questi fatti deriva la politica di sussidi e di protezioni attuate, per i carboni belgi, tedeschi ed italiani, nel maggior conto dei carboni europei, nelle minori possibilità di sfruttamento, nella minore convenienza economica della trasformazione in energia. Ottantotto sono fattori negativi che tendono logicamente ad aggravarsi.

Una saggia politica produttiva richiederebbe quindi: l'abbandono delle miniere più antiche ed antieconomiche; la riorganizzazione e la riconcentrazione delle industrie estrattive più favorevoli, in colossali impianti capaci di produrre in media, annualmente, da 2 a 4 milioni di tonnellate di carboni fondaci; l'abbandono delle miniere ed impianti industriali a ciclo integrale che partono dalla produzione del coke, in sostituzione ed essenziale per l'industria siderurgica, vedono crescere fianco a fianco centrali termoelettriche, industrie di fertilizzanti e cementifici, industrie chimiche di sintesi.

La CEECA ha indirizzato in questa direzione la sua politica produttiva nel settore carbonifero, concedendo un periodo transitorio per il graduale abbandono delle miniere insipiente e per la modernizzazione delle altre, offrendo sussidi, prestiti

e persino tollerando il pendente dei dati posticchi in taluni Paesi, per permettere il graduale risanamento dell'intero settore. Quali i risultati della politica carbonifera della CEECA? In Italia, in Francia, nell'Olanda e solo parzialmente in Germania si è operata coraggiosamente per modificare l'intera struttura estrattiva ed adeguarla al mercato comune del carbone europeo; nel Belgio invece parte degli industriali ha preferito trarre tutti i vantaggi possibili dal periodo di alta congiuntura, tra il 1955 ed il 1958, intasando miliardi di scudi e di prestiti ancora dal governo della CEECA, per la riorganizzazione e la modernizzazione delle miniere del Borinage e di Campine, senza per altro modificare in nessun apprezzabile la struttura industriale preesistente, che fin dal 1928 veniva considerata antieconomica.

L'attuale fase recessiva nell'economia europea ha colpito logicamente tutta l'industria carbonifera della CEECA; ma nel Belgio ed in parte nella Ruhr, per il pendente degli impianti prebellici di struttura, la tensione si è notevolmente aggravata.

Difficile appare una soluzione; e quale che sia resterà certamente a dura prova la solidarietà dei Paesi dell'Europa occidentale. Ma è davvero da temere che si ridiventa insostenibile come mai si è giunti impreparati all'attuale crisi e per quelli motivi i piani produttivi della CEECA per il settore carbonifero siano rimasti inoperanti in talune aree nazionali e regionali. Occorre infine e soprattutto che vengano rimossi gli ostacoli che limitano e bloccano i poteri soprannazionali dell'Alta Autorità della CEECA, rendendoli inoperanti. E' infatti per la man-

nata accettazione delle decisioni dell'Alta Autorità che taluni gruppi imprenditoriali, appoggiati dai rispettivi governi — non sempre disposti ad accettare gli interventi finalizzati di un'Alta Autorità economica — possono agire in contrasto e a dispetto degli interessi della intera Comunità.

Resta indubbio che il bilancio di sette anni della CEECA, altamente positivo per il settore siderurgico, appare anche se in minore misura favorevole per l'economia europea. Si deve alla CEECA se si è potuta programmare un piano organico per la produzione di energia per il periodo continuativo; spetta alla CEECA l'aver prevenuto la rinascita minerale, un boom transitorio ma, di gran parte della struttura industriale carbonifera europea, che altrimenti per la sua stessa natura sarebbe stata soggetta a ben più gravi crisi.

E' certo che al di là della crisi attuale, che segnerà il periodo di alta congiuntura del 1960-1964, l'intera struttura carbonifera europea si è profondamente modificata rispetto all'assetto precedente. E' una rivoluzione complessiva, che avrebbe favorito egualmente anche senza la CEECA, ma in un'industria europea ancora a rincorrere i tradizionali contrasti politici, economici e sociali fra i sei Paesi della Comunità. Spetta quindi al presente governo di crisi di aver determinato e favorito una diversa integrale strutturazione della industria carbonifera europea sulla base degli indirizzi che andremo ora ad esaminare.

a) Anzitutto si nota un mutamento fondamentale di indirizzo nella stessa prospettiva delle industrie: in Olanda, in Francia e in misura limitata in Germania si sono avute estese nazionalizzazioni, in quanto a le state che controlla e dirige le industrie carbonifere. Se ne rileva una maggior uniformità di indirizzi per merito di una pianificazione, che, in questa fase recessiva, ha dimostrato di adeguarsi meglio ai sussidi della crisi che le industrie private. Le miniere francesi ed olandesi, ad esempio, sono le uniche che segnalino, rispetto al 1957, un incremento produttivo. Fu anche occasione la Saar che, per le sue particolari condizioni geologiche, dal 1957 mantenne praticamente un livello produttivo costante. Si rilevano inoltre le seguenti caratteristiche operative, comuni in tutte le industrie carbonifere dei sei Paesi firmatari del trattato:

b) concentrazione degli impianti in poche miniere ad alta livello produttivo ed abbandono dei pozzi e di lavori locali ritenuti economicamente produttivi e in via di esaurimento. Ciò è avvenuto in Francia, nel bacino belga del Sud ed in quelle tedesche di Bochum;

c) inserimento parallelo, alle grandi e nuove miniere, di industrie chimiche di sintesi, di centrali termoelettriche, delle industrie siderurgiche. Francia, Germania e Belgio offrono gli esempi più notevoli di concentrazione carbone-acciaio;

d) estrema meccanizzazione degli impianti estrattivi in ogni fase della coltivazione ed automazione, ed in superficie: si è ormai generalizzato l'uso di macchine estrattive di ogni tipo, capaci di abbattere persino 32 tonnellate di carbone per turno di lavoro; mezzi trasportatori che collegano il taglio meccanizzato con le gallerie principali; sviluppo adeguato della ferrovia in sotterraneo; uso dei montacarichi automatizzati per il collegamento della impresa di fondo e quella di superficie, ecc.

Le miniere tedesche, olandesi e francesi hanno attuato una meccanizzazione quasi

LA MACCHINA abilitatrice del carbone, automatica: in un turno lavorativo può abbattere sino a 32 tonnellate di carbone fondo.



integrare che tende a trasformare il tradizionale minatore in un tecnico specializzato. Ciò favorisce le condizioni di sicurezza sul lavoro e riduce drasticamente le malattie professionali.

c) *Adozione delle misure di sicurezza più efficaci in occasione di nodi di politica mineraria, modernizzandoli, quali quella sbandata e francese. Bisogna inoltre di una comune l'adozione di materiali che evitano le esplosioni e gli incendi del polverino e del griso. In tale senso appare interessante il sistema francese di depurazione del griso, utilizzata come combustibile nelle centrali termoelettriche. Inoltre, ovunque esiste ormai una organizzazione permanente di squadre di soccorso distinte di attrezzature capaci di fronteggiare qualsiasi emergenza.*

f) *È necessaria una politica salariale, che unita alle relazioni umane e ad un insieme di misure assistenziali offra condizioni sociali ottimali a tutti i minatori e garantisca una vita dignitosa e relativamente tranquilla. Purtroppo le industrie italiane del settore sono notevolmente distaccate dalla consuetudine della Comunità in questo insieme di misure sociali.*

Secondo da escludersi (inoltre ancora per molti anni la possibilità di una notevole disoccupazione del settore (10-15) così deve virare a creare condizioni particolari, come nel Centre Midi della Francia, nel Sudria e nella Spelunca in Italia). Nel 1958 nell'intera area della CEEA per mantenere gli effettivi delle industrie minerarie si sono dovuti ingaggiare 15.000 nuovi minatori, perché 100.000 avevano nella giunta abbandonato gli impianti estrattivi per lavori meno pesanti anche sottilmente meno bene. Alla luce di queste premesse è possibile pensare in rapida rassegna le caratteristiche strutturali, produttive e competitive delle industrie carbonifere dei paesi della CEEA, senza estendere questa raffronto ai «charbonnages» italiani che per la complessità dei problemi ed i riflessi sociali che ne derivano, richiedono una più ampia indagine.

Le miniere tedesche.

Arriviamo ad Borussia verso sera; la via che porta all'altare, fiancheggiata dalle caratteristiche casette ingegneristiche, appaiva decorata da festoni e fasci di lampade polverose. Si festeggiava non su quale ricorrenza e sulla strada — sola da ballo e pista insieme — al suono delle fiarmoniche le ragazze ed i giovani di Borussia ballavano o stavano a guardare. Ma fossero valzer o fox, spiritosi o ballerini li gustavano in religioso silenzio.

Così il primo incontro con Borussia, la città industriale più importante del Lussemburgo, capitale della regione delle miniere, si stipava offuscando un volto che sembrava regnare l'antica indagine.

Inoltre, fra Borussia, Maastricht e Sittard sono concentrate le più importanti miniere olandesi, a metà strada fra quello bolghe di Campine e le dolomiti di Aquisgrana, a poche decine di chilometri in linea d'aria; ed accanto, quasi nella soglia dei paesi, le più importanti industrie chimiche e meccaniche olandesi.

Nella pianura assolata, si scorgono le torri metalliche dei paesi, al di qua e al di là di una invisibile linea di confine. In quando in quando, cacciate e sbarazzate antenne radiofoniche nell'arena campeggiano una lotta che slancia e trabocca montano, dimostrando di avere dimenticato ancora le loro risorse nella CEEA, a per fare una comunità più unita e più pacifica tra popoli per lungo tempo avversari.



UN GRUPPO di minatori lussemburghesi della prima metà del secolo scorso.

Anche più a nord, presso Voerup, sono coltivati altri giacimenti, propaggini del bacino carbonifero della Ruhr, il più grande d'Europa.

La coltivazione del carbone nei Paesi Bassi risale alla metà del XII secolo, in zone periferiche della vallata del Worm e presso Karlsruhe, ma lo sfruttamento industriale ebbe inizio solo verso il 1880 in spazi posteriori alla nascita dell'industria estrattiva tedesca e belga e per iniziativa statale, con la Danziana High di Karlsruhe. Questa politica espansiva continuò operatori economici a realizzare la 30^a Miniera che venne prodotta nel 1904.

Al primi del 1900 vennero scoperti i giacimenti di Voerup; ma solo nel 1953 si iniziarono i lavori per la gigantesca miniera Borcia, gestita dallo Stato, contemporaneamente era rivelata l'esistenza di importanti giacimenti nel Lussemburgo. Poi lo Stato intervenne, realizzando prima la miniera Wilhelmina nel 1906, poi l'Emma nel 1914 e successivamente nel '15 e nel '23 le altre due, la Hendrik e la Maurice.

Lo Stato intervenne, dal nome dei membri della famiglia reale, sono le più grandi d'Europa e le più ricche del mondo: non si rammentano catastrofi e lo sciagurato mortalità avvengono nella proporzione di 0,65 su un milione di ore lavorative. La produzione globale giornaliera delle miniere di Stato è di 15.000 tonnellate (fino a quando non entrò in funzione la nuova Borcia) superiore a quella delle miniere private, che raggiunge le 14.500 tonnellate.

La produzione globale di combustibili fossili si arricchì al 12 milioni di tonnellate annue (quantitativo superiore al lussureggiante bacino di carbone) ed è la quinta, come importanza, nell'area della CEEA. Nella miniera sono occupati 50.000 operai e 7.000 impiegati fra cui 4.000 stranieri, 521 italiani sono circa un migliaio.

L'importanza nell'economia olandese della industria estrattiva è notevolmente accresciuta dopo la perdita della Indonesia; ed il governo potè avere con massicci investimenti un piano organico di sviluppo, rimandando gli impianti, anche quelli più recenti, e modernizzandoli ampiamente. E'

così possibile raggiungere una produzione costante ed elevata che si aggira sui 2500 kg per minatore a turno di lavoro nelle miniere del Lussemburgo. Nonostante ciò la produzione è insufficiente a coprire il consumo interno, per cui nel '78 il governo olandese ha dovuto importare quasi 6.200.000 di tonnellate di cui 2.440.000 nell'area della CEEA ed il rimanente dalla Gran Bretagna. Il lussureggiante minerale viene in gran parte assorbito nel Paese d'origine in cui importanza nel Paese è tale, da compensare in parte il deficit dell'importazione del carbone fossile.

La economia olandese usa infatti le macchine ricche della produttività della terra, portata al rendimento massimo di 3500 ettogrammi di grano per ettaro. Questa produttività è dovuta all'uso intensivo dei fertilizzanti azotati, la cui produzione è passata dalle 250.000 tonnellate del 1935 alle 700.000 attuali.

Inoltre le gigantesche saline, abbinate alle miniere Maurice ed Emma, producono annualmente 1 milione e 500 milioni di mc di gas condensabile, di cui 300 milioni vengono utilizzati per uso domestico ed ancora 500 km di gasdotti.

E per completare l'indagine sulla utilizzazione industriale delle miniere di carbone fossile, occorre ricordare che l'Olanda, non disposta di energia idroelettrica, deve servirsi di quella termica, che ha messo nel 1958 i due miliardi di kWh, in centrali installate alla bocca delle miniere. Questi brillanti risultati, frutto di una perfetta organizzazione industriale e tecnica, riguardano tre impianti: il centrale diesel e mediato dello Stato nelle miniere olandesi e un gran parte delle strutture industriali; la partecipazione delle risorse agricole, industriali, collegate in modo organico; una politica economica aperta verso i Paesi confinanti nel spirito dell'integrazione europea.

Per realizzare questi risultati, il governo dei Paesi Bassi controlla le miniere private attraverso la società «Bouwenexploitatie» e gli operatori economici olandesi volentieri a questa specie di «IRI» olandese. Se la struttura produttiva ed economica

Produzione mondiale del carbone facile nel 1958

PERIODO	(in milioni di t.)					
	GERM. SAR	FRANCO SAR	RUSSIA SAR	U.S.S.R. SAR	POLONIA SAR	CINA SAR
1957	217,9	222,2	467,4	321,9	94,1	130,7
1958	216,1	220,1	471,9	324,9	95,9	129,9
Differenza	- 1,8 %	- 1,0 %	+ 1,0 %	+ 1,0 %	+ 1,0 %	+ 1,0 %

Salario orario nelle miniere di carbone

(Salario diretto medio in moneta nazionale) (a)

Spesi di lavoro (b)

PERIODO	GERMANIA (R.F.) in DM		FRANCO in Fr.		ITALIA (Italia) in Lit.		FRANCIA in Franc.
	1957	1958	1957	1958	1957	1958	
1957	1,41	137,09	22,68	138,17	126,52	1,18	
1958	1,37	138,18	22,74	142,09	132,52	1,22	
1959	1,31	139,00	22,12	140,72	140,37	1,32	
1960	1,32	137,01	22,48 (c)	138,00	138,00	1,43	
1961	1,30	139,00	22,09 (c)	138,00	138,00	1,60	
1962 1° trim.	1,30	137,15	22,74	134,22	137,33	1,72	
2° trim.	1,30	138,00	22,64	137,50	140,62	1,65	
3° trim.	1,30	138,00	22,79	138,00	140,36	1,64	

(a) Salario orario medio direttamente dipendente dal lavoro effettuato dagli operai.

(b) Dai compensi gli apprendisti.

(c) Non compresa la sovvenzione governativa relativa alla riduzione della durata del lavoro; le cifre, in compenso questa sovvenzione, sono le seguenti: 1961: 25,40; 1962: 24,20.

Salario orario nelle miniere di carbone

(Salario diretto medio in moneta nazionale) (a)

Spesi di lavoro (b)

PERIODO	GERMANIA (R.F.) in DM		FRANCO in Fr.		ITALIA (Italia) in Lit.		FRANCIA in Franc.
	1957	1958	1957	1958	1957	1958	
1957	—	2,05	220,48	22,68	200,43	140,76	1,18
1958	—	2,05	220,33	22,74	200,38	140,21	1,22
1959	—	2,11	241,00	22,12	220,00	151,00	1,32
1960	2,23	2,00	200,22	22,48 (c)	220,00	140,24	1,43
1961	2,03	2,00	200,22	22,09 (c)	220,00	140,24	1,60
1962 1° trim.	2,03	2,00	210,22	22,74	220,79	170,52	1,72
2° trim.	2,03	2,14	227,54	22,64	220,15	165,29	1,65
3° trim.	2,03	2,09	225,50	22,79	220,36	170,36	1,64

(a) Salario orario medio direttamente dipendente dal lavoro effettuato dagli operai.

(b) Dai compensi gli apprendisti.

(c) Non compresa la sovvenzione governativa relativa alla riduzione della durata del lavoro; le cifre, in compenso questa sovvenzione, sono le seguenti: 1961: 25,40; 1962: 24,20.

Spese specifiche d'investimento nell'industria carbonifera (1)

(In miliardi di lire)

PERIODO	FRANCO in Fr.		FRANCO in Fr.		FRANCO in Fr.		FRANCO in Fr.		FRANCO in Fr.		FRANCO in Fr.		FRANCO in Fr.		FRANCO in Fr.	
	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Spese	465,19	30,89	17,21	542,21	70,19	148,04	148,04	62,07	209,50	74,29	139,48	139,48	14,84	1,29	1,29	1,29
Estrazione	689,21	35,30	12,39	658,61	94,12	142,00	67,75	62,09	271,39	89,69	147,33	147,33	1,44	1,44	1,44	1,44
Spese per ton. estratta in doll. indici	0,40	1,13	1,11	0,83	0,81	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13

(1) Spese di investimento (in miliardi di dollari) in base all'inchiesta 1959 sugli investimenti. Estrazione in milioni di tonnellate, non compresi le e piccole miniere e le miniere francesi cariche della nationalizzazione.

dell'industria carbonifera dovrebbe essere razionalmente organizzata, ad un livello che pochi Paesi al mondo possono contare, le condizioni di lavoro e i rapporti umani che intercorrono fra le categorie operai ed i datori di lavoro sono tali da giustificare appieno ammodernamento.

Si è già detto come le miniere olandesi vantino il maggior grado di sicurezza su tutti gli impianti estrattivi mondiali. Un simile grado di sicurezza è consentito anzitutto dalle attrezzature modernissime, e dalla regolamentazione di polizia mineraria, che risale al 1929.

Ad esempio, i collegamenti fra impieghi di superficie e quelli di fondo, attraverso i pozzi verticali in cui scorrono i nastri trasportatori, hanno raggiunto una perfezione graduale di sicurezza ed automazione. Al posto dei tradizionali tralicci metallici, sorreggiti dalle ruote per le funi dei nastri trasportatori, sono ora giganteschi torri in cemento armato, che ospitano quattro o persino sei nastri trasportatori sovrapposti (dalla velocità di 20 km all'ora), e vari piani, muniti dei più moderni dispositivi automatici di sicurezza.

Un'alta scala di comando, l'apertura deve solo limitarsi ad osservare le macchine elettroniche di controllo. Divengono così impossibili gli sbracciamenti dei cavi e la messa fra l'impresa di fondo con quella di superficie per il giunto al montacarichi, perché non a due uomini come sempre di riserva. E d'altra parte solo i dispositivi anti-ribalti ed efficienti possono assicurare il regolare traffico dei 6000 miliardi di tonnellate di carbone della Europa. Inoltre, a certe profondità, dai 200 metri al 700, all'oscillazione del fronte carbonifero, si estende la rete orizzontale delle gallerie principali, che collegano i carichi d'innalzamento ed i tagli dove si abbatisce il carbone, con i pozzi verticali.

In queste gallerie, rivestite di cemento armato, scorrono i treni per il carico e lo scarico del carbonifero. La rete ferroviaria delle miniere tipo Maurits (le più grandi del mondo) ha una sviluppo di oltre 200 chilometri. Anche gli operai ed i materiali vanno al lavoro su questi treni sotterranei, in apposite vetture d'alcantara.

Naturalmente i treni si muovono secondo orari rigorosi, ed il tempo impiegato a muoversi alla taglia e tornare (anche più di due ore complessivamente), viene pagato perché compreso nel turno lavorativo.

Sulla taglia vengono usati i più moderni apparecchi di sicurezza contro i gas tossici ed i gas, esistono compartimenti stagni e porte ermetiche ed estintori contro gli incendi, nastri metallici mobili che allungano la forza muscolare, nuove macchine speciali abbattano e trasportano il carbone. In ogni caso l'investimento è sostenuto in modo perfetto, anche nei più lontani e profondi carichi.

Ma gli impianti estrattivi olandesi vantano

al mondo una caratteristica unica: gran parte delle miniere sono raggiunte da gallerie di sicurezza appositamente costruite, per cui in tutti i punti di un impianto sono disposti da un incendio o da esplosione è possibile evacuare i minatori e portare aiuto, dalla miniera più vicina.

Per la Russia e la Mauritania, la galleria di sicurezza è lunga oltre 10 chilometri.

Uno dei segreti della perfetta organizzazione dell'industria mineraria olandese, e della efficienza dei suoi di prevenzione, è nella adeguata preparazione tecnica e culturale che viene data ad ogni lavoratore, insieme a molteplici provvedimenti che nascono dai ricercatori, alle loro opere, alle biblioteche, agli alberghi per minatori non solo da giorno, attrezzature sportive, ecc.

Nelle Stamstapingen, le scuole professionali per minatori, obbligatorie per tutti gli operai stranieri e immigrati, comprendono vari corsi di corsi generali e, secondo l'età, della sicurezza e della psicologia dei lavori operai. Anzitutto sociali e psicologici, poi vengono gli apprendisti olandesi e italiani alle varie specializzazioni e i corsi teorici pratici mirano a dare una conoscenza completa dell'ambiente e dei suoi in cui il minatore lavora. Così i giovani imparano quanto occorre di geologia, di chimica, di fisiologia, oltre a sperimentare le speciali macchine usate in miniera. Nei programmi inoltre è compresa una corsa completa di educazione fisica e relative specializzazioni al fine di formare operai effettivamente completi.

Per gli stranieri, fino ad oggi 900 olandesi e veneti, vengono tenute anche lezioni di lingua e cultura olandese. Il secondo italiano, belga e polacco può accedere in miniera finché non ha la padronanza assoluta della terminologia mineraria all'impresa di fondo e di superficie.

Così gli apprendisti, immigrati e olandesi, per giungere alla massima qualifica, quella di capoturno (che copre il centro miniera specializzato, abilitato, ecc.), debbono aver raggiunto i 25 anni e superato una serie di prove e di esami al fine dei quali, dopo quattro anni dell'assunzione, verrà rilasciato il C.M.P., ossia il certificato di abilitazione professionale.

Sul lavoro, l'impresa fornisce il cottimo a squadre, cioè distribuisce un premio di produzione proporzionale al quantitativo di combustibile abbattuto da tutti i membri della squadra, nel turno lavorativo.

Si attende così la cooperazione fra i lavoratori a garanzia della sicurezza e di una migliore giustizia distributiva; mentre nel cottimo individuale, come spesso avviene nel Belgio ed anche in Italia, il minatore è portato spesso a non curarsi delle condizioni di sicurezza della taglia per di realizzare il massimo rendimento possibile. L'ing. Kugelen, direttore della scuola per il sottoscuola della miniera di Maurits, ha dettato questo slogan per il personale: «Conto soprattutto la sicurezza del minatore. Anche la produzione vi deve essere subordinata». E basta il minimo accordo di silenzio, la presenza di grana (anche nella percentuale minima del 2%) prevale il lavoro venga sospeso. Lo stesso criterio di lavoro è considerato alla tensione psicologica della vita in miniera.

Qui politica, sindacati, partiti sono il metro di una civiltà mineraria senza uguali; ma basta percorrere un'altra decina di chilometri, verso occidente, visitare la frontiera belga per ritrovare quel clima sociale e politico che purtroppo sembra tipico dei popoli mediterranei.



CARICAMENTO automatico del carbone attraverso trasportatori diretti, della taglia ai trasporti meccanizzati.

ASCENSORI di sicurezza nella miniera Maurits. L'entrata e l'uscita dei carrelli avviene in maniera automatica. Il minatore ha solo funzione di controllo.



Le miniere belghe.

Ligny, Charleroi e Mons sono i capoluoghi dei bacini carboniferi del Sud, i più ricchi del Belgio. Precedendo la strada che da Namur porta a Charleroi, il paesaggio sembra avere una sola dimensione, quella verticale, tutta appassita (tutte le torri metalliche dei ponti, le colline artificiali delle ceneri e le miniere delle officine).

Qui lavorano 30.000 dei 145.000 lavoratori della industria carbonifera belga ed in queste miniere, che la tragedia di Marcinelle ha reso infelici, si estraggono 17 milioni di tonnellate di carbone su 27 milioni della intera produzione nazionale.

Il polo economico del Paese, l'area delle forze politiche socialiste e borghesi, si ritrova in questa regione: le città sono solo la facciata, perché da Namur a Mons la gente vive in centinaia di villaggi, borghi e paesi, l'uno di seguito all'altro quali sobborghi della sterminata metropoli del carbone.

Sono state soprattutto le fasi più salienti e drammatiche delle recenti agitazioni operaie, fra cui la sciopero del 149.000 minatori, a sottoporre all'attenzione della Comunità i gravi problemi dell'industria carbonifera del bacino del Sud ed a rispondere agli inquietanti interrogativi sulle conseguenze che sarebbe derivato per la minorata chiomera di alcune miniere al 30.000 minatori olandesi, italiani, tedeschi, greci e cinesi che dal disgregarsi lavorano nelle industrie estrattive del Belgio. L'inefficienza le agitazioni operaie sono state determinate dalla minorata chiomera delle miniere meno produttive e delle attrezzature più antiquate del bacino carbonifero del Borinage.

Infatti, la prospettiva del bloccamento di alcune 7000 miniere, per la chiusura di 5 ponti, ha provocato la sciopero generale della categoria.

Le richieste dei sindacati tendevano ad impedire la chiusura dei ponti, almeno fino a quando non fosse stato possibile ricorrere in altre attività (lavoristi, ed a costringere il governo belga ad una riorganizzazione generale delle industrie estrattive (razionalizzando entro certi limiti le miniere).

La minorata chiomera di alcuni ponti deriva dal fatto che attualmente esistono nel Belgio oltre 8 milioni e mezzo di tonnellate di carboniferi facilmente invecchiati. Ed ogni mese circa 200.000 tonnellate di carbone sovrapponono questa imponente riserva.

Ma non è solo una crisi di sovrapproduzione questa, e le cause sono complesse. Attualmente, per il crollo del nolo marittimo, il carbone belga apparevente resta a Ligny e a Renardville meno di quello belga. La maggior parte delle miniere belghe, costruite quelle del Campine, sono al limite dello sfruttamento, prossime ad esaurirsi, e presentano guasti particolarmente gravi (1961-62), la cui chiusura è ardua. Gran parte delle miniere minacciano di attraversare analoghe a fallimenti che, se i regolamenti di politica fossero rispettati, dovrebbero venire chiuse d'urto perché produttivamente. La tragedia di Marcinelle insegna. Ne consegue, che sarebbe saggia politica produttiva e sociale (oggi sono una minoranza gli industriali nelle miniere belghe) chiudere le miniere marginali, perché con l'attuale struttura industriale non conviene cercare carbone che costerà sempre più di quello americano, tedesco, francese, olandese. Come dimostra l'ing. Logez, dell'Amministrazione mineraria belga, in un volume sulla qualificazione professionale dei minatori (relato a cura della

CECA) descrivendo a pag. 143 le caratteristiche delle miniere del Sud in cui ogni stria giungeva perfino a 1400 metri, i più profondi del mondo, ed hanno indicatori variabilissimi. La spesa media degli stria è di 20 centimetri, ed in certe miniere si richiama come della spesa di 25 centimetri.

La sfida luglio, non è possibile far l'altro minatore marciare e trasportare.

Il bacino del Sud, che comprende i tre giacimenti del Borinage, di Charleroi e di Ligny, sarebbe necessariamente costoso ricevere per 2 miliardi di tonnellate è in via di esaurimento.

Nel bacino di Ligny si estraggono annualmente 4.500.000 tonnellate in 25 miniere, in quella del Borinage se ne estraggono 8.400.000 da 42 miniere ed in quella di Charleroi vengono abbattute 7.500.000 tonnellate in 24 miniere. Ciò significa che la produzione media giornaliera per persona si aggira sulle 400 tonnellate, in confronto a quella sarda, francese, di Aquinaria e del Lussemburgo in cui la produzione media va dalle 2200 alle 10.000 tonnellate al giorno. Appare quindi che gran parte degli impianti estrattivi del bacino del Sud sono antiquati e sovraproduzione, sfruttando fino all'osso le buone attrezzature, servendo di mano d'opera massicciamente proveniente da ogni parte del mondo, minatori di 55 nazionalità che non si curano delle condizioni di sicurezza per di guadagnare qualche centinale di franchi in più.

Fra del 1938 il governo belga era venuto nella determinazione di chiudere le miniere del Borinage; e nel 1950, due anni prima dell'apertura del mercato comune, il governo aveva concluso convenzioni particolari con le imprese del bacino, per una parziale smodellazione. Con l'ingresso del mercato comune del carbone e dell'elettricità fu riconosciuta dai dirigenti del trattato l'impossibilità invecchiata dell'industria carbonifera belga di adeguare i suoi ponti a quelli del mercato comune e vennero così studiate varie misure:

a) un meccanismo di perequazione, attraverso profitti sui carboni tedeschi, francesi ed olandesi, per consentire il riorientamento dei prezzi del carbone belga ai prezzi del mercato comune;

b) finanziamenti della CECA e del governo belga per una graduale riorganizzazione e modernizzazione dell'intera industria estrattiva belga e la graduale chiusura dei ponti più vecchi e deboli.

Sarebbe interessante sapere le concrete le fasi della applicazione di queste misure. Le relazioni generali sull'attività della Comunità negli ultimi sette anni sono dense di particolari non sempre sufficienti. Ma ai fini del nostro articolo conviene soffermarsi sui risultati ottenuti che possono distinguersi a) sovvenzioni della CECA e del governo belga per oltre 300 miliardi fra il 1952 ed il 1958; b) i consumatori belgi hanno costantemente beneficiato del ribasso dei prezzi; c) si è evitata una diffusa disoccupazione negli anni 1953-54 quando apparve una prima fase recessiva. Necessario che la crisi dell'industria carbonifera belga si è sempre più aggravata ed ha coinvolto, ma solo per motivi congiunturali, con la crisi del carbone tedesco e olandese (industrie estrattive dalle diverse caratteristiche). Contribuiscono inoltre, a rendere più pesante la crisi, complessi come politici ed economici. Ad esempio, nel periodo transitorio della CECA, quando era possibile una tranquilla riorganizzazione delle industrie estrattive, favorevoli dall'alta congiuntura, ed sindacati, nel governo si erano mossi per risolvere queste problemi.

Che accadano perché nel governo, formato da liberali e da socialisti, confidavano le categorie imprenditoriali, che detengono la rete economica delle industrie estrattive e quelle rappresentative dei lavoratori, fra cui il sindacato socialista dei minatori, che ha la sua più forte base elettorale proprio nel bacino minerario di Campine, del Borinage, di Charleroi.

Ogni, per motivi politici, per combattere i cristiano-sociali al governo, si era verificata una stretta alleanza fra socialisti e liberali ai danni degli stessi lavoratori.

In questo clima molti industriali preferivano associare i costruttori governativi e della CECA, offrendo a titolo di rimborso per paragonare il costo del carbone belga ai prezzi di mercato, piuttosto che investire in una riorganizzazione politica produttiva e di riorganizzazione aziendale.

Ma attualmente la formula governativa si è rovesciata, perché vede alcuni liberali e cristiano-sociali. Ecco perché i sindacati socialisti, che prima non avevano trovato da riflettere nelle condizioni primitive delle miniere, chiedono la nazionalizzazione, la smantellamento dei ponti più vecchi, ed organizzazione scioperi.

Qualcosa ha deluso le agitazioni dei minatori belgi un presidente di alta demagogia. I fatti sono stati hanno ricevuto non tanto queste affermazioni anche perché non esiste reale miniera di disoccupazione. Ogni anno 30.000 lavoratori abbandonano le miniere e riesce sempre difficile sostituirli. Il grave è che ad aggravare la situazione contribuisce la evidente inaspettata delle organizzazioni sindacali a valutare ideologicamente la crisi. E quel che è peggio, al centro del dibattito è la comunità italiana, forte di oltre 20.000 lavoratori, forse gli unici, che nella presente congiuntura abbiano realmente a temere.

Al termine del periodo transitorio della CECA l'industria carbonifera belga non aveva che la minima parte attiva i piani di riorganizzazione, ammodernamento e concentrazione delle imprese.

Ciò è accaduto soprattutto perché le imprese carbonifere belghe non hanno saputo o voluto adottare una politica aziendale a lungo termine preoccupandosi spesso di sfruttare al massimo la favorevole congiuntura o senza attivare i piani coordinati e approvati dall'Alta Autorità della CECA.

Di fronte alla gravità della crisi, il governo belga ed i produttori sono corsi ai ripari, riproponendo l'immediata chiusura di quelle miniere marginali che avrebbero dovuto già essere abbandonate fin dal 1953-54 (ed è bene ricordare che si furono industriali belgi che ricevevano persino alla Alta Corte di Giustizia della CECA per ottenere un rinvio della chiusura di queste miniere. Dal 1951 oltre 40 ponti sono stati già chiusi, ma nonostante ciò, le miniere marginali sono ancora una minaccia).

D'altra parte, anche nel Belgio si stanno sostituendo impianti chimici e termoelettrici complementari alle miniere, e hanno avuto questa per disporre ogni tempo di disoccupazione. Ma vediamo che il rischio reale esiste per nostri lavoratori se bruciati ed se marginali che ben difficilmente potranno inserirsi in nuove attività che richiedono specifiche specializzazioni.

Le miniere italiane.

Ben diverse e opposte sono le considerazioni che si traggono dopo una indagine sulla industria carbonifera francese, a 200 km da Charleroi, nel cuore della Lorena, non meno che ci addentravamo nel colossale complesso industriale di Sarriana l'urgente urbanistica ed architettonica de-

gli impianti, degni dell'Isle de La Cité, l'intelligenza delle nuove soluzioni adottate, la generalità dei processi chimici, e infine di sapere. Tale perfezione tecnica si deriva all'ing. Joly, dell'Università di Parigi, progettista e direttore di questa città industriale.

L'esempio di Joly non è isolato perché in molti paesi chiave della industria estrattiva e chimica del carbone abbiamo incontrato i migliori tecnici francesi chiamati a rilevare e trasformare una delle tecnologie rivoluzionarie della Repubblica. Ciò accade perché i francesi conoscono l'importanza di carbone fondo e di minerali di ferro rinfusa nella loro terra, sono convinti che per trasformarla in ricchezza è necessaria un'evoluzione industriale complessivamente sana e tecnicamente audace. In Francia, quale seconda potenza carbonifera nell'area della CEECA, si è acciata nel dopoguerra a riorganizzare un tipo interamente nuovo la sua struttura mineraria siderurgica. Con la legge del 17 maggio 1948 il governo francese nazionalizzava 140 miniere di carbone fondo e pochi mesi dopo, secondo il piano Monnet, veniva chiusi i canneli degli impianti crollati, e si procedeva al riassetto dei 7 bacini del Centre-Sidi, chiudendo 5000 miniere. Si iniziava così la concentrazione e la modernizzazione degli impianti nel bacino Nord-Pas de Calais ed in quello della Lorena.

In 13 anni sono stati rimodernati integralmente quasi tutti gli impianti estrattivi (per il 50 %) con una meccanizzazione che non ha rivali in Europa, mentre gigantesche industrie di trasformazione per il coke, gli anodi, gli idrosolfati, le resine sintetiche sono sorte in modo sequenziale, semplicemente a catena logica. I risultati ottenuti riempiono di orgoglio i francesi (minerali e ricchezza economica). L'unico risultato di battelli militari nel riciclaro coke e idrosolfati; e si deve dar atto che i risultati ottenuti sono superiori alle aspettative. La produzione che nel 1948 era di 47 milioni di tonnellate di carbone raggiungerà quest'anno i 55 milioni, nonostante il minor numero di miniere e perché gli effettivi operai siano passati da 220.000 a 235.000.

(1) operai emulabili sono stati riconoscibili in gran parte nelle nuove industrie chimiche sorte vicino alle miniere.

L'industria estrattiva francese si è posta all'avanguardia anche per merito della preparazione professionale dei lavoratori. Come nelle miniere olandesi, l'arruolamento al lavoro di fondo e di superficie viene preparato da corsi e scuole professionali obbligatorie, pedagogicamente proporzionate all'età e alla maturità degli allievi.

Attualmente oltre 1000 allievi frequentano i vari tipi di corsi (differenziati a seconda della specializzazione degli operai). Il programma di formazione generale comprende la matematica, il francese, l'educazione morale e sociale, l'istruzione civica, l'igiene, la fisiologia mineraria e la geografia.

La didattica si avvale dei mezzi tecnici più vasti, dalla radio-TV al cinema, ai «treni scolastici», ai laboratori. Si mira così a sviluppare al massimo il senso morale e sociale, la generalità e l'addestramento degli allievi, anzitutto ad una perfezione tecnica che eleva gli alti livelli produttivi delle industrie francesi.

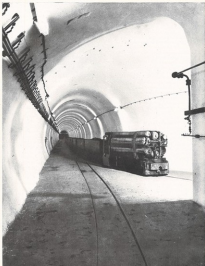
Un'altra grande importanza viene data alla educazione fisica perché gli allievi non siano solo intellettualmente completi, ma anche fisicamente e spiritualmente preparati alla difficile opera, agli imprevisti, all'alta tragedia della miniera.

Come per il Rimbargo olandese, la storia



MACCHINE automatiche per l'abbattimento e il trasporto del carbone. I scolari mandati d'avallo possono essere allungati via via che la abbattitrice si addentra nella vena.

GALLERIE di grandi miniere olandesi: i treni corrono su cavi perfino, i minatori vanno alla taglia in treno e il tempo impiegato viene computato nel tempo lavorativo.



lontana dalla coltivazione dei giacimenti carboniferi è molto antica, e se ne trovano tracce fin dall'epoca romana, ma la sfruttazione dei carboni di pietra è come rischiarabile è documentata fin dal XII e XV secolo, quando la Foresta di Meloria della Salsola ne assomigliava l'impiego perché a poteva dar luogo a casi di intossicazione.

I giacimenti sotterranei erano quelli affioranti di Salsola-Riviera di Crenat, d'Alais, ecc., ma è chiamata la Rivoluzione e l'impero che l'industria estrattiva francese assume una complessiva struttura organica, anche per merito di Napoleone che fondò la scuola mineraria di Giubiasco e fece compiere il primo atollo del bacino della Saar.

E' però con la scoperta del bacino Nord-Pas de Calais nel 1841 che la Francia entrò in concorrenza con le grandi potenze, Inghilterra e Germania.

Prima dell'ultima guerra il bacino più importante era quello del Nord-Pas de Calais, che si estende su una superficie di 50 km per 12 e di un rendimento annuo di 25 milioni di tonnellate; al secondo posto erano i bacini del Centre-Midi, della Lorena, Cevennes, Elzass, Lussemburgo, Francoforte.

Affioravano il bacino della Lorena, prelungimento di quello sarro, viene anche detto il più promettente, a quello dell'Alsazia, e il terzo fra Parigi, Montluçon, Elzass, tra tre gruppi della Saar e Mosella, Petite Roselle e Pannepont-Palud-Pier, con 17 punti di una produzione globale di 14 milioni di tonnellate, superiore una volta e mezzo al consumo italiano di combustibili fossili.

Il carbon fossile francese alimenta le esigenze colere di Charleroi e Marbourg della centralità di 500-600 tonnellate annue, fornisce con 6 centrali termo-elettriche 2.400.000 kWh alla industria siderurgica della Mosella ed alla città di Parigi, ed invia alla capitale gran parte dei 400 milioni di m³ di gas combustibile, oltre a fornire la materia prima a numerosi prodotti di sintesi.

Il rendimento di fondo ha raggiunto la media record di 3500 kg per posto di lavoro, una punta nella quale incrementato di 27 tonnellate per unità lavorativa; sono altre spettacolari che ancora non vedono a scappa della siderurgia e non sono attese con il super sfruttamento della mano d'opera.

La efficienza degli apparati di sicurezza si avvale del reimpiego idraulico e, sulla fluidità che attraverso una rete di tubazione a pressione viene indotta automaticamente nelle gallerie lavorate dalle fanne.

In Lorena il granaio di casa perché il carbone è molto grosso, alto di sostanza calda (10 dal 30 al 35%); gli ingegneri francesi sono riusciti a raggiungere una parte del metallo della densificazione consentendole quale gas combustibile nelle colere di Marbourg. Per ora solo 100.000 ton vengono lavorati ogni giorno nel metanodati, ma sarà possibile raggiungere in futuro quantità 15 volte superiori.

Dal 1948 non si registrano gravi catastrofi anche per merito del nuovo regolamento minerario aggiornatissimo, redatto nel '51. Col l'organizzazione di sicurezza, simile a quella tedesca, vasta spazia attrezzature elettriche e antichiamanti, oltre alla dotazione di radiotelefonici di emergenza.

Nonostante le condizioni umane del lavoro ed i diversi stipendi, sotto 3500 lire giornaliere per operaio, quello di fondo, in Lorena, come in tutti i bacini francesi, vi è carenza di mano d'opera. Ciò dipende in parte dalla diversa scelta professionale dei lavoratori per cui anche che 5000 min-



CANALE verticale per la scarica automatica del minerale.

tari assiduità di Centre-Midi preferiscono fare i disoccupati piuttosto che tornare in miniera (anche perché i salari valgono quanto una stipendio).

Come i sarro, abitanti, lavoratori, hanno il servizio di minatori nel sarro, anche se la loro vera natura è di agricoltori; ad appena usiti dai paesi sarro in tale per coltivare patate, patate viti e guardare po-vere e morire.

Ma la guerra coloniale d'Algeria ha ridotta molti lavoratori nell'esercito ed i 35.000 operai della Lorena non bastano a coprire i bisogni dell'industria estrattiva locale.

E poiché la crisi di mano d'opera si manifesta in tutti i settori industriali, il governo francese ha impiegato 28.000 stranieri, fra cui 10.000 polacchi e circa 8000 italiani distribuiti nei vari impianti estrattivi. Nel bacino sarro vi sono in maggioranza ucraini e siriani, circa 4000 raggruppati in campi regionali.

Le miniere sarro.

Nasce nella campagna lorena la Roselle, un torrente grosso e fangoso che fra Mosbach e Stirling divide la Francia dalla Saar. E' una frontiera così addensata che non si nota altro, ma di una compagnia, un francese insieme ai compagni tedeschi delle due guerre mondiali, ogni volta che la superava incontrava qualcosa contro quella e gioca ed entra Roselle. E se tentava di strappare qualche goccia di più premura l'inserviente sorvegliante; e... un grosso problema, molto grosso.

Interrogando i francesi e sarro, intellettuali ed operai, se ne dicevano spesso disposte a morire di amore, di chi si sente tradita da un affetto linguisticamente sofferto, perché la storia lontana e recente della Saar è fatta di contraddizioni, di contrasti come in tutte quelle zone di confine in cui diverse civiltà si sono sovrapposte e combinate.

Qui terminava la Gallia romana ed iniziava quella dei Franchi germanici; e la valle della Saar fu sempre una strada via di passaggio per gli eserciti che volevano invadere la Lorena e la Champagne in Francia, il Palatinato e la Baviera dell'altra parte; appartene al vescovo di Metz nel medioevo, fu invece delle truppe di Luigi XIV, sostituito all'imperatore d'Austria, rilevata da Napoleone, assegnata alla Prussia.

La guerra del 1870 aveva annesso all'im-

pero germanico anche le regioni francesi dell'Alsazia e della Lorena, ritenute quindi ricche di minerali di ferro. Così il ferro della Lorena unito al carbone della Saar aveva permesso il sorgere dell'industria siderurgica sarro, e la stabilità di quella complementare economia che avrebbe giustificato più avanti le tesi per la creazione di un Territorio autonomo.

Quando dopo la guerra del 1915-18 Alais e Lorena tornavano alla Francia, per evitare che questa complementare economia venisse infranta passò alla Francia anche il bacino carbonifero della Saar, sotto il controllo della Società della Saar.

Ma nel 1923 la popolazione sarro con un plebiscito quasi unanime votò per il ritorno della regione alla Germania; e Saarbrücken ritornò al cuore la capitale di una delle regioni industriali più progredite della Germania.

L'ultima guerra provocò gravissimi danni all'economia della regione — vennero distrutte alcune 60-80 case, 350 chiese, molti delle scuole, quasi tutti gli ospedali, linee ferroviarie e 173 stabilimenti industriali su 214 — e non l'industrialità ancora una volta venne messa in discussione. I sarro si erano ormai ridotti a nulla. D'altra parte la Saar ancora la figura sordida di un Territorio dalla politica e dall'amministrazione autonoma, appoggiata alla Francia comunistamente.

E' certo che la definitiva permanenza della Saar si caratterizzò nel secolo scorso, quando l'industrializzazione tedesca penetrava nella regione, insieme a legioni di operai e truppe.

D'altra parte l'economia sarro, imperniata sul carbone fossile, è complementare a quella siderurgica della Lorena e nel contempo di quella agricola tedesca, ed anche il fatto economico ha contribuito potentemente a ritardare la definitiva soluzione politica.

Per questi motivi, secondo la Saar aderita alla CECA e anche per l'opera del Consiglio d'Europa, si era creata una via di uscita proporzionale a l'annessione. Secondo questa proposta la Saar avrebbe dovuto costituire il primo nucleo della futura Europa integrata, e vi si sarebbero inseriti i primi organi comunitari: la CECA ed il Consiglio d'Europa. Ma il secondo sarro, chiamato il 23 ottobre del 1955 a decidere del suo definitivo destino della Germania, votò contro il progetto. E subito vi fu chi volle dare il parafirma con l'altro plebiscito del 1923.

I commentari internazionali furono sarro ed insoddisfatti, per lo meno quanto quelli della popolazione sarro, francese e tedesca, anche se per opposti motivi. Ma a distanza di quattro anni gli osservatori politici delibero trarre diverse lezioni; una: del della vita economica sarro appare diversa, per spiegare gli accordi del 27 ottobre '54 fra Adenauer e Molot attraverso i quali dal 1° gennaio '57 è tornata a far parte della Germania.

Senza rifare la storia delle coltivazioni del carbone fossile, che anche risalgono al 1871, sono documenti un bacino tessano, ma fin due costituenti di Saarbrücken, cioè, la «struttura industriale» che iniziò nel 1858, con 600.000 tonnellate di combustibile per giungere al livello attuale di oltre 14 milioni e mezzo di tonnellate annue.

Il bacino carbonifero sarro, «costituito» di quella lorena e proporzionale a quello della Westfalia, è per importanza seconda il quarto nell'area della CECA, conta sarro per oltre 12 miliardi di tonnellate, sufficienti a mantenere l'attuale livello produttivo per quattro secoli, e si estende su

una superficie di 355 chilometri quadrati e non sembra risentire della crisi carbonifera europea.

In quest'area sono concentrate 29 miniere, di cui 16 controllate dalla Francia e la Saar, nelle quali società Saarsteigwerk (S.R.G.), con una concessione del maggio 1953.

521 impianti estrattivi, come dimensioni e attrezzature tecniche e di sicurezza, sono simili a quelli tedeschi di Amburgo ed occupano complessivamente 31.100 operai e 6200 impieghi nella quasi totale a carico. La struttura media del minatore qualificato si attesta sulle 4000 lire giornaliere ed assicurazioni, premi, assicurazioni di vecchiaia da parte dei quali contrattuali dei minatori tedeschi. Ogni bacino ha le sue caratteristiche che si traducono in una diversa valutazione dei costi: ma al di là del salari esiste una perfetta autonomia sociale ed ogni sua l'altra il merito di avere contribuito alla costruzione di oltre 11.000 case operaie (di più appartamenti) in 6 anni. Le scuole professionali annesso alle imprese estrattive sono frequentate da figli di minatori; circa 6000 allievi all'anno, una percentuale del 12,25 %, inserita in Europa.

Il carbone, che si trova dal 300-600 metri fino al 2000, si presenta in vene di modesta spessore; è piuttosto grosso e per farne un ottimo coke l'Italia forse deve essere monocolta con il carbone della Westfalia. Il che spiega come la Saar debba importare un milione di tonnellate di carbone all'anno dalla Germania, e contemporaneamente esportare nella Repubblica federale una forte percentuale. Il 24 % del carbone sarreno viene inoltre esportato dalla Francia ed oltre il 15 % è consumato nel posto in 20 abitanti della regione del Saar e a sinistra di Neunkirchen, Völklingen, Dillingen, Hombach, Reichart, nel lungato di Saarlouis, nelle fabbriche di sali di Ramm, nelle grandi industrie chimiche di esplosivi ed azotati, nei colorifici, nelle vetrerie ed in centinaia di stabilimenti minori.

L'unione doganale franco-sarrena e l'adesione alla CEEA hanno favorito e sviluppato la complementarità dell'industria siderurgica sarrena con quella estrattiva francese, poiché in un raggio di 50 chilometri sono insieme rive di minerali di ferro. Così il ferro francese entra nella Saar per essere trasformato in acciaio ed esportato poi, per il 45 %, nel mercato francese, e per l'8 % in quella tedesco.

Secondo gli accordi dell'ottobre 1953, la Amministrazione delle Miniere Sarrene (queste sono l'autorità comune dello Stato francese e dello Stato sarreno) ha dato luogo dal 1° luglio 1957 ad una nuova amministrazione mista franco-tedesca.

Le Houillères du Bassin de Lorraine, il più importante complesso carbonifero industriale francese, controllato alla Saar, continueranno entro 25 anni il glaciamento sarreno di Warrich con il diritto di estrarre 65 milioni di tonnellate.

La Germania inoltre si è impegnata a consegnare 1 milione 300.000 tonnellate di carbone per anno (per 20 anni) a partire dal 1962 per il fallimento dell'economia sarrena; mentre le miniere della Saar si sono impegnate a mettere a disposizione della Francia il 10 % della loro produzione.

Inoltre una fittissima rete di comunicazioni ferroviarie e stradali collega la Saar a Strasburgo, a Treviri, ed alla vallata del Reno;



I VENTILATORI portano l'aria pura in profondità.



ARRABATTIMENTO del carbone in una vena verticale. Particolarmente difficile perché raramente consente l'uso delle macchine abbattitrici.

ed è in progetto l'allargamento diretto con Lussemburgo — da dove proviene altro minerale di ferro —, la canalizzazione della Saar e della Mosella e una via fluviale diretta al Reno.

Si verifica quindi un compimento reciproco economico, reso più agevolato dal fatto che la Saar ha una autonomia amministrativa di soli 3 mesi, a dare soprattutto, per il suo milione di abitanti, viventi dalla Germania e dalla Francia.

Traffici commerciali, risorse economiche, posizioni geografiche, relazioni politico-fiscali di questa regione su ponte naturale fra Germania e Francia; i sarreni tra sono comitati, quanto i tedeschi ed i francesi, e probabilmente il nota dell'ottobre '55 fu solo la creazione di un popolo che da secoli cerca la sua vera patria, contro una idea astratta di europeizzazione.

Sotto questa profilo, gli storici accenti dell'ottobre 1953, generale idea al accordo concluso tra Francia e Germania (la Mosella dar atto al servizio disinnanzi dal governo francese, nel pari contro le convenzioni

nazionaliste che non intendevano rimandare alla Saar, hanno gettato concrete fondamenta verso un'effettiva unità dei popoli del centro Europa.

Le miniere tedesche.

Dalla Saar alla Ruhr, cuore dell'industria carbonifera tedesca, il passo è breve; ma le dimensioni colossali dell'organizzazione mineraria sono tali che meritano un più attento esame. E' da osservare anzitutto che nell'organizzazione mineraria tedesca la maggior parte delle imprese, quali società per azioni, hanno il portafoglio in mano al capitale privato (contrariamente alla Saar dove indistintamente le miniere sono sotto controllo statale, francese e tedesco). Il capitale statale interviene quasi solamente in prestiti e sovvenzioni; inoltre il risarcimento degli impianti si deve in parte a massicci interventi di capitale straniero, americano, olandese, francese, oltre a prestiti della CEEA dal 1954 al 1957 per 700 milioni di dollari.

La riorganizzazione e la concentrazione in alta, per questa procedura collettiva, non ha mutato sostanzialmente la struttura dell'industria mineraria tedesca che è ancora impostata su quella artigianale; nonostante ciò le condizioni di sicurezza sono fra le migliori, con una percentuale di incidenti mortali dello 0,10 per centomila tonnellate lavorate, di poco superiore a quella francese. Ciò si deve alla ferrea osservanza dell'ordinamento di polizia per le miniere di carbone facile, adottato nuovamente nel 1951. Ne è stata curata anche una traduzione per i minatori italiani immigrati.

E' appunto attraverso il corpo di ispettori minerari, facendo rispettare tutte le leggi e le disposizioni in materia, controllando il rispetto dei contratti, che lo Stato interviene garantendo condizioni minime di lavoro per i minatori: qualsiasi forma di controllo è molto efficace e tale da instaurare un clima di fiducia presso la gente delle miniere.

La formazione professionale dei minatori è l'altra cardine su cui poggia la funzionalità dell'industria estrattiva tedesca; e la superiore efficienza ed efficienza appaiono soprattutto nei 300 o lavora e a nei 40 villaggi per giovani apprendisti, capaci di 35 mila posti. Organizzazioni cattoliche, protestanti, dello Stato ed industriali si intersecano di queste scuole. I villaggi Postoloni, dove i mestieri della pedagogia attiva vengono abbinati alla più completa preparazione professionale, sono il frutto di questa organizzazione scolastica, che non è certo l'operaio tedesco non rifiuto del lavoro in miniera (ed contrario di quello belga ed inglese); con l'apporto dei minatori stranieri non raggiunge il 1 % sui 181.000 lavoratori estrattivi della Repubblica di Bonn. Il terzo punto dell'alta livello qualitativo e tecnico dell'industria mineraria tedesca è nelle condizioni di lavoro, negli orari salari e nelle relazioni umane.

Ad esempio l'I.R.B.V., come altre società tedesche, non si limita a favorire migliori condizioni di lavoro ai suoi dipendenti, ma li segue anche fuori della miniera con una assistenza multiplice che nella ha da inviare alle miniere esperienze di cura nostra della Christianità e di Obiettivo; riunisce piena libertà di azione contro gli stabilimenti al sindacato dei minatori, offre una assistenza medica senza riserve in attrezzature ambulatori, organizza la distacco, locali di divertimento, ristoranti, impianti sportivi per i suoi lavoratori minatori, orti, impieghi; e costruisce nelle villaggi operai in numerose località.

Ressano giunti ad Agnigera percorsi e difficili, ed i primi contatti con l'organizzazione industriale germanica nella sede della Direzione Generale della R.E.V., una delle più grandi società minerarie della Repubblica di Bonn, ambasciata cavalliera certe difficoltà perché della sede d'attesa, alla organizzazione degli uffici mancava, a prima vista, che una struttura gerarchica ed autoritaria regolasse ed armonizzasse la vita dei dipendenti. Poi, di colloquio in colloquio, dagli uffici al Capo dell'Ufficio stampa a tutti Direttori, le nostre percezioni rivelavano una ed una sempre più sfumata una mentalità aperta, democratica e, nel pieno della tecnica industriale, di tipo americana.

E gli uffici della direzione nella miniera quando i rapporti fra dirigenti e minatori apparivano improntati ad una fraternità, ad una comune coscienza del rischio e del dovere, che ben difficilmente si rincontra altrove. Solo il regolamento di polizia mineraria è severo, ma è piano, che sia così in un paese dove 451.000 operai vivono e lavorano nella miniera.

Poiché la Germania, principale potenza industriale della Ceca, con una produzione annua di carbone tonnellate che sta superando i 140 milioni di tonnellate, ha imperniato la rinascita struttura industriale su quei giacimenti di combustibili fossili che più furono gli strumenti essenziali di un genere imperialista, del '90, del '15-'18 e del 1939-'45, e che ora fanno valde fondamentale all'intera economia europea.

In tutti le industrie nella Repubblica tedesca trovano le loro risorse di energia e di materie prime nella grande estesa carbonifera del nord-est dell'Europa, che comincia presso Lubeca e che continua, salvo leggere interruzioni verso l'ovest, attraverso il bacino della Ruhr, quella di Aachen, sino al Belgio ed al Nord della Francia.

Una caratteristica dell'industria carbonifera è infatti la sua complementarità con quella siderurgica e chimica. Nella R.E.V., che controlla fra l'altro le industrie siderurgiche e le miniere di ferro lussemburghesi, a Krupp, al Mannesmann si riconoscono queste caratteristiche di una integrazione industriale verticale ed orizzontale.

Indubbiamente il bacino tedesco più importante è quello della Ruhr, che si estende su una lunghezza di 140 km su 145 miniere in attività, coltivate da 65 società, si estraggono annualmente circa 125 milioni di tonnellate (con riserve certe per 65 miliardi di tonnellate e probabili per 95 miliardi di tonnellate), 5000 kmq della superficie del giacimento, poco meno della metà, sono in concessione a sfruttate dallo Stato. Vi si trovano tutti i tipi di cariche: strati fossili, la loro dello spessore da mezzo metro a 3 metri.

Meno importante anche dal punto di vista quantitativo è il bacino della Bassa Sassonia, che conta una produzione di 2.500.000 tonnellate annue su 9 miniere, poiché da 3 società occupano 10.000 lavoratori. Maggiore rilievo ha il bacino di Agnigera con una produzione globale di quasi 5 milioni di tonnellate (in riserva, fra certe e probabili, di 2 miliardi di tonnellate) e vi lavorano circa 32.000 minatori fra cui riserve centinaia di italiani.

Il bacino di Agnigera, continuazione di quello olandese del Limburgo, offre carboni grigi e semigrigi di buona qualità fino a 1200 metri di profondità, ma l'estrazione presenta difficoltà perché le vene sono interrotte da numerose faglie.

Comunque è come dimensioni, il bacino di Aachen è meno importante di

quello della Ruhr, ma nella rinascita struttura industriale tedesca occupa una posizione di rilievo, perché al pari del bacino lussemburghese in Francia, è il primo complesso industriale che viene integralmente rinascita su basi moderne. Con altre ad un ridimensionamento degli impianti, l'abbandono di molti pozzi, per concentrare la produzione in miniere e centrali e che nella hanno da incidere alla Maxhütte ed alla Rissa olandesi, si assiste alla nascita di una industria chimica e di sintesi, strettamente collegata alla economia strutturata. Però nella Ruhr e nella Bassa Sassonia esistono ancora miniere con impianti antiquati, e dalle dimensioni moderate, la cui chiusura è possibile solo per una politica protezionistica mantenuta a dispetto del trattato della Ceca.

L'organizzazione tecnica delle miniere di Aachen non è dissimile da quella delle miniere del Limburgo.

Per l'altro è in costruzione una nuova miniera, l'Anna Emil Maxhütte, che sarà interamente di tedeschi superino a quelle olandesi, perché darà lavoro a 10.000 minatori e produrrà 10.000 tonnellate di combustibile al giorno.

Prima di andare a quota 800, vicino al paese della nuova Anna Emil Maxhütte in costruzione, che sarà dotata di due montacarichi e di un sistema completamente automatizzato, la società una torre in cemento arrivata alla 72 metri, in cui sono alloggiati le macchine per gli elevatori della potenza di oltre 30 tonnellate ciascuna. I dispositivi di sicurezza (tra cui due corde tracciati e due di riserva per ogni montacarico) consentono una velocità massima di oltre 70 chilometri orari ed il funzionamento in qualsiasi caso.

Anche le condizioni di sicurezza sono attente per merito di dispositivi forse inusuali.

Da vista in funzione particolari apparecchi che per segnalare la presenza del gas (dalle forme di un rasoio elettrico) dispiega di segnali in luce in speciali macchine chimiche sensibilissime che si collegano di aereo, più o meno intensa a seconda della percentuale di gas presente.

Inoltre è in dotazione di ogni minatore della Anna Emil una maschera individuale contro il gas della grandezza di una gascia militare. Per poi più di due stili e consente una autonomia minima di mezz'ora, fino a due ore. Bastava questa, a Marcinello, per salvare almeno un centinaio di minatori.

Entro il 1959 tutti i minatori della R.E.V. avranno in dotazione queste speciali maschere che per ora sono una prerogativa delle sole miniere tedesche.

Anche il carico e lo scarico dei vagoni della gabbia montacarichi è protetto da apparecchiature automatiche che impediscono ai carrelli di uscire quando l'elevatore è già in moto.

Alle distanze minime previste, circa 300 metri, vi sono i monti antiscandalo, parte di ferro a trenta stadi, ed estensori, mentre armature metalliche sostengono quelle di legno anche lì dove si abbina il carbone. Polvere di carbone e gas grigio sono le più divergenti cause di incendio nelle miniere, e contro questi due pericoli minatori i tedeschi adottano combinazioni spruzzature ricomponenti sostanze inerti o plastificanti nelle gallerie dove il polverino si è depositato (considerabile incombustibile), o con una sorveglianza metologica e particolari accendimenti nella ventilazione.

I tedeschi sono orgogliosi della loro miniera di sicurezza per processi ed attrezzature le migliori minerarie. I volontari tedeschi del Centro di sicurezza di Bonn, hanno più volte invitato gli ospiti della società. Ma come ad Essen, ad Aachen, in Sassonia, nella Saar dove e dove sono i centri di soccorso organizzati in maniera tale da affrontare qualsiasi emergenza.

La sicurezza delle 11 miniere di carbone nella zona di Kolbeke, ad esempio, regala in permanenza una squadra di soccorso di 37 uomini d'immediata impiego che può essere in azione come, 10 minuti dall'allarme, fiamma di ogni tipo di esplosioni, di tutti d'ambiente, di cadute, di speciali apparecchi sismici. Tutto lo squadra trasportato in appositi camion, fornito di apparecchi antiscandalo e di una procedura di autorisposta (in modo da non lasciare le risorse della centrale di soccorso, in caso di necessità potrebbero venire concentrate, nel giro di un'ora, in qualsiasi miniera della zona).

Oltre 400 uomini, perfettamente addestrati ed equipaggiati all'attacco dei focoli di incendio, e dei crolli di una sola miniera, possono affrontare qualsiasi imprevisto. I dirigenti della R.E.V. hanno realizzato un simile sistema di sicurezza assicurando che non debba mai intervenire.

Ma è certo che nelle miniere della Ruhr e di Aachen, come in quelle della Sassonia, moderne o no, la vita dei minatori è dura.

LA COKERIA Maxhütte in Olanda.



© 2000 Blackwell Science Ltd *Journal of Internal Medicine* 247: 255–261

2. "DE LA PIROTECHNIA" DI BIRINGUCCIO



QUella importante movimento tecnico-economico che esplicita, a metà del Millennio scorso in Inghilterra e va sotto il nome di Rivoluzione Industriale ha le sue radici nella fioritura tecnico-economica dell'Italia del '600; in essa sono rintracciabili i processi tutti gli elementi che daranno vita alle fabbriche del Lancashire; sfogliamo uno dei primi manuali tecnici che siano stati dati alle stampe, e si dice: libro della Pirochella, scritto nel 1662, con un nome non molto raffinato, ma anche quando si ricorra alle tecniche che sono state applicate, si può dire che esse sono le stesse che sono state applicate nelle fabbriche della Pirella, come quelle dei metalli, d'ogni altro cosa a questo proposito, è composto per il R. Viceré di Sardegna, nelle Scienze, stampato a Venezia nel 1759. (1)

[illegible]

ha origine e alimenta la civiltà meridionale, d'imbrogliata fino a ieri dal manto di ferro sbuffante vapore, e perennemente arida di metallo e di combustibile che si possono trovare solo scavando sempre più addentro nelle viscere della terra.

Il primo strumento della miniera era stato all'origine delle civiltà metalliche, le età del bronzo e del ferro immensamente progredite rispetto a quelle più antiche in cui l'uomo per agire sulambiente poteva contare solo su primitivi attrezzi di legno e pietra. Ma benedici il Risorgimento italiano, e condannate le sfruttate quasi tutti i giacimenti minerari posti sotto i cunei dell'Impero, la tecnica mineraria degli antichi era piuttosto rozza, e in questa rupa era rimasta molto indietro rispetto alle splendide compite realizzate ad esempio nelle costruzioni etruschi e negli egizi. Nella miniera per la più lavoravano prigionieri e gallesi, in condizioni di estremo disagio e di grave pericolo, e la stessa natura punitiva di quel lavoro, aggiunta al fatto che esso si svolgeva fuori della vista del più e della luce del sole, non spronava sulla via del miglioramento. I primi sforzi inventivi entrarono nella miniera solo nel Medio Evo, e col vulgo degli anni, col progredire della tecnica, la richiesta mineraria rivelò una del suoi caratteri fondamentali, che ha conservato fino ad oggi: la sua capacità di premere la scienza attonita, l'ingegneria, ed in vista abbia, senza torturarlo ed oltre da mettere le mani su un ricco giacimento. Nella prima pagina del *Proletario*, che della produzione del suo Ego, l'ingegnere racconta le condizioni di vita invariabili.

spello con minette di
colonna con decorazioni e il nuovo stato di richiamo

Al contrario, dell'aggettivismo e dell'astigmatismo, anche attività con-
comitante dell'ottimo di allora se si ricorda la sua vena, che era
completamente ricorrenza ai piedi, la ricerca ai lavori nascosti nei flauti dei
monti poteva dare in breve tempo, la richiesta, il condimento su cui
poter attendersi inondanti e distribuiti su gli ai nudi, ma su gli
ai bene non può operare in una rapida arricchimento; la sua for-
tuna, se viene, arriva lentamente in lunga voga d'anni, non fat-
tata da una lunga serie di prosperi raccolti; e la sua prosperità è
fatta di beni materiali, come i campi, il bestiame, il grano raccolto
nei campi. Il denaro è una trasformazione remota di questi beni,
e il condimento poco lo mangi, e financo poco lo decide; il minis-
tero vive in un ambiente di materia inorganica, come i metalli e la
gomma, terra con l'acquerio, il gas, i soldi per portare alla super-
ficie qualcosa che non può mangiare né utilizzare direttamente
mentre alcuna, qualcosa da vendere, la sua fortuna sta nel ricor-
so di una vendita, in dare che cosa e che a una cosa agli altri
alcuno, e il minis-tero mangia più di un tempo, e mangia più
di un tempo. E da allora, il primo, il primo, il primo, il primo,
suscitando una passione inerte verso la scienza e i suoi metodi, ma
suscitando, qui, la rose stono di Birmingham, che se la prende con
la democrazia.

[illegible]

Come si vede il ripudio della negromanzia è tutt'altro che decisivo, se non intende inculcarla, il Nostro non era ancora biancamano: viene quasi ad un dialogo con i negromanti inculcandoli a mostrare loro

«1) Dal 1559-64 in 7^a edizione, della quale sono tutte le stampe riportate. La prima edizione è del 1546, anch'essa postuma; seguirono altre due edizioni a Venezia nel 1559 e nel 1575, e una a Roma (non completa) nel 1614, durante l'insurrezione storica dello stesso Antonio Melfi, che s'innalzò contro un presidente eugle e del Principato e l'Albania. Si ebbero anche 4 edizioni francesi (1558, 1575, 1617, 1620), una latina a Colonia nel 1626, una tedesca a Rostock nel 1692.

nono fare o riservandosi di vederli andare al momento della raffinazione del minerale. Ma infine, scartati i segreti e svelata il potere, a Dio, è ai segni offerti dalla natura che si volge il suo sguardo, e ciò che chiama verità è il risultato della pratica e della esperienza. Dopo un momento di riflessione, la magia e le sue pratiche sono dietro le spalle, e l'uomo nuovo non si volta a guardarle, proseguendo nella esperienza; così questa la chiave d'oro, che aprirà il tesoro dei tesori delle miniere, e di molti altri.

Dell'esperienza Vannoccio poteva parlare a buon diritto, avendo compiuto viaggi di istruzione nelle Alpi Tirolesi e nella Sassonia, dove l'arte mineraria era tanto in onore che in Inghilterra si richiedevano ministri speciali per direzione e consiglio; e tornato dai viaggi aveva diretto personalmente ricerche ed estrazioni minerarie in Toscana e nelle Venezie; nato a Siena nel 1489, l'uomo in cui Leonardo rimontava allo scorcio la prima opera importante di pittura, la pala dell'altare maggiore nella chiesa dei Frati di San Donato a Scopeto, Biringuccio si occupò di chimica, di fusioni e della costruzione delle mine in Siena, sotto la protezione del Signore locale, Pandolfo Petrucci; morto Pandolfo, gli successe il figlio Bolognese Petrucci, e caduto questi in disgrazia, Biringuccio fu accusato, probabilmente a torto, d'aver fabulato la lega nelle mine senesi, e dovette fuggire; tornò a Siena al seguito del Petrucci che riacquistarono il potere, e fino in opera le sue doti di chimico, anzi di protochimico, essendo direttore della produzione del salnitro in tutta il dominio senese. Ma poco tempo dopo, Biringuccio dovette nuovamente fuggire da Siena, e nel 1536 lo troviamo con una corteo di soldati papali e di fiammiferi, intenti a dirigere le artiglierie pontificie contro Siena nella battaglia di Porta Cassella. Ma, sconfitta la sua parte, di nuovo costretto, Biringuccio trova finalmente impiego nella Repubblica Fiorentina, per la quale forse il famoso cannone detto del Linceaio. Però l'anno dopo, 1539, e di ritorno a Siena, architetto del cannone e capomastro del Duomo; nel 1545 lo troviamo a Roma, maestro della fonderia della Camera apostolica e direttore delle artiglierie di Papa Paolo III. Questa fu il suo ultimo incarico, poiché nel 1539 risulta già morto, né si sa esattamente quando e come.

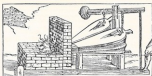
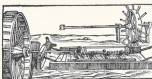
Come del Rinascimento, quindi, il nostro Vannoccio e Vannoccio, non solo per la vita agitata, varia e multiforme, per questo star già con estranei i piedi nel regno della scienza e dell'esperienza per andare la porta della magia appena chiusa alle spalle; ma anche per la sua dimorfologia e talvolta anidologia con insigni artisti dell'epoca, ma, e degli uomini per essere personalmente occupato della fusione delle opere loro. I primi libri della *Pirotechnia* trattano del metalli: I e II Miniere e minerali, III Fusione dei minerali e loro raffinazione, IV Separazione dell'oro e dell'argento, V Delle leghe. Ma al VI troviamo un argomento che nell'ingegneria moderna è del tutto separata dalla preparazione della materia prima: siamo in officina, in fonderia, e si fanno cannoni e munizioni; nel VII libro troviamo per la prima volta in tutta la storia della tecnica la descrizione della formatura per fusione in sabbia. Dai primi libri discende trarre ispirazione Bauer, meglio noto sotto il nome di Agricola, il cui libro *De Re Metallica* ebbe fortuna e diffusione ancor maggiore dell'opera di Biringuccio, soprattutto per l'eccellenza delle illustrazioni che sono una delle documentazioni più ricche ed interessanti sulla tecnica e sul costume del Cinquecento in Europa.

Biringuccio fu l'uomo il primo che s'avventurò a scrivere un libro sul modo di costruire i cannoni:

Perche' anchora ne fosse un o dica che non se trova. Ne ancha chi di coti cori tale la qualche cosa non fare: ma vedere che lo fa per la luce venabile secondo i Cordeli di verita della

Altraqua tranto e tale fronde il Comestano da manca di 1000. Anni in qua da quella origine come anchor la faga delle fante

Il cannone è il primo strumento in cui si riserba energia per via chimica, anzi è il primo motore a combustione interna; è il primo prodotto che venga applicato in grande quantità, la prima applicazione su scala industriale della nuova arte di fondere e lavorare i metalli. Se la miniera ha fornito la base almeno fra le più importanti invenzioni tecniche il cui avvenire segna il trionfo del Rinascimento all'Evo contemporaneo, l'artiglieria ha generato le altre: dalle esperienze di Tartaglia e di Galileo sulla caduta dei gravi, originato dal desiderio di porre su basi scientifiche il puntamento delle artiglierie, nasce la meccanica come branca della fisica, in un tempo in cui il cannone aveva limitatissime capacità di assorbimento, l'unico capitale cui gli inventori potessero far ricorso era quello dei potenti, i quali erano ben disposti a sborsare per di aver ragione del loro non pochi nemici; l'ingegneria di quest'epoca, che Leonardo a Vaucanson, e prevalentemente militare.



specimentale, e portarli ben presto al cuneo di probabilità. Biraguardia ha perso su ormai agli effetti della

**maie ferocemente liqui veramente non solo fu
no feriti alla spianata immensamente, ma poter
e anche che, che forti quati dell'ame con maggiore
effino di gran lunga quelli della zona mappazino**

e parla dei progetti scoppianti: «li buoni di alcuni ingegni...

hanno troua
no modo (per ora mi ha fatto) di far palle di ferro: ne cometti una
che di quelle, sono allora agli ingegni, e hanno tanto ingegno
circa al macer alla buccina, e hanno ciascuno che fa cadere di una
talluocione per di dentro, e compilo di polvere, ecco che il tipo
si affonda in più pezzi che ogni pezzo faotto effino: basterebbe
per affondare molto più la buccina, però che tirando quelle con l'artigian
no, fanno alla più d'uno e frascato fra le gambe, che non fanno con la
palla se disassapora, e impensabile, viene a far molti colpi col fiam
no perforano in forme di quelle uccine, e così si riempiono per via più
col buio di pagliarda polvere, e per quell'istesso (affondo tirato dall'ar
tigliare, con altre mode) si introduce il fuoco con un colpo più

Basta male che il libro finisce con i fuochi artificiali:

**ma parte di ricordare che fine di que
lla macchina, che per di più di ingegno, per di più ha elaborata
di anche di più, che di tutti i fuochi composti di macer impensabile
e feriti, e così tirando grandissimo e di modo (per ora di buccina
e di fuoco, che si fanno a loro a piacere)**

E vi va a descrivere giacole, mae, fuochi ingegni con tutta la
fantasima gioia degli antichi per questo con: chi i gradali della
troua per tutti i secoli passati fino alla fine del Settecento, quando
non furono ingegni per la guerra, furono volti a stupire il vulgo,
a far girare al miracolo, e furono Leonardo non disdegna qualche
ingegno travolto da prestigioso.

Giunti all'ultimo capitolo, dopo tanta strada fatta insieme, autore
e lettori sono tutta una famiglia; onde il Nostro apre il cuore alla
confidenza:

**A VENDOVI io per me li fini della profonda
li e spianata minima del mare della spianata della
fuochi (condotta dalla mia pizcola e dal bancha, col
della spianata frizione)**

dire, vi parli del fuoco che comincia senza far cenno e comincia
più d'ogni altro: in breve il nostro Biraguardia è innamorato. Nel
petto di questa artiglieria, maestro di fonderia, direttore dei rina-
tori, diventa un «cuneo e potentissimo fuoco d'innerv». Qui
Vannozio non anticipa certamente i manuali moderni, e confes-
sano che è solo con una certa fatica che riusciamo ad immaginare
una dei fuochi e distanti compilatori del manuale Colombo ferri,
fra un repertorio di forme e una tabella, una eloga appannato
di questo genere.

Ma è più vero che i compilatori dei manuali moderni raccontano
come nota, anzi raccontano come assiduo: mentre Biraguardia
incanta un dialogo nuovo, rivolgendosi a gente che non aveva mai
vista scritto quelle cose, e nella maggior parte dei casi ne aveva
solo scritto vagamente parlare. E' l'epoca in cui gran parte della
scienza è segreta, Cardano e Tartaglia si affanno pubblicamente a
risolvere le equazioni di terzo grado, di cui i matematici tengono
preziosamente celata la formula giacobina che solo confidano all'af-
fetto per farlo in punta di morte, e i clerti scrivono in latino o sotto
il velo dell'algebra. L'aver rivelato tante ragioni dell'arte sua
in stile piano, e in volgare ha per Biraguardia il valore di una vera
e propria confidenza; egli sente il diritto alla stessa e all'incisione
dei suoi lettori.



1905: IL TERREMOTO DELLA RELATIVITÀ

di Giulio Cortini

Riconoscere con qualche amico nella maggiore stanza che sia sotto copertura di alberi gran nasticò, e quindi d'aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; altri anzi un gran vaso d'acqua, e destinosi dei pescetti; sospesi ancora in alta qualche uccellino, che a guisa a guisa vola verso della acqua in un altro vaso di angusta bocca, che sia posto a basso; e stando ferma la nave, osservare diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocità vanno tutte le parti della stanza; i pesci si vedranno andar nuotando indifferentemente per tutti i versi; lo stile caduto entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi, gettando all'acqua alcune cose, non più particolarmente la divrete gettare verso quella parte che verso quella, quando le lanciate siano eguali; e nuotando voi, come si dice, a più guasti, eguali spazi passerete verso tutte le parti. Osservate che avete diligentemente fatto queste cose, benché sia dubbia di ciò che mentre il vascello sta fermo non debbano succedere così, fate muovere la nave con quanto si voglia velocità (ché per ciò il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in là) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutti li movimenti effetti, né da alcuna di quelli potrete comprendere se la nave cammina o pure sta ferma; voi saltando passerete nel tavolino li medicinali quasi che prima, né perché la nave si muova velocissimamente, farete scagliar sù verso la puppa che verso la prua, lateralmente, né tempo che voi state in aria, il tavolino sottoposto scossa verso la parte contraria al vostro salto; e gettando alcuna cosa al compagno, non con più forza bisognerà tirarla, per arrivarla, se egli sarà vicino la prua e voi verso la puppa, che se voi siate al lato per l'equatore, le parole cadranno come prima nel vaso inferiore, senza cadere più verso la puppa, benché mentre la nave si muova, la nave possa molti palmi; i pesci nella loro acqua non con più facilità nuoteranno verso la prua che verso la puppa, né verso la parte del vaso, ma con pari agilità; verranno al ribbo posto un qualsiasi fiasco lungo dell'uno del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche continueranno i loro voli indifferentemente verso tutte le parti, né mai avvertirò che si distanzia verso la parte che riguarda la puppa, quasi che fossero staccate in tener dietro al colore corso della nave, della quale per lungo tempo, intrattenendo per aria, non avrete accorto; e se abbassando alcuna lagrima d'acqua si farà un poco di fumo, volando si ascenderà in alta ed a guisa di nuvoletta trattenendosi, e indifferentemente camminerà non più verso questa che quella parte...». Questo mirabile e celebre passo del Dialogo di Massimo Simoni è la prima (e certamente ancora oggi una delle più efficaci e

persuasive) conclusione del principio di relatività.

Sei secoli all'immaginosa e stupenda descrizione galileiana, il nostro povero linguaggio tecnico, potremo rinviare la stessa principio affermando che non esiste alcun esperimento meccanico capace di stabilire delle differenze obiettive tra due sistemi di riferimento: e (per esempio una nave ferma e una nave in movimento) che si muovono di moto traslatorio uniforme l'una rispetto all'altra. Se la nave viaggia in linea retta, e a velocità costante, qualunque esperimento meccanico si svolge su di essa esattamente come si svolgerebbe se essa fosse ferma.

Beninteso, la « nave » è soltanto un caso particolare di sistema di riferimento. Altri esempi, tratti dall'esperienza corrente, sono quelli dell'ascensore e dell'automobile. Un esperimento meccanico fatto su un ascensore risulta bensì perturbato durante l'accelerazione e la frenata dell'ascensore. Il risultato del diaframma che ci dà la sensazione di caduta alterché un ascensore scende; il fatto di salire è un esperimento a che compie inavvertitamente ogni giorno. Ma durante la marcia a velocità costante, nessun esperimento eseguito sull'ascensore in moto darà risultati differenti da quelli riscontrabili in un campione laboratorio.

Per semplicità e brevità di linguaggio, noi saremo di regola l'esempio della nave, sostituendolo al concetto generale di sistema di riferimento. Oppure ci riferiremo a quella nave spaziale e che è la galassia terrestre, nel suo viaggio intorno al sole (quasi che il sole si muova a una volta nella galassia, ecc.). Ma detto per inciso, la stessa galassia aveva in vista questa generalizzazione; ed infatti il suo principio di relatività è una delle generalizzazioni fondamentali della modernità della terra, e cercherò di mostrare, nelle l'equazione (1) della terza parte, come non può esservi un assoluto in cui si può stabilire la sua mobilità, ma indifferentemente potrà adattare così alla terza parte come una quoziente, a scrive il fondatore della Relatività moderna nella prefazione al Dialogo dei Massimo Simoni: « In tutti i fenomeni meccanici che noi possiamo produrre ed osservare sulla terra, non risentono affatto della circostanza che la terra viaggia in ogni istante rispetto al sole con un moto orbitale (permettendo trascurare alla velocità di circa 30 km al secondo. Rispetto bensì, degli esperimenti capaci di mettere in rilievo la rotazione: che in certi casi produce effetti apprezzabili), ma di questi non interviene qui occuparsi. Questi risultati restano dunque nell'ambito della meccanica di Galileo-Newton, e sono familiari a tutti gli studiosi di fenomeni meccanici ».

Non trovano un esemplare obiettivo nel linguaggio tecnico moderno nell'affermazio-

ne che le equazioni della meccanica classica sono invarianti rispetto alle trasformazioni di Galileo. Le trasformazioni dette oggi (e con buon diritto) di Galileo, sono quelle equazioni che permettono di « trascurare » l'espressione matematica di un fenomeno meccanico descritto, ad esempio, da un osservatore terrestre, in modo che essa si trasformi nell'espressione della stessa fenomeno, quale esso si presenta all'osservatore mobile con la nave. Il significato fisico di questa affermazione sta appunto nel punto di Galileo riportato in principio.

Il « terremoto » della teoria della relatività, che scuote il mondo degli studiosi nel 1905, ebbe semplicemente questo obiettivo: generalizzare il principio di relatività della meccanica classica dal campo, visto ma limitato, dei soli fenomeni meccanici, a tutti i fenomeni fisici, inclusi, in particolare, i fenomeni ottici ed elettrici.

Se tale risultato è semplice ad enunciare, non perché ingenuità la necessità di superare delle difficoltà concettuali formidabili; i concetti di spazio e di tempo dovranno subire una revisione critica fondamentale. In seguito ad esso, nuovi campi della matematica sono entrati nel cerchio normale di conoscenza dei fisici e l'atteggiamento generale dei fisici rispetto al significato del loro lavoro ha subito modificazioni sostanziali; le trasformazioni di Galileo sono state sostituite da equazioni nuove, note come « trasformazioni di Lorentz », di cui quelle di Galileo costituiscono una prima approssimazione, e la stessa meccanica di Newton si è ridotta a una teoria di prima approssimazione, valida e applicabile nelle ipotesi che tutte le velocità osservabili nell'universo meccanico considerato siano e piuttosto piccole (nel significato di queste espressioni vago letterario più precise). Vogliamo capire come mai, per ottenere un risultato tanto semplice (e talmente banale, piuttosto ovvio) sia stata necessaria ricorrere a tante complicazioni. E opportuno, a tale scopo, seguire a grandi linee come l'evoluzione sperimentale abbia imposto ai fisici teorici di affrontare questi problemi.

I secoli XVI e XIX sono i due grandi secoli della meccanica. La meccanica di Newton ebbe un numero così straordinario di successi, attraverso le conferme sperimentali più dispendiose e indirette, che nella mente di molti scienziati le leggi di Newton assunsero il carattere di verità matematiche. E del resto ciò si verificò solo dopo ancora oggi. Alcune equazioni superflue, inutili, che non avevano fondamento sperimentale, ma che, attraverso complesse e sottili catene di ragionamenti si possono derivare — per via puramente deduttiva — (immensurabili risultati, applicati direttamente nel corso dell'esperienza professionale del fisico, dell'ingegnere, del chimico) è naturale che restano, se non siano criticamente molto av-



DUE tra i più recenti studi su Einstein apparsi in traduzione italiana, « Albert Einstein, scienza e filosofia », a cura di P. A. Schilpp - Edizioni scientifiche Einaudi, sono una bella autobiografia di Einstein e saggi di Sommerfeld, Louis De Broglie, Rosenthal-Schneider, W. Pauli, E. Ilse, W. Heitler, N. Bohr, Margenau, Ph. Frank, Reichenbach, Robertson, Bridgman, V. F. Weisskopf, M. L. B. Meitner, Menager, Isidor, Van Lanen, Diegel, Gähle, Bachler, Wenzel, Hinchman, (in replica alle osservazioni dei vari autori della stessa Einstein), l'importanza del volume consiste nella varietà degli aspetti che i vari studiosi hanno colto nell'opera einsteiniana e merita di essere segnalata agli scienziati italiani la capacità ad esprimere concetti matematici e fisici senza far necessariamente ricorso a formule che solo pochi cultori possono comprendere. D'altra parte è lo stesso Einstein (di cui si dice che scrive formule comprensibili nel loro esatto significato solo a lui e a pochissimi altri fisici in tutto il mondo) a dare l'esempio — con la sua autobiografia — di una trattazione estremamente semplice anche se rigorosamente esatta e completa, « Il significato della relatività » di Albert Einstein - Editore Boringhieri di Torino, è invece la raccolta dei principali scritti scientifici di Einstein, e cioè saggi e tempi nella fisica pre-relativistica, la teoria della relatività particolare, la teoria della relatività generale e in appendice altri studi comprendenti l'ultimo lavoro del 1955 della « teoria generalizzata della gravitazione », la stesura del 1953 della « generalizzazione della teoria della gravitazione » e la stesura del 1955 della « teoria relativistica del campo non simmetrico ». Così anche gli studiosi italiani possono avvicinarsi, attraverso una accurata traduzione, ai testi originali di Einstein che finora non erano stati pubblicati nella nostra lingua. Le due iniziative editoriali meritano veramente, anche per il loro carattere complementare, di essere assieme segnalate e ricordate in questa sede.

verità, siano portati a « metastabilizzare » i tre principi della meccanica. Ed è tanto più naturale che gli scienziati di un secolo fa pensassero come programma della fisica la riduzione di tutti i fenomeni alle equazioni della meccanica.

Questo programma, ambizioso, ma per certi versi, assolutamente meritevole, come oggi è possibile giudicare, questo programma era molto molto vittorioso, come abbiamo già notato, ma in certi campi, assolutamente disimmediatamente ed allora, ebbe soltanto dei meriti secondari. In particolare, la propagazione delle onde luminose viene attribuita alle vibrazioni di un mezzo meccanico, e l'etere, al quale occorre attribuire proprietà molto singolari: incompressibile (poiché non trasmetteva onde longitudinali), come quelle sonore) e infinitamente elastico (poiché trasmetteva onde trasversali senza attritarle), esso doveva riempire tutto lo spazio siderale (poiché si arriva la luce dalle stelle), mentre non doveva ostacolare in nulla la moto dei corpi celesti (altrimenti i pianeti si sarebbero sbriciolati e cadrebbero sul sole). Questa « fluidità rigida », real aristotelica, fu sfidata (fortunatamente beninteso per errore di ricordare le onde elettromagnetiche (e tra esse le onde luminose) a vibrazioni meccaniche).

Il fatto che l'etere non ostacolasse il moto dei corpi, obbligava a pensare che esso potesse attraversare qualunque parte senza interrompere in alcun modo con essa. La stanza in cui mi trovo è piena di etere. Se la stanza è ferma rispetto all'etere, tutto va bene. Un lampo di luce prodotto nel centro della stanza (immaginiamo che questa sia sferica) raggiunge nella stessa istante ogni punto della parete. Poiché la velocità della luce nel vuoto è di 300.000 km al secondo, se il raggio della stanza è, diciamo, 3 metri, la luce raggiunge la parete 10 miliardesimi di secondo dopo l'emissione.

Ma supponiamo ora che la sala stanza, trascurata della terra nel suo moto nello spazio, viaggi ad esempio, con la velocità di 30 km/sec rispetto all'etere. Avremo allora un punto della parete che fugge dal lampo di luce ed un altro (diametralmente opposto) che si muoveva ad esso. Ciò crea differenze dell'andare del 30 per mille tra gli intervalli di tempo impiegati dalla luce per raggiungere i diversi punti della parete. Il risultato è: per i fenomeni luminosi, utile, anche la nozione di etere, si trova che non c'è il principio galileiano di relatività. In poche parole, almeno in linea di principio, un esperimento (realizzato di un lampo di luce al centro di una certa sfera) e osservazione dell'istante di arrivo su tutti punti della parete) che mi permette di stabilire se sia ferma o se mi muovo rispetto all'etere. Quest'ultimo diviene così automaticamente una « piattaforma », un sistema di riferimento, privilegiato.

In pratica, l'esperimento ora indicato non è eseguibile con mezzi terrestri (uno analogo sarebbe fattibile se si disponesse di misure astronomiche abbastanza precise). Il celebre esperimento che fu eseguito nel 1887 da Michelson e Morley è però sostanzialmente equivalente. Non sarebbe più possibile descriverlo dettagliatamente il metodo, e tanto meno dare un'idea delle difficoltà tecniche superate. Basti dire che l'esperimento di Michelson-Morley va a buon diritto considerarsi come una delle più belle storie della fisica. Ciononostante, non si ritiene al contrario del tempo t_{00} impiegato dalla luce per percorrere il cammino

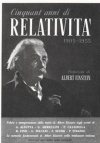
di andata e ritorno $2L$ con il tempo t_{00} impiegato a percorrere il cammino $2L/c$ (v. fig. 1 a pag. 89).

Se i due cammini sono rigorosamente uguali, la differenza $t_{00} - t_{00}/c$ è dovuta solo al tempo d'arrivo e risultando dalle approssimazioni di 30° con due invertiti.

Il risultato dell'esperimento di Michelson-Morley fu invece del tutto negativo, e tale rimane nonostante tutti i successivi perfezionamenti tentati intesi a migliorare la sensibilità dell'apparato. Anche il tentativo di ripetere gli esperimenti a intervalli di 5 mesi (in modo che il moto della terra rispetto al sole si invertisse) rimase infruttuoso.

Come poteva spiegarsi questa inaspettata? Torniamo a Galileo. Il brano riportato in principio continua così:

« E di tutta questa corrispondenza d'effetti



B. TRIBUTO ufficiale di omaggio dei fisici italiani in occasione del giubileo della relatività. Il volume celebrativo, la cui prefazione è stata scritta dallo stesso Einstein, oltre alle memorie fondamentali di Albert Einstein e ad un'ampia bibliografia, riporta saggi di Foliani (« Il moto della terra. Ho studiato della relatività »), di Strasseri (« Generalità ed evoluzione della concezione relativistica di A. E. »), di Finzi (« Relatività generale e teorie unitarie »), di Severi (« Aspetti matematici dei legami fra relatività e senza comune »), di Amaldi (« La teoria della relatività nell'economia moderna »), di Caldirola (« Verifiche sperimentali e applicazioni della relatività ») e di Albiro (« Valore filosofico della teoria di E. »). Che la relatività sia un preludio della meccanica classica e non una rivoluzione, è Einstein stesso che la afferma con questa bella testimonianza: « Newton, perfino, non si trovò l'unica via che al suo tempo era ancora possibile ad un uomo di allora potere pensare e costruire. I concetti che in questi anni anche oggi i condottieri del nostro pensiero fisico hanno nel loro cammino che essi debbano venire sostituiti da altri più distanti della sfera della nostra immediata esperienza ».

ne è ragione l'essere il moto della nave comune a tutte le navi contenute in una ed all'altra ancora, che per ciò diedi la che si stesse sotto osservata; che quando si stesse di sopra e nell'aria aperta e non seguire del corso della nave, differenza più e non notabili al vederselo in alcuni degli effetti nominati; e non è dubbio che il fumo resterebbe in dietro, quando l'aria stessa, le mosche parimente e le farfalle, impedito dall'aria, non potrebbe seguir il moto della nave, quando da essa per spazio assai notabile si separassero; ma trattandosi di vicino, perché la nave stessa, come di fabbrica assai fissa, porta una parte dell'aria con se stessa, senza intanto a fatica seguirle; e la nave, o per simil ragione vegghino tal volta, nel correre la posta, le mosche impaurite e i falchi seguir i cavalli, volandogli una in questa ed una in quella parte del corpo; ma nelle piccole canotti pochissima sarebbe la differenza, e ne i salti e ne i pedetti gravi, del tutto impercettibile.

E dunque chiaro, Se l'etere fosse animato dalla terra (come l'aria dall'ambiente attorno della nave galleggia) l'esperienza di Michelson non potrebbe dare che una negativa. Ma a questa interpretazione si oppone altro che la difficoltà di costruire una teoria matematica dell'etere, che non consenta il trascinamento, anche molti risultati sperimentali diretti, come ad es. un fenomeno che fu scoperto da Bradley già nel 1725 e che prende il nome di aberrazione stellare.

I risultati sperimentali conducono dunque a negare l'esistenza dell'etere. Questo non sarebbe un gran male, in verità. Per i fisici del secolo scorso, attaccati come abbiamo

visto ad una concezione mecanicistica della scienza, la negazione dell'etere poteva certamente costituire un motivo di preoccupazione. Ma siamo qui, pienamente, nella storia della fisica. Seimché, la difficoltà da superare è ben altra e ben più sottile. L'esperienza di Michelson e Morley, viene a dirci sostanzialmente quanto segue: le misure di velocità della luce danno sempre lo stesso risultato, qualunque sia lo stato di moto traslatorio dell'osservatore, cioè: il principio di relatività è ancora valido quando si eseguono misure della velocità della luce.

La gravità è di questo risultato, appare dal seguente esempio. Supponiamo di misurare la velocità di un aereo stando su una nave. E' immediatamente intuitivo che il risultato delle misure dipenderà dal moto della nave su cui noi ci troviamo. Per prevedere meglio la situazione, supponiamo di avere due navi della stessa lunghezza, diciamo 100 metri, una delle quali sia immobile mentre l'altra corre alla velocità di 10 metri al secondo. Se l'aereo avanza parallelamente alla nave in moto e agli assi delle due navi con velocità, diciamo, di 50 metri al secondo, questa sarà la sua velocità misurata dalla nave immobile, mentre, osservato dalla nave in moto, l'aereo risulterà avanzare con una velocità di soli 40 metri al secondo. In altre parole, per percorrere la lunghezza della prima nave da poppa a prua, l'aereo impiegherà esattamente 2 secondi (100 metri diviso 50 metri al secondo) mentre per percorrere la lunghezza della seconda nave da poppa a prua, l'aereo impiegherà un tempo, più lungo, di 2,5 secondi (100 metri diviso 40 metri al secondo). Tutta la nostra esperienza ci

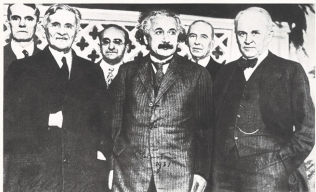
dice che è ovviamente impossibile che questi tempi divergano sguai, qualunque sia la velocità con cui si muove l'aereo, finché la lunghezza delle due navi rimangono le stesse, e le due navi sono in moto con la stessa all'altra. Mentre l'aereo percorre la lunghezza della nave, la nave stessa avanza, cosicché la posizione del punto di prua si sposta più o meno.

Ovvero, affinché sia valido il principio di relatività anche quando si misura la velocità della luce, occorre ammettere che le precedenti ed apparentemente inattuabili considerazioni vengano a cadere nel caso particolare di un oggetto che si muove con la velocità della luce. Ciò appare contrario anche al più elementare buon senso, ed è naturale che i fisici abbiano a lungo trascurato questa possibilità, preferendo costruire altre ipotesi.

Tali tentativi furono fatti per cercare di interpretare gli esperimenti con l'ipotesi del trascinamento dell'etere. Altri tentarono di costruire una teoria secondo la quale la velocità di luce dipende dallo stato di moto della sorgente che l'ha emessa. Ma anche in questo caso, fu facile trovare dei dati sperimentali (nota osservata delle stelle doppie) che negavano direttamente l'ipotesi.

Si ricorse allora a strane scappatoie. Si suppose che l'etere agisse sui corpi materiali provocandone una contrazione secondo la direzione del moto, e che questa contrazione risultasse tale da annullare con una variazione della lunghezza, $1/2$ della fig. 1, l'effetto atteso nell'esperimento di Michelson-Morley. Si tentò allora di ripetere l'esperimento di Michelson-Morley usando diversi materiali per costruire il supporto

UNA FOTOGRAFIA del 1914, fatta in occasione di un congresso scientifico che ha visto riuniti Michelson, Einstein e Millikan.



che sosteneva l'apparenzialismo. A giusta ragione si pensava che se la contrazione della lunghezza era responsabile del risultato negativo dell'esperimento, poteva darsi che ciò fosse in una certa misura la particolare scelta del materiale. Ma il risultato rimaseva negativo, non come si aspettava a dare solo risultati tutti gli altri tentativi sperimentali di mettere in rilievo il moto terrestre rispetto all'etere.

La definitiva, si si trovava rischiusa in una schema d'idea secondo cui il moto rispetto all'etere (e alla luce) era nel suo insieme superiore a tutte le altre forze, ma, come si diceva, non si poteva, per la natura dell'etere, per la sola ragione che la natura si era data la pena di organizzare le sue leggi in modo da nascondere e far scomparire tutti i possibili effetti sperimentali.

Per l'infelicità di questo schema d'idea col risultato, si fecero dei progressi importanti. Tra questi un ricordo che il lavoro del fisico olandese Hendrik Antoon Lorentz, il quale mostrò che le equazioni dell'elettromagnetismo, le quali non sono invarianti rispetto alle trasformazioni di Galileo, risultano invece invarianti rispetto a certe equazioni di trasformazione che lui scoprì e che egli denominò il nome di « trasformazioni di Lorentz », e sulle quali torneremo in seguito.

A questo punto e in questa situazione di crisi, si inserisce l'opera di Alberto Einstein. Nel 1905 Alberto Einstein aveva 26 anni. Fu in quell'anno che egli pubblicò negli « Annalen der Physik » quattro memorie che fanno di quel volume uno dei più straordinari documenti del pensiero scientifico di tutta la storia. Non è il caso qui di dilungarsi sull'opera di Einstein all'inizio della teoria della relatività. E' però il caso di osservare che se della teoria della relatività egli fu l'indiscusso fondatore, all'altro grande pilastro della fisica moderna, la teoria dei quanti, egli diede un contributo sostanziale di pensiero profondo ed originale. Il suo contributo alla meccanica statistica fu anche fondamentale: la sua teoria dei gas browniani, vinse le ultime resistenze di quel pur numeroso gruppo di scienziati che si ostinava a non voler riconoscere validità ad nessuna scienza alla maniera di atomo. Non c'è dubbio che, anche se non avesse fatto nulla nel campo della relatività, il nome di Einstein resterebbe nella storia della fisica come quello di uno dei più grandi fautori teorici di tutti i tempi.

Al tempo in cui Einstein formulò la teoria della relatività ristretta, era impegnato all'ufficio federale di brevetti di Berna. Passò successivamente come insegnante in varie università, Basilea ebbe una cattedra all'Università di Berlino. Nei decenni successivi egli si occupò, quasi di passaggio, di parecchi problemi di fondamentale importanza per la teoria dei quanti, ma i suoi sforzi principali si indirizzarono, fino alla sua morte, verso la teoria della relatività generale da lui stessa fondata, di cui si occuparono successivamente più avanti. Una vita non fu esente da continue e da attacchi vergognosi. Verso il 1929, la stampa tedesca iniziò una campagna contro la relatività, che si concluse al livello di comunisti antisemiti. Nel 1933 poi, con l'avvento di Hitler al potere, Einstein fu costretto ad abbandonare Berlino e fu depulato di tutti i suoi averi. Quasi tutti i paesi del mondo civile (ma purtroppo non il nostro) si dimostrarono onore di ospitarlo. Egli si rifugiò in America dove insegnò fino alla morte presso l'Istituto di Studi Superiori di Princeton.

Ma torniamo ai lavori di Einstein del 1905.

In quell'anno, in rapida successione di tempo, Einstein pubblicò il suo lavoro fondamentale sui moti browniani, una nota, anch'essa fondamentale, sul calcolo del fotone (1) e un paio di memorie d'importanza storica che toccano i titoli: « Sull'elettrodinamica dei corpi in movimento », e « Sul l'incertezza di un corpo dipendere dalla sua energia ».

Questi due lavori contennero, nella loro stilizzata brevità, la parte sostanziale del pensiero che egli, sostenuto in tutti i tentativi, usò il nome di teoria della relatività ristretta.

Einstein comprese che l'unica via d'uscita dalle insuperabili difficoltà in cui si dibatteva la fisica era quella di accettare senza d'altra il principio di relatività come legge

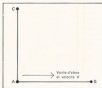


FIGURA 1. - Secondo la teoria classica i tempi di andata e ritorno della luce, t_{AB} lungo il braccio AB e t_{AC} lungo il braccio AC sarebbero differenti. Se $AB = AC = l$ centimetri, si avrebbe $t_{AB} - t_{AC} = \frac{v^2}{c^2} \cdot t$. Rimanendo l'apparenza di 99° la differenza si inscriverebbe in un apparecchio alla Michelson-Morley avrebbe l'invarianza.

generale della natura. Anzi, Einstein assunse questo principio come postulato e punto di partenza per tutta la sua teoria. Questa posizione, che appare così logica, alla luce dei risultati sperimentali, poteva essere sostenuta solo a condizione di sviluppare fra alle sue ultime conseguenze, e, come abbiamo già chiarito, ciò era impossibile senza andare contro a « verità » immediatamente intuitive ed apparentemente insuperabili.

Qui appare in tutta la sua grandezza il genio di Einstein, il quale non si spaventò di fronte alla necessità di modificare l'opinione stessa delle massime di tempo e di distanza, per conformare convenientemente fino in fondo gli sviluppi del postulato della relatività.

Infatti, non è possibile ottenere che il tempo impiegato dalla luce a percorrere la lunghezza di una nave ferma, sia identico al tempo impiegato a percorrere una nave in moto?

Osservare per l'appunto che i valori del tempo e delle coordinate spaziali, quali compaiono nei sistemi dell'una e dell'altra nave subiscono delle modificazioni opportune e, in un atto a compensare le differenze. Queste modificazioni sono suggerite dalla circostanza che le equazioni dell'ottica (del-

l'elettromagnetismo) sono invarianti rispetto alle trasformazioni di Lorentz. Secondo il loro ideatore, queste corrispondono la posizione ed il tempo in un dato sistema di riferimento, con certe variazioni finite che corrispondono alle variazioni di posizione e al tempo in un qualunque rappresentativo gli effetti misuri delle coordinate di posizione e del tempo nel secondo sistema di riferimento.

Einstein, invece, si domandò se non fosse possibile sottoporre le trasformazioni di Lorentz come si sono calcolavano i valori effettivamente misurati delle variabili spaziali e del tempo. La risposta affermativa data da Einstein a questa domanda implicava, come abbiamo già detto, un equivalente radicale della nostra concezione del tempo e dello spazio. Limitiamoci ad esaminare alcune conseguenze della posizione di Einstein.

Secondo le trasformazioni di Lorentz, se si misura la lunghezza della nave 2, stando sulla nave 1, si trova che la nave 2 si è accorciata, per effetto del movimento. Ma poiché deve essere valido il principio di relatività, le due navi devono essere completamente equivalenti, dal punto di vista fisico. Pertanto se noi potremo dire, mettendoci dal punto di vista della nave 1, che la nave 2 si è accorciata, nello stesso tempo, allo stesso titolo e con uguale legittimità, potremo metterci dal punto di vista della nave 2 e sostenere che la nave 1 si è accorciata. Questo risultato appare paradossale.

1. Sublime delle trasformazioni di Lorentz come collegamento tra le effettive variabili spazio-temporali, le altre, e ben note, con sequenze invariabili: la misura del tempo, quale viene fornita da un orologio, viene a dipendere dallo stato di moto dell'orologio stesso. Due eventi che appaiono simultanei in un sistema di riferimento, non lo sono in un altro. Se gireremmo dalla nave 1, poi, avremmo che un evento A preceda un evento B, mentre se osserviamo dalla nave 2, l'evento B precede A. Quest'ultimo risultato appare particolarmente ripugnante al pensiero per la seguente ragione: se A viene prima di B, può darsi che A ritorni nel gruppo delle cause che determinano B, per es., sia A l'inizio del proiettile della bomba di una rivoluzione e B l'arrivo del proiettile sul bersaglio. Può esistere un sistema di riferimento in cui B precede A? Evidentemente no, poiché altrimenti il principio di causalità verrebbe rifiutato in modo assoluto. L'effetto precederebbe la causa. Ma qui interviene una delle conseguenze fondamentali della teoria della relatività, che è la seguente: nessun segnale o nessuna azione di nessun genere può viaggiare con una velocità superiore a quella della luce nel vuoto. Ne segue che, se in es., il sole è ad una distanza di 8 minuti luce da noi, cioè se la luce impiega 8 minuti per arrivare dalla terra al sole, o dal sole alla terra, nessun processo che si dia molto sul sole negli ultimi 8 minuti può avere alcuna influenza su quella che accade in questo momento, così come un qualsiasi evento che avvenga qui adesso non potrà influire su oggetti esistenti nel sole prima che siano passati 8 minuti.

Nell'ipotesi fatta prima (1) in es., B è arrived al proiettile (evento B) e simultaneo succeduto ad A, in qualunque sistema di riferimento, proprio perché il proiettile non può viaggiare ad una velocità maggiore di quella della luce.

Ma se A è un evento che si svolge qui adesso e B un evento che segue nel sole tra 8 minuti (evento), questo l'intervallo di tempo che si può misurare nel mio sistema

(1) Si veda, in questo punto il precedente articolo di Giovanni Amaldi sull'opera dei quanti (« La Fisica della Macchia », 1929, n. 3).

di riferimento) sulla rete (dal punto di vista della conservazione casuale degli eventi) e che esista una « nave » rispetto alla quale il processo A, in assenza del due sistemi è possibile che A influenzi B ed che B influenzi A.

Uno degli aspetti più interessanti della teoria della relatività è il modo che Einstein segue per scegliere la critica del concetto di spazio e di tempo. Einstein parte dal principio che occorre costruire operativamente il concetto di tempo e quello di distanza, così come occorre definire operativamente ogni grandezza fisica. Ciò significa che tutte le volte che si parla di una grandezza fisica, deve essere nota la operazione sperimentale che occorre eseguire per misurarla. Una volta adottato questo punto di vista generale, riguardante l'osservazione stessa di tutte le grandezze fisiche e quindi della fisica stessa e di tutte le scienze sperimentali, Einstein capisce l'insidia delle misure che effettivamente sono necessarie per determinare le posizioni di un punto nello spazio e l'istante in cui accade un evento, tenendo conto della velocità finita di propagazione della luce. Einstein arriva così a stabilire le trasformazioni di Lorentz, non più come equazioni tra variabili fisiche, ma come effettive equazioni di percezione da un sistema di riferimento ad un altro.

Con questo, il principio di relatività per l'elettromagnetismo e per l'ottica è un'altra volta salvato. Infatti, come già abbiamo detto, le equazioni corrispondenti sono appunto invarianti rispetto alle trasformazioni di Lorentz. Ma a questo punto si impone la necessità di modificare la meccanica. Infatti le equazioni di Newton sono invarianti rispetto alle trasformazioni di Galileo, non più rispetto a quelle di Lorentz. Una sola maniera che la meccanica « tradizione » della scienza spazio-temporale di una « nave » in quella di un'altra « nave » sia espressa dalle trasformazioni di Lorentz, occorre dunque modificare la meccanica. Nasce così la meccanica relativistica, la quale è basata su equazioni diverse da quelle di Newton. Queste ultime si ridurranno ad equazioni di prima approssimazione. Puntualmente le velocità in gioco sono piccole rispetto a quella della luce nel vuoto, l'approssimazione è eccellente. Riassumendo pertanto valide (nonché logiche) tutte le insuperabili conseguenze della meccanica di Newton che noi siamo abituati ad utilizzare. In un certo senso la meccanica relativistica rappresenta il riconoscimento — più che il superamento — della meccanica newtoniana, la quale costituisce ovviamente un corpo permanente ed indispensabile di conoscenza nel quadro della storia del progresso scientifico.

L'aspetto più noto ed uno dei più accessibili e spettacolari della nuova meccanica, è dato dalla circostanza che la massa di un corpo « diminuisce », ad esempio, dalla variazione della sua velocità quando essa si muove in un opportuno campo di forze come ad esempio della sua energia.

Se, ad esempio, potessimo misurare con sufficiente precisione la massa di un uomo in volo, troveremmo un valore lontanissimamente più alto che per lo stesso uomo in quiete. Quando varrà l'orologio, la sua massa aumenterà di qualche cosa come 10-15 grammi (costa di un milionesimo di milionesimo di grammo). Quando bruceremo un chilo di carbone in presenza di ossigeno e lasceremo sfuggire il calore che si sviluppa, al quale corrisponde un'energia di, diciamo, 10.000 calorie, la massa del sistema (carbone + ossigeno) diminuirà di circa mezzo milionesimo di grammo. Così il principio di con-

servazione della massa, scoperta da Lavoisier già alla fine del 700 (una delle basi della scienza moderna) subisce una modificazione numericamente lontanissima, ma concettualmente assai importante.

I precedenti esempi numerici corrispondono alla famosa equazione di Einstein:

$$E = mc^2$$

dove:

energia = massa $\times$ (velocità della luce)². Non è esatto che questa relazione (come i profeti spesso credono) sia valida solo nell'ambito della fisica nucleare; con la validità universale. E' vero, tuttavia, che essa acquista importanza e rilevanza soltanto per la fisica nucleare, in dose le energie coinvolte e assorbite da una reazione sono per lo più così grandi che le variazioni di massa corrispondenti assumono a qualche milione della massa dei corpi normali e pertanto diventano apprezzabili. Con queste alcune esempi nel vasto campo delle applicazioni e delle conferme sperimentali della relatività ristretta, quali cose ci appaiono oggi. Senza entrare in un arido elenco nello spiegare le quali saremmo costretti ad invadere il campo dei successivi articoli ci limiteremo a ricordare che esiste ancora un ramo dell'ingegneria. — L'ingegneria delle macchine aerodinamiche per aerei ad elica — che basa tutta la sua impostazione sul fatto che il moto delle particelle si svolge secondo la meccanica relativistica.

Soltanto questo articolo sia circoscritto al « terremoto » provocato nel 1905 dalla scoperta della relatività ristretta, non possiamo rimandare senza fare alcuna un rapido cenno ai successivi sviluppi. Ciò ci permetterà, tra l'altro, di chiarire un po' meglio i limiti del principio di relatività quale è stato da noi considerato fino a questo momento, limiti dati finora quasi per sottinteso. Rileggiamo il brano di Galileo che apre questo articolo. Traduciamo l'inciso: « pure che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in là ». Il principio della relatività ristretta è — per l'appunto — limitato alla considerazione di sistemi di riferimento in moto reciproco uniforme e rettilineo. Non indichiamo qui sulle difficoltà inerenti ad una più soddisfacente definizione di quei particolari sistemi di riferimento che si chiamano inerti.

La teoria della relatività generale, la cui prima formulazione fu data dalla stessa Einstein nel 1915, esaltando il tentativo di superare (tra l'altro) appunto le precedenti difficoltà, generalizzando il principio di relatività a sistemi di riferimento animati da movimenti di qualsiasi tipo. Uno degli aspetti più importanti di questi tentativi è che essi implicano automaticamente la spiegazione di una circostanza sfavillante: l'identità della massa inerziale (che compare nelle equazioni della dinamica) con la massa gravitazionale (che compare nella legge di gravitazione universale). Nella scienza della meccanica classica ed in quella della relatività ristretta non esiste alcuna spiegazione di questa identità. Molti tentativi si sono compiuti, insieme ad Einstein, e tuttavia si occupano, di questi tentativi i quali vertono contro difficoltà materiche e formali assai ardue e per contro sono confortati finora soltanto da un numero assai ristretto di fatti sperimentali.

E' difficile dire al momento attuale quali saranno i futuri sviluppi di questi tentativi e se essi approderanno o meno a risultati così importanti da giustificare gli sforzi compiuti. Non c'è dubbio, tuttavia, che si tratta di un campo di ricerche affascinante e ricco di interesse speculativo.



UNANIMITÀ, di Einstein: in possesso per il violino alla Linotype del « Jewish Daily Bulletin » di New York (nel 1933); con una bimba prelevata dall'Europa (nel 1949).

7 UOMINI PER 140 000 KW

Nel campo delle moderne centrali termoelettriche di grande potenza l'Ansaldo ha affrontato e risolto, con l'impianto di Civitavecchia, difficili problemi tecnologici

di Monaldo Bertini

Civitavecchia era ancora semidistrutta dai bombardamenti aerei della guerra quando comincio a sorgere la centrale termoelettrica della «R.T.T.»: passando col treno a la auto sulla via Aurelia, chi veniva da Roma si sentiva un po' sollevare il cuore, dopo la vista di tante distruzioni,

osservando questo cantiere immenso, diverso dagli altri: non meno che l'edificio prendeva forma, ci si accorgeva che era una forma non comune. La galleria inclinata che porta il carbone colpisce la fantasia, come una specie di ponte dei sospiri messo in salita dalle esigenze dell'via indi-

striale; le ciminiere, le file di pali a traliccio che si allungano da due direzioni, quelle di condotte elettriche ad alta tensione, rivelavano infine la natura di quell'opera. «E' una centrale elettrica?» si chiedevano l'un l'altro i passeggeri del treno. E qualcuno osservava: «Ma non che la fanno funzionare, con l'acqua del mare?». Tanto è rievocata in noi l'immagine del concetto che l'elettricità nasce dall'acqua, e da quella soltanto; è certo una gloria nazionale l'aver saputo sfruttare quello che fino a qualche anno fa si chiamava con una parola di ingenua retorica il «carbone bianco» nella misura in cui abbiamo saputo sfruttare, bisogna però riconoscerlo che le risorse idroelettriche, anche in un paese ricco di acque e di monti come il nostro, non sono infinite. E al crescente bisogno di energia bisogna far fronte anche in altri modi; per il futuro si annuncia la energia nucleare, e per il futuro più lontano forse quella termoelettrica: ma per ora il sistema più pratico è certamente quello di bruciare nafta o carbone. La centrale di Civitavecchia comincia con una sezione da 70-000 kW, costruita dall'industria americana: con questa costruzione ed altre simili si intendevano in Italia i più aggiornati risultati della tecnica del vapore; appunto per essere in prevalenza degli utilizzatori di sali d'acqua, nel nostro limitato, anche per ragioni di mercato, la pratica applicazione delle centrali termoelettriche di grandi dimensioni, che invece gli americani avevano maturato attraverso l'uso intensivo del carbone. Sin dal 1880, quando Edison costruì il famoso gruppo generatore Jumbo, capace di alimentare 1200 lampade da 16 candele; nel 1900 si costruirono già varie centrali a vapore che superavano la potenza di 100-000 cavalli, ad automazione molto spinta per quell'epoca.

In particolare il gruppo generatore da 70-000 kW costruito dall'industria americana a Civitavecchia, considerando molti anni di esperienza, ci permette i risultati più recenti di un ramo della tecnica che negli ultimi anni era stata spinta con molto coraggio. La nuova sezione, in gran parte di costruzione italiana, ha una potenza di 140-000 kW, cioè doppia, e funziona con ben più elevata caratteristiche di vapore. E' vero che si tratta di costruzione su licenza, ma solo il fatto d'aver saputo realizzare dei macchinari di questa genere, con tutti i complessi problemi tecnologici che una tal realizzazione comporta, torna a grande onore dell'Ansaldo, che ha fatto la maggior parte del lavoro ed ha coordinato la funzionalità dell'intera centrale, e dell'Ansaldo San Giorgio che ha costruito l'altimetro. Realizzazione questa di estrema importanza, perché le centrali termoelettriche stanno moltiplicandosi rapidamente in ogni parte del mondo, ed anche nel nostro Paese: a quelle di Civitavecchia, Chiavari, Palermo, Napoli, Tarasconi, Piacenza, Venezia, Genova si sono aggiunti amplamenti di questa stessa centrale, e i nuovi impianti di Bari, Napoli Lomanto, Cusano d'Adda,



Il GRUPPO turboalternatore da 140-000 kW costruito dall'Ansaldo.



UNA VEDUTA dell'interno della centrale termoelettrica di Civitavecchia della S.E.T.

di Stiglia ed altri ancora che sono attualmente in costruzione.

C'è da prevedere che per un lungo periodo la funzione di provvedere al servizio bisogno di energia elettrica sarà assolta da tutti e tre i tipi di centrale: idroelettrica, termoelettrica e nucleotermoelettrica.

Un'urbina attraverso il pavimento.

La centrale di Civitavecchia colpisce il visitatore per la sua eleganza e la sua pulizia: sotto le linee architettoniche, chiare in disposizione dei fabbricati, finiti i cortili. Il carbone, che arriva dal porto per mezzo di autotreno che fanno la spola, si può vedere in un gran mucchio sfuso all'entrata; è il suo unico momento di libertà, l'unica occasione che non ha di lavorare un po' di polvere in giro, con la complicità del vento. Dal momento in cui comincia a lavorare avrà ben poche occasioni di sporcarsi, per questo la centrale civitavecchiese non ha l'aspetto torvo e sporco che hanno tutte le vecchie fabbriche in cui si brucia carbone.

Il percorso del carbone è il seguente: un bulldozer spinge con la sua lama posante il carbone in una griglia, attraverso la quale il combustibile cade sul primo nastro trasportatore; questo lo porta sotto alcuni macelli elettrici, che ne fanno una prima grossolana trituratione; poi un secondo nastro, salendo per un primo tratto di galleria inclinata, porta il carbone alla torre di smistamento (1); da qui un più lungo nastro, sempre in galleria, lo porta al sottomo dell'edificio. Ancora un viaggio sul nastro sconvolgibile, e il combustibile trova il macello con le tramogge per le quali si avvia ai motori; qui viene ridotto in polvere minuta, e mescolato affatto solo ai lavasideriti.

Guidato dal rappresentante Mario Randotti, ha visitato la centrale: sono salito con un montacarichi all'ultimo piano, e uscito dalla cabina, com'è naturale, ha abbassato la

sguardo al suolo per vedere dove mettere i piedi; su soffitti di vertigini sono venuti, perché il pavimento di tutti i piani e i piani che si trovano nel grande edificio è fatto di lastre d'asfalto, e davanti i vuoti profondano nei piani, guardando da sopra sembra di camminare sospesi nell'aria. I piedi sentivano il solido appoggio sotto, ma l'occhio percepiva il vibrono dei talli lasciati, la distanza di ripido scendere, gli operai intenti ai lavori nei vari piani sottostanti; e che una dei suoi seni diceva a sé e l'altro a no, in un contrasto che mi fece scendere quello che feci a Dante quando si trova davanti ai bassorilievi neri e pur parlanti all'inizio della sala del Purgatorio.

Valeva a no, questa effetto di prospettiva verticale è di grande effetto, e dà più di ogni descrizione la misura piena della grandezza di quest'opera. Passando accanto alle caldaie, ai tubi d'acqua fredda e ghiaccio, ai portelli delle caldaie, la mia guida mi spiegava il perché d'ognuno di quei comandi, e a poco a poco mi si svelava il complesso funzionamento di questa centrale, in cui il combustibile, carbone o nafta, viene sfruttato al massimo, e il calore prodotto nella combustione viene utilizzato con ogni possibile accorgimento, in modo da portare il ciclo termico per quanto si può a ridursi dove con quello ideale. Il vapore lavora a 135 atmosfere, e a 540° C.; viene prodotto in una caldaia Ansaldo H & W a circolazione naturale, del tipo a irradiazione; il corpo di pressione della caldaia ha un spessore di 20 in larghezza, di 20 in lunghezza, e di 20 in altezza, ha tutta alla caldaia è distribuito il collettore di raccolta del vapore, che si trova all'altezza di 22,5, ha un diametro di 1,538, 2 lungo 20 e pesa ben 85 tonnellate.

I gas caldi della combustione lambiscono i tubi di cui è tappezzata tutta la caldaia. Il carbone, vaporizzato l'acqua in cui è contenuta; la recitazione di vapore può arrivare alle 450 tonnellate l'ora; dopo una prima fase di lavoro in turbina, 400 tonnellate l'ora di vapore tornano in caldaia, alla temperatura di 365° C.; la caldaia quindi vapore viene nuovamente riscaldato, mentre a 540° C., e mandato nuovamente a lavorare.

Il turbocompressore da 140.000 kW si trova in un grande salone, dove fa pendere con l'altre turbocompressore, quella da 70.000 kW, costruita dalla General Electric. I turbocompressori stanno in un pavimento non trasparente, anzi rispetto da pianoforte di marmo, perché non trovare di nessuno, stante dal resto dei comandi, e quasi isolate nella marcia della loro potenza, queste macchine per convertire il moto in elettricità hanno una loro marcia elegante. La turbina, che a regime ha una velocità di 3000 giri al minuto, è del tipo tandem-composito con doppio flusso nella bocca pressione, ed ha la cassa di alta pressione in acciaio fino al primo motore-cassa, mentre la cassa di bassa pressione è in lamiera di acciaio stampato; i due motori di alta e bassa pressione sono in acciaio forato, anch'essi al primo motore-cassa, la politeratura fino a quella sono in acciaio inossidabile speciale, adatto per resistere alle alte temperature.

L'altezzatore è sovrapposto a Morgana, ha la potenza massima di 70.000 kVA, collega 3000 giri al minuto, tensione 15.000 Volt alla frequenza di 50 per cento. Il gruppo turbocompressore completo ha una lunghezza totale di 20, e pesa circa 500 tonnellate. Fin la turbina e l'altezzatore si vede una piccola parte dell'altro insieme che trasmette tutta la potenza necessaria prodotta dal vapore nella turbina all'altezzatore.

(1) Dopo una corta ingressa in libera dalla impurità torva.



QUATTRO momenti del « Voyage dans la lune » di Méliès (1902), il primo film di fantascienza nella storia del cinema.

violentemente nel centro del mondo del post-futurista, il cinescopio di ingegni Jacques Lantier, siamo noi stessi in corsa, per la deserta campagna francese, attraverso le desolate stazioni che dalla Gare St. Nazaire conducono a Le Havre. Le sensazioni del protagonista, sotto le stress della sua luna mostra da queste persone direttamente nell'ambito dello spettacolo. La cosa notissima con la quale il film era stato preparato (Jean Galois impiegò settimane ad imparare a guidare una locomotiva e a familiarizzare con la vita del ferroviere) era il sogno di una estetica assai più vicina a quella di Zola, di quanto non lo fosse ormai il racconto, abilmente riancheggiato e adattato al nuovo cinematografo, e aveva permesso la fusione quasi totale di personaggi e cose: il dramma di Lantier è, fin dal principio, il dramma della sua locomotiva. E quest'ultima è decisamente una « vedetta »: la afferma la stessa regia nell'attacco e viene ripetuta dalla 3500 locomotive, in Cinéma, n. 529 - Paris, sottolineando la parte di primo piano occupata dalla « Luna », la quale grida, sbuffa, urla, cioè comunica con un alito, sono variare di suoni (a seconda anche dei passaggi della macchina su ponti o attraverso gallerie) la crescita del dramma. Quando Lantier si accende, gettandosi dall'alto della sua macchina, quest'ultima sembra rispondere con un urlo indimenticabile. L'urlo della macchina è un punto fermo, crea una complicità per il nuovo d'espresse come cinematografo. L'urlo meccanico che sempre un silenzio perfetto, crea inaspettatamente un'atmosfera di suspense ». Poi che la storia di un battello e di una locomotiva, il livello di un treno da lontano, danno un senso più completo della nostra cine dell'epoca, creando un'atmosfera di attesa. Attesa di una risposta, di un gesto, di qualcosa. Per dare un esempio tipicamente « thrilling » ricordiamo il recente amore sul filo (Love, wrong number) di Livak (1948), giacché tutto interamente su una trama di telefonate ricevute dalla futura vittima (una cardiopatia che per fortuna viene curata) e culminante nella lunga chiamata finale, alla quale la vittima ormai non può più rispondere (risponderà in una voce lussuosa). Il trillo senza risposta potrebbe, altrimenti, continuare all'infinito. Lo spettatore non può non subire l'idea di un appello economico, necessariamente ripetuto, senza possibilità di risposta. Il fatto che dall'altra parte del filo ci sia un essere umano in attesa non conta, o passa per le mani in seconda linea, di fronte alla negatività di un appello-dispendio, senza risposta. Ecco quindi un utilissimo, bene scritto mezzo di comunicazione, costruito di un senso quasi fatale e misterioso. Una donna d'anni prima, diventata dal sorriso di Priscilla Beilan, di Alida Valli e di Paola Bonfanti, ostacola il telefono e per destinate a comunicare solo ingenui sogni di fanciulle: il telefono bianco infatti, come appare su, è il simbolo del periodo più misterioso del nostro cinema. Più tardi (preziosamente nel 1955) nell'Americano Marty di Robert Murn, si colora — perennemente — di rosa, strumento di tutto rilievo fra il mondo e l'isola Ernest Borgnine e la sensibile Betty Haid.

Queste diverse colorazioni stanno a dimostrare alla qualcosa della tante possibilità di raccontare una macchina, o, avere una storia con una macchina. Gli abbiamo esaurito le prospettive, gli approssimanti offerti dalla macchina-treno: è da rimpiangere però che con di luogo anche alla lunga, inimmaginabile serie della luna nostra, del film d'avventura, iniziata da Porter con



DUE SCENE da « La lune humaine » di Renard con Jean Galois.



Films great train robbery (1903), che ne fusa personaggi e numeri validi ancora oggi (l'evoluzione dei banditi mascherati nell'ufficio telegrafico di una stazione ferroviaria, l'uscita al treno, la lotta fra bandito e macchinista sul « tender »). Filo tra loro di John Ford (1925) narra invece l'ultima progetto di una linea di comunicazione che unisce l'Atlantico al Pacifico, portando la civiltà e i profitti attraverso zone ancora appartate al polveroso. D'altra parte, la Ford il significato di un mezzo di trasporto è sempre in un certo senso simbolico: è un « leit-motiv » ricorrente (anche se soltanto in Stage Coach - 1929 - con risultati mirabili) per narrare la storia di alcuni personaggi che durante o alla fine di un viaggio incontrano il loro destino. Così sarà anche nel 1949, con The Grapes of Wrath (Parisi), ora però il mezzo di trasporto è il famoso camion di Steinbeck. Tuttavia, è nelle apparenze minori che il treno assume decisamente un significato simbolico: vero e proprio « destino » a cui va incontro la protagonista per porre una fine alle proprie sofferenze morali. In Anna Karenina (Clarence Brown, 1935) e al contrario, destinata al film Reale di Camille (1929), era — nella sequenza iniziale — preannunciata uno spettacolo d'aria la rivelazione il blocco sul treno ad arriva in tal modo il simbolo del protagonista. Il treno può ancora essere tutto un mondo misterioso e per sempre agitare al « barboni » che in

Miracoli a Milano (De Sica, 1950), le osservano attenti passare (la macchina passa sulla scarpata, cioè in posizione elevata rispetto alla zona delle baracche, e i vetri appannati del finestrino rivelano quasi nuda, inafferrabile la vita che dentro vi si svolge come in un acquario); oppure, più ancora, la macchina resta attesa, che deve arrivare (e il finestrino si accende) a lungo l'arrivederci, nel finale del *Punto sul bianco* (Dzavil Lanza, 1952): e anche qui con sopra il passaggio della distruzione o della morte. In questi casi, il movimento impresso alle macchine sembra inarrestabile da mano umana. La vittima è impotente a fuggire, a difendersi, in un modo qualsiasi; o non vuole, come l'orrendo tabolario, e comunque ogni scampo le è precluso.

Ogni scampo è precluso alla vittima, e inarrestabile è la marcia del carro armato che in *Primo Piano* (Hitchcock di Robert Aldrich, 1954) travolge e uccide, schiacciandola, il protagonista. Ne c'è speranza di salvezza per il gangster *Scandalo* (Howard Hawks, 1932) che nell'aggirarsi della polizia conclude la sua avventura di « little Caesar » e pure termina all'incisa al mito trionfante, come fu definito il film. Tuttavia in questi ultimi tempi, l'uomo conserva in tutto fino all'ultima la sua intima capacità di lottare; era necessaria la macchina fantasma di Henri George Clouzot perché fosse concepita la distruzione totale dell'individuo davanti alla macchina. Nel famoso *Silenzio di ginepro*, presentato in Italia col titolo *Vite rosate* (1952), i protagonisti perdono ogni dignità umana, abbattuti dalla paura del nemico, che li minaccia continuamente col suo carico esplicito di ultraviolenza. Anche qui il cinema travolge uno dei protagonisti: ma non si tratta di un carro armato marcia, al volante è qui il compagno, che vuole perché possa dal terrore di morire egli stesso.

Ma per uccidere la paura, l'uomo ha un'antichissima arma: il riso. Mi viene in mente una scena di Chaplin del 1916: *The Pawnshop*, ovvero *Charlot nelato comarzo*. L'antico comarzo, cooperato da comici non allenti troppo tardi, apre una verga come se si trattasse di una scatola di conserva, ne tira fuori tutto il macchinario, poi tranquillamente ne pone i pezzi in un fasciamento e il ricomincia al proprietario interpellato. A ben guardare, questo appare la storia del pericolo *Charlot di fronte ai grandi ideali* — e alle grosse paure — della sua società.

L'artista, avendo da una meravigliosa, ideologica *forza*, riesce da sé a creare macchine, più complete e più spaventose di quelle inventate dagli scienziati. Poi si diverte a distruggerle. La posizione dei grandi artisti che si ribellano alla civiltà della macchina, poiché sentono che non stregge da presso la ultima libertà dell'uomo, è polemica e decisamente ardita. Non bastano con lo incontro addirittura nuovi strumenti che propongono il futuro: si vede, il gran qualcosa televisivo che in *Andere Pina* trasmette l'immagine del direttore in tutti i reparti dello stabilimento.

René Clair, Charlie Chaplin e da ultimo Tati sono contro l'autoritarismo e contro il lavoro irrigimentato; e tutti e tre esprimono la loro condanna attraverso una sorta di balletto, che è più di per sé una forma liberissima di espressione. Se da una parte



QUATTRO scene del film « Metropolis » di F. Lang.



« A file di banchi insulari sollevano filo di insulari negare, con insulari, bianche stecche nelle mani insulari, tutto a ripiegare con insulari gesti della carta insulare, dall'altra isempe fessura e dicono il a retrain e della canzone di René Clair in *A nona la libertà* (1932):

« Non viene capita, in ciò cui bello quando un comitaté la libertà
Nattentona piena, partono verso alle
A noia, il nona la libertà ».

Il film si apre in un roccioso, dove i due protagonisti sono addetti alla fabbricazione di giocattoli in serie. Più tardi, in seguito a varie vicende, i due si ritrovano in una fabbrica (ma l'una in veste di operaio, l'altro in quella di direttore), dove si costruiscono grammofoni in serie. Elementari analogie. Sul piano della comicità, l'elementare è una forza. Sul piano polemico anche. Ecco perché sia Clair che Chaplin e, poi, Tati (sia pure con minore esuberanza), non

TRE SCENE di « A nona la libertà » di Clair. La prima foto in alto e l'ultima in basso rappresentano due diverse impadronite (rispettivamente di Clair e di Chaplin) dello stesso soggetto: la catena di montaggio. La rassomiglianza è evidente e vi fa chi accusa Charlot di plagio. Fu lo stesso Clair a dimostrare l'assurdità di certe troppo irreflexione valutazioni.



SOTTO: una scena di « Modern Times ».



non sono mai, e quasi mai, il loro bersaglio. Il protettivo è la cagna, è la trovata che ci dice, vivacemente, senza mediocrità di sorta, le cose che l'umanità ci vuole dire. L'intellettualismo è talmente disonesto, da non costruire distinzioni fra il regista e lo spettatore. Ad esempio, nella scena in cui l'operaio gira intorno di montaggio, turbato dalla sua vicenda sentimentale (e qui la capolina la vera, patetica sempre presente nel film di Clair), porta lo scompiglio nel suo reparto a causa delle sue giustifichabili distinzioni, il regista ci suggerisce che al povero uomo-succubino è proibito l'amore; ma su tale premessa, perché non non perché la sua linea suggestiva, non si soffrono, e passa ad altre scene, come quella così divertente del parco magico, completamente sovversivo anche così, con la sua curiosità e la sua meraviglia ingenuamente si delizia di ostia di un mago, e colgono fiori, ignari del fatto che sognano e fiori sono chimici fatti.

Nel finale, la fuga dei due ex compagni di viaggio (l'operaio e il direttore della fabbrica) ha luogo, non a caso, nel momento in cui, nella stabilimento con poco prima era stata solennemente inaugurata un nuova impianto, gli ingegneri perdono ogni dignità per recitare i fogli da mille che il vento fa piovono sulle loro teste, da una valletta sospensibilata. I protagonisti si allontanano, uniti dal desiderio della libertà. Lo stesso desiderio di libertà anima Charlot, operaio in *Modern Times* (1936) in una grande modernizzazione fabbrica. Al processo tentato dalla Talpa film a C. Chaplin accusato di aver plagiato il film di Clair ed

mo Foupi Modigliani, Chiric dibbiati solennamente che sarebbe stato fiero di aver ispirato l'opera americana. Scappiamo ormai che la rivoltella non è più profonda: non si tratta di una « storia » qualsiasi. Ma piuttosto « la » storia dell'uomo moderno. Parlare di plagio era però ridicolo, quanto all'ipotesione. Quanto ai risultati artistici, essi sono differenziati nettamente dalla loro non diversità del due anni. Mi verba, ad esempio, la scena della esplosione di montaggio: il lavoro a catena, il dice Charlie, è mostrato, neanche l'operaio alla pancia. Charlie, brandendo la sua chiave inglese — con la quale dovrebbe arrivarci i lucidi portati dalla cinghia trasmissionale — è scosso da un ritmo irrefrenabile: ma le servono le spinge a voler arrivare ogni cosa. Passa una signora che ha sul vestito maglietta, promettenti bottoni. Charlie la insegue, senza impazzire, per arrivarci quei bottoni. Qui, ecco, il ritmo meccanico è penetrato nel corpo del clown, ereditando un'ossessione di nuova tipo (l'ossessione del demone della macchina) che ha la macchina (macchine di tutto in un'ossessione). La macchina, infatti, è solo apparentemente un limite. (Un limite a volte soltanto) l'essere un personaggio particolare, con un'alta spaziosa e sentimentali qualsiasi).

Non altrimenti accade quando il povero operaio è condotto a sperimentare la famosa macchina per mangiare. L'ossessione e il lavoro espressi chiaramente dal fumetto bastardo (ingenuo, dispettoso, poi persino e schiaffeggiato) dell'ordine in movimento, assumono valore universale, in quanto la fregola è rivolta rapidamente. Il periodo del patetico è, in tal modo, sempre rivoltato da Charlie, al punto fino al giorno in cui egli conosceva la macchina di Charlie.

Al di sopra dell'umetta con la bombetta e gli scarapini stanno le macchine. Non incombano, ormai, compilate (e nella stessa trama ingrate): come le macchine di Mollin? stanno sempre sul punto di affermare l'individuo, per stritolarlo e distruggerlo. Ma il pericolo non vince.

Con lui siamo tutti noi. Né c'è alcuna dubbio che il nostro essere pariglia interamente per l'uomo-clown, contro la macchina. Contro i mostri.

Non ci sarà dubbio neanche per Tati, il quale già nelle *Trauze di Monsieur Dubot* (1953) si era divertito ad assumere esattamente (nella scena dell'arrivo di Hulet alla stazione) la deformazione della convulsione operata dagli atipici. In *Res-Garde* (1958) egli si diverte invece a raffigurare la marcia del « concert » moderno, che deforma e guasta i rapporti degli uomini fra di loro. La fanciulla del rivero cognato di Tati è chiusa nella sua casa-macchina come in una mostruosa, confortevole, rivoltante, con ciascuno dei componenti la famiglia soffocata — con un'eco o un'eco che tu sta — la propria seduzione. L'andolela con altri esseri umani è così impossibile della smorfia delle loro meccaniche di cui è piena la casa, dalla dinastia del mirino, dalle pareti liscie degli oggetti, delle suppellettili antiche come in una clinica di fuoco. Tati espone le sue idee in modo meno immedicabile di un Chiric o di un Chaplin: il suo è lo stile della contrapposizione. Il mondo del sognato rivero e quello dello sia sono descritti per mezzo di antitesi. Analisi del colore, degli oggetti, dello strada, dei mezzi di locomozione. Colore caldo, quello dello strada e del movimento dello sia, questa l'altra è fredda e ferma; oggetti e strada pittorescamente agili, vaghi, piacevolmente deteriorati e del tutto antichissimi) nel



ALTRE scene da «Modern Times» di Charlie Chaplin.





© 1999 Blackwell Science Ltd, *Journal of Internal Medicine* 245: 361–368



These measures will be available in 2011. Most measures



manca della sia, Meravigliosa frittella di
morata dal ripieno durante i giochi nel pra-
to, frittella mangiata con olio sporco
risposta di imbarco: no! Ma è l'ant-
to contrario dell'aveva preparato dalla cu-
cina elettronica, perfettamente sterilizzato
e offerto al ragazzo in una specie di stru-
mento di tipo modulare.

[illegible][illegible]

1000 1000 1000

Nella foga via dunque la salvezza? Dove fuggire l'amore, per non essere arrovato nelle spire del talco di plastica (ovvero nella spugna di Moncler) e scoprire (ovvero nascondere) la tua nudità? Il primo, il più facile, è di non presentarsi mai (come Chagall e il suo "Non Veni" 1923). Ma, il fuggire è forse un'illusione: possibile, sembra essere, per un intellettuale. Rimane, Randall, che nel 1921 scriveva in collaborazione ed editore Maxwell una rivista per lui, pittore, in Svizzera nel Mendello, delle stoviglie, e poi da Vanity Fair e da l'Erebus Parnassus. Rima d'artista e la storia delle macchine e a lui pendono stoviglie, e ci si immaginava una spettacolare ribellione di tutte le macchine contro gli uomini. Quando infine questi, assordati, si una collina, marciavano contro le macchine (anche).

a di rovescio il lancia arrestarsi
 a gli uni e agli altri
 distarsi sotto la vela
 e a di rovescio il lancia arrestarsi

L'illusione, contro l'uomo appare un modello come allora, più mostruosa, talvolta. Non resta che ribaltarla nei paradisi, gli ultimi paradisi non guastati dalla civiltà. Nella storia del cinema questa corrente, che ha ideali precedenti nella storia letteraria, compie una perfetta parabola, offrendo materia a considerazioni assai istruttive. Quando l'antichismo dei primi registi-pionieri (come Flaherty) a come i due giovani cineasti M. Casper e Ernest Stenecchini, autori nel 1925 del fortunato *Senna* girano in una sperduta zona dell'Asia Centrale, si trasformano nei baci nudi d'intercourse montato, quando l'insuccesso (per la società) del nuovo cinema cinematografico (del secondo dopoguerra) si risolve in una nuova parabola, quella a vista (come).

scienze, infine, si è avveduto del fatto che «verificare dei trascorsi del tempo di piena analisi sottoposti a disegni fatti 25 anni più facile o comodo, questa corrente intrinseca delle volgari mistificazioni che vanno da *King-Kong* (che ne è l'archetipo, nel 1933), gli altri fino a film come *L'ultimo dei Days* di Thorpe. Oppure, spesso, stagione aveva data spaventosi fatti, da *Naufragi* (1922) storia della vita d'ogni giorno del naufragio e naufragio, a *Illeso*, che narra la vita della libreria 1860 nuovo; da *Pat* (1931), poetica narrazione di una vicenda d'amore e di morte di due giovani morti, *L'uomo di Jena*, realizzato in una sola a Londra dell'Irlanda, con il pensiero era solo una natura selvaggia e forte. Abbiamo citato tutti i film di Robert A. Flaherty in parte Italia, che è firmato anche da *Illeso*; perché in lui finalmente il campo in costruzione di questi antropologi artisti, che ancora abbiamo considerarsi come opposti: come se si trattasse di un solo centro, la cui costruzione del mondo della cultura, in *Industrial Revolution* (1932), diretta, oltre che da Flaherty, da John Grierson — caposcuola della nuova corrente inglese, chiamata documentarista — ha luogo questa specie di felice contaminazione tra visione naturalista e visione edificatrice e sociale. In questa era nata intorno al 1929, grazie alla intelligente collaborazione di registi agli inizi puramente culturalmente (avevano fatto tutti da delle trame dell'avanguardia francese, che delle teorie di Béla Bartók, Stravinskij, Proust, Dostoevskij, nonché dell'esperienza relativa al montaggio) e grande soprattutto allo spirito edificativo di John Grierson. Grierson aveva guidato nel 1929 *DeMora*, un documentario solo nella sua parte delle argentei nei Mari del Nord, e aveva ottenuto addirittura il finanziamento di tutta una serie di documenti da parte di Ministri e Società inglesi. Tale felice contaminazione di possibilità artistiche e di possibilità di ricerca così culturale, che da allora, in questa maniera, più o meno d'istinto, quasi tutti, oltre ai già citati — Henry Watt e Basil Wright, assieme all'impugnatura di Louis Bregt, che nel 1931, 21 anni, con *Zandvoort*, elevò un livello da una al lavoro compiuto in *Quenda* per imitare una diga contro l'invasione sarmata. Minerva della natura, quindi, vista dal lavoro dell'uomo. Ecco il tema, scritto esplicitamente da Icona, e poi, in diverse varianti, rielaborate dalle opere inglesi. Poi trattarsi anche di un lavoro meno coordinato e meno esplicito, come in *Night Mail* di Wright, ove gesti umani e movimenti di macchine si alternano mediante un ritmo costruttivo, sottolineando gli addirittura da un poema dedicato a commento dello *Incendio*. E' nato un nuovo stile, mediante la collaborazione teorica del verso e («Creative movement of activity»), come celebrato da Flaherty in una parte di un suo *Industrial Revolution*, dove con contemplazione della lotta fra le forze primarie della natura e l'uomo. Grierson, in attenzione più vigile al problema della collettività, il risultato, ha giustamente definito «cinema delle macchine».

«Storia delle macchine» viene definito da qualche critico il film che Wattanasri, un regista tedesco già affermatosi nel suo paese con documentari quali *Molotov dei Falk* e *Arvin Simphonie* (con *Grasshof*), dirige in Italia nel 1982, su un soggetto di Luigi Pirandello. La trama è imperniata sul destino d'amore e di gelosia di due operai della Ascloride di Terni. Ma fin dalla prima inquadratura è evidente che l'intreccio del soggetto è tutta rivolta verso l'indagine, la cura di documentarismo già fuori le or-

quanto più convincenti, l'aveva, con le sue grida, i singotti inconfondibili, dovrebbe ispirare, per via di analogia, il senso delle passioni umane; invece, queste restano in disordine e incoerenza anche nel documentario sulla fabbrica.

Il punto di felice equilibrio, raggiunto con la scuola documentaria inglese, sembrerebbe dunque irripetibile. Solo in opere come *La balalaika di Karl* di René Clément che narra un episodio della resistenza francese fra i ferrovieri, l'equilibrio è ugualmente raggiunto. Non a caso, si sembra, in quanto, le locomotive qui, sono nello stesso tempo strumento di lotta e strumento di lavoro. Perciò in una delle scene più drammatiche, quella della frantumazione del ferroviere, non appare ritroso che la locomotiva risplenda con il loro fiacile luminoso: sono i compagni che piangono, a casa, nella stessa stanza, le locomotive che urlano. Un dramma collettivo fa così moltiplicare la voce non umana, che abbiamo ascoltato nel film di Renoir. Anche nel film di Clément, la macchina rappresenta la realtà, la storia migliore dell'uomo; perciò gli è amico. Anzi come il mago-folclore che il maestro Dudier (Fautrier Glenn Ford) vorrebbe far nascere — come mezzo dibattito moderno e divertente — alla sua solitaria ostilità nel *Reino della violenza* (*Macabred J'angois*, Richard Brooks, 1964), Dudier fallisce il suo scopo; ma è un tentativo nella direzione giusta.

La via sbagliata — quella per la quale la macchina ritrova la sua ostilità estrinseca all'uomo — è invece la via di una filosofia affermazione di potenza. Symbolo facile di una propensione, questa vana, affermazione del piccolo io umano, così appare in opere che affrontano il tema della inquietudine giovanile d'oggi: nel *Solracchia* (*The wild one*, 1954, di Luchino Visconti), era il tema ascendente della Davidson, nelle quali scorrono per la tranquilla cittadina di provincia americana un gruppo di «batti» (la raffigurazione moderna del ballo non può più prescindere dal particolare della motorizzazione) è quasi la voce di una gioventù inquieta e sbalordita; in *Giovani brividi* (*Wild without a cause*, 1955), con la fociniera (che) una macchina che di per sé sottolinea l'appartenenza del gruppo di giovani a una diversa classe sociale, non meno inquieta dei ragazzetti esasperati dal selvaggio Marlon Brando serve alla famosa scoperta notturna della sfida nell'aria del precipizio, e vi ridiventa strumento di morte, o infine, nell'ultimo film di Carol Lee *Brividi* (*Provocatori in Blue jeans*) con la Jaguar ardentemente desiderata dalla protagonista è, nella scena finale, mezzo per una specie di «veleno» suicida.

Sfide mortali gratuite, per una gioventù inquieta, sia nel *Solracchia* che in *Giovani brividi* o nel *Topkura*. La tematica è quella: l'angoscia di una società ormai completamente meccanizzata, che vuole vivere intossicamente e suicidarsi con le meraviglie, roventi, veloci macchine. In questa moda è morto James Dean — l'idea delle nuove generazioni — e così stava per morire Francis Bagen. Non c'è un segno preciso in tutta questa? Un segno che il cinematografo non può fare a meno di assumere e di indicare. Con mezzi che si rifanno all'overdose tedesca, il regista Rudolf Thiele nella *Rapatta Rinsomato* (1959) al nerve della lunga teoria delle Mercedes nero per creare un clima di angosciosa minaccia, là dove gli industriali, colpiti dal rivale della fantacchia, si avvicinano lentamente contro di lei (come per ucciderla?). Appare chiaramente ormai che dall'ossessione barocca (e tragica) dell'operaio Charlot di Fomp moderni, si è giunti all'ossessione in molti casi decisamente tra-



UNA SCENA tratta da «The little fugitive» di Ashley-Eagel-Orkin.

INQUADRATURA di «La Rastrea sul Luna Park» di L. Comencini.





DUE scene di « Man of Aran » di R. Flaherty.

gna dell'individuo d'oggi, che è sempre — almeno in apparenza — un concorrente del destino della macchina. Negli stessi « giochi profitti » si ripropone una classica drammaturgia del conflitto. A meno che non siano ancora i giochi metafisici, inestricabili, della nostra infanzia, quando le macchine del Luna Park ci appartengono, non i loro quasi surrealistici profeti, a come a da dominare, appassiti da provare. E' la visione — di per sé già poetica — del ragazzo della tribù Ashley-Kugel-Orkila, che nel 1951 disegna Edith Fogarty, oppure del barile di Glean (Glean Dumbert) dell'italiano *La finestra sul Luna Park* (Cinemacolor, 1953).

Ma un gioco in cui terrore e pericolo siano anch'essi elementi di distrazione o di svago, era insomma la fantasia stessa l'occhio alla scienza per creare mostri e macchine che in parte roggono i fili della realtà, in parte anticipano in futuro in cui l'impossibile di ogni sia facilmente realizzabile, ha almeno soltanto con quella lunga serie di film che il secolo coltiva una sua propria scienza — in considerazione — la serie della fantascienza. Eppure con una storia — abbiamo visto — immaginaria più del *Mitico* del *Popolo* che della *fantasia* o del *Popolo* a *travolge l'Im-*

possibile. Le spedizioni polari del 1930 ancora ispirate, ancora a *Mitico*, il suo poco lontano il la conquista di *Polo* (1912). La fine del secolo scientifico per scienziati, preoccupati delle sue conquiste nella Esposizione Universale del 1930, dava sfoltita la mano al nuovo secolo; ignora delle tempeste che proprio le scienze macchine, le scienze conquiste scientifiche, avrebbero abbattuto nel suo capo: tra il 1930 e delle decisioni a *terrore* e di *caricatura* e il Fritz Lang (1930) di *Metropolis* — che concepiva una città del futuro con alla immagine di di pochi sapienti corrisponde la scienza degli uomini addetti alle macchine, nel sotterraneo della stessa città — sta l'anno capogiro della prima guerra mondiale in cui scoppiano, tank e cannoni, sono serviti per la distruzione e la morte. Il regista tedesco introduce nella sua concezione della « città del futuro » elementi caricaturali: l'eco delle idee marxista-socialiste del romanzo di *Ther* von *Barbours*, dal quale il film è tratto, tendono vagamente a sminuire gli (intenzionati) soprattutto nel personaggio di *Maria* e, infine, a spaventare anticipazioni del film di *metropolis*. Si vede infatti l'arrendimento dell'automa d'aviatore, creato dagli scienziati

ti ad immagine e somiglianza di *Maria*, una delle rappresentative della popolazione notturna. L'automa servito ad ingannare gli schiavi, somigliando alla ricotta e periti alla distruzione. Ma l'intenzione *Maria*, tenuta prigioniera fino al momento in cui scoppiò la rivoluzione, riesce a liberarsi ed a salvare i suoi compagni, mentre la scienza (il *Metropolis*) e l'azione (l'automa) ingannano. Il film si conclude con la riconciliazione fra i due mondi, in un auspicio di pace, il che non impedisce tuttavia a molti di rievocare una specie di parabola della distruzione marziale, e la perfezione del campo di concettualizzazione ideologica. In verità intenzioni di vario genere — come abbiamo visto — sono intrinseche in questo complesso film: si pensi che la *Maria* che siamo nel 1930 è già un « robot », per dirlo con il termine coniato felicemente da *Karel* *Capek* nel 1920 con la sua commedia *Robot* l'Universo *Robot* ebbe un cuore e sopravvive di intelligenza, ma durante della guerra e della macchina, però affetto di sensibilità.

Nel ruolo di scienziato il comitato costruisce un'auto-matista. E' aperto la strada alla fantascienza. Lo stesso Lang ne fece più facilmente alcuni esempi nel 1930 con *Die Frau im Mond* (La donna nella luna) film in cui la collaborazione del prof. Hermann *Thiery*, esperto di balistica e di astronomia, assicura una certezza dei dati reali, e da un'intenzione scientificamente esatta e possibile, per raggiungere dati e situazioni fantastiche e ideali. Fritz Lang, che è un artista, valuta perfettamente l'importanza del la parte scientifica (con la quale film di questo genere potrebbero oggi mordere), necessaria per accedere vera interesse nello spettatore, nei confronti della parte fantastica. Questo partito da laboratori elettronici perfettissimi (come in *Frankenstein* di *James Whale*, 1931), da macchine che, almeno potenzialmente, sarebbero in grado di marciare verso obiettivi nuovi. Il sistema deve apparire come facilmente realizzabile. Allora soltanto, negli spettatori, può scattare la molla del terrore. Lo stesso del *Barbours* a *New Jersey*, annunciano per radio da *Orson Welles* (nella famosa trasmissione che ne fece un meno celebre d'un colpo) il 30 ottobre 1938, rese addirittura paroli di paura gli ascoltatori. Allora non vennero all'occasione e preferirono schizzare. Per far tornare la calma, fu necessario emettere delle notizie trasmesse sotto una serie di ballette che limitavano alla calma. *Orson Welles* e i suoi collaboratori avevano esultato semplicemente di poter « lanciare » la massima nuova l'infinitamente infinito di un romanzo di A. C. *Wells* (*The war of worlds* dal quale nel 1935 sarà tratto un capolavoro film, diretto da *Hughes*). Ma il terrore — un terrore nel quale l'idea di mondi sconosciuti coincideva con la vera paura di gente di questa terra, non meno pericolosa — era latente, in quella oscura vigilia del conflitto mondiale. Una « chiara parola » non era forse possibile, in qualsiasi momento?

In un film volante (anch'ora verso la *Barbours*) « viaggio misterioso, a metà strada fra scienza e sogno, attraverso questa volta a *Washington*, *Disordine* nel film *The day the Earth stood still* (Robert *Wise*, 1951) due esempi. Il primo, almeno all'apparenza, ci chiama *Klaton*. Il secondo — la sua caduta del corpo — è invece uno stupendo *met*. *Klaton*, alla fine del film, prima di ripartire per il suo mondo d'origine, lascia un messaggio alla terra: « La gente del nostro pianeta non ha intenzione di intervenire nei vostri affari. E' vostro raccogliere di pace, ma non nel vostro compromesso. Non

precongiunte le esperienze atomiche, altrimenti potremmo dividere — come male minore, per salvare il resto dell'universo — di distruggere la Terra».

Un confronto così acutamente impegnato con i problemi dell'uomo è insediato nella fantascienza. Essa potrebbe sembrare quasi il grido di allarme di chi è spaventato dai poteri sempre più vasti concessi dalla scienza all'uomo. In realtà, ogni volta che questi si è trovato nella soglia di era nuove — come ora nella soglia dell'era atomica — si è illuso di diventare una specie di dio, e ne ha provato un misto di orgoglio e di paura. Perù, in questo senso, con buona pace dei severi critici, il filone della fantascienza rispecchia un momento assai importante della vita e dell'evoluzione dell'uomo. Perù in certa intenzione non può essere negata a film come *Destination Moon* (Irving Pichel, 1950) oppure a *Paralithetic Planet* (Fred McLeod Wilson, 1950), o a *Spacetravel experiments* (L'incontro del futuro *Quadrifoglio*, Val Guest, 1950); o se in *Paralithetic Planet* l'uomo si confronta con l'incognita più perfezionata (robot e bella), si potrebbe dire per assurdo di robot, cioè nel figlio più recente e simbolico della nuova tecnologia (costante di massimo cosmo), nel film di Val Guest, invece, il particolare più convincente è dato da quella iniziale caduta dell'ardigno nel paesaggio tanto vero della campagna inglese, con i polveroni e inglesi tanto veri e disastrosi. Questi involucri e queste contrapposizioni appaiono ancora, come le più efficaci a colpire l'attenzione dello spettatore.

Perù se anche l'immaginazione umana ha ricevuto nel robot i suoi fermenti dalla struttura d'avvicino e dal cuore elettronico, anche se le barriere umane elevate contro i numeri e tendono restringersi sempre di più, e anche se davanti (forse più tardi) il robot è dentro l'uomo, è l'uomo stesso, tuttavia questa è ancora una schiera. La riprova ne è data nel piano artistico, ed è la riprova più seria. La fantascienza è solo il frutto di complacenta contemplazione dei nostri sensi, conquistati dalla scienza. Ma la paura, l'amore, il riso, tutti i sentimenti umani, insomma, sono generati dalle macchine che più fanno parte della vita dell'uomo, le macchine che sono nel suo ambiente quotidiano (e perù nel lavoro, come le locomotive di Henschel e di R. Clement) e nelle espressioni romantiche e sociali di Clair, di Chaplin e di Tati; nelle ambizioni e nei giochi e prediletti e dei grandi di Remond e di Carné, o dei piccoli, nelle passeggiate attraverso i Luna Park, e appartengono alla sua storia. Solo in questo tal, esse entrano nelle opere d'arte. La fantascienza, invece, come ponte verso l'avvenire, crea mali fallaci, per il puro gusto di creare favole moderne, buone per ragazzi e adulti.

Il giorno in cui il nostro dal punto mito sarà passato nella realtà, nella storia dell'uomo, porterà con sé un carico di problemi nuovi, di rivoluzioni nuove, più vasto di quello additato in *Moderna Times*, allora soltanto veri artisti si misureranno con lui, e la storia dell'arte cinematografica ne registrerà l'avvenire.

In quel momento si ricostruiranno filmati e conflitti di tipo nuovo. Per ora, ne abbiamo solo vaghi accennamenti e presentimenti. Soltanto in una parte della storia del cinema e il futuro è già cominciato.

UNA INQUADRIATURA di «Attack» di R. Albreich (sopra) e una scena da «Nuclear in the park» di R. G. Clement (sotto).





DUE SCENE tratte da film di Jacques Tati: « Mon oncle » (a sinistra), « Le voyage di monsieur Hulot » (a destra).

Le monde des machines et l'homme: le cinéma

Outs les débuts du cinéma, la machine devenait « personnage » : il se voit une machine qui nous entraîne dans le monde des sensations de type nouveau, d'émotion et d'extase (elle nous les offre de même) ou provoque une culture symbolique et crée toute une atmosphère.

Atmosphères dramatiques, les musiciens ont voulu donner à la suite les images de la Rouille, la plus terrible maladie du blé (Gauguin, *Young man with the Blight*), et même du blé qui se transforme en homme (Gauguin, *Young man*) et finalement les pays de l'Océan ont la mer comme élément de la destruction totale du Paradis. Les pays d'Inde ont été traités d'une façon singulière, car les Indes ont été représentées dans les films comme un pays d'opium. René Clément, Charles Chaplin ou de nos jours Truffaut nous ont donné une problématique à propos du rôle difficile des machines et maintenant les machines ont été représentées comme une inspiration en dépit de la diversité du style. Qu'il s'agisse de la Chine à la mode la Nouvelle, «*Trance Machine*» (Shohei Imamura) ou la Chine d'aujourd'hui (Imamura, *Imamura*)

En imaginant une série de films — comme « Tulu » et « L'homme de Nuus » — et la contemplation du monde de la nature apparaît comme l'unique solution pour échapper à l'obscurité de la nuit.

[illegible]

Der Mensch und die Welt der Maschinen: Das Filmwesen

[illegible]

The World of Men and Machines the Cinema

right from the very beginning of the film industry the machine became a "character" in this new art which used it to arouse new sensations among the audience, to shock and fascinate, as in the films of Méliès, or to take on a symbolic value and create atmosphere, as the omnipresence of smoke in films such as "La tige brisée" of Renoir, "Bory, a young man" of Léonard, and "Géorgie" of Hurler, or in others such as "L'été" of Aumont, in which the innumerable entrance of the arranged staff fills the leading characters, and the Communist Chénal film "Vendredi de la peur" which ends with the total destruction of the institution by the revolution.

The machine has appeared in Western as well as in north China. Based on the "Black Chugan" and recently Japan's Tobi have taken up commercial production in regard to the machine and they expect their disappearance in the near future. It is said that the machine is of Japanese origin. It is sufficient to quote "A man in Liberty," "Modern Times" and "New York" in a humorous way depicting modern mechanized man. There is also a whole series of films such as "Tobi" and "Museum of Man" in which the contemplation of nature is presented as the only solution to the oppression of the machine age.

The anxiety of a completely unaided individual decisions of living and killing itself with mechanical machines is seen in *Blue Sky*. "The wild one," "Hobbs without a cause" and "Las Terceras," whenever in others such as "Little Piggies" and "In America you can't find the machine" appear as a mechanical philosophy. "Mileposts" of Fritz Lang is the outstanding advance preview of science fiction films in which the human image is even working in scientifically possible surroundings. For this reason there is a certain amount of interest taken in *Science Fiction* ("Destiny Man," "Forbidden Planet" and "The Quatermass Experiment" which are in effect modern "Edens" in the hands of a creature in such shape as the "Mole" in *Earthworms*, in fact all human emotions are brought about by the machine which is part of everyday life.

**El mundo de las
máquinas y el hombre:
el cine**

Desde los principios de la década sesenta la industria se enfrenta a problemas de esta nueva serie que le imponen nuevas disposiciones en el ámbito económico, social, organizativo e humano, lo que resulta en las prácticas de B&B, se pasan algunas veces a niveles e incluso de los más altos estándares.

[illegible]

de las variaciones y sentidos diferentes de algunas palabras en las películas muestra su conocimiento. Así, el *Chico*, el *Chaplin* y el famosísimo *Walt* están en *guarida*, *palomitas* con la *chocolate* de las máquinas expendedoras o con *don* con otros que, también diferentes por el *estilo*, tienen la misma *significación*. En *expresión* *musical* el *el* *como* la *libertad*, o *Walter* *Films* y el *Mein* *much*, *retrato* de *Pope* *Amador* del *hombre* *moderno*.

Ningún abogado había más cerca de poltrona, como a Pablo y a El doctor de alma a un lado que la incompleción del mundo de la naturaleza apacible cada mañana por hacer a la apertura

As compoziții de cea mai înaltă calitate sunt realizate manualmente, pe comandă, de către artiștii meșteșugari ai regiunii. În acest fel, se asigură că fiecare produs este unic și de înaltă calitate.

[illegible]

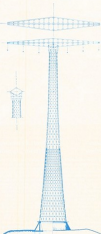
ACCIAIO PELLE E OSSA

di Enrico Foa

E NECESSARIA una premessa perché, non si sa quale magia incanta l'occhio, ma il fatto è che la maggioranza degli architetti, disamati a questa parola, sciolgono perduto la ispirazione, e si limitano come sotto lo sguardo pietrificante della testa serpentata.

Esclamano intanto la solita dispettosa pittura: viene prima il gusto o la tecnica? Cioè, l'evoluzione del gusto, inteso sotto tutti i possibili significati, è una evoluzione autonoma ed indipendente dall'evoluzione della tecnica (ed in tal caso non si può dire né che la preceda né che la segua), oppure è ad essa legata? Ed in tal caso a chi il primato del tempo? Torniamo delle complicazioni, che, ahimè, sono spesso tutt'altra che semplificazioni; i surrealisti erano artisti senza materia per realizzare i propri concetti oppure non sapevano utilizzare quanto chiaro a portata di mano? Le grandi civiltà (l'egizia, l'antica) fiorirono come esito di necessità, come esigenze di teorici analisti, come «esplosi» di menti particolarmente dotate artisticamente (e che quindi si avvalsero i mezzi necessari ad esprimersi e a dar forma e corpo al proprio «io»), oppure, giunto al progresso della tecnica, trovarono la possibilità di impiegare e manifestarla anche artisticamente?

Secondiamo un po' più da presso, richiedendoci alle meditazioni (spesso senza risposta) rimmentati della nostra inciviltà. In Le Corbusier, certo, non fosse detta la dialettica nel l'azionismo; gli scritti teorizzatori sono tutti una raccolta di assoni, di primitivi, di leggi, di affermazioni teoriche e teoriche che hanno allargato il campo tecnico, artistico e tecnico. Dichiarano l'irrazionalismo, un po' esagerati, un po' pretestuosamente universalizzanti; indipendentemente, però, positivi perché — quasi come una pubblica confes-



se di inflazionismo proliferatore — non sono rimasti prigionieri nel loro pulpito, ma da lì sono violentemente scesi operando rivoluzionamento materializzandosi in quella seconda serie di monumenti che hanno giustificato, confermato, talvolta scoperto persino, i «dogmi» finiti dal loro stesso autore.

Ed ecco il quesito: come si sarebbe ridotto il materialismo di Le Corbusier se questi non avesse avuto a disposizione il cemento armato che gli consente le «piante libere» sulle quali realizzare i giaccoli di piani e vasti di luci ed ombre; il cemento armato che gli permette di «elevare» i suoi volumi in «cubi e pilastri»; di creare gli spazii orizzontali sulle pareti piane, le facciate senza discontinuità da spigolo a spigolo? Di proporzionare quasi a piacere (e ciò senza preoccupazioni, anzi ispirate dalle possibilità del materiale) i giaccoli pendenti, sfrecci di corde qua e là, nei punti più impensati ed impensabili? Immaginare un Le Corbusier alle prese con la pietra degli Egizi ed il marmo dei Greci.

E' indubbio comunque che — priorità a parte di spirito o materia — l'apporto dello spirito per rivelare la materia è dato a priori nella misura del Io C.

La premessa è lunga, ma necessaria, perché ci consente ora ad un altro materiale che, nelle mani di un altro L. C., avrebbe potuto, in più recente epoca, a risvolti al trattamento rimanti: l'acciaio.

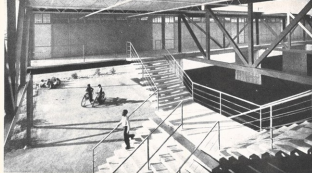
Ed ora spiego il perché di acciaio a pelle o ossa; perché il risultato concreto (come ha fatto presto a rivelarsi, se si pensa che è così giovane di nascita) che l'acciaio abbia valore solo strutturale, ma non estetico, è sbagliato; totalmente per motivi industriali, volutamente per ignoranza della materia, involontariamente per mancanza di aggiornamento. L'acciaio non è solo un materiale che consente le più ardite e le

ANTENNA per l'attraversamento AT della Baia di Cadice - Struttura Caccè prefabbricata elicale a caldo; montaggi eseguiti mediante ballooniera. Altezza totale del corpo metallico

m. 162; lunghezza del braccio m. 76; peso della struttura metallica tonn. 380; vento previsto 220 km/h. La soluzione tecnica ha condotto ad una composizione armonica ed elegante.



L'OSPEDALE di Paltown (USA) e grandi pannelli di acciaio smaltito - Arch. Vincent G. Kling



più efficienti strutture, ma è anche perfettamente in grado di svincolarsi da esso — integralmente o, per i più avanzati, parzialmente. E insieme con l'inciso non le bolle speciali d'alluminio che si spingono ad esso perfettamente, lo integrano, con questa e con quella al vertice ed il cristallo (gli tante volte dal L. C.).

L'edilizia concepita dall'inciso, un tempo considerata addirittura un fatto d'arte, si è così venuta svincolando, inarrestabile con i progressi, antipodale struttura di riferimento che gridavano da lontano il popolo falso valore e significato psicologico, di al progettista-artista la possibilità di fermarsi all'essenziale, gli pone un freno all'impetuoso di mano spaziosamente, con l'appropriata legge dei profili gli dà tutto la possibilità di ritorno anche e fuori, così e piano, secondo ribalta al minimo l'ingombro del necessario, dell'essenziale come struttura, di la più ampia libertà di sviluppare i motivi architettonici senza le quali ed obblighi precisi.

Si può affermare che la struttura in acciaio rispetto alla natura: intendendo come « natura » tutto ciò che non è pneumatico, che è puro, che è giustificato; ciò che è sapere non esprime.

Il lungo richiamo sul L. C. è giustificato appunto dalla considerazione che l'inciso continua e porta a limiti superiori di quanto il calcestruzzo aveva dato e consentito al grande architetto.

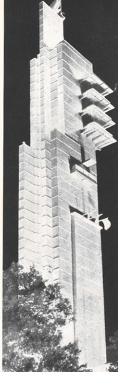
Certo l'istinto del ferro può a molte cose, che stridere anche solo come espressione; certo analoga stridere avrà distribuito le avrebbe le le comode posizioni di « costrutti » di colore che, al solo nome di un Wright e di un L. C., si sentivano intimamente spaventati dal trono della barocca infusione (e, come tale, fatta sotto tutti gli aspetti dell'inciso): una posizione che si sarebbe definita dell'artista-integrato e dissacrato.

Si continua, del resto, anche oggi a costruire come se a quella cadente l'ultima risposta, tanto la addirittura l'ultima scuola di produzione; e non è da dire che siano solamente motivi economici (in taluni casi) o l'eventuale giustificabilità a imporre decisamente soluzioni al colosso, per esempio, alcuni compensi dell'IN-ACCIAIO, dove la produzione di serie avrebbe potuto

spingere a soluzioni brillanti, razionali, estetiche... e non sono nati, più vecchi, pentimenti, affetti, spaziosamente, (Inglese, trionfanti. Qui l'inciso, per fortuna, non è stato impedito e non ha nessuna colpa! Guardiamoci intorno, partendo dal lontano 1851, anno significativo (anno zero, quasi) per le costruzioni metalliche: il Palazzo di Cristallo del pioniere Paxton; la spaziosità di cui consente poche immagini, ma eloquenti).

E' forse la bella semplicità concepibile con la struttura in acciaio che lascia inconfondibili alcuni autori — architetti o ingegneri che siano — i quali vogliono ad ogni costo operare con « personalità »; mediano, estremo, a questa maggioranza: ecco il sentimento una linea e apparentemente con semplice parola barocca piuttosto che un disordine insieme di strumenti d'ogni natura di un Menotti, tanto per fare un esempio (ma non se l'ha con lui proprio).

Non creda che si possano dare degli « assenti » sull'estetica delle costruzioni in acciaio, torniamo all'inizio e solamente potremo dire che, nella rivoluzione e nel divenire, brevia e giusta, chiamando ispirazione, procedono insieme, operando talvolta l'una la posizione dell'altra, spesso ambiguo conseguenza di un terzo elemento, sostanziale, che è la necessità: l'esigenza di qualche cosa di nuovo, non solo estetica, ma nuovo, che in nuova soluzione deve essere visto e risulta, lunga ricominciare che l'architettura non si vede né dal di fuori né dal di dentro, ma nell'intimità come natura, come scoperta di dettagli ciascuno dei quali contribuisce all'insieme stesso senza imporgli e senza ribellare su di sé più di quanto, nel nuovo, non gli compete. Ed è un « vedere » non solamente astratto nel senso di « comprendere », ma un vedere materialmente, come perché sono partiti con L. C. perché questa le soluzioni inconfondibili hanno un insieme che direi « squallidamente », a una scuola; e sono certo che L. C. avrebbe avuto l'inciso per la sua esecutività prima di tutto, perché gli avrebbe consentito quella libertà che è stata la sua aspirazione, e possibilità di sviluppo spaziali che si con-



LA TORRE di Glasgow (1908, Esposizione Imperiale Inglese), alta 99 metri, in struttura d'acciaio rivestita in lamiera d'alluminio verniciata all'alluminio.



ESTETICA « essenziale » della carpenteria tubolare nell'attraversamento del Tacoma del melandello Cushman-Turner (Tacoma). La geometria della struttura era automaticamente i volumi in un perfetto equilibrio di vento e pieno.



IL PALAZZO per uffici della CNAIAP
realizzato nel 1998 in via Torino a Roma
a progetto dell'arch. Achille Libera.

monia, e questa non solamente per la struttura vera e propria, ma anche per tutti gli accessori, in quanto la previsione di lavorazione dell'acciaio consente di preparare tutta prima dell'inizio del montaggio e contemporaneamente; le sequenze quindi vengono costruite a tutto vantaggio dell'economia del fabbricato (1). La soluzione tabu-

(1) Alcuni numeri significativi (da «L'Architettura metallica»):

a) a Lodi, sostituendo l'acciaio ad a.e., si è potuto ridurre da 10 a 10 metri la lunghezza esterna di un fabbricato con una sezione del 11% in volume, conservando le stesse superfici utili;

b) a Roma, in due fabbricati di 2 piani perfetti, mente ideati, con acciai innovativi di 1000 Kg/cm², si sono potuti realizzare le seguenti differenze:

profilo di acciaio fornito alle colonne:
— per terra c.a. 2,15% acc. 0,79%
— 2° piano c.a. 0,50% acc. 0,50%
dimensioni colonne al pianterreno (cm.): c.a. 340/50,
acc. 33 a 38 peso del fabbricato (t/mq, piano, di superficie): c.a. 1,38; acc. 1,8;

c) l'U.S.A. Building (New York) è stato costruito in 10 mesi ed è un fabbricato di 19 piani;

d) il palazzo sede del Segretariato dell'O.N.U., di 40 piani, è stato montato a Roma in 9 mesi;

e) il palazzo del Village a Bruxelles (piano di 15 mt., altezza di mt.) ha un'acciaio metallica che pesa 18 Kg/cm²;

f) in un fabbricato a Bruxelles studiato per le due sezioni in a.e. ed in acciaio si è rilevato per il c.a. sarebbero stati necessari 800 mt. di materiale messo in opera; il peso dell'acciaio è risultato di 210 ton.

g) Fabbricato per uffici della Cichetti (Messico):

- peso acciaio metallico 18,5 Kg/cm²;
- costo per ogni metro quadro 10.000 franchi in meno (per copertura di riempimento in meno dovuta alla riduzione della altezza delle travi (da 15 a 10 cm.) riduzione di 2000 franchi per metro);
- per riduzione volume piloni da taglio fascina (40.) economia di 2000 franchi per metro;
- per alleggerimento struttura economia di un paio per ciascuna colonna, pari a 2000 franchi per colonna;
- economia complessiva (per 16 colonne) 822.000 franchi.

h) per il grattacielo Pirelli Milano in a.e. il peso del tendine in trave per le sole fondazioni è risultato superiore di 300 tonne (3000 m) del complessivo peso della struttura metallica del progetto dell'ing. Caruso (2000 tonne); la «spesa volumetrica» è risultata del 50% superiore a quella della soluzione in acciaio.



L'ARDITA «Pire Tower» di Oklahoma
(Stati Uniti) - arch. Frank Lloyd Wright.

critismo e nessuno sfiggiva come sintesi del loro atteggiamento, quali è solo acciaio cemento.

La nobiltà dell'acciaio sta nella sua modestia: i rapporti verso per piano dell'acciaio sono portati a limiti irraggiungibili con qualsiasi altro materiale; i rapporti peso per metro cubo di struttura (in che misura, per direttamente nella possibilità di sviluppo del fabbricato, nelle fondazioni, nei costi) rimangono circoscritti a valori nettamente più bassi; la duttilità dell'acciaio consente l'adattamento delle strutture ipostatiche anche a deformazioni degli appoggi di notevole entità; la portata limite (peso proprio dell'acciaio è la più elevata di qualsiasi altro materiale da costruzione).

La possibilità di preallungare gli elementi rende la costruzione (periodo di cantiere) notevolmente più breve e quindi più eco-

TRE ESEMPLARI di pittura a fuoco su lastre d'acciaio di Eugenio Corni.



lari negli elementi soggetti a compressione o trazione, i profili a forte momento resistente su di un piano costituiscono gli elementi ideali rispettivamente in verticale ed in orizzontale; lo studio e l'applicazione appropriata dei giunti fra questi elementi risolvono tranquillamente ogni problema; e si può star certi che la migliore soluzione tecnica è anche la più gradevole, quella esteticamente più soddisfacente. Nella composizione dei forti e deboli piani, cordature, si può andare all'essenziale; le linee di forza camminano su e giù e quante mai armonici. La composizione reticolare o quella ad anello piano sono corrispondenti all'equilibrata gioco di luci ed ombre, alla eleganza di leggerezza e trasparenza e di nitida continuità fra vuoto e pieno.

Così studiata e ricata l'ossatura non ha nulla di scandaloso che debba rimaner nascosta e può quindi giocare un ruolo fondamentale per l'estetica architettonica del fabbricato, l'impiego di termini inaffamabili a base di ordine avventi concettuali poteri di resistenza agli agenti atmosferici, insieme ad una garanzia di durata e di conservazione del materiale, contribuisce a completare l'opera con un cromatismo vario ed appropriato, fabbricato per fabbricare. La protezione delle strutture contro il fuoco — soprattutto con l'isolamento spruzzato — ormai sperimentata da anni specialmente in Inghilterra e negli S.U. (ricordi ad es. il nuovo Chase Manhattan Bank Building integralmente protetto con questo procedimento) ha una efficacia tale da dissipare ormai anche i dubbi del più scettico circa l'impiego delle strutture metalliche anche per edifici pubblici o di civile abitazione.

Ecco quindi che le cose si presentano anche un po' più facile di « pelle ».

Sorprendenti risultati (sia dal punto di vista tecnico, che architettonico ed economico) hanno dato le diverse soluzioni dell'accordo (termica, parafiamma, ecc.) o dell'alluminio (e sue leghe) per dare una « pelle » ai fabbricati. E qui tornano ancora una volta attuali gli accenti nel « moduli » del L. C.: una costruzione, ben modulata, non rimane una cosa arida e schematicamente matematica, ma diventa una espressione vitale, movimentata di ritmo armonico; la ripetizione di elementi uguali, ricambiati ed alternati nella figurazione geometrica, arricchiscono senza fronzoli, molliccioni, danno motivo alle pareti esterne, non soltanto funzionalmente per il compito che esse debbono svolgere nel limitare i danni determinati, ma diventano essenziali anche per se stesse in quanto disegnati e fermati con motivi propri (e qui non è inutile ripetere di bandito da ogni figurazione imitativa, ma creare una figurazione architettonica che, nel proprio astrattismo, entri nei giusti sensi il corpo del fabbricato costituendo e non contrastando il ritmo essenziale della struttura nel suo complesso); queste e queste abbiamo chiamato « graticcio », « ispirazione », « sensibilità dell'arredato », il quale non ha al suo servizio modelli da imitare (il neo-classicismo nel interpretato dal ponte della libertà di Roma, monumento di inutilità o di libertà fondamentalmente) ma si trova, solo con se stesso (e quindi con il proprio bagaglio intellettuale che gli suggerisce di « non » fare in un determinato modo) o dove sentirsi, per nel proprio momento, pienamente e completamente coscienza di ciò che attorno gli accade, del



NEW YORK: il palazzo sede della Tishman Realty and Construction Co. La perfetta armonia del « curtain wall » sottintende alla facciata ogni peso con una uniformità severa di stile. L'« stato giuridico » il più bel palazzo della Quinta Strada.

STRUTTURA spaziale: la conseguenza logica e razionale delle aste sulle linee degli edifici dà alla struttura un aspetto leggerissimo di nido d'ape tridimensionale.





Di Konrad Wachsmann come architetto dell'arcata « Civiltà delle Macchine » si è occupata a più riprese, Tuttavia in Italia, al di fuori dagli esperti e degli appassionati, la sua opera era pressoché sconosciuta. Ma ormai le sue concezioni architettoniche e le ardite strutture in arcata che portano la sua firma hanno potuto farsi apprezzare da numerose schiere di uomini comuni del nostro tempo, troppo spesso tagliati fuori, per mancanza di informazioni e possibilità culturali, dalle manifestazioni più significative della nostra civiltà. Il merito è della mostra che la « Cornigliana » ha allestito e che durante la permanenza a Roma ha avuto l'alto onore di essere aperta dal Capo dello Stato. La mostra che aveva per titolo « Forme e tecniche nell'architettura contemporanea » comprendeva tre settori: uno dedicato a far conoscere l'opera architettonica e pittorica di Le Corbusier, uno dedicato al lunerismo studiato come una moderna dell'arcata nell'architettura, e infine uno destinato appunto ad illustrare la civiltà di Wachsmann. Se dal punto di vista culturale è merito della « Cornigliana » aver dato la possibilità anche agli



italiani di conoscere la « mostra viaggiante » di Le Corbusier, molto pertinente agli effetti di una rinnovata conoscenza dell'arcata come elemento architettonico (è il tema che viene affrontato in questa articolo) è risultato la presenza dell'opera di Wachsmann che più direttamente si collegava a quel settore del lunerismo stampato che è ormai vanta della « Cornigliana ». Proprio perché « Civiltà delle Macchine » ha già dedicato altre pagine a Wachsmann (vedi fasc. III, 1977), in questa sede a completamento dell'illustrazione di un articolo dedicato appunto all'arcata « pelle e ossa » ci limitiamo a due significativi esempi e ad un particolare di notevole rilievo.

Fra le più caratteristiche concezioni costruttive di Wachsmann che la rivista non aveva ancora illustrato, abbiamo scelto un « auditorium » (in alto) su progetto di Jon Dunsingh, e una tribuna aperta per hangar (in basso) con sbalzi di 18 metri (New York, 1943). Di particolare interesse i giunti modulari (al centro) impiegati da Wachsmann nelle sue strutture, quasi « nodi » metallici di una grande tessitura d'arcata.



rumore della folla che passa davanti alla sua opera, di coloro che salinano e scondannano negli osservatori per andare a lavorare, a vivere entro il laboratorio, delle macchine che trasferiscono nella strada, nonostante, a degli edifici che eventualmente ne facciano uso; del sole che rientra nelle pareti, e della pioggia che lo sballagoria. Condizioni ambientali, umane, sociali, ognuna delle quali — per la propria natura — pone dei limiti all'atto abitativo. Attribuendo alle parole il proprio specifico significato, questi elementi portano ad una soluzione che è contemporaneamente funzionale, razionale, oggettiva ed umana (aggettivi che gli storici dell'architettura hanno successivamente distribuiti all'evoluzione dell'ultimo secolo). E per questa finalità, quindi, al tetto, ai profili, coseno delle strutture, si aggiungono le lunette stampate, nelle infinite possibilità che offrono come forma e rilievo e come colore che diventa colore vitale; la perfetta continuità e la logica armonia di questi elementi con i vetri ed i cristalli, con gli infissi che possono diventare motivi architettonici di eccezionale efficacia grazie alla variegata estensione di stampi e profili a freddo, (gli architetti sappiano sfruttare i «laboratori» e non inventare profili nuovi; ce ne sono già a centinaia), impongono, quasi con violenta evidenza, le soluzioni in acciaio nell'edilizia, dove queste soluzioni della capacità tecnica, artistica possono essere modellate o modulate con risultati di una armonia originale, ma solida, pesante, ma non pesante, senza scandalo alcuno, come si discosta prima.

In fin dei conti anche la tecnica è composizione di numeri, è matematica pura; sapete cosa, è la scienza, e il segreto è nella semplice composizione; le leggi che la determinano non sono dei legami che possono incrinare la tecnica in pratica, perché le possibilità e le combinazioni sono infinite. In conclusione la difficoltà o l'aridità del calcolo (come la vedete gli sceti), la intrinseca dell'aridità alle approssimazioni (il che implica una scelta tecnica ed architettonica precisa e ponderata senza «sottogatti» e in estrema sul montaggio), non debbono essere viste dagli architetti come un freno all'impiego dell'acciaio; al contrario debbono costituire un impulso sorgente anche dalla dinamica sensazione di orgoglio che è data dalle possibilità ardite che l'acciaio consente, dalla malleabilità di forme che ne deriva; sia l'acciaio il strumento e l'oggetto e autore di una completa cooperazione e collaborazione fra i due grandi artisti l'architetto e l'ingegnere.

THREE HILLS realizzazioni americane. In sede centrale della «Ford» a Detroit degli architetti Skidmore, Owings & Merrill — acciaio smaltato verde e blu e lallura semipiana in alto. Il laboratorio di ricerche dell'ARMCO a Middletown. Costruito nel 1937, è forse il primo edificio industriale a pannelli di acciaio porcellanato. Dopo altri otto anni di esposizione all'atmosfera industriale i pannelli smaltati non mostrano segni di corrosione (al centro). L'hotel «Statler Hilton» a Dallas dell'architetto William Tabb — acciaio porcellanato verde chiaro e verde scuro a finitura semipiana (in basso).



Il fantastico impiegato del Banco di Roma

di Giorgio Vecchiato

Siamo tutti seduti intorno all'ingegnere, che apre nel tavolo due grosse valigie. « Come ho signori vedete, l'apparato del nostro Centro elettronico è stata allestita e smontata dalla stampa di tutto il mondo ». Giornali francesi, tedeschi, inglesi, americani, giapponesi, italiani; riconoscono la firma di un collega. Dice l'ingegnere: « 475 un piccolo corso nella didattica della foto ». Battiamo un'occhiata; al centro dell'articolo campeggia un complicato sistema di fili, grosso quanto uno un tempo umano; nella destra si spiega che è riprodotta il cervello elettronico del Banco di Roma, via Luigi Rizzo 38, innanzi alla presenza delle maggiori autorità della politica e dell'economia italiane. « Non è il cervello. E' l'impianto di condizionamento d'aria ». Altre battute, altre fotografie; così, insieme ancora la didascalia, lo stuporevole cervello. L'uomo ha un'aria vagamente familiare; lo riconosciamo quando, recando il giornale di 120 giorni, ci accorgiamo che l'ingegnere è stato impaginato a capoverso. E' un « letterato fotografico » di nostri magnifici. Sentiamo la grande benevolenza ma preoccupato dell'ingegnere che per un paio d'ore, con la sinistra, la pancia e le ripetizioni di chi si rivolge ad una straniera minuziosa che parla forse diversamente la propria lingua ma vuole quelle altre, ci ha illustrato il funzionamento ed i risultati del Centro elettronico. Il giornale (non tenevo) è un numero dell'elfe, per chi tenevo non lo, a leggere, volrà di stare attento. Il dottor Rina Vici, direttore del Centro elettronico, ha quattro lauree e due diplomi di Istituto Magistrali; ma, come è costretto a spiegare a tutti i visitatori, non è ingegnere. E' un dettaglio che si afferra con cervello distratto, per dimenticare ogni volta che si riprende il discorso; è come se un giornalista volesse impadronirsi dell'uscire di redazione di chiamarlo dottore. Non si può trasformare in un dottore qualsiasi una persona che mangia un impianto capace di compiere mezzo milione di operazioni algebriche al minuto. Leggere cosa più esente.

Sono cinque anni che Vici lavora per il Centro di via Luigi Rizzo; come tutti i tecnici che guardano al futuro ha incontrato molta comprensione, ma anche parecchie difficoltà. Il Banco di Roma è stato il primo istituto di credito al mondo ad impiantare un simile complesso, ed è così ancora l'unico, sebbene altre banche, in Italia ed all'estero, si accingano a seguire l'esempio. In precedenza funzionò un grosso corso meccanografico, basato sul sistema delle schede perforate; si voleva verità: questi stipiti di cartaccia per contenere i dati che trovano adesso posto in un nastro magnetico lungo un paio di chilometri; né con le schede si potevano facilmente compiere le operazioni consentite dal cervello elettronico. « Molti disprezzi » spiega — ci si ribellano ancora oggi perché — ci sia a sostituire un centro meccanografico con un sistema come il nostro. E noi stesso, alle schede domandiamo un certo risultato; solo la pena di spendere centinaia di milioni per avere macchine

Ha un cervello capace, in un minuto primo, di leggere 900.000 caratteri, calcolare 504.000 operazioni algebriche, effettuare 1764.000 analisi, scrivere gli elaborati alla velocità di 120.000 lettere o cifre.

che, sia pure, lavorano più veloci, quando la velocità del sistema meccanografico ci è già sufficiente ».

Ci guarda in faccia. L'osservazione, tuttavia, non mi sembra ineccepibile. In effetti, ingegnere... ».

« No, paragoni simili non hanno valore. Mi scusi. Lei deve andare da Roma a Milano, per esempio, prende la sua macchina, si avvia per Viterbo, nella Radicofani, passa Roma e Firenze, comincia a fare salite e discese per la Pata e la Raticofani. Troppo tempo, troppa fatica. Spegge allora l'auto-pilota; ma che cosa fa? Non si batteva certo « Radicofani » e « Raticofani », a cento metri da terra, per seguire tutte le curve e contornare della strada. Solità a trovarla e disguida metri, puntati diritti su Milano. Il suo obiettivo cioè non è di fare con l'auto-pilota quel che avrebbe fatto con l'auto; lei segue una via tutta diversa, che risponde molto meglio ai suoi fini. Questo è il pensiero che può darci un'idea della differenza fra Centro elettronico e Centro meccanografico; l'obiettivo, il vantaggio dell'uno sulle quattro ruote è molto minore, molto più diversificato di quello che produce un'installazione elettronica ».

Procediamo così. Un impiegato della banca informa l'ufficio personale che tre mesi fa gli è nato un figlio. Non c'è bisogno di registrare l'accoglimento con pena e cura, né di chiamare il ragioniere con la calcolatrice; in tutto il cervello. Prende una dell'entrata, conteggia gli assegni familiari arretrati, inserisce puntualmente ogni mese la cifra relativa nel foglio paga; poi, al diciottesimo anno, mette per iscritto una lettera in cui si informa il dipendente che gli assegni cessano, salvo che il ragazzo venga assunto agli studi universitari; in questo caso, aggiunge, è necessario presentare la presunta documentazione. Ma c'è di più. La macchina conserva le note caratteristiche del personale (« hanno », « tutti », « non più », e può fornire in ogni momento i calcoli di carriera. Con un dito, digite si trova di fronte ad un funzionario che gli è stato mandato da un altro reparto; non lo conosce, è iscritto nelle responsabilità da affidargli, ed è ancora il cervello che gli comunica istantaneamente a quali uffici è stato precedentemente affidato il dipendente, quale giudizio ne hanno dato a suo tempo i superiori. Quando poi si verificano morti di dipendente, o decessi, ed un qualsiasi movimento salariale o lavorativo, il sempre la macchina che fornisce automaticamente l'informa-

zione. In questo modo il foglio-paga cessa di essere un mero *trust-d'ufficio* economico fra direzione e personale, e di essere una formula di supporto completa.

Arriva la fine dell'anno, bisogna lavare a fondo gli estratti-conto. L'ingegnere ci mostra alcuni dati della macchina; da quel momento, fino all'arrivo degli estratti ai dipendenti, nessun impiegato deve più intervenire. Il cervello si sa quanto righe di stampa possono essere contenute in ogni pagina, e calcola di conseguenza il numero dei fogli necessari; in base al peso di questi, sceglie il tipo di busta più conveniente ed appone la necessaria affrancatura. Se vengono compiuti interessi, addebiti o altri rimborsamenti, diversamente, si accostano dell'affrancatura normale. Le corrispondenze viene suddivisa per gruppi, e viene automaticamente nelle buste con una linea *break*; quindi il corrispondente che desidera, la macchina sa che può scrivere in quattro lingue: francese, tedesco ed inglese oltre all'italiano; e può avere anche la stampata, e sceglie quella più opportuna.

Ma ci sono, per il Centro elettronico, ipotesi di lavoro ancor più suggestive, legate alla più moderna tecnica commerciale. Parliamo il caso della General Motors, impresa americana nella quale gravitano 700 mila famiglie, cioè milioni di persone; un'azienda di simile è al vertice di interessi umani, errori di impostazione produttiva o di vendita si ripercuotirebbero su grandi strati popolari, da cui il campo della clientela che in quella dei dipendenti. In questa circostanza in tanto altro compagine, è completamente assicurata la correttezza dell'imprevedibile normale che agisce di testa propria, spesso da sola, soltanto nella buona volta. Una modifica ad un determinato tipo di vettura, un aumento di prezzo, l'adozione di nuovi accessori non possono avvenire, come si dice, a « mano ». Sono necessario approntare indagini di mercato, ed dobbiamo aggiungere calcoli infinitesimali, riferiti tanto alla produzione in sé che al potere d'acquisto della clientela, in America come altre Oceani (e tutto ciò tenendo conto delle posizioni di concorrenza, delle altre vendite, delle abitudini preferenze popolari, e di cento altri fattori). A tutte queste operazioni provvede in pochi minuti o poche ore, a seconda della loro vastità, il cervello elettronico. Se si fanno ritorni ad un'azienda di tipo normale, vedere di funzionare avrebbe che non decisioni per attuazione a mesi ad un lavoro estremamente arduo, con parecchia dispendio e senza la sicurezza esistente e del risultato (quanto alla sicurezza psicologica, la macchina li lascia più avanti dell'uomo, ma non può prevederle le scelte d'uomo, o quanto meno non prevederle interamente: ciò può essere preoccupante dal punto di vista della produzione economica, ma costantemente per altri versi. Al nostro cervello rimane ancora, rispetto a quello fatto di valvole ed impasti elettrici, un margine di superiorità. Altre cose, ugualmente interessanti. Visto bloccato — macchina ferma — il canale di Roma (ma i tanti problemi economici e politici, d'ordine mondiale, ci presenta ad una

grava buona quella più limitata — ma al fine non meno importante — di prevenire una deviazione segnalata ai fili conosciuti in un certo settore periferico. Sarà più opportuna togliere i fili e ricominciare nel segnale, oppure affrontare il rischio e continuare? Ecco, nuovamente, a soccorso, il cervello elettronico. Questo continua, ad esempio, a far delle distinzioni pericolose di segno di due miliardi, ma hanno utilissimi soltanto cento milioni e ciò significa che il cervello può essere prolungato senza troppi pericoli, e che uomini si potrà intervenire in un secondo tempo. Attività per contro che si assiste a profetici fantasmi, ai limiti del filo e magari all'ovvio: in tal caso le hanno svelato subito di riempire i suoi fili. L'aspetto più rilevante dell'impedimento è che, di fronte ad un avvenimento internazionale tale da destare panico ed eccitare decisioni immediate, è sufficiente svergiare alla macchina: in pochi minuti se ne avrà la risposta.

È in questa sede, per tornare alla primitiva definizione del nostro ingegnere, che non ci si limita a scolare la Fiat con l'arrivo ma si punta dritto su Milano. E a multi-velocità. Il «cervello» di via Luigi Einaudi — il suo nome tecnico è elaboratore IBM tipo 705, dice IBM — è la cosa americana che l'ha costruita — può fare in un minuto, nel tempo cioè che un razzo-veicolo impiega per moltiplicare fra loro due numeri di quattro cifre, operazioni favolose.

Le filiali del Banco di Roma, ad esempio, mandano alla sede centrale dei miliardi di numeri di carta perforata. In tal vengano riferite secondo un determinato codice le decisioni del cliente (trasporti, profitti, rendimenti di società, ecc.). Una speciale macchina — non senza ancora al «cervello» — riporta ogni ora un numero magnetico 50 mila dati (procedenti dalla carta perforata di 705) e deve essere sottoposto in lettura al numero magnetico, per cui attualmente c'è all'arrivo una certa perdita di tempo. Questa rete, presto eliminata, giacché il Banco installa nel centro del filo dell'arrivo, in tutte le filiali, impianti tali da ricevere fin dall'inizio la scrittura con indicazione magnetica, che il «cervello» potrà leggere immediatamente. In ogni caso, allorché il numero magnetico viene affidato al 705, questo è in grado di fare proprio le informazioni precedenti della periferia alla velocità di 800 mila caratteri al minuto. Se serve un altro passaggio con un impiego normale, quella rapace in 60 secondi di moltiplicare quattro cifre, possiamo dire che un razzo-veicolo come «Via del vento», una volta ricevuto con l'elaboratore magnetico, potrebbe essere letto dal «cervello» in tre minuti e dalla società.

Sempre in un minuto, il 705 è in grado di calcolare 344 mila operazioni algebriche. Risoluzione ancora che non si prendere decisioni, in base ad un sistema in cui si sovverranno fra poco: nei primi 60 secondi, il «cervello» può effettuare un milione e 764 mila calcoli per le decisioni logiche che verranno elaborate nel corso della elaborazione, (1) calcoli, a loro volta, potranno essere scritti alla velocità di 120 mila lettere o cifre al minuto. Siamo, come si vede, in una dimensione che sfugge alla percezione umana; sarebbe ingenuità il confronto con l'impiegato del Banco di Roma, costretto a viaggiare d'attorno, che deve prendere cinque minuti quando — senza spasso di quel che conti — gli consegna una cifra con pochi zeri da inserire nel suo libretto di risposta.

Il dottor Vieri, che meriterebbe una citazione in qualsiasi istituto desideroso di divul-

gare agli ignoranti concetti «difficili», è a buon punto con la sua spiegazione; possiamo passare agli impianti. Il suo laboratorio di appunti è ancora più o meno molto soddisfacente di me? A dire il vero, il pittore ad sposta di illustrare questa articolo, che risulta egualmente sulla possibilità di trasferire in colori ed inchiestre di china i termini matematico-magici di cui si siamo fin a questa momento nutriti. Mi scusi l'interpellante, artigianalmente, appaiono le superfici geometriche delle macchine che ci richiamo a visitare: parallelogrammi, angoli retti, curve a tutto tondo, per la cui rappresentazione basta e avanza la macchina fotografica.

Siamo in una grande sala al pianterreno, che una vetrata sopra dal corridoio, solenne i toni in colore bianco abbellisce l'aria di lettere nel suono, e di pensare profondamente ai fatti propri, forse il lavoro. La prima macchina, appena entrata, sta correndo dei conti correnti. Lento, alla velocità pacifica sopra descritta, i dati del nostro transito, rilevati come si diceva dai nastri di carta perforata inviati dalle filiali, poi, sempre con il divario alle calcoli, compie le necessarie operazioni e ricorre il nastro corto. Se questo concorda con le cifre mandate dalla periferia, si lascia a scrivere su un ininterrottibile foglio di carta: «1153, tutto finito. Ho finito e ti chiedo», come ci capita di vedere alla fine di una colonna, si informa brevemente che al «705 la filiale parla di 31.992 lire di utile al 30 aprile, mentre alla macchina risultano lire, 31.229; la differenza è pertanto lire, 12.242. Sempre senza intervento umano, l'elaboratore approssima prende carta e calcolata (si fa per dire) e scrive alla filiale (richiamata) a ricevere la ragione dello scarto.

Procediamo. Dei parallelogrammi metallici, alti un paio di metri, larghi una decina di centimetri, profondi una trentina stanno correndo. Attraverso una finestra di cristallo si vede che ciascuno contiene due bobine; queste girano più o meno come in un magnetotubo, ma a nastri perfetti anziché con moto continuo. Gli oggetti stanno lavorando in serie; gli elementi ferretti del primo passano automaticamente al secondo, che li afferra e li trasmette al terzo, e così via. Nella bobina del primo — numero 702 — il nostro conduttore tutto quel che serve sapere sui clienti dell'Italia centro-meridionale, dal Lazio alla Sicilia. La macchina successiva, 701, si fa trasmettere i movimenti degli ultimi giorni delle filiali; la 703 controlla a sua volta i dati ricevuti, e l'aggiornamento complessivo e fornisce la nostra struttura. Ecco ha constatato come molte operazioni fossero finite, ma qualcosa sbagliata; i risultati delle prime

vanno alla macchina 704, quella in contostazione alla 703.

Chi ha detto al parallelogrammi qual è il lavoro da compiere? Il sistema è complicato, ci spiega Vieri, al quale dobbiamo credere sulla parola. Ci sono i «programmi», e c'è la «memoria». In altri termini, si indica al «cervello» che vanno eseguiti i programmi della vigilia tale alla vigilia tale altra; quando alla memoria, la macchina può ricordare fino a quarantadue dati, e sfrecciare automaticamente uno dopo l'altro. Il procedimento è dunque il seguente: il «cervello» a legge i dati e li controlla nella propria memoria; può leggere il programma, in base a questo, effettua l'operazione. Fatta questa, si rivolge al dato successivo, torna ad accostarsi alla memoria, chiede ancora istruzioni al programma; ancora operazione, ancora identica procedura, finché il programma non avverte che tutti i calcoli sono stati eseguiti, e non serve più nulla.

La semplicità del processo è legata al fatto che non si ricorre al sistema numerico decimale, ma al calcolo binario. Alla macchina sono dati ogni due sole informazioni — sì o no — derivanti da impulsi positivi o negativi. Un esempio banale. Servono gli estrattanti; il «cervello» riceve la domanda e chiede a sua volta al programma: «li deve fare ogni cinque giorni o no? la risposta è negativa (nessi ogni mese. Servito in italiano? No, lo disammi? No, in inglese? Sì. Obbligate (ma) si trasforma che qualche frazione di secondo, il «cervello» scrive in inglese.

Prima pace, tutta si svolge come nel cervello umano: la macchina ha il vantaggio di non perdere mai la memoria e di trarre subito, immediatamente, le cause deducibili; l'uomo da parte sua, integrandosi, può contenere fra capelli e piume d'Adamo molte più cognizioni, anche se spesso le ritrova soltanto per caso. Ma il procedimento è analogo. C'è un indicatore di resistenza; un impulso elettrico nella macchina, un qualsiasi pensiero nell'uomo. C'è l'elaborazione dei dati; quel mio amico nel cervello diventa lire, riflette il signor Giovanni Rossi; glieli chiedo a cambio suo, dunque? Il signor Rossi può essere grido e generoso, timido o prepotente; la sostituzione del cervello è magari legata ad una sua buona digestione o ad un affare andato a male. Ma la macchina non ha sentimenti: il suo programma è nudo e duro; se subito, dopo una serie istantanea di domande e risposte, se deve prevedere la sostituzione occorre prolungare il filo. Ecco allora quindi la propria decisione, e si rivolge ancora al programma: questo può ordinare di proseguire ancora o di arrestarsi. Ogni volta, in definitiva, il «cervello» ac-



IL «CIRVILLONE», come lo chiamano affettuosamente i tecnici del Centro.



I «LITTORI» dei nastri magnetici.

reglia un dato, lo mette nella memoria, si rinvia al programma, sferra il dato successivo. Potrebbe continuare all'infinito, al Banco di Roma basta che con i nastri, ogni giorno, quattro o cinque ore.

Il «cervello» è fatto di due cassette, inseribili a 90 gradi, dietro le vetrine lavorano innumerevoli valvole, piccole come o di grandine normale. Attraverso esse l'uomo fornisce i dati iniziali, facendo quindi che le macchine leggano tutte le notizie necessarie sui nastri magnetici, interpretino il programma, sferrino qualcosa delle 40 mila memorie che possono contenere. (5 sembra che a dei prezzi di metallo, a dei nastri, a dei fili non si possa chiedere di più; ma il nostro ingegnere, per avanzare automaticamente le spazzole tirate a spazzola, non si mostra del tutto soddisfatto. Il «785», valigione i nastri nel nido di rita, è già un animale agile, presto arrivati al Banco di Roma, in scottellina, un altro complesso della IBM: il «787».

I vantaggi di questo nuovo apparecchio, ci spiega Vici, sono marginali. Non può essere paragonato in qualche modo ad una cartina americana; se ne possono prendere i pezzi indispensabili, poi ingannarli di volta in volta, secondo le esigenze. Quando venne impiantato il «785», al posto del precedente centro a schede perforate, si dovette sospendere praticamente per due mesi, l'ottobre e novembre scorsi, i calcoli aziendali. L'entrata di lavoro da poi ben presto risentita, ma gli inconvenienti non mancarono. L'installazione del «787» non procurerà invece problemi: nella sala del «785» c'è ogni un'intersezione alla due metri e mezzo, fatta di fili che potrà essere collegata subito al nuovo apparecchio via via che le parti di questo entreranno in funzione, esse lavoreranno in parallelo col vecchio cervello. A parità di prestazioni, poi, il «785» costerà un quarto di meno che il «787» e, come funzionerà inoltre a densità anziché sul sistema normale di qui una diffusione molto minore di calore,

e conseguentemente la riduzione ad appena un decimo, come impostore, dell'attuale enorme impianto di condizionamento d'aria (quella serie di tubi, si ricordate, che un nostro sfornatore collaga aveva sostituito per il cervello elettronico). Inoltre, il «787» potrà contenere ventimila memorie anziché le 40 mila attuali, che potrebbero presto rivelarsi insufficienti. Quanto al costo, avrebbe necessità di precisare che questi nastri non sono venduti dalla IBM, ma costruiti in Italia; per questa è possibile cambiare i nastri quando via impianti più moderni, mentre la sostituzione si rivelerebbe proibitiva se il cervello a fosse stato acquistato.

Un altro punto fondamentale del «787» consiste nel lavoro a dischi anziché su nastri. Quando, come avviene attualmente, si fa lettura fotografica viene inserita una bobina, si possono leggere rielaborare molti miliardi di dati; se però se ne cerca soltanto uno, la ricerca è completa e deve passare tuttavia qualche minuto, ciò che comporta, nell'economia del lavoro, costi rilevanti. Nei dischi del «787», che compaiono davanti tutti i dati già oggi disponibili, si fa invece una memoria accessibile a tutto; e cioè bastano il riferimento di quell'unità offre che spesso serve avere tutta settimana. E' come se, tornando all'esempio di «Vici ed ventura», si volesse trovare in meno di un secondo quella (al parola che occorre) di dieci da copiare a pagina 804. Il «785» dovrebbe sfuggire, sia pure alla metà, le 812 pagine precedenti; il «787» planifica l'impossibile coll'elaborazione.

Poveri impiegati italiani, e non italiani soltanto, ci vien da pensare. Macchine simili sono evidentemente prossime, ma hanno tutta l'aria di portare un valico, contribuito anche alla disoccupazione. Il dottor Vici non è di questa parere. Al Banco di Roma, si riferisce, ci si è preoccupati in anticipo, negli anni trascorsi per la preparazione del «785», di non assumere personale temporaneo; nessuno è stato posto nella strada, perché si è ricorsi a tanti straordinari di lavoro, con un rientro finale nella normalità. A parte comunque questo caso particolare, che non fa tutto, i centri elettronici, cambiando come fanno il volto dell'azienda che li adotta, sono «liberi» e la-

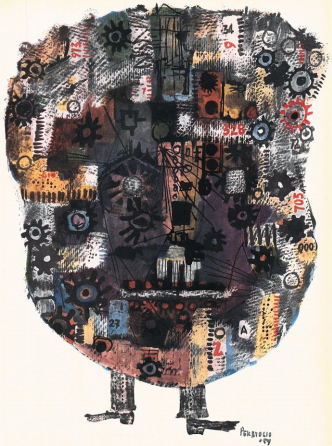
vorci che nessuna finora si sarebbe sognata di scegliere a mezzo di impiegati in carne ed ossa, sia per impossibilità tecnica che per impossibilità di costo. Inoltre, secondo Vici, «a parte la carta-banca che la società pubblica, specie in determinati settori, ha messo una progressiva riduzione degli orari di ufficio, per cui la fatica dell'uomo potrà essere utilmente allentata da quella della macchina — il perfezionamento tecnico nella tecnologia umana di clienti, non la scomparsa di un maggior lavoro e quindi di più elevate prospettive di impiego. A un tempo — si dice l'ingegnere — un artigiano impiegava un giorno a fare un paio di calze; ora una macchina le produce in un secondo. E' diventato forse il numero dei lavoratori in calze, oppure è sicuramente aumentato il numero dei consumatori, e perciò quello di chi le lavora?».

Ci auguriamo che sia così; del resto è più approfondito agli internazionali confermiamo che il progresso tecnico, dopo gli inevitabili scossoni di accostamento, avrà conseguenze positive anche nel piano sociale, sempre che i governi stiano all'erta. Chiaro dunque, e ineluttabile, questo punto, la nostra visita a via Luigi Einaudi sarebbe finita, se non colossale procedere, nel triste esempio di San Tommaso, ad un esperimento personale, a ingegnere, in la un li licetto di risparmiare nella nostra Bialle di via delle Medaglie d'Oro. Verrà l'istituto conto. E' il primo di un momento in cui solo Vici inserita. Per arrivare al noi questo solo bisognerebbe interrompere il lavoro in corso, prendere il nastro del filare di risparmio, leggere tutta finché si scopre il mio cervello comune, ricordarlo le operazioni sempre. Come pensabile, 60 mila lire, a quando arriveranno i dischi della «787» — si risponde confortato Vici — le potrà dare il suo contributo in meno secondo.

Aspettiamo il «787», dunque. Ma nel rullare, confessa, l'idea che con un colpo di telefono, al modulo costo di 25 lire e più valore del «785», con tutti i suoi milioni di operazioni al minuto, potrà chiamare via delle Medaglie d'Oro e farsi dire al cervello quali sono le mie prospettive di pensione, quest'anno, una vacanza deve essere senza ritorno al lavoro.

NOTTE La «clausura» del Centro Elettronico - Nella pagina a fianco: il «giogio 787» nell'interpretazione di Pék G. Asola.





MAZZA, INCUDINE, TENAGLIA

di Gino Papilli

NELLA sessione di Re Giovanni della Bibbia (Ginevra, 4, 12) si trova scritto: « Nella parte di quella Tulestina, che lavoro di metallo e la arte di ogni sorta di lavori in rame e in ferro ».

Tulestina è diversità in antica generazione da Atilana, e la citazione biblica che la riguarda può considerarsi la documentazione scritta del più antico artefice fongatore, per quanto questa professione — per quei tempi — fosse del ferro.

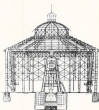
E' indubbio che il ferro (di cui allora esiste un'incisione) fu lavorato la prima volta nel Medio Oriente, luogo di nascita della razza umana, ma l'arte di forgiare i metalli ebbe modo di svilupparsi e perfezionarsi per lunghi secoli con il rame e con le leghe da esso derivate.

La maggior parte dei documenti che ci pervengono dalla civiltà metallica, indica che il forgiatore (o forgiatore, dal latino *fulcrum* = asola, croce, piumone, due forme) operava: — secondo lo Zingalesi — « nel fabbro, dell'artista, della natura » in senso sempre ristretto: un ruolo eminente nella vita sociale del suo popolo: ciò perché dalla sua arte, impiegata in prevalenza nella fabbricazione di armi, dipendeva la vita stessa della comunità. La funzione del metallo restava, inoltre, prerogativa di pochi in quanto la conoscenza acquisita fattivamente con la pratica, veniva tramandata dal padre al figlio o al parente maschile più prossimo; e la lavorazione erano eseguite quasi sempre al coperto da nuclei isolati, non soltanto per ipotesi di carattere ma talvolta per necessità: è probabile, infatti, che l'ossessa di installare la fucina nelle caverna derivasse dalla convenienza di sfruttare le correnti d'aria naturali per arrivare al fuoco.

In qui i reati del metallo e l'origine di molte leggende presenti nella letteratura di quasi tutti i popoli: il Ginevrino che nasce trascritto, la discesa della scintilla scintilla di Mino e la delusione di Odisso e rischiarata da Sifride; gli Scandiani, lavoro divinizzato: Thor, attribuito (dalla un metallo magico di grande potenza) (dove un rudimentale maglio ad acqua) e la capacità di appropinquare certe entità come reagenti e così forti che nessuno — avventuroso — osa capirle di loro. Avvertenza suggestiva in discesa dei testi d'Oriente sulla fabbricazione delle lame di Damasco: pare che queste lame, dopo aver subito una prolungata martellatura, venissero temperate raffreddando nella cenita di uno scivolo, e ciò da passare a il calore della lava. (E' da notare che, a quei tempi, il calore di una buona arma bianca era molto superiore a quello di uno scivolo d'alta pure). L'origine classica di tempo — sotto l'impressione — prerogativa di ottenere una buona lamina del metallo secondo una legge costante (impossibile).

Già, le fonti della mitologia greca dimostrano, ad un attento esame, un'ambiguità strettamente connessa con la storia dei metalli. La leggenda classica ci parla di tre grandi divinità sovraniche nell'empireo del mondo: Zeus, Giove, e Poseidone, che si disputano la supremazia per la loro funzione. L'antichità (e la storia) ci mostra che — nella originaria concezione caldea di una volta — solo costituito da una calotta metallica fusa — era a rappresentare la conoscenza del rame e del bronzo; infatti Zeus, identificato in un altro e chiamato — la cui conoscenza viene rivelata all'uomo dalla natura.

Ma la mitologia greca, va molto al di là di questi reati acutamente, diventando la storia



LA CUPOLA di ferro contenente il maglio gigante della IBERIA con alto 2 metri.

arte della fucina in Egitto e Tulestina, protettore olimpico degli artisti del metallo, a primo rappresentante della famiglia di Genti metallogici tutti con i nomi di Eutich, Gahiri, Genti, Gahiri e Tulestina.

Secondo alcuni studiosi — tra cui il Gento — Eutich avrebbe avuto un ruolo secondario nella struttura tipologica, se la sua opera non fosse stata necessaria all'attuazione della sostanza divina, a cadere, e per questo, a cadere. Più probabilmente — secondo noi — la discesa di Eutich corrisponde al desiderio plebeo di conoscere il lavoro del forgiatore, l'arte di scintilla, di lavorare, di polimerizzare. Non è conforza il fatto che Eutich sia stato rappresentato come un ingegnere, l'arte dell'ingegnere — chiamato dagli dèi del non sottoposti — come lui — ad un massacrato lavoro, la cui immagine non si discosta mai dai ferri del metallo — la massa, l'incisione, la fucina —, il suo capo è ricoperto dal caratteristico e più o meno dei metalli, ed il suo vestito è l'unico e comune, con la sua testa nuda aperta al fuoco dentro per lasciare libero gioco al braccio armato di massa. Tuttavia, ad ante del suo alto coefficiente di popolare umanità, Eutich è l'artefice delle opere, del trono e del fulmine di Zeus, del carro di Eris, delle frange di Eris, delle armature di Eris e di Achille, e di molti altri mirabili oggetti: egli è — secondo Placido di Sicilia — « l'elemento di tutto ciò che ha attinenza con il lavoro del ferro, del rame, dell'oro, dell'argento e di tutto le altre materie che si utilizzano con l'azione del fuoco ».

La fucina di Eutich, posta inizialmente nell'Olimpo, viene poi descritta nell'isola di Lemno, ed infine nell'isola dell'Erebo, dove la presenza di Titano e dei Clodii vuole rappresentare il vento dei metalli ed il notevole peso e natura delle masse impiegate. E' già chiaro, in questa concezione mitica, l'importanza degli attenti di lavoro: ci tratta di metalli rudimentali, ma tuttavia colossali — a chi sa maneggiarli — per l'ossessione del proprio compito, hanno in parte, nell'Olimpo, dell'artista Loro, per la loro di incisione, metallo e fucina; e l'ambiguità che traspare dalla sua citazione è molto significativa.

Nella parte è evidente come il proble-

ma affrontato — posto al primo punto quale arte di difendere e di curare, e ripresentato, poi, nel sottile aspetto di arte di difendere — sia diventato di più difficile soluzione ai primi tentativi di lavorare il ferro. Ma, infatti, una difficoltà rappresentativa tra le fasi di produzione e di trasformazione del ferro, il forgiatore doveva non soltanto fare lavoro di metallo, ma anche lavorare il metallo, e questo lavoro era molto diverso da quello relativo al rame: la lavorazione di metalli ad alto coefficiente di temperatura, nella arte stessa conosciuta dei processi metallogici, portava alla produzione di quella « spugna » che si doveva liberare dalla scoria e mezzo di una solida lottatura. La stessa necessità della massa rendeva la spugna di estrazione simile a quella di lavorazione, e richiedeva strumenti perfettamente uguali nei due casi: strumenti nuovi, pesanti, che l'uomo — definito da R. Panfili — avrebbe fabbricato di acciaio — non tardi a realizzare.

La vera grande funzione del forgiatore lo, dunque, inizia con il primo colpo di massa dato al metallo di ferro pesante; quando, infatti, la densità del rame concesso liquido in forma di ferro e fuso in lottatura e preposto a coprire un metallo in legno o metallo, lascia il posto ad una materia solida ed ancora indotta che, come, viene una calotta, in un fondo di metallo, e che passa dai legami necessari dell'arte al rifuso freddo del re.

E' facile immaginare con quali fatica i primi questi « massi » di ferro fossero trasformati negli indispensabili attenti: la vera arte (e particolarmente arte) per l'incisione, data la densità obliqua che questa (per alcuni) è una volta superiore a quella della massa) e la necessità di calare insieme, mediante martellatura, i piccoli massi pesanti che era possibile ricavare dal metallo nei rudimentali « cunei » di ferro. Fortunatamente il tempo non aveva molta importanza per l'artigiano di allora, alla cui postuma e resistenza fisica dovevano molti considerarsi di più.

E' davvero spaventoso che macchine testamento umanità, come e tramandate, nell'evoluzione degli attenti da fucina a partire dal Ferro del ferro. Non sarebbe difficile, del resto, stabilire una interdipendenza e interrelazione — per la misura della sviluppo intellettuale dell'uomo; a compimento di questo viene fatto, ad esempio, per paragonare i ferri moderni dei popoli contemporanei, con l'uomo a paragonare il consumo umano pre-esplicito di energia elettrica e di metalli leggeri.

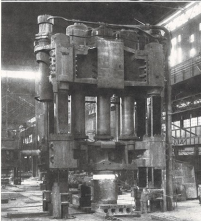
Gli attenti di lavoro costituiscono, oltre che uno strumento di produzione — e quindi di vita — la vera rivelazione del forgiatore, spesso la sua. Ammettere e perfezionare con l'esperienza di attenti, trasmettere come preziosa eredità di generazione in generazione, l'attentore rispettivo per molti secoli la capacità specifica dell'artigiano, rimando — tuttavia — oltre l'antico contributo della natura potenza della macchina motore umana. Se per altri scopi era possibile impiegare, chiaramente, i metalli « ridotti » (come si diceva) da una formidabile massa di metallo, non più di tre tonnellate potevano sfornare i colpi delle loro masse sulla stessa incisione.

Per avere un'immagine tecnologica sostanziale, bisogna arrivare al Medio Evo, quando — per andare la maggior parte dei atti il regime economico — la funzione devota

far fronte ad una aumentata richiesta di armi per le guerre. L'incremento dei consumi civili, le molteplici opere di difesa e le frequenti distinzioni, ridotte, quantità di munizioni che i comuni fucolieri (trabati non erano in grado di fornire. Fu necessaria, allora, creare nuove organizzazioni su larga scala: fucine che costituivano uno dei primi esempi di produzione in serie di prodotti di ferro. Il materiale veniva ridotto della polvere da sparo e delle armi da fuoco, perfino pezzi di peso sempre maggiore e spessi, quindi, alla ricerca di armi più potenti per ottenere le forze. Scopo di questo periodo le prime officine industriali, che alla forza muscolare sostituiscono calore d'acqua per compressione direttamente l'aria e per muovere ruote collegiate ai mantici. Il loro uso diede un notevole impulso alla possibilità dei fuochi e dei ferri, e permisero ulteriori consumi e nuovi provvedimenti idraulici. Di conseguenza, si poté maggiormente il tempo e di lavorare in qualche modo la forza viva della natura estratta dall'acqua; e fu all'epoca che si fece conoscere ancora una volta, costruendo i primi magli « a testa d'inciso » ancora stabili — oltre che nei magli — in tutte le plaghe d'Europa.

Ma le macchine d'acqua non erano disponibili ovunque e, d'altra parte, queste macchine costituivano un impianto su scala industriale che pochi erano in grado di progettare; le attrezzature di officina rimasero, dunque, nella grande maggioranza, nel consueto livello artigianale — affidato alle esperienze e delle necessità di vita — che non è molto distante da quello degli attuali settori ferri. Come risulta dalla testimonianza giunta sino a noi, l'installazione di una fucina, per un impianto cui fossero sufficienti un solo fuoco ad un solo albero, era abbastanza economica: a parte il focolare — autocentrato — egli doveva procurarsi nell'ambito di 180-120 chili, quattro mattoni pesanti da 3 a 6 chili, della travagliatura asse di ferro e curva, una serie di olive ferite tra punzoni, stampi, viti, stampi e trapani, nonché alcuni strumenti di misura come calibri, squadre e compassi. In totale, stando alle regole costruttive della comunità e della pratica, il peso di tutta questa attrezzatura variava dagli 800 ai 1000 chilogrammi. Naturalmente, per lavori particolari (masselli, armature, storte, ecc.) le attrezzature si conoscevano le eccezioni. L'installazione del vapore come forza motrice, però, la prima rivoluzione industriale, tra il XVI ed il XIX secolo, anche nelle fucine, modificando i legami magli « a testa d'inciso » e rendendone possibile l'uso anche dove non vi era acqua disponibile. Tuttavia, il vero periodo nuovo della fonderia ha inizio più tardi, intorno al 1850, con la progettazione del primo maglio verticale, mosso direttamente dal vapore. Attribuita da taluni allo scienziato Noyonville, da altri al francese Bourdon, la realizzazione di questo tipo di maglio affondò il lavoro dell'uomo della rimessa ferrea della mano a mano, e permise un considerevole aumento nelle dimensioni e nel peso dei pezzi finiti. Dal momento, anzi, le possibilità dei magli superavano quelle delle forriere, ma la scomparsa fuochi per poco: all'Esposizione Internazionale di Londra, nel 1861, la Ditta Krupp presentò un oggetto del peso di 2200 chili solo quattro anni dopo, a Parigi, la Officine Hoeschtler espose un albero di 25 tonnellate, mentre gli Stabilimenti Cail avevano in mostra una grossa vite-pilone destinata ad un maglio di 6000 chilogrammi.

NELLO stabilimento della TIERNI un manipolatore (in alto) che muove un albero per ferro (in mezzo) la pressa idraulica da 12.000 tonnellate e (in basso) la struttura di un anello per cerniera di diametro di cm 4500.



La cassa di comando era unitaria, e non avrebbe più conosciuto trogardi definitivi. I magli si moltiplicavano in numero e tipo, ed ingigantivano di giorno in giorno: i bogati — non più in ferro polidattilo con in serie le Remmer — non erano da meno quanto a dimensioni.

Nel 1955, a Terni, entrava in funzione un maglio destinato a rinnovare il più grande mulino rotante (70 metri di circonferenza) scomparso. Era, nel parco, dal peso di 1000 tonnellate, era una massa barbuta di 180 tonnellate. Questo maglio, imponente ai limiti di potenza senza il peso delle macchine a ruota: una potenza non forse possibile costruire di più grandi, ma soltanto perché si dimostrò antieconomico procedere oltre nella stessa strada. Il «Colosso di Terni» fu smantolato nel 1958 e sostituito con una pressa idraulica da 400 tonnellate; esso rimase, tuttavia, il maggiore e più bel mulino italiano ed il testimone della «via ferrata» che collegava, nel corso degli anni, le alture del Gargano, ad oggi coperto da 50.000 alberi, gran parte, ora forse verdi, del «Maremma» del Poeno, all'agguaglia delle valli; nell'area insieme che faceva tremare la terra per chilometri intorno, anche gli altri mulini della «via ferrata» di Elio, Perocchini simili non possono essere sostituiti da una pressa, che all'impetuosa e chiassosa del maglio oppone movimenti componenti, veri da leggi l'indimenticabile matematica. Sono le stesse leggi che hanno stabilito limiti di potenza per i magli, lasciando loro il campo della piccola lacerazione ed il dominio di una nuova moderna specialità: lo stampaggio a caldo.

[illegible]

Ma il peso degli animali necessari alla bottega di un cuoco ferrarese è ora di poche centinaia

di rischi, la detenzione di una moderna officina di grande lavorazione è, in primo, di divenire migliaia di tonnellate. Al suo fianco, soffiate dal vento e a mano, si sono costituiti fucili a combustione endotermica; i grossi inganni sono diventati — superiori, spesso, alle vere tonnellate — tonnellate manovrate nelle presse da potenti cariche a idro, più comuni; a manipolatori, veri discendenti della trazione a mano, di cui conservano la precisione e la sensibilità.

di simili espedienti, la figura classica del fargliatore non è facilmente individuabile: al suo posto, una squadra di operai specializzati agisce in prevalenza su leve e pulsanti, rispondendo con altrettante previsioni ai gesti concordati da « prime manovellature ». Quest'ultima — che rimane in sé l'azione comune tra gli usi sempre prefissi — può ricollocarsi nel fargliatore della nostra epoca: gli uomini della squadra sono le sue braccia meccaniche, la macchina sono i suoi nervi. Il rettangolo dell'automazione, arte e tecnica, da quella qualità di « manovellature » che ha saputo manovrare e significare di sintesi. Ma il « maestro di farglia » esiste tuttora: è anche esponente di una classe che si sta estinguendo, è un uomo lusingato da una massa sull'incendio, è difficile, talvolta, mettere a nudo le sue idee violente, è sempre un po' costretto, più di alcuni villaggi, in un mondo di « primi aiuti » di « primi soccorsi » d'incendio. Il suo aspetto è quello della sua vita: facile o come uomo fondicciolo, non così in una epoca, che può raggiungere i più diversi valori d'arte, sia che si estrinsechi nella fabbricazione di oggetti d'uso comune, sia che tralasciando un metallo in attesa di estrazione.

(77) V. *affinis* della Marchina, 1884, n. 10 e 11a. È la più grande coniglia del mondo, di 11. Parigi.

Maritime, anchorage, passage

[illegible][illegible]

Hammer, Amboss,
Zange

[illegible]

How and why?

[illegible]

Mason, S. S. 1990.

[illegible][illegible]

PROPULSORI TRANSCONVENZIONALI

di Giacomo Paroli

I successi degli Spatolli, degli Explorer, del Voyager ed ultimamente del pianeta artificiale URS 59 hanno reso evidente a chiunque le grandi potenzialità delle cattede propulsive a razzo. Già vi sono progetti per inviare il volo spaziale umano. Nella prossima settimana cominceremo di descrivere i vari propulsori a razzo attualmente esistenti e in studio. Cominceremo questa materia in un'analisi, memoria è naturalmente, pretendere troppo. Nostro scopo è pertanto quello di fornire una chiara introduzione in questo campo.

Tutti i razzi producono una spinta facendo accelerare una massa di propellente. L'indice di merito di un razzo è dato dall'impulso specifico, cioè dalla spinta prodotta dal consumo di un kg di propellente nello spazio di un secondo. Allo stato questa valore viene espresso in funzione della velocità di scarico, che è collegata all'impulso specifico mediante l'accelerazione gravitazionale 9.81 m/sec^2 .

Due fattori principali determinano l'impulso specifico: il rapporto fra la temperatura del gas e il peso molecolare medio del gas (il rapporto di pressione tramite cui vengono fatti espandere i gas dalla camera di combustione attraverso l'ugello di scarico). Il primo fattore è funzione della combustione dei propellenti; il secondo è funzione del progetto del motore. L'importanza di impiegare propellenti leggeri viene spesso trascurata. Per esempio, supponiamo di avere una reazione con temperatura di 5000°C e peso molecolare di 18. Il risultato è circa 298, che può essere migliorato riscaldando l'idrogeno a 500°C . Ovviamente, atomi e molecole molto pesanti non sono desiderabili nel gas di scarico. Gli ugelli dei razzi propulsi per iniezione producono una spinta superiore di circa il 30% rispetto agli ugelli propulsi per una espansione alla pressione esistente al livello del mare, quando gli altri fattori rimangono uguali. La fig. 1 illustra lo spettro di prestazioni dei propellenti; sono indicate le scale dell'impulso specifico e della velocità di scarico. Gli attuali propellenti liquidi, quelli solidi ed i monocombustibili hanno una gamma d'impulso specifico che varia da meno di 200 a circa 250. Sopra di cui vi è la zona dei propellenti ibridi ad alto contenuto di energia. Sopra questi si trovano i razzi liberi, la propulsione reattiva e la propulsione mediante plasma, ioni e fotoni.

Razzi a propellenti solidi.

Il razzo a propellenti solidi è stato il primo tipo di razzo ad essere prodotto e ora ogni tra-

svolge applicazioni sempre più vaste. Il propellente solido, con una parte centrale cava, è sistemato in un involucro a cui è attaccato l'ugello. Il propellente viene acceso da un dispositivo pirotecnico e la combustione ha luogo dalla superficie interna verso l'esterno. In questo modo l'area interna si trova isolata fino all'ultimo momento della combustione. Vi sono molti composti che si usano per i propellenti solidi: fra questi menzioniamo la nitrocellulosa, la nitroglicerina ed il perclorato di ammonio. I valori dell'impulso specifici dei propellenti solidi vanno da meno di 200 a 250 e forse oltre.

Razzi a propellenti liquidi.

Il combustibile e l'ossidante passano dal serbatoio alle pompe contrattive che generano la pressione. Da qui il combustibile fluisce attraverso la delle valvole d'iniezione, da dove viene spruzzato nella camera di combustione. Il combustibile è il solo tutto quasi refrigerante facendolo passare attraverso a una conduttura che corre tutta intorno all'ugello e alla camera di combustione. Da qui il combustibile raggiunge l'iniettore e viene spruzzato nella camera di combustione, in cui si mescola e brucia con l'ossidante. I gas caldi si espandono attraverso l'ugello e producono la spinta.

Razzi termionici.

Un razzo nucleare (fig. 2) porta un reattore nucleare di propellente, che contiene una sostanza

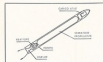


Fig. 2 - Razzo nucleare.

leggera come l'idrogeno. Il propellente viene pompato in un reattore che lo riscalda e l'espansione ha luogo attraverso l'ugello come nei razzi normali.

La prestazione dell'idrogeno riscaldato in funzione della temperatura è indicata in fig. 3. Le curve sono per una pressione della camera pari a 25 ed a 65 kg/cm² e per un'espansione alla pressione esistente al livello del mare; le prestazioni inferiori si potrebbero avere per i veicoli spaziali.

Razzi elettrici.

Sono allo studio un certo numero di metodi per ottenere impulsi specifici elevatissimi usando l'energia elettrica o quella solare. Uno di questi, come indicato in fig. 4, è il getto ad arco, in cui il fluido di lavoro viene riscaldato mediante un arco elettrico. Consiste di un elettrodo positivo nel retro della camera, con l'ugello che finge da elettrodo negativo. Un sistema nucleare elettrico fornisce l'energia per avviare o mantenere un arco fra gli elettrodi. Un propellente leggero, come l'idrogeno, viene doppiamente raso-

per raffreddarlo, la camera e quindi è riscaldato dall'arco ad una temperatura elevata, dopo di che è fatto espandere attraverso l'ugello per la produzione di spinta. Con questo sistema sono raggiungibili impulsi specifici dell'ordine di 1500.

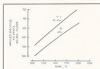


Fig. 3 - Prestazione dell'idrogeno riscaldato.

Gli evidenti vantaggi di tale sistema sono dati da un alto consumo dell'elettrodo e da un'elevata trasmissione di calore all'ugello. Nella schema è indicato un sistema modulare di raffreddamento a circolazione per la parte di elettrodo dell'ugello, quando il carico termico sia troppo grande per il propellente.

I componenti di un sistema a propulsione ionica sono indicati in fig. 5. Anche qui si prende in considerazione una fonte nucleare di energia elettrica. Il propellente viene ionizzato, quindi accelerato elettrostaticamente ad espulso per produrre una piccola spinta. Si devono applicare sia luci positive che elettriche, perché altrimenti si forma una carica che arresta il flusso di ioni. È stato proposto di usare materiali alcalini come il cesio, il rubidio ed il potassio potrei questi si prestano ad essere rapidamente ionizzati mediante una superficie calda di platino. La fig. 6 indica il sistema ionico proposto da Rindlingen. È consigliabile poter disporre della massima intensità di corrente possibile; questa però è limitata dalla carica spaziale interna. Secondo la legge delle cariche spaziali di Rindlingen-Langmuir, l'intensità di corrente è inversamente proporzionale al quadrato della distanza che va dall'uscita dell'acceleratore al punto di neutralizzazione. Questo distanza deve essere di pochi millimetri per mantenere le superfici del getto di ioni entro limiti ragionevoli. Un acceleratore di plasma è indicato in fig. 7.

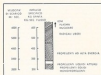


Fig. 1 - Spettro di prestazione dei propellenti.

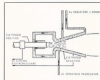


Fig. 4 - Propulsore con getto ad arco.



Fig. 2 - Componenti di un propulsore ionico.

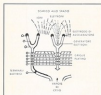


Fig. 3 - Fonte di ioni e di elettroni (Stahlinger).

Il plasma è un gas ionizzato con carica neutra, e l'acceleratore è stato progettato da W. H. Bostick. Questo di due elettrodi in un isolante, su un arco viene fatto scivolare attraverso gli elettrodi, si erigono un campo magnetico che mangia con il flusso di corrente a produrre una forza perpendicolare ad entrambi. Poiché il campo è più forte sulla superficie interna che su quella esterna, si erigono una forza netta in avanti, come è indicante nell'illustrazione. Si possono ottenere impulsi specifici fino a 20.000. Un sistema di propulsione che un motore acceleratore è indicato in fig. 5. Un impianto nucleare con generatore ad alta tensione e rettificatore fornisce l'energia ed il potenziale elettrico. I condensatori vengono variati, quindi variati tramite aletti idraulici per produrre l'arco attraverso gli elettrodi dell'acceleratore. Per produrre una propulsione si è bisogno di molti acceleratori in parallelo e funzionanti in rapida successione.

Bacchi a fotoni.

Ultimo nell'elenco dei propulsori, capace di produrre il massimo impulso specifico, è la vela a fotoni indicata in fig. 5. I fotoni provenienti dal sole sono riflessi dalla superficie a specchio di un'interme vela a forma di pallone. Lo spinta sarebbe dell'ordine di 10×10^{-10} kg/m², ma l'impulso specifico sarebbe infinito. Sarebbe necessario un qualche dispositivo di controllo per

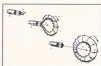


Fig. 7 - Acceleratore di plasma di Bostick.

proteggere lo specchio quando il sole dovesse trovarsi nella direzione errata. I vari metodi di propulsione sono confrontati tra di loro nella tabella 1. Metodi di propulsione diversi saranno usati per fasi di volo spaziale diverse. I propulsori chimici e nucleari verranno usati per la manovra di stabilizzazione e per manovra a sfioramenti di una missione spaziale. Tutti e due questi tipi sono usati per certe missioni spaziali. I propulsori elettrici sembrano prometterci per viaggi nello spaziale, in cui si deve andare almeno il contante di massa. Tutti questi sistemi compiono un grande numero di problemi che devono essere risolti, prima che il viaggio spaziale con equipaggio diventi una realtà.

Magnetoidrodinamica spaziale cosmica.

Questa nuova scienza forma la spina dorsale di due dispositivi di principale importanza: il motore termoelettrico controllato ed i motori ad alto impulso specifici cosmici per veicoli spaziali efficienti.

La conversione industriale in questo campo è ancora imponente, in quanto l'attenuazione necessaria per gli studi fondamentali risulta ben poco costosa, se confrontata ai normali attenti. Un'attrezzatura adeguata costa meno di una galateria a ruote a bassa velocità con sezione equivalente di 2,5 x 2,5 metri. La possibilità di ottenere offerta ad una velocità in questo campo si basa quindi più sulla disponibilità di personale superiore che non sulla capacità di finanziare ad acquistare grandi attrezzature di ricerca. A titolo di esempio, le spese dell'Arco Research Laboratory (una delle principali società che si dedicano a questo campo negli Stati Uniti) non hanno superato i 50.000 dollari nel primo anno di lavoro sulla magnetoidrodinamica. La magnetoidrodinamica è definita come lo studio dell'interazione fra i campi magnetici ed i gas ed i fluidi conduttori di elettricità. Oltre alla prospettiva di avere una fonte di potenza praticamente inesauribile dal mare mediante le reazioni termoelettriche controllate e la possibilità di fornire motori efficienti ad elevato impulso specifico, altri problemi su cui la magnetoidrodinamica ha un'influenza diretta sono:

- La trazione remorenti l'energia ed il funzionamento del nostro sistema solare e dell'universo.
- I problemi all'origine dei disturbi atmosferici e della produzione di raggi cosmici.
- La comunicazione con i satelliti e i veicoli spaziali che viaggiano a forte velocità e sono arroccati su strati di gas ionizzati.

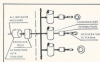


Fig. 8 - Propulsore acceleratore di plasma.

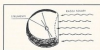


Fig. 9 - Vela a fotoni.

— I metodi per decelerare e distruggere le armi nucleari in volo mediante radiazioni.

La speranza di poter compiere la reazione termoelettrica controllata offre pochi anni che appena un motore campo di propulsori di grande potenziale che offrono la prospettiva di un'azione un'elica spinta, un forte impulso specifico ed un basso peso in un unico complesso. In sostanza, potrà essere la risposta alle esigenze di propulsione per efficienti veicoli spaziali. Nella stessa linea, tuttavia, con minuzia di considerare tutti gli sviluppi di propulsori pratici per veicoli spaziali. Fotoni di propulsione quali i raggi a fotoni, i motori a ioni e gli acceleratori magnetici che offrono vantaggi su molti di produzione rispetto ai propulsori chimici, avranno bisogno di un certo numero di anni per poter essere perfezionati. Qualora si facesse con una sfiducia massima per iniziare lo sviluppo del più promettente tra questi, è molto probabile che le nuove conversioni nella magnetoidrodinamica, che è la chiave per la trazione controllata, renderebbero l'intero programma nucleare ancor prima di aver potuto produrre un qualsiasi propulsore.

TABELLA I

Confronto di sistemi di propulsione a razzo (valori approssimati, volo spaziale).

Fuente di energia	Impulso specifico kg/force	Velocità del getto m/sec	Pesa specifico kg spinta/kg motore	Accelerazione velocità g
Chimici	300	3000	—	—
Nucleari	300	3000	50-50	1,2 - 1,5
Impulsi ad alta energia	400	4000	—	—
Nucleari liberi	1000	10.000	—	—
Nucleari termici	1000	10.000	—	1,2 - 1,5
Nucleari elettrici	1000	10.000	0,25-0,30-0,5	0,0002
Arco	30.000	300.000	0,0002-0,0005	0,0001
Ioni	30.000	300.000	—	—
Plasma	30.000	300.000	—	—
Solare	—	—	—	—
Termico	300	3000	0,5	0,01
Fotoni	—	—	0,00007	—

Fusione controllata.

I vantaggi principali offerti dai propulsori termocinetici di tutti i generi sono costituiti dal fatto che il loro rendimento principale, il driver, è contenuto nell'energia di mare in quantità quasi inesauribile, la loro temperatura ed il loro rendimento non sono limitati dalle temperature utilizzabili dei materiali attuali, essi sono molto più sicuri a fusione, e non vi sono con essi problemi relativi alla disposizione dei rifiuti radioattivi.

Per quanto riguarda la particolare applicazione alla propulsione di veicoli spaziali, vi sono buone speranze che il motore a fusione sfruttando il pesante sistema elettrico fusione-generatore che mette in posizione di vantaggio i propulsori a plasma ed a ioni, inoltre, i motori a fusione produrranno la loro potenza elettrica direttamente nello stesso tempo in cui produrranno la spinta.

L'impulso specifico di tali motori a fusione potrà tranquillamente approssimarsi a 2-3 milioni sec, però con spinte limitatissime. Tuttavia, il gas iniettato nei prodotti di combustione potranno essere fatti espandere per aumentare il peso di scarico e fornire spinte sufficientemente elevate per accelerazioni di un ± 0.5 o meglio per i caschi nati con ritorni necessari per il volo interplanetario. L'impulso specifico in questo caso è stato stimato che vari tra 2-4000 sec.

Tali motori a fusione permetteranno la partenza dalla superficie terrestre, gli atterraggi nei pianeti, l'atterraggio al ritorno sulla terra, con un margine di potenza tale da permettere di apportare correzioni per errori di navigazione e per altri necessari calcoli errati in cui è possibile intervenire durante il viaggio.

La fig. 10 illustra una camera di combustione per un motore razzo a fusione. Nella sezione, proposta da R. U. Hansen, del tipo utilizzato quale refrigerante viene fatto circolare intorno alla reazione per formare un plasma di scarico pesante che a produrre migliaia di chilogrammi di spinta con un impulso specifico superiore a 3000 sec. Si ritiene che questi motori possano contemporaneamente produrre spinte e l'energia elettrica di cui hanno bisogno per funzionare. Probabilmente la questione più importante sui motori a fusione che attende risposta (nel caso di applicazione per la propulsione di veicoli spaziali) è data dal modo in cui verrà fornita l'energia elettrica per stabilizzare e controllare i campi magnetici. Vi sono parecchie idee per ottenere quest'energia senza usare la normale apparecchiatura ausiliaria di calore-fusione-generatore.

Se una di queste idee venisse, la generazione del veicolo spaziale propulso a fusione potrà probabilmente essere ridotta di un ordine di grandezza.

In genere queste idee comportano la formazione di un qualche tipo di confusione densa in quale la pressione stabilizzante del campo magnetico e la pressione cinetica dei prodotti di reazione dominano alternativamente.

Quando la pressione magnetica sarà maggiore, la temperatura di reazione si alzerà e quando

la pressione cinetica dei prodotti di reazione sarà maggiore, il campo magnetico verrà spinto indietro e l'energia elettrica potrà essere immagazzinata in un circuito esterno.

Un'altra di queste idee che potrà dimostrarsi utile consiste nel far passare una massa di gas ionizzata attraverso un campo magnetico che taglia le linee di forza magnetica inducendo una corrente; l'energia viene immagazzinata in un circuito esterno (fig. 11).

Con tale pressione oscillante sarà possibile produrre spinte ed energia elettrica direttamente con la stessa reazione senza utilizzare gruppi elettrogeni.

Fattori di complessione.

Matematicamente, il problema della magnetofusione richiede il controllo di due fattori, quella cinetica e quella elettromagnetica, ciascuna delle quali deve essere derivata in uno spazio tridimensionale. Ciò ha condotto i teorici a descrivere le situazioni in uno spazio confinato a sei dimensioni.

Un gas ionizzato a plasma che condurre una corrente crea un campo magnetico intorno a se stesso. Quest'unione elettromagnetica assicura il gas ed il moto del gas cambia il flusso di corrente che altera il campo magnetico. Questi cambiamenti elettrici e magnetici inducono nuovamente nel moto del gas che altera ulteriormente il campo e così via.

L'altra indicazione dei problemi che si hanno trattando con particelle di gas che subiscono alle leggi della dinamica dei fluidi e dell'elettrostaticità e del magnetismo è data dal fatto che la turbolenza probabilmente non esiste in due dimensioni, ma solo per le tre dimensioni. Come accade in uno spazio a sei dimensioni il sistema di computer.

Sinqua inoltre considerano che i teorici sulla magnetofusione tendono a comportare lo studio delle perdite di energia dovute alla riflessione ed alla diffusione gassosa attraverso i campi magnetici limitati.

Regimi magnetofusionistici.

La classificazione completa dei fenomeni magnetofusionistici presenti sarebbe impossibile al momento attuale. Tuttavia, A. Kruerbaum dell'Arvo Research Laboratory ha identificato le varie zone di reazione in uno delle aree che presentano oggi maggiore interesse, in questa area, la pressione magnetica del campo ionizzato è sufficiente uguale alla pressione cinetica del gas ionizzato, così che si evita la presenza dell'effetto di un plasma magnetico ed ha luogo una trasmissione di energia e di quantità di moto tra il campo ed il gas.

Il limite di bassa temperatura della curva di cui alla fig. 12 rappresenta la temperatura necessaria per una ionizzazione del 50% del gas ed a destra del limite vi è la temperatura ed il campo della quale gli elettroni sono relativistici. Le zone comprese nel diagramma dei regimi magnetofusionistici comprendono:

— Zona «B»: Prevede il termine di collisione e la distribuzione delle particelle è pro-

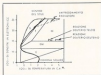


Fig. 12 - Regimi magnetofusionistici.

simile alla distribuzione Maxwell, come in un gas neutro. La zona è chiamata «B» perché la conduttività elettronica è una semplice quantità scalare ed è uguale in tutte le direzioni.

— Zona «T»: L'equazione di Boltzmann per gli ioni è sempre controllata dal termine di collisione, come nella zona «B», e le proprietà di trasporto quali la viscosità, che sono controllate dai moti degli ioni, non sono notevolmente diverse. La corrente non è in genere parallela al campo elettrico applicato, così come nella zona «B».

— Zona «E»: Le equazioni di Boltzmann sono dominate dal termine del campo magnetico. Il campo magnetico non restringe il movimento delle particelle nella direzione del campo magnetico stesso, questa deve essere controllata da qualche altro agente, come ad esempio una sistemazione a «cappio». Una delle ragioni principali di interesse in questa zona è che non comprende le zone di gas in cui si prevede che domineranno i reattori a fusione. E' anche una zona irregolarmente incontrata nei fenomeni estremistici.

— Zona «B» e «E»: I termini magnetici non hanno più la prevalenza; il moto degli ioni è controllato essenzialmente da urti di particelle libere soggette alle forze elettriche che mantengono la neutralità elettrica del gas. L'equazione di Boltzmann per gli elettroni è sempre dominata dal termine magnetico poiché le collisioni non sono frequenti.

— Zona «E»: Le forze principali sono elettriche. In questa zona, il gas non è controllato da un campo magnetico, a meno che la pressione magnetica non sia grande in confronto alla pressione del gas.

L'equazione di Boltzmann qui menzionata è basata sulla teoria della probabilità e costituisce un metodo per determinare la densità ed il numero di particelle che si si attende di trovare in un dato volume. E' principalmente una funzione della velocità delle particelle, del campo magnetico, del campo elettrico e di un termine di collisione.

Progetto «Snooper».

Lo scopo principale della navigazione spaziale nel prossimo futuro è l'acquisizione di informazioni

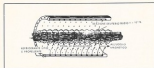


Fig. 10 - Camera di combustione per motore razzo a fusione, secondo lo schema proposto da Hansen.

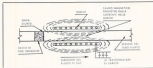


Fig. 11 - Generatore elettrico magnetofusionistico senza parti in movimento.

sapere. Il riconoscimento di questa esigenza ha portato allo sviluppo di veicoli spaziali automatici autonomi, il cui ritorno alla Terra non è previsto. Il progetto "Soyuz" ha come oggetto un solo veicolo, il cui ritorno è previsto per il 1975. Il ritorno in orbita orbitale, tuttavia, non è previsto per i veicoli spaziali automatici, che gli altri pianeti del sistema solare, come Marte, e transiteranno alla Terra informazioni su questi pianeti. Il veicolo spaziale dovrebbe essere messo in orbita intorno alla Terra mediante un razzo booster diretto al ritorno per la propulsione di un motore intercontinentale, quindi dovrebbe propulsione da motore a razzo. La fonte di energia elettrica necessaria è prevista essere un turbogeneratore a sistema isolato in circuito chiuso.

Thompson's milkshake.

Per il veicolo da ricognizione, dopo un confronto con un impianto ad esempio californiano, è stato scelto un impianto europeo. La richiesta rivolta ad ottenere un buon uso dell'energia

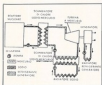


Fig. 14 : Sistema alimentazione energia nel carro a lami.

nuclonare, appare possibile se viene ammesso lo schermaggio per le radiazioni. Nel progetto Eusebio ciò è possibile, in quanto il reattore è senza enveloppage. Per il sistema considerato, si può anche raffigurare il nucleo.

Il sistema di propulsione dello Spacep richiede che il sistema termodinamico possa produrre 147 kW di energia elettrica. Per far ciò il motore deve avere una potenza termica di circa 1 megawatt. Questa esigenza, assieme alla propulsione durante totale della spinta, rappresenta una circostanza fortunata, poiché se risulta che ci sarebbe un consumo di metanolo insufficiente all'adempimento basico di propulsione un lungo-funzionamento senza aggiunta di ulteriori combustibili.

Nel sistema illustrato nella fig. 14, il raffreddamento del motore (indici) non fatto passare attraverso una valvola, il quale, per de-

trattare il fluido di lavoro della turbina. Quel fluido, per la turbina, si è scelto il mercurio, poiché questi permette di far funzionare il sistema a pressione moderata e ad alta temperatura, in confronto al vapore.

si desidera l'ottimizzazione del valore di questo impattore è necessario uno dei principali problemi sul progetto di propulsori ionici. L'elemento componente che genera calore, nell'entrateva, non è solo, due potenti laser di questa natura ma, anche, il riscaldamento, il solo mezzo attuabile nell'espulsione, senza dover ricorrere all'attivazione di reattori. Le sezioni del radiatore verrebbero raffreddate, mentre, un cui verrebbero riscaldate, ad intervalli di circa 30 cm, tali di raso a parete mobile del diametro di 10 cm. Questi tali possono paralizzare l'atteggiamento del veicolo, e non ridurre, dunque, quindi di essere piegati durante la posizione di agguerrimento del radiatore (fig. 15). I lettori verrebbero impiegati in sezioni di una grandezza, che verrebbero spingute (o ricomprate, loro spingute) all'esterno il fondo di raffreddamento del radiatore verrebbe inizialmente posto sul radiatore stesso, dopo che questo è stato messo in funzione di funzionamento nell'atmosfera.

Il sistema di energia elettrica comprendente un generatore e.a., un raddrizzatore ed un sistema di controllo e di distribuzione. Quest'ultima prevede una sistemazione corrente sia del manovellamento rotante meccanico che di quello elettrico, per le poline movimenti predefiniti richiesti da un'azione sincronica.

1000

Una massa m tende a muoversi in avanti mediante la reazione di una corrente di fluidi accelerati elettricamente. L'accelerazione di una massa ad una elevata velocità richiede potenza. Questa potenza dell'impulso di scarica ionica è espressa dalla relazione:

dato M è la massa del veicolo (kg), a è l'accelerazione del veicolo (g), ρ è la densità di massa (kg/m³), la potenza P è espressa in Watt. Il propulsore di un aereo a razzo deve avere l'invariante caratteristico di laminazione, dato che gli atomi non ionizzati non contribuiscono alla spinta del veicolo. In tutti gli elementi, metalli alcalini (litio, sodio, potassio, rubidio e cesio) pseudometallo β (gli altri hanno potenziali di ionizzazione). Per questo motivo, gli atomi alcalini possono essere ionizzati su superfici metalliche inerte, quindi il plasma ad 10^6 temperature. Quando un atomo alcalino entra in contatto con una superficie inerte (ossidente di platino a temperatura ambiente), avviene ionizzazione dopo un intervallo di soli alcuni microsecondi; la probabilità che un atomo alcalino divenga ionizzato al contatto di una tale superficie calda è data in percento dal fattore β .

Due metalli ideali, il rame ed il rubidio possiedono caratteristiche decisamente di una buona coppia di ionizzazione. Ai bassi valori di fusione e di vaporizzazione a temperature relativamente basse, e di un alto peso specifico. Considerando anche l'area della fonte di ions per intervalli da 1 a 3 rev, risulta che il costo è il proporzionale.

Il veicolo è immaginato allo stato fluido. In una temperatura viene mantenuta a circa 40°C, ma un incedere simultaneo elettricamente e circondando il motore del propulsore (il motore di fusione del reattore è di 200°C). La necessità di accelerazioni estremamente lente per il veicolo spaziale in questione (circa 0,1 m/g) induce l'adeguatezza di prevedere un sistema di alimentazione del propulsore ad espulsione positiva. Un tale si compie con un incedere metallico dissolubile, che viene lentamente portato nel gas propulsore, una cosa che il propulsore

comune. Il vello liquido passa attraverso una valvola di ritorno a tutto angolo approntata sul parete di una camera di superisolamento mediante un sottomotore. La parete di questa camera è tenuta alla temperatura di circa 50MPa, facendo una superficie per l'impingimento del vello liquido atomizzato. (Il punto di solidificazione del vello è di 70MPa). Il rimpasto di vello finisce quindi di attaccare un dispositivo limitatore in metallo distribuito che fange da donatore prevalente del flusso.

Nel progetto Rinscopi si usano due motori a benzina della spinta di 9,075 kg e con potenza della corrente continua di 2,67 amp. Questi motori forniscono un'accelerazione iniziale di 0,1 m/s² al veicolo Rinscopi.

Il resin, integrato dal sistema di alimentazione del propellente, viene alimentato nel motore sotto forma di vapore. Dopo essere passato attraverso un distributore, il resin entra in un ugello inondabile-verde di tungsteno, formato in una serie di piccoli orifizi concentrici. Il resin viene ionizzato in questo modo e quindi accelerato attraverso



Fig. 15 - Metodo per la sistemazione di
standard del radiazione.

un intervallo di accelerazione alla velocità di 100-200 m/sec da un potenziale c.a. di 27.500 V/cm.

Qualcun ritenere vietato solo particolare elettricamente positivo, il veicolo raggiungerebbe ben presto una grande carica negativa che impedirebbe l'ulteriore espulsione di ioni. Questo effetto viene evitato nel sistema di propulsione della Sonopex mediante l'iniezione simultanea di elettroni che si muovono con gli ioni elettrolizzati formando un plasma elettricamente neutro.

Career advice & awards

Il carico utile del veicolo Manover comprende equipaggiamento di comunicazione, radar, televisione e un'installazione di potenza ausiliaria. Vi si potrebbero includere dispositivi per la misurazione dei raggi cosmici e dell'intensità di campo elettromagnetico intorno ai pianeti. Sistemi ibridi di elettroli servotubo ad alta potenza e controllati automaticamente, macchine fotografiche e videocassette di tecnologia.

La navigazione del sistema Pioneer 3-DX completa con un sistema di navigazione automatica planetario-solare. Questo sistema permetterà di determinare la posizione del robot, ed agli istanti memorizzare gli angoli fra i piani ed il sole. Sarebbe necessario disporre di un cronometro molto preciso, bene possibilmente un processo del computer industriale. Si renderebbe necessario una tabella di riferimento continuamente disponibile, quale una piattaforma stellata geocentricamente. L'unico sistema speciale della piattaforma sarebbe ventotto di un dispositivo di controllo di riferimento stellare, e di un sistema di riferimento stellare, ed una tabella di riferimento stellare, ed una tabella di riferimento stellare.

[illegible]

La configurazione generale del veicolo interno-totale è data in Fig. 13. Una valutazione della

minimo dei pesi del veicolo è la seguente:

Carica utile e guida	kg 600
Reattori, accumulatore di calore, pompe e tubazioni	» 450
Radiatori	» 120
Generatore e sistema elettrico	» 70
Struttura e carie	» 70
Propulsione	» 300
Peso totale	kg 1500

Propulsione con gas interstellare.

Uno dei problemi che influiscono i viaggi spaziali a lunga distanza è quello della propulsione a lunga propulsione per periodi di tempo lunghi, con bassa manutenzione e con consumo limitato della massa (propulsione del veicolo spaziale). Se la velocità di quest'ultimo è solo una piccola frazione della velocità della luce, la caduta continua non possono venir sostituita bene dai propulsori che generano la forma propulsione elettrica delle masse fuori del veicolo. E' quindi desiderabile un propulsore che possa sviluppare la forma propulsione accelerando la materia ionizzata.

La densità della materia interstellare è piccolissima, dell'ordine di 3×10^{-26} g/cm³, ma nel resto della spazio interstellare forze elettromagnetiche possono creare onde con grandi distanze meccaniche cariche elettriche e pertanto una grande massa di materia interstellare può essere condensata dal propulsore. Qualificato si basa sul principio del generatore Karlovit-Hilax, che originariamente è stato pensato per la generazione di potenza elettrica da una corrente di gas altamente ionizzato. Si suppone che sia disponibile nel veicolo spaziale una grande potenza elettrica.

La generazione della forma propulsione comporta due fasi: la ionizzazione del gas interstellare avanti il veicolo spaziale e l'accelerazione della massa di gas ionizzato mediante il campo elettromagnetico del veicolo stesso.

La ionizzazione viene compiuta da fasci di elettroni ad alta tensione, iniziati avanti all'avevire. Gli elettroni possono formare un plasma con una carica spaziale uguale a quella del veicolo spaziale. Questa carica spaziale e la carica positiva del veicolo costituiscono un campo elettrico, che accelera tutti gli elettroni in questa regione verso il veicolo. Gli elettroni vengono riflessi nella quota del campo magnetico del veicolo, che agisce da specchio magnetico all'ultimo riflesso.

Il veicolo spaziale (fig. 10) si muove in una camera di plasma di grande diametro e si lascia dietro una scia di plasma: le due regioni di plasma sono separate dal campo elettromagnetico del veicolo. Questa scia ha una bobina magnetica del diametro di alcune centinaia di metri. Questa bobina produce un campo magnetico

transversale alla direzione di volo. Il campo magnetico forma la specchio magnetico per la riflessione degli elettroni ionizzati. Il campo magnetico della bobina forma pure la base per una corrente di elettroni circolante il veicolo spaziale. Questa corrente consiste di elettroni ad alta energia causati longitudinalmente dalla periferia della bobina magnetica. Il percorso di questi elettroni è piegato in ogni del campo magnetico, la corrente risultante è equivalente ad una corrente circolare, causale alla bobina magnetica e si propaga radialmente su distanze molto vaste. La direzione di questa corrente di elettroni è la stessa di quella della corrente nella bobina magnetica. Pertanto, l'induzione del campo magnetico anche viene aumentata da questa corrente di elettroni all'interno della bobina magnetica e viene ridotta all'esterno della bobina. Quindi, gli elettroni di energia moderata possono descrivere spirali di grande estensione e costituiscono una corrente circolare all'interno del veicolo spaziale che può estendersi radialmente fino a 100 km o più.

Un campo magnetico di 1000 km.

Il campo magnetico trasversale risultante sopra le regioni di plasma avanti e dietro il veicolo spaziale e permette l'accelerazione di un campo elettrico anche fra le due regioni di plasma. Gli ioni positivi che arrivano alla corrente frontale del campo vengono accelerati dal campo elettrico assiale e una elica con velocità crescente all'indietro. L'elemento della quantità di moto produce la forma propulsione. L'accelerazione degli elettroni da parte del campo elettrico assiale (e quindi il cortocircuito del campo elettrico) è impedita dal campo magnetico trasversale. Nei campi magnetici ad elettroni ionizzati,

la forza elettrica che agisce sugli elettroni è bilanciata dalla forza che risulta al moto degli elettroni nel campo magnetico. Gli ioni positivi, causa la loro massa maggiore, non ottengono una velocità circolante sufficientemente grande da bilanciare la forza elettrica che agisce su di loro. Il campo elettromagnetico del veicolo spaziale costituisce quindi una macchina incompensabile, che permette il passaggio di tutta la materia nel l'irreversibile degli elettroni. Gli elettroni che arrivano all'estremità anteriore del campo magnetico trasversale si spostano lungo la linea di forza magnetica all'estremità anteriore del veicolo spaziale.

Gli elettroni balzano attraverso il sistema di forza del veicolo e vengono curati all'estremità posteriore per rientrare agli ioni positivi che emergono dal campo magnetico. La corrente di elettroni viene mossa dalla fonte di energia del veicolo in funzione della tensione del campo elettrico. Questa tensione il campo elettrico attraversa il campo magnetico ad allungare la potenza nel propulsore. Gli elettroni che si muovono nel campo magnetico del veicolo spaziale costituiscono la curva degli ioni positivi e l'accelerazione degli ioni positivi al veicolo stesso. Per avere un'idea sull'ordine di grandezza delle varie quantità, interessante, è necessario considerare un caso definito. Supponiamo che la densità del gas interstellare sia 3×10^{-26} g/cm³, consistente di molecole H₂, otteniamo una concentrazione di una molecola per cm³ ad un percorso libero medio quasi-elettrici degli elettroni di $5,7 \times 10^6$ cm. Supponiamo inoltre che il veicolo spaziale si sposti alla velocità di 1/1000 della velocità della luce, cioè a 3×10^8 cm/sec, si ottengono i seguenti dati:

Velocità del veicolo spaziale	3×10^8 cm/sec
Diametro del campo magnetico	1000 km
Massa condensata al secondo	1 g/sec = 31,6 tonnellate/anno
Potenza necessaria per la ionizzazione	150 kW
Carica elettrica per unità di massa	5×10^8 Coulomb/kg
Tensione del campo elettrico	1000 Volt
Induzione del campo elettrico	10^{-10} Volt/cm
Induzione del campo magnetico	6×10^{-10} Gauss
Velocità circolante degli elettroni	$1,60 \times 10^9$ cm/sec
Qualunque di velocità degli ioni	$1,20 \times 10^9$ cm/sec
Forma propulsione	11,6 kg
Corrente ionica	50 000 Amp
Perdita di potenza del moto degli elettroni	30 000 kW
Potenza propulsione	30 000 kW
Numero baroni della forma propulsione	40 000 kW
Rendimento totale	50-55

Conclusioni.

Accenniamo in conclusione alle ricerche che si stanno effettuando nel campo dell'interplanetarità, le quali assumono vari aspetti che vanno dai esodi teorici e dagli studi subatomici con i bastimenti e simili a semplici lavori empirici sulla relazione fra la massa gravitica e quella inerzia. In sostanza, ciò che sembra mancare è la soluzione in laboratorio o nei esodi di qualcuno che indichi la via ad un procedimento.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) G. C. Sengo e R. A. Mohle: « Fine Radicals as High Energy Propellants », 10th Congress, Am. Rocket Soc., 2-5 dic. 1957.
- 2) M. H. Rosenblum, W. T. Reinhardt e T. A. Thompson: « Rocket Propulsion with Nuclear Energy », 12th Congress Aeron. Am. Rocket Soc., 2-5 dic. 1957.
- 3) R. Stullinger: « Possibilities of Electric Space Ship Propulsion », Resonant Congress Astronautica IAF (Amsterdam), pp. 209-110, 7-14.

- 4) W. H. Rostick: « Experimental Study of Ionized Matter Projected Across a Magnetic Field », Phys. Rev., Vol. 104, 3rd 2, pp. 292-299.
- 5) G. Farber: « Introduction ai Razzi a Potenzi », Asta, 3rd 128, 1955.
- 6) A. Karlovitov e H. E. Patschke: « An Introductory Discussion of Magnetohydrodynamics », edito da Rolf K. M. Lundshoff, Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1957, p. 3.
- 7) H. M. Patrick: « A Description of a Propulsive Device which Employs a Magnetic Field in the Driving Force », JVS70 Research Laboratory, Research Report, 22 marzo 1958.
- 8) M. I. Williford e R. C. Orr: « Project Racer », a Program for Unmanned Interplanetary Exploration », Congress dell'American Rocket Society, 4-7 aprile 1957.
- 9) D. Karlovitov e H. Lewis: « Space Propulsion by Ionized Gas », Congress Astronautica IAF (Amsterdam), 1958.
- 10) M. T. Chavira: « Fusion Rocket », Congress sulle altissime temperature, AIP Cambridge Center, 1958.

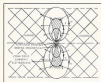


Fig. 10 - Campo magnetico ed elettrico creati dal veicolo spaziale propulso da gas interstellare.

H = Campo magnetico - E = Campo elettrico



IL BWR MARINO

di Giuseppe Zamparo

La Commissione per l'Energia Atomica (AEC) e la « Maritime Administration » (MA) del Ministero del Commercio degli Stati Uniti autorizzano nel marzo del 1969 che la George G. Sharp, Inc., in qualità di architetti navali, e la General Electric Company, che la esperti della parte nucleare, erano state permesse per studiare la convenienza, da commerciale a nucleare, della petroliera « American Explorer » del tipo T-5 di 22.500 DWT (spinta lorda) capace di un carico di 180.000 tonnellate e progettata per una velocità normale di 20 nodi a 20.000 SHP (variali assai).

Mentre, dopo il voto, la nave attendeva che si decidesse il tipo di impianto propulsore che lo avrebbe dato vita, il Congresso Americano ricevette una prima richiesta di fondi, pari a 7,1 milioni di dollari per il reattore, ad una successiva di 9 milioni di dollari per lo stesso reattore e la conversione dello scafo. Bozzata in questa proposta, per mancanza di fondi fedeli, la AEC-MIA sta cercando ora il progetto per una petroliera nucleare di 60-80.000 tonnellate. E' operabile che lo studio economico riferito ad una nave di maggiore tonnellaggio appaia più attraente anche agli amministratori governativi e che finalmente quei piani e programmi suggeriti, proposti, vagliati, mormorati, riveduti e confrontati sin dal lontano 7 novembre 1955 prendano consistenza.

Si può dire che il tipo di reattore, che oggi più di ogni altro appare di vantaggio ed immediata applicazione, è quello ad acqua ad ebullizione. Essi presenta indubbi vantaggi rispetto al reattore ad acqua pressurizzata (PWR) sia per quanto riguarda la sua stessa realizzazione ed il suo autocontrollo, sia per il costo relativo. E' difficile però confrontare più da vicino i due sistemi perché mentre il PWR può essere identificato nel ciclo impiegato per il sommergibile « Nautilus », il PWR (boiling water reactor) coesiste, a partire dal EBRW (experimental boiling water reactor) che sta dando ad Argonne risultati sorprendenti. Uno di cicli di diversa concezione.

Il BWR, come indicato nei diversi progetti proposti dall'industria americana, può essere del tipo:

- a) a ciclo diretto (Fig. 1);
- b) a ciclo indiretto (Fig. 2);
- c) a ciclo duale, che a sua volta può distinguersi in:
 - I) ciclo-duale, propriamente detto (Fig. 3);
 - II) ciclo a vaporizzazione secondaria per espansione (Fig. 4).

Un sistema ad acqua ad ebullizione può funzionare:

- 1) ad acqua naturale o/a acqua pesante;
- 2) con moderatore a livello costante od a livello variabile (Fig. 5);
- 3) a circolazione naturale od a circolazione forzata;
- 4) con reattore ad occhio di conica di vario avvicinamento a con o senza occhio di toria;
- 5) con o senza corrucciamento.

Il primo reattore ad acqua ad ebullizione considerato per la propulsione nucleare di una petroliera fu quello presentato sotto forma di progetto dall'FWR Atomic, Inc., alla « Maritime Administration »; avrebbe dovuto rappresentare l'apparato motore di una petroliera della classe « W. Alton Jones » di 20.000 DWT,

ed era previsto come un reattore ad acqua ad ebullizione del tipo a ciclo chiuso, cioè indiretto. Essi era ottenuto come un sistema nucleare di concetto avanzato sia rispetto alle EBRW del Laboratorio Nazionale della AEC ad Argonne, che è a ciclo diretto, e per il quale si temeva, allora, che il reattore industriale dovesse nuocere alla turbina e sollevare troppi problemi di problematiche biologiche, sia rispetto ad altri del tipo PWR, cioè ad acqua pressurizzata. L'AMP Atomic aveva sviluppato questo progetto in due varianti: in una versione veniva introdotta nel vapore saturo nella turbina, nell'altra del vapore surriscaldato affer-

mante che in genere questo sistema nucleare, sull'entrata ad uno del tipo PWR di uguale potenza, consentiva un minore inquinamento di ospitali ed un più alto rendimento dell'impianto. In particolare, nel caso del ciclo a vapore saturo, la capacità di reattore generale della nave sarebbe stata circa del 15% maggiore di quella di una petroliera uguale a propulsione convenzionale, ed il costo totale di servizio della petroliera nucleare sarebbe aumentato di circa il 15%.

Il vantaggio, che questo sistema nucleare presentava rispetto agli altri, dipendeva in parte dall'uso di componenti del ciclo che sono propri ad impianti convenzionali. Difatti tutte le parti del circuito secondario sono disponibili sul mercato delle apparecchiature marittime usuali e solo quelle del circuito primario del reattore dovevano essere progettate e costruite. La scelta tra l'impiego di vapore saturo a surriscaldato veniva rimessa al risultato di un più avanzato studio economico che doveva esaminare anche altri problemi a preparare i dati su cui l'industria poteva appoggiare, poi, basati i preventivi di spesa da sottoporre alla « Maritime Administration », Robert W. e Robert C. Morrel, architetti navali di New York, sostenevano l'AMP Atomic in questo progetto.

Sarebbe interessante poter sapere in modo più dettagliato le sviluppi di questo studio, ma lo spazio qui non lo consente. Si placerebbe, invece, il concetto finale dell'impianto, proposto per la nave da 20.000 DWT.

Essi consisteva in un ciclo indiretto, la cui parte primaria contiene il reattore nucleare generatore del reattore, mentre la secondaria fornisce vapore surriscaldato alla turbina di propulsione ed ai turbogeneratori.

Il motore ha un « core », che è la sua parte centrale, moderata e raffreddata ad acqua naturale, e costituita da 5000 barre cilindriche di conduttore nichelico in 112 raggruppamenti. Una miscela di UO_2 - ThO_2 è stata scelta come combustibile per il vantaggio: costo di servizio, per la sua stabilità sotto irradiazioni, perché intrappola durante il processo di fabbricazione, ed infine per la sua stabilità di base, cioè al punto di liquefazione. In un reattore, il cui combustibile è torio, data l'alta conduttività termica e l'aumento del cambiamento di fase di questo elemento si può pervenire a densità di potenza molto elevata. Le percentuali di torio (ThO_2), torio (ThO_2) ed ossido di uranio sono rispettivamente fissate a 24,5%, 75% e 8,5%. Per l'aumento della conduttività e come materiale di struttura della parte attiva del core, le cui dimensioni medie sono 100 cm di diametro e 102 cm di altezza, è stato lo Zircaloy-2. Un totale di 30 barre di controllo a forma di croce, delle quali quattro centrali di allineo e le altre di acciaio inossidabile al boro disposte verso l'esterno, possono controllare un evento di reattività pari a circa il 33%. La massa critica è fornita approssimativamente da 110 kg di $U-235$. Il movimento di movimento delle barre di controllo è disposto al di sotto del serbatoio del reattore. E ciò per diverse ragioni:

- 1) facilità di rimozione del core;
- 2) flusso del vapore non ostacolato;
- 3) possibilità di una più prolungata circolazione del materiale in acqua bollente piuttosto che in ambiente di vapore.

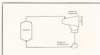


Fig. 1 - BWR a ciclo diretto.

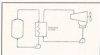


Fig. 2 - BWR a ciclo indiretto.

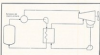


Fig. 3 - BWR a ciclo duale.

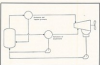


Fig. 4 - BWR a ciclo a vaporizzazione secondaria per espansione.

La principale funzione di questo meccanismo di controllo è quella di regolare la portata del vapore variando verticalmente la posizione di una o più barre in cima al core. Il movimento deve essere tale da permettere innalzare o abbassare anche minime variazioni di posizione delle barre e ciò sia con comando a mano che con comando automatico. Queste variazioni possono essere necessarie durante l'arresto del reattore, nel quale caso la variabile da controllare è rappresentata dal flusso neutronico; oppure per mantenere la potenza costante, a motivo di un cambiamento nella concentrazione del combustibile, dello scudo e di altri prodotti di fissione; ed ancora in seguito ad altre cause proprie all'applicazione tecnica di un reattore ad scopo ad elettrificazione e che generalmente non si incontrano nel caso delle centrali funzionanti a base.

Ovviamente i progetti inaccettabili che possono verificarsi in un apparato motore nucleare sono il lento scatto della turbina dovuto a lacerazione dell'olio in mare grosso, la perdita di vuoto nel condensatore, l'insufficiente raffreddamento, ecc. La mancata scelta della nave impone al reattore un carico variabile ed al sistema di controllo un'instabilità latente. Dal punto di vista nucleare, però, il controllo del sistema RWR non si risolve.

La possibile conseguenza del rallento e bloccaggio per una nave dotata di un RWR non è stata analizzata di vasta analisi. Il movimento di questa nave, e di conseguenza, dell'apparato motore nucleare, influisce sulla densità del moderatore e sulla reattività, e stabilità del reattore. Per evitare che la reattività venga oscillantemente instata con l'oscillazione scatta del reattore, lo spegnere del moderatore — cioè del sistema — al di sopra del core è mantenuto ad un certo livello. La variabile di autosostentimento, intrinseco ad un RWR, consente di mantenere invariata nel core la frazione molto di vapore o di vuoto, quando l'arresto del reattore avviene a pressione costante. Affidarsi al reattore è in posizione instabile, la frazione di vapore è oscillantemente instata, mentre è stabile la frazione motrice impressa al fluido nel circuito. Da qui il vantaggio di sbilanciare la circolazione forzata, anche se aumenta il costo dell'impianto. La potenza generata dal reattore, e da questo derivata, è ridotta con il diminuire della circolazione del fluido. Come conseguenza, a seguito del rallento e bloccaggio, la potenza del reattore dovrebbe oscillare attorno ad un certo livello di equilibrio. La frequenza delle oscillazioni sarebbe in funzione della frequenza del movimento della nave: il rallento da molte origini alla perturbazione perturbazione. Anche se queste oscillazioni di potenza non vengono sufficientemente assorbite dal flusso di vapore al di sopra del core e dagli scambiatori di calore e sono presenti pure in turbina, sarà con l'uso di una variabile automatica variabile del vapore piuttosto che con le barre di controllo che non verranno eliminate. Uno studio sperimentale dovrebbe possibilmente essere aggiunto a questa analisi sottoposta per il RWR sotto l'effetto di mare grosso. Infatti, anche se i risultati di questa studio sono sì di visto sono soddisfacenti, l'importanza degli effetti di un'oscillazione verticale del fluido e l'importanza dell'oscillazione meriterebbero una verifica pratica.

In relazione ai possibili perturbamenti accennati il sistema di controllo del reattore deve essere capace di regolare e mantenere la potenza di uscita del reattore entro determinati limiti sia in dipendenza di un cambiamento della reattività, sia in funzione della variabile dei materiali impiegati a determinate condizioni di temperatura e pressione, sia per cui non riguarda le variazioni dovute alle manovre della nave, sia infine per quanto riguarda la sicurezza dell'impianto e dell'equipaggio. Un altro fattore che può facilmente influenzare la

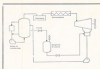


Fig. 6 - RWR con moderatore a livello variabile.

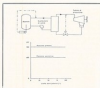


Fig. 6 - Controllo della pressione a vapore primario e secondario costante.



Fig. 7 - Controllo della pressione a vapore primario costante e vapore secondario variabile.

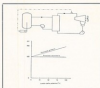


Fig. 8 - Controllo della pressione a vapore primario variabile e vapore secondario costante.

uscita del sistema di controllo di un RWR è quella costante.

1) tre sistemi lineari di controllo, che devono essere soggetti, necessariamente, al vincolo dei seguenti vincoli:

- 1) pressione del vapore primario e secondario costante;
- 2) pressione del vapore primario costante e del vapore secondario variabile;
- 3) pressione del vapore primario variabile e del vapore secondario costante.

Ciascuno di essi è brevemente qui sotto specificato ed illustrato dai relativi schemi e grafici i quali danno la variazione della pressione del vapore primario e secondario in funzione della potenza reattiva.

Il primo schema (Fig. 6) è fornito di uno scambiatore di calore, in cui può essere variata la superficie di trasmissione del calore, ossia il livello dell'acqua secondaria che è attraversata dal circuito primario. Le barre di controllo, e di conseguenza la potenza erogata dal reattore, sono regolate in maniera da mantenere costante la pressione del vapore primario. La pressione del vapore secondario è regolata variando la superficie di trasmissione del calore. La difficoltà di progettazione di un simile scambiatore non fa di questo sistema il più sconsigliabile.

Il secondo tipo (Fig. 7) è un'istituzione reattiva dal punto di vista del reattore, tuttavia richiede una turbina ed apparecchiature relative allo scambiatore di calore tali da operare in modo soddisfacente in un intervallo di pressione piuttosto ampio, cioè da 600 psi a 900 psi, cioè da circa 41 a 61 atm rispettivamente. In questo sistema le barre di controllo sono regolate in maniera da mantenere costante la pressione del vapore primario, riducendo così la possibilità di perturbazioni nella reattività. La superficie di trasmissione del calore nello scambiatore rimane costante, mentre il circuito del vapore secondario libera l'energia immagazzinata con l'annullamento del carico alla turbina e l'inserto in caso contrario.

Lo schema rappresentato in Fig. 8 è invece conveniente dal punto di vista della turbina ed in generale del maneggiamento del circuito secondario, in quanto esso è meno dispendioso e più facile da calcolare se la pressione del vapore secondario è mantenuta costante. Tale sistema è progettato in maniera che le barre di controllo, e di conseguenza il livello di potenza del reattore, sono difetti regolate così da mantenere costante la pressione del vapore secondario. Questo sistema può essere altrettanto meno stabile del precedente. Altro vantaggio è dovuto al fatto che mentre nel caso di carichi maggiori il circuito primario richiede calore addizionale, restringendo il reattore ad allentamento, quando invece il carico diminuisce l'energia termica immagazzinata nel circuito primario deve essere liberata, causando non trascurabili problemi.

Stabilito il sistema più conveniente, la potenza erogata dal reattore potrà essere variata dal 5 al 100% della potenza di normale correnti mediante controllo automatico. Il sistema che meglio risponderebbe allo scopo è quello basato sulla pressione del vapore primario costante e del vapore secondario variabile. Questo sistema di controllo è interamente elettrico. Un trasduttore di pressione sulla tubatura del vapore secondario trasmette un segnale ad un rivelatore, che lo trasforma ad un valore della pressione secondaria già stabilito e regolabile a mano. Ogni differenza, in eccesso ed in difetto, è trasmessa ad un apparecchio di controllo della pressione, il cui segnale d'uscita determina il conseguente valore della posizione del vapore primario. La pressione reale del vapore nel circuito primario è direttamente misurata con un trasduttore, ed il segnale d'uscita è mandato ad un dispositivo che lo raffronta al valore già sopra indicativamente ottenuto. Questa nuova differenza è trasmessa ancora ad un altro ap-

parcella di controllo della pressione che interviene il segnale, attraverso ad un amplificatore di potenza, in un'impulso collettiva a far funzionare elettronicamente una delle valvole (buche di controllo, scelta come barra regolabile). Lo spostamento di questa barra nel caso la variabile di valore prodotto nel motore in proporzione alla variazione di pressione nel circuito del vapore secondario.

Il sistema primario del HWB dell'AMF Atomico consiste, dunque, del core e del reattore propriamente detto, della bobinatura per il trasferimento dell'acqua e del vapore, delle pompe per la circolazione (le quali praticamente insieme formano questo circuito primario in un circuito a circolazione forzata) e della scambiatrice di calore, uno il calore del fluido del circuito primario viene trasmesso all'acqua del circuito secondario per la generazione del vapore. Di conseguenza, l'acqua che alimenta il reattore si porta all'ebollizione passando nei canali di raffreddamento degli elementi di combustibile. Il vapore generato nel reattore fluisce agli scambiatori, qui condensa e quindi ritorna al reattore. Lo schema rappresentato in fig. 9 di cui una chiara foto del ciclo, l'impianto consta di due parti distinte rispetto al reattore e capaci di operare indipendentemente l'una dall'altra. Solo una è riportata in figura, che si possono vedere una parte dell'impianto il reattore può come tale funzionare al 50% della potenza.

La differenza della figura in oggetto si nota che il reattore alimenta una sua scambiatrice di calore a vapore che usa ad acqua pressurizzata. Il HWB ha la caratteristica che la formazione di vapore nel core riduce l'assorbimento del moderatore, cioè l'acqua, e perciò la reattività nel core. In effetti, la formazione di vapore, cioè i vanti del vapore, rappresentano un coefficiente negativo di reattività, e insieme con la potenza generata dal reattore. Entrando potenzialmente dal core una barra di controllo per aumentare la reattività, la potenza scoppia ed i vanti di vapore aumentano cioè a che la reattività negativa dovuta al reattore compensa la reattività positiva dovuta all'assorbimento della barra, fin qui la dinamica intrinseca di questo sistema nucleare. In questo tipo di ciclo una parte del calore generato dal reattore è prelevata con l'ebollizione, cioè sotto forma di vapore. E' evidente che ciò forma a vantaggio della stabilità di questo HWB. Per quanto riguarda dello stabilità, la progettazione di un reattore nucleare è in definitiva molto simile a quella delle strutture meccaniche e dei circuiti elettronici. In questi casi, poca precisione può essere data di individualità molto buona: sarà cura dei progettisti di un impianto nucleare arrivare ad un motore di potenza alta, poi procedendo a un alto grado di stabilità, ossia nel controllo la possibilità di rispondere prontamente alla variazione di carico, conseguenti alla mancanza della petroliera. Parte del calore del reattore, dunque, è pure stesso, come il più maggior delle scorie dell'acqua caldissima, preriscaldando nel scambiatore del reattore ad alta potenza senza aumentare la pericolosità di vapore indotta nel core.

Il collettore di vapore è situato sufficientemente al di sopra dello scambiatore di calore ad acqua pressurizzata e di quello a vapore in modo da creare la circolazione naturale del fluido secondario, cioè di quello esterno ai tubi degli scambiatori. La circolazione naturale, in questo circuito, è prevista in quanto ne consegue un più basso gradiente di temperatura attraverso i tubi ed il materiale che li costituiscono.

Tutte le parti costituite il ciclo primario vengono sistemate, come si può vedere in fig. 11, in un involucro di protezione destinato, in caso di incidenti o di perdite, a trattenerle efficacemente la conseguenza dell'incidente stesso. Il contenitore di protezione è realizzato per resi-

stere ad una pressione interna di 150 psi (circa 10 atm), pari all'acqua termica che tutta l'acqua del sistema potrebbe liberare in caso di immediata vaporizzazione. Il diametro interno di detta contenitore è di 67 metri ed il suo spessore è di cm 3,5. Inoltre il contenitore è destinato a contenere anche lo schermo biologico di protezione del personale nelle condizioni di maggiore disagio in cui può trovarsi la nave. Attraverso un'apertura circolare superiore di m 1,5 di diametro può essere sostituito il core, e possono essere effettuati il riarrangiamento del reattore e l'operazione di rottura degli elementi di combustibile. Due altre aperture di minori dimensioni vengono usate per la normale manutenzione.

Solo in mare aperto ed in caso eccezionale, l'aria in una contenitore potrà essere ventilata attraverso opportuni filtri, che traslano particelle molto probabilmente radioattive. Il reattore deve essere fermato prima che il personale possa entrare nel contenitore. La schermatura biologica protegge dalla radiazione di neutroni e raggi gamma emessi dal core del reattore e da altre parti del sistema. La sezione dei magri gamma è data da prodotti di corrosione del sistema, dall'attività indotta in materiali che hanno attraversato neutroni, da frammenti di elementi di combustibile, dell'HWB e dell'AMF. La reattività più alta, che conta di magri gamma da 0,2 Mv è data dall'HWB, il quale ha una

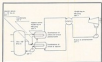


Fig. 9 - Schema del ciclo indotto del HWB in progetto dell'AMF Atomico, Inc.

vita media di 7,50 secondi ed è originata dalla collisione di neutroni veloci con l'HWB dell'acqua, durante il cui passaggio nella parte attiva del core. Perciò il contenitore di protezione sarà circondato da piastre, sopra e da altri carboni attivi. Allo scopo si potrebbe anche immaginare, in questa zona la scelta in dotazione con una serie di serbatoi concentrici al contenitore stesso.

Come accennato, le parti costituenti il circuito secondario del sistema vengono collegate alla nave del contenitore.

Il vapore saturo generato da questo circuito è fornito alla turbina principale di propulsione ed agli ausiliari in misura di circa 150-600 kg/h a 600 psi di pressione in caso di sviluppo di potenza massima. La turbina di propulsione è del tipo ad impulso, composta di una parte ad alta ed una a bassa pressione. In condizioni normali la potenza sarà distribuita in maniera pressoché uguale tra le due parti, in caso di emergenza la turbina ad alta pressione può operare indipendentemente da quella a bassa pressione. A tale scopo un generatore di vapore di emergenza può fornire vapore alla turbina a bassa pressione, mentre un collegamento di vapore consente la iniezione di vapore di riserva alla turbina ad alta pressione al conduttore principale. Con spazzatori di vapore si effettua il riscaldamento dell'acqua di alimentazione, si alimenta il distillatore dell'acqua marina e si provvede ai servizi ausiliari della protezione.

La nave considerata è ad acqua, ed i macchinari sono disposti a poppa come illustrato

nella figg. 10 e 12. Le caratteristiche del macchinario previste sono le seguenti:

Caratteristiche dell'AMF	
a carico normale	
20.000 SHIP	a circa 152 giri al P
a carico massimo continuo	
22.000 SHIP	a circa 152 giri al P
Caratteristiche del reattore	
efficienza del reattore	600 psi 485° F (257° C)
all'ingresso in funzione	585 psi 485° F (257° C)

Il reattore deve fornire potenza oltre al vapore necessario per alimentare la petroliera richiesta, circa altri 22.000 kg/h per i servizi ausiliari della nave.

La capacità totale di carico liquido è pari a circa 102.500 tonnellate. Tale capacità non è inclusa dell'acqua corrente a bordo e della stoffa per la caldaia ed il generatore Diesel, entrambi usati in caso di emergenza.

Fin qui il progetto dell'AMF Atomico relativo ad una petroliera da 20.000 DWT è stato esaminato dal punto di vista costruttivo, non si passa al raffronto economico. Fin la stessa nave viene costruita anche con una nave di qualità caratteristiche ma di tipo convenzionale, cioè in regime continuo, supponendo che la due navi siano costruite da una Compagnia mariniera statunitense.

La AMF Atomico in seguito al confronto fatto ha concluso che una tale petroliera nucleare sulla scala Philadelphia-Golfo Persico costerebbe, sulla base dei costi correnti nel giugno 1967, circa il 50% in più di quella a propulsione convenzionale con la previsione che tale dispendio andrebbe ridimensionato e che potesse raggiungere il 14% nel 1969 in considerazione del fatto che il prezzo della materia prima ad aumentare mentre quello del combustibile andrebbe anzi via via sempre minore. In realtà, si ritiene che questa differenza possa essere ridotta sino al 6,5%, il che renderebbe certamente più vantaggiosa l'averia delle due petroliere di diverso tipo, cioè a combustibile nucleare e convenzionale. Nell'assunzione fatta innanzi alla schermatura biologica non è stata considerata di minori requisiti, consistenti cioè in una spessore di piastre modellate in maniera tale da dare sufficiente protezione all'equipaggio. Pertanto, invece, in tutto il contenitore dei parti di piastre di uno spessore costante si otterrebbe un aumento del peso dello schermo biologico tale da portare da 14,5% a 17% la differenza del maggior costo di servizio di una petroliera nucleare, si vede, pertanto, che lo schermo biologico non è molto influenzato dalla scelta.

E' interessante ora esaminare i vari fattori che influenzano nei costi di trasporto. Tonnellaggio e velocità sono tra i principali. Il costo di petroliere ad acqua da 20.000 a 100.000 tonnellate con appalti motori della petroliera da 14.000 a 10.000 SHIP tende a calare, cioè, dando il debito conto ai limiti di circolazione dell'olio. Tuttavia petroliere convenzionali da circa 40.000 DWT e 20.000 SHIP che corrispondono ad una velocità di 15,5 nodi. Presentemente la capacità media delle petroliere convenzionali, ed in modo nei cantieri degli Stati Uniti, ammonta a 40.000 DWT, e la velocità media del naviglio è calata a 17,3 nodi. Per una petroliera nucleare l'ottimo è rispettivamente di 40.000 DWT, 20.000 SHIP e 17,3 nodi. La scelta a due eliche ed a due appalti motori sembra non offrire un vantaggio rispetto al precedente.

L'alto costo di costruzione di una nave nucleare è ciò che più di ogni altra voce incide sul suo costo ed è presentemente valutato circa il 45% più alto di quello di una petroliera convenzionale. Per avere un'idea di ciò che questo può significare si immagini che il costo delle due navi sia identico in questa fattoria la

avere un costo operativo di ritorno pari alla immensissima differenza, l'14 per cento, vantaggio alla petroliera nucleare il cui servizio, a meglio il cui costo di trasporto del carico nucleare per la migliore unità accentrata del 3%, più basso di quello di una petroliera a propulsione convenzionale. Poiché l'interesse è l'ammortamento dei capitali investiti insieme al ritorno sul costo della costruzione nucleare, risultano più di tutto a renderla conveniente e conveniente per il trasporto di carburanti, l'14 potrà essere migliorando la tecnologia nucleare e rendendo possibile l'uso più esteso di apparecchiature standardizzate. Attrattive, infatti, motori e reattori nucleari sono costruiti in singole unità sotto specifici di ciascun cliente. Nel caso di naviglie convenzionali aumentando il numero di motori completi il costo può scendere anche del 10-15. Altrimenti vengono costruite da sette a dieci navi nucleari della stessa classe si ritiene che il costo potrebbe essere ridotto addirittura del 20-25.

Avvenuto all'interesse ed all'ammortamento del capitale investito, i costi di manutenzione rappresentano un altro argomento che merita attenzione. Spese relative all'appaggiamento, alla riparazione e manutenzione della nave, ai fusti in porto, sono altre voci che incidono ancora sul costo di servizio. Stabilito in rete, si determinano infine l'ammortamento del combustibile nucleare, convenzionale o nucleare che sia, per il trasporto di un tonnellata carica o si arriva così al confronto concreto.

Il costo di una petroliera convenzionale della classe qui esaminata ammonta a circa 14,5 milioni di dollari. Come già si è detto, se una nave a propulsione nucleare costasse il 45% in più, questa porterebbe infatti 4,25 milioni circa per le spese del motore da 75 MW termici, la schermatura termica e biologica, il contenitore, l'apparecchiatura per la generazione del vapore primario e per la purificazione e desalinizzazione dell'acqua, diversi per la ricerca, di emergenza del motore e relativa installazione, nonché le spese di ammodernamento e di configurazione.

L'AMP Industries Inc. è stata incaricata dalla Commissione Nazionale per l'Energia Atomica di progettare e costruire la centrale elettrica nucleare di 131 MW, Wisconsin, le caratteristiche del motore di questa centrale sono tali che possono essere usate come modello di modello per un apparato motore nucleare navale, al quale si fa riferimento qui in seguito. L'esperienza, che questa ditta possiede nella costruzione della centrale elettrica convenzionale, potrà consentirle di portare un motore nucleare pure nel campo dei 900 MW.

Tra gli studi svolti a riguardo dall'AMP Industries si basa su una petroliera di 40.000 DWT e 22.000 MW. L'impianto nucleare produrrà 61,5 MW e 70.000 kg/hr di vapore saturo a 600 psi all'uscita della scambiatore di calore ed evaporatore. Il sistema acqua condensante di cui alcuni chi propongono vapori. Nel circuito primario, vedi fig. 13, vengono generati nel reattore 110.000 kg/hr di vapore saturo a 55,5 atm e trasferiti agli scambiatori di calore con il fluido proveniente dal reattore produce il vapore secondario non miscelato che viene innescato in turbina. Il fluido primario ritorna al reattore ad una temperatura di 177°C e la sua ricircolazione è di tipo forzato. Nel circuito primario fanno parte due scambiatori di calore ed evaporatori, due scambiatori inseriti nello scambiatore dell'evaporatore e tre pompe di circolazione, una delle quali di riserva.

Nel circuito secondario l'acqua di alimentazione a 122°C è pompata e passa attraverso l'inter-scambiatore del refrigerante per un prelievo standardizzato, e quindi viene immessa nella



Fig. 10 - Sistemazione dell'apparato motore nucleare visto da tribordo.

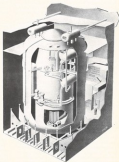


Fig. 11 - Brattiere e contenitore del BHR della AMP Atomic Inc.

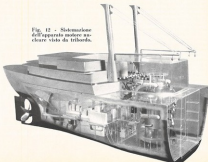


Fig. 12 - Sistemazione dell'apparato motore nucleare visto da tribordo.

scambiatore di calore primario che è montato in un vano ad aria a 400 psi ed isolato alla turbina.

Questo sistema isolativo, come quello dell'AMF Atomic, consente l'azione assoluta di inalterabilità nel circuito secondario e, di conseguenza, non impone in qualsiasi circostanza l'accesso nella sala macchine, in quanto il reattore e tutte le apparecchiature pertinenti al circuito primario sono sistemati nel contenitore ed opportunamente schermati. Le pompe di circolazione del circuito primario scorrono debitamente schermate con una lussuosa rifinitura nel contenitore, nelle macchine più avanzate in caso di manutenzione. Il contenitore, che in questo caso è di forma cilindrica, ha un diametro di poco più di dodici metri.

Il reattore, il cui diametro interno è di 2,13, alto 9,34 e con 8,6 di spessore, è fabbricato con acciaio al carbonio rivestito internamente di acciaio inossidabile secondo uno spessore di 2,5 mm. L'altitudine sopra del core è di 3,02 ed il raggio attivo è di 0,92.

L'isolazione comincia ad svilupparsi media di circa 49 dal punto più basso dell'elemento attivo e continua per altri 184. La velocità media di entrata dell'acqua è di 139 cm per secondo e ciò nel caso di circolazione del reattore a 62,5 MW termici. Il rapporto di ricircolazione è 28,6:1, che dà un raffreddamento di 4,8°F (2,6°C), all'ingresso del reattore. Il calore assorbito nel circolazione dell'acqua ammonta a 15,8 milioni di kcal/hr mentre nell'effluente vengono assorbiti 40 milioni di kcal/hr. La densità media di potenza nel reattore è di 42,5 MW/ton; la frazione di vuoto media all'uscita è 0,32. Queste condizioni di controllo sono meno severe che negli esperimenti effettuati con il Reactor IV e con FHRWH e pertanto sono sicure. Infatti, in controllo lo FHRWH di Argonne ad una densità media di potenza di 62,5 MW/ton con 48,58 % di vuoto all'uscita con la presenza di acqua installati al circolazione del reattore.

Il core è costituito da 108 elementi di combustibile spesso formati da 25 tili di uranio inossidabile contenuti in una serie continua di cariche di acciaio di acciaio arricchito al 2,90 % in U-235, avendo un diametro di 39 mm ad una lunghezza di 13 cm circa. L'assorbimento 238 contro, oppure come materiale fertile per reattori come in pillole nel core del reattore. Questo tipo di elementi di combustibile viene usato perché più economico di quello dell'FHRWH. L'uranio è inossidabile, malgrado non reattivo dal punto di vista dell'economia dei materiali, è più semplice della chimica per quanto riguarda il costo di costruzione; l'elemento è stato scartato, invece, sia perché di buona resistenza alla fatica, sia perché più disponibile a corrosione.

Gli elementi di combustibile dovrebbero essere periodicamente riscaldati per essere ogni dodici mesi. Per ciò viene elemento di combustibile riscaldato nel reattore per un totale di 4,5 anni. E' naturale che una Programmazione semplice con l'ausilio della rete potrà migliorare il programma più economico di ridistribuzione degli elementi di combustibile ed il livello di loro espansione allungamento. Quella che oggi si può dire che un programma di macchina, basato sulla reattività a disposizione, nell'arrangiamento preordinatamente richiesto, sulla previsione che i gas di fusione possono essere negli elementi. Tale programma è, naturalmente, inventato per poter determinare il costo degli elementi e le spese di propulsione durante al consumo del combustibile per ogni ciclo di costruzione, a per ogni MW, e magari per ogni MW/ton. Questa analisi è troppo dettagliata per essere qui. Ma si può dire che si sta ottenendo da fabbricanti degli elementi stessi elementi che si potrà realizzare una potenza basata, come il combustibile di una normale procedura industriale, sulla potenza operativa.

La massa critica, fredda e pulita, è di 75 kg di U-235. Un eccesso di circa 10% è ulteriormente necessario per la massa in opera del reattore. Il tutto è controllato da nove barre di controllo e da un certo numero di barre-10 insieme agli elementi di combustibile. Se in caso di necessità di arresto immediato del reattore dovesse accadere che le barre di controllo non potessero entrare nel core, un sistema ad alta precisione inserisce la loro azione barica per portare la reattività sotto al punto critico. Un altro sistema a bassa precisione entra in azione, invece, nel caso che la precisione del reattore diminuisca contemporaneamente alla riduzione del livello del moderatore. Ogni reattore ha gli elementi di combustibile senza tema di aggiungere un quantitativo di moderatore tale da rendere attiva una porzione eccessiva del core. L'acqua prima di essere immessa nel core attraversa un pannello polimerizzato e fatta passare in un certo numero di cristalli di uranio barico. Le barre cristalline contengono superiormente del materiale ad alto assorbimento di neutroni ed inferiormente a basso assorbimento, nel che quando vengono abbassate riducono la reattività del core e quando vengono alzate la

di controllo è immediatamente inserito nel core per ridurre la sua potenza a circa il 5-7 % di quella nominale. Con questa azione di porta il reattore ad una potenza minima prevedibile ed allora l'interamente è eliminato, il riavvicinamento può essere rapidamente effettuato. Un riavvicinamento completo del reattore nel caso che tutte le barre fossero totalmente inserite richiederebbe invece alcune ore.

Il piano di operazioni di emergenza prevede, in generale, la riduzione parziale o completa della potenza del reattore, ed un controllo dell'isolamento dell'impianto per evitare ulteriori variazioni dovute a variazioni di temperatura. Un esempio è dato dal reattore di emergenza raffreddato da acqua marina, il quale serve per rinfrescare il vapore erogato dal reattore in caso di improvvisa caduta della richiesta di vapore secondario nell'impianto, e durante il periodo di raffreddamento, rinfrescato ad ogni controllo arresto del reattore.

Il costo del reattore e dell'apparattatura del circuito primario è all'incirca uguale a quello esposto nel caso precedente, anche se può apparire più alto di quasi il 10 %, perché qui si ritengono inclusi certi servizi non considerati nel primo progetto.

Sare, ora, interessante confrontare questi due progetti di BWR a ciclo isolato con quello più recente, a ciclo diretto, della General Electric Company, avendo lo studio preparato da R. L. Schmidt e L. F. Polach.

Per valutare la prima considerazione economica di un reattore di 20.000 HPW e 20.000 HTP, vengono confrontati due costi, uno a propulsione isolata e l'altro a propulsione convenzionale, riferiti allo stesso dimensionamento. Entrambi sono considerati in navigazione, a potenza di propulsione nominale, 200 giorni all'anno in modo da compiere, in tale periodo, un totale di 2,5 viaggi di andata e ritorno.

Si rileverà che in questo caso il costo del combustibile di una ricerca nucleare, anche se tuttavia basale non si differenzia ma per esempio italiana, è più basso di quello di una ricerca a propulsione convenzionale. Più precisamente, basando il costo di fabbricazione del combustibile nucleare a 70 dollari/lb di uranio con presenza di un costo di 13 dollari/hr per il plutonio, il costo di ricerca di una propulsione nucleare italiana per questo riguarda il combustibile, ammonta a 3,90 mila\$/MW-hr. E' vero che un qualche anno migliorando la tecnologia il costo di fabbricazione del combustibile nucleare potrà scendere a 40 e 45 dollari/lb di uranio con un conseguente riduzione del costo a 3,09 mila\$/MW-hr. Tali quotazioni corrispondono a metà del valore di 2 e 2,28 dollari al kWh. Ciò centrale ancora ad un costo di 19,50 e 19,79 dollari per kWh/ton di carico rispettivamente per una propulsione con un BWR marino prototipo, e con un BWR marino di costruzione successiva, in confronto a dollari 10,90 di costo in caso di una propulsione a propulsione convenzionale che nel nostro caso, è stato calcolato, debba raggiungere in un domani il costo di dollari 3,40 al kWh. Bisogna tener presente che la quasi metà di ciò è considerato il costo del combustibile per esperimenti non strutturali e cioè velocità a maggiore potenza, mentre i costi di costruzione delle navi, del loro armamento, del finanziamento e dell'installazione sono quelli della pratica usata negli Stati Uniti. Se, più che questo, che si è considerato il caso più sfavorevole alla soluzione nucleare.

A titolo indicativo i costi della propulsione del tipo che abbiamo esaminato sono di 10,6 milioni di dollari per il tipo convenzionale, di 15,41 milioni se si include con reattore BWR prototipo ed infine di 14,6 milioni se si include con reattore BWR successivo. Come si vede, la differenza di costo tra le due propulsioni, convenzionale e prototipo nucleare, è di 4 milioni di dollari. Con la costruzione di una nave nuova

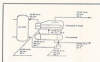


Fig. 13 - Schema del bilancio termico.

mentare. Il movimento che la condensa è posto sulla capacità del recipiente a pressione. Per l'arricchimento del reattore si procede secondo la pratica convenzionale. Un riciclatorio di arricchimento è usato per portare inizialmente la temperatura dell'acqua del reattore a circa 302°C e la pressione a 9,4 atm. La sorgente di calore può essere fornita sia da reattori parati dalle installazioni portuali sia da energia elettrica fornita da un generatore Diesel di emergenza.

Condizioni di emergenza e controlli automatici di protezione sono, in via di sviluppo, ideati a quelli che possono presentarsi in condizioni analoghe a terra. E' interessante il caso di una ripetitiva riduzione della potenza nella turbina di propulsione che provoca un rapido aumento della pressione nel circuito primario dell'impianto controllabile del sistema normale di controllo. Se la potenza della turbina è dunque ridotta e la valvola di entrata della turbina principale si chiude, un aumento fino di base

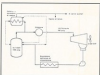


Fig. 14 - Schema del BWR a ciclo diretto della G.E.C.

Oltre ad una pronta risposta del motore alle variazioni di carico, questo ciclo ha pure il vantaggio rispetto a quello diretto di consentire una maggiore densità di potenza, cioè una maggiore potenza di erogazione per unità di volume del reattore.

La fig. 4 rappresenta, invece, lo schema del ciclo a vaporizzazione secondaria per espansione. Confrontato con un DWR a ciclo diretto, offre anch'esso dei vantaggi. Un notevole aumento della bolle di vapore in un motore piccolo, infatti, indubbiamente costituisce un grande rilievo la potenza che può essere prodotta dal reattore con l'abolizione. Con questo ciclo, invece, solo metà del vapore richiesto è generata nel reattore ed il resto è ottenuto dalla espansione dell'acqua del motore nel serbatoio del vapore primario ad una pressione più bassa: è così possibile estrarre dal motore sotto forma di vapore il doppio della potenza senza eccedere i limiti di sicurezza imposti alla formazione delle bolle di vapore nel reattore. Una uguale potenza può essere ricavata pure dal reattore ad espansione. Di conseguenza, per un dato quantitativo di bolle di vapore nel reattore, questo ciclo permette l'installazione di una potenza circa quadrupla di quella estratta da un DWR a ciclo diretto. La stabilità intrinseca propria ai reattori ad acqua ad ebollizione è mantenuta. Il Nuclear Power Group di Chicago ha studiato per conto dell'AECC un controllo di 180 MWE di questo tipo.

Un interessante progetto della Sargent & Lundy Engineers, di Chicago, consiste di fare un reattore costituito di reattori ad acqua ad ebollizione moderati e raffreddati ad acqua naturale ed acqua pesante, collegati ad un surriscaldatore per aumentare il vantaggio economico. Lo studio riguarda una centrale nucleare di 60 MWE. Nel caso di moderazione ad acqua naturale è tutto il ciclo diretto, il cui vapore è inviato prima ad un surriscaldatore a nafta e poi alla turbina. Circolazione forzata (per ottenere velocità potenza specifiche da un reattore di data dimensione e, di conseguenza, buona reato di investimento per potenza di buona natura) e ciclo indiretto sono invece impiegati nel reattore ad acqua pesante. In entrambi i casi la parte iniziale di combustibile nucleare sarebbe simile di uranio arricchito in U-235. Grazie di loro costituirebbe il materiale fertile. Cariche successive potrebbero essere identiche a queste, oppure essere date dall'U-235 ottenuto nella prima carica, se la tecnologia sarà tale da consentire la fabbricazione di elementi di combustibile molto riduttivi.

Il concetto che ha suggerito l'impiego di questo tipo di combustibile può essere così riassunto.

Il vantaggio economico di ogni reattore è legato al rapporto di conversione. Poiché i costi di fabbricazione di apparati motori nucleari non alti, una soluzione che potrebbe portare l'energia nucleare in competizione con quella convenzionale è l'uso prolungato degli elementi di combustibile. Se per di più in essi si possono generare altre combustibili, è evidente che la soluzione del problema sarebbe facilitata. Il torio è conveniente in materiale fissimile nel seguente processo:



ovv, che l'U-233 che l'U-235 sono fissimili. Il torio ha una sezione di cattura termica piuttosto grande, comunque quella di conversione è minore che nel caso dell'U-235. Poiché il rapporto fra la sezione termica e la sezione termica è più alto per l'U-233 che per il plutonio, il torio con il tempo avrà un vantaggio competitivo. Per la cattura di un neutrone da

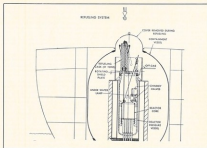


Fig. 19 - Sistema di ricircolo del reattore di un reattore di nave nucleare, da effettuare, secondo la G.E.C.C., una volta l'anno, durante la periodica revisione della scala.

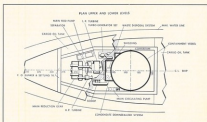


Fig. 20 - Sistemazione dell'apparato motore nucleare sul ponte della petroliera.

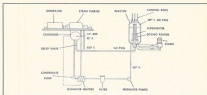


Fig. 21 - Schema della centrale «Pathfinder» dell'Allis-Chalmers con un DWR a ricircolazione controllata e surriscaldatore nucleare.

parte del tutto si ottiene, come si è visto, la seguente reazione:



Ritorna, a motivo del pericolo potenziale lungo del Fe-203, un caso di serie presentati una perdita di massa durante i primi mesi di vita, un caso di U-235 e Pu arricchiti, invece, un notevole guadagno nella massa. Infatti, poiché il periodo del neutrone è inferiore alle ore, l'U-235, al contrario del torio, ha una natura di risonanza piuttosto grande, ma una piccola cattura termica.

Poiché nella regione di risonanza una massa di U-235 è tanto lenta ad aumentare la cattura di risonanza rispetto alle due prove individualmente, tale miscela verrà aumentata il rapporto di conversione. Non bisogna, poi, ignorare che tale miscela tenderà a livellare la curva della cattura, poiché l'U-235 presenta un guadagno ad una perdita in corrispondenza della perdita e del guadagno avrà nel torio.

L'acqua pesante, considerando il basso assorbimento di neutroni catturati, consente una migliore economia nucleare. Mentre poiché gli stessi vantaggi dell'acqua pesante per quanto riguarda la trasmissione del calore, presenta invece lo svantaggio che in forma di vapore raggiunge alte pressioni anche a basse temperature. Come fatto, è chimicamente attiva ad alta temperatura, e pertanto la corrosione che non possono essere controllate. Grande cura deve essere usata inoltre nella costruzione dell'impianto per evitare una scarsa tenuta e la conseguente perdita di acqua pesante: ciò non solo per fatto non visto, ma anche per evitare una possibile iniezione del trizio, il cui periodo è di dodici anni.

Malgrado gli svantaggi più sopra esposti, che in definitiva non rappresentano che una limitazione in sede di progetto, non si può dire che l'acqua pesante non sia di vantaggio impiego in un BWR. L'acqua pesante, tanto come moderatore di un grande reattore a torio, quanto un rapporto di conversione superiore all'unità e consente una prolungata utilizzazione degli elementi di combustibile anche con U-235 a basso arricchimento. Comunque, pure un reattore ad acqua naturale e torio — quest'ultimo disposto su un'isola fucina ellittica attorno all'asse del core — merita considerazione a motivo dei bassi investimenti di capitale necessari. Il quarto riguardo al più ingegnere che il reattore termico di un BWR ad acqua naturale può essere superiore ad uno ad acqua pesante che operi nelle medesime condizioni. Infatti, mentre il primo può essere a ciclo di reattore, il secondo necessariamente richiede un generatore di vapore secondario con conseguente caduta della temperatura e presenza del vapore isolato in torio.

Due altre centrali di tipo BWR concerni ricordate: una dell'Atomics-General Nuclear and Fuels dell'Atomics-General.

La prima, denominata AGN-500, riguarda più che altro l'effetto di un motore per una potenza elettrica di 10 MW. Il combustibile è costituito da 120 kg di U-235 e da 8750 kg di U-238; l'arricchimento è del 14%.

Il moderatore-refrigerante è dato da acqua naturale. La seconda, identificata dalla sigla CHTR (Controlled Revolution Boiling Reactor), è una centrale di 60 MW in costruzione per la Northern States Power Company di Minneapolis, la quale sarà chiamata a Portland Atomic Power Plant. La schematica di massima è data in fig. 21. Il motore, a circolazione controllata, consente il movimento di forti quantità d'acqua attraverso il core e quindi l'evacuazione a più elevata densità di potenza. Il CHTR presenta, inoltre, il controllo della potenza del

reattore con la reazione del calore d'acqua in una condotta. Le pompe di circolazione, azionate da motori a velocità variabile, vengono installate interamente nel recipiente a pressione del motore, con evidente vantaggio rispetto ad un co-generatore che opera a circolazione naturale. Con la circolazione naturale, infatti, la densità di potenza alle sommità del core sarebbe di molto ridotta rispetto a quella nella regione, a motivo dell'effetto valore della frazione di vapore esistente verso il disomo di vapore. La circolazione forzata, oltre a mantenere una buona distribuzione del flusso, offre una migliore stabilità di esercizio del reattore. Il livello della potenza erogata viene controllato combinando gli effetti di un variabile volume dell'acqua in circolazione e quelli del movimento delle barre di controllo, la cui funzione è di adattare la potenza erogata dal reattore alle esigenze di rete e di mantenere il flusso nel core ad un valore tale da consentire la migliore utilizzazione degli elementi di combustibile. Nel caso sia richiesta nel reattore una maggiore quantità di vapore, la velocità delle pompe di circolazione viene aumentata automaticamente e, mentre è mantenuta costante la pressione del vapore, la potenza del reattore viene aumentata. Altrimenti la necessità di vapore diminuisce, viene ridotta la velocità delle pompe e di conseguenza la potenza del reattore. Questo metodo di controllo è indipendente da quello dato alle barre. Eventuali fenomeni di oscillazione nelle pompe, dovuti alla presenza di bolle di vapore nell'acqua di circolazione, vengono eliminati da separatori a vibrazione, che con l'acqua centrifuga spingono le bolle verso i separatori stessi disposti sulla parete interna del recipiente a pressione. L'analisi generale del vapore stesso viene eliminata da altri separatori situati all'ingresso del condensatore nucleare.

In una prima fase di progettazione questa centrale consisteva di un reattore ad acqua ad ebollizione e di un accumulatore di tipo convenzionale inserito nel circuito del vapore proveniente dal reattore. Nella versione attuale il core comprende due regioni: il vapore stesso, formato nell'acqua nucleare, fluisce al disomo del recipiente a pressione del reattore e viene automaticamente attraverso la regione centrale del core, che è convertito in vapore sotto pressione a 440°C per essere inviato direttamente in torio. Nella regione esterna del core l'acqua è leggermente arricchita al 20% con U-235. Con questo tipo di arricchimento non solo si può ottenere un alto rendimento della centrale — dipendente dalla temperatura di condensa — ma anche una distribuzione più uniforme della potenza erogata nei vari punti del core rispetto a quella data dal core di un BWR con differenziale. Resta a vedere se questa concezione sarà tale da giustificare l'investimento, visto in alcuni ambienti, dove alla costruzione che un accumulatore nucleare — insieme ai reattori ad acqua — dovrebbe, piuttosto che offrire un BWR più convenzionale, consentire addirittura il vantaggio economico delle centrali di tipo BWR rispetto a quelle convenzionali.

Nel 1956 veniva pubblicato da G.F. Logan, direttore tecnico dell'International di Chertom, uno studio di un reattore chiamato A.H.C. (Advanced Boiling Column Reactor): si dimostrava che la reattività poteva essere controllata variando unicamente il livello dell'acqua nel motore, così da variare la porzione di core immersa nel moderatore. In tal modo il motore veniva controllato dalla quantità dell'acqua di alimentazione immessa nel reattore, e non più dalle barre di controllo.

La Divisione per l'Energia Atomica dell'American Standard ha sviluppato questo concetto nel motore a moderatore variabile (VMR), il

cui schema di massima è rappresentato nella fig. 2.

In esso avviene alle barre di controllo vengono logicamente eliminate, con conseguente ulteriore riduzione del costo di impianto, anche la apparecchiatura di controllo elettrica e meccanica usata in torio ad esempio a pressione del reattore. Le pompe di alimentazione per l'acqua devono essere tuttavia calcolate in maniera tale da poter fornire convenientemente un flusso variabile. Una pompa di alimentazione a velocità variabile, in serie con una valvola di controllo, regolerà il livello del moderatore in dipendenza della potenza richiesta. Nel VMR vi è la necessità di una minima quantità d'acqua e pertanto il condensatore a pressione del reattore rischia di diventare ridotto rispetto a reattori ad acqua ad ebollizione di uguale potenza. Riducendo le dimensioni del reattore, viene pure ridotta la mole delle apparecchiature e naturalmente le dimensioni al più dell'impianto.

In questa reazione il fattore che favorisce una maggiore utilizzazione del combustibile sia per gli effetti dell'eliminazione delle barre di controllo, sia per la possibilità di portare al massimo il livello del moderatore rendendo attivo nel tempo il core per l'intera sua altezza. Ma compensa la necessità di una scarsa frequenza ricambio del core, la grande riserva di combustibile presente vengono usate per compensare il combustibile stesso già bruciato.

La possibilità di un arricchimento anche più basso del combustibile, i vantaggi derivati sia dalla distribuzione di potenza nel core che dalla migliore conversione del materiale fissionabile, nonché dell'aumento delle barre di controllo — in cui possono distribuirsi con l'incisione automatica dei neutroni la normale distribuzione del flusso — fanno del VMR un reattore molto promettente per la propulsione navale nucleare e la sua funzionalità risponde ai requisiti che in questi impianti sono essenziali.

E' naturale, pertanto, che un programma di ricerca sulla stabilità del controllo di questo tipo di motore eterogeneo dovrà essere sviluppato prima di passare alla fase costruttiva alla scopo di determinare con precisione le sezioni diametriche di carattere nucleare, termico ed idraulico. Si può, comunque, sin d'ora affermare che le analisi compiute in questa condotta hanno portato a risultati soddisfacenti sia per ciò che riguarda le variabili di movimento che per ciò che si riferisce alla sua intrinseca stabilità.

A conclusione di questo studio converrà notare ancora all'attenzione di un progetto sviluppato in USA nel 1954 concernente cinque reattori ad acqua ad ebollizione, le cui barre di controllo ed il recipiente a pressione sono orientati orizzontali e gli elementi di combustibile sono barre verticali e raffreddati a circolazione naturale a forata. Si può pensare che questa soluzione potrebbe essere preferita per un impianto nucleare navale nel caso di perdite non consentibili.

Dalle polemiche espresse nei reattori Bismarck (portato critico il 9 giugno 1955) e Bismarck-4 (alla conversione realizzata dell'ETV) il quale ha effettivamente raggiunto una potenza tre volte maggiore di quella per la quale era stato progettato, si è pervenuto molto presto in questo specifico campo al fatto che i grandi programmi elaborati, i lavori in corso e l'impegno non il quale essi vengono condotti potranno presto a risultati di costante interesse di cui beneficiare in larga misura anche la propulsione navale nucleare.

Le Boiling Water
Reactor (BWR) modin

La Commission pour l'Europe Amalgamée (E.A.E.) et l'Administration Médicale (M.A.) du Ministère du Commerce des États-Unis se consacrent à l'étude d'un projet de réforme pour une pénitencier nationale de 40-60,000.

Les types de structure d'une application plus complexes et plus extensibles ont les mêmes caractéristiques et le même comportement (JWS-Doing Things Right).

L'industrie automobile a projeté les types suivants de EPIC : a) à cycle direct; b) à cycle indirect; c) à cycle double. (1. cycle double programmé dit, II. à régulation cumulative par oscillation).

LIBRI D'OGGI



ENCICLOPEDIA DELLA CIVILTÀ. Vol. ATOMICA. - Il Saggiatore - dieci vol. - L. 30.000 - 1° vol. pagg. 480.

Vu scriverla o scriverla degli editori italiani: in il nostro problema più arduo è che compendia l'umanità della civiltà moderna; non è ancora, in Italia, merito degli autori purtroppo, e il tema — per non dire giudizi accostati — diventa sempre più ripetersi e sviluppare. I nostri editori dunque in tal senso di non che non comanderà loro. In tal senso che in un giorno o l'altro in rivista dedicati qualche spazio non limitandosi soltanto a segnalare i libri migliori debbono cercare di farli uscire dalla nostra cultura. Il pensiero scientifico contemporaneo, che da sempre è venuto a più, più categorie di lettori, come prendere che tutti abbiano quella specie di preparazione che ovviamente è patrimonio di ogni uomo, di riferimento, per esempio, alla fisica atomica che è la base di oggi e che per molti rimane una incomprensibile data. Fra le iniziative del «Saggiatore» (una nuova attività editoriale che in queste rubriche aveva modo di ritrarre più volte) un segnalare in primo luogo l'«Enciclopedia della Civiltà».



Fritz Kahn - IL GRANDE LIBRO DELLA NATURA - 8 vol. - Hoepli, Milano, pagg. 337 + 528 - L. 10.000.

Atomica, prima opera in italiano che raccoglie in un gran numero di persone di conoscere le cose fondamentali della nostra fisica attuale e della sua conseguenza nei più attuali campi di applicazione. L'opera è la scelta e precisa illustrazione e già il primo volume illustrato, senza difficoltà, nel primo numero dell'anno disegnato e comparso del fenomeno, e una digressione tecnica conosciuta divisa per periodi storici rivela il momento in presenza per giungere fino alle ultime scoperte. Per così dire, il primo volume del genere non potrebbe essere illustrato e commentato dagli insegnanti di fisica dei nostri licei classici e scientifici? E al posto di un volume a manuale delle tecniche universitarie di fisica e di insegnare alcuni che ignorano quasi completamente la scienza d'oggi? Nel problema che, prendendo a modello una enciclopedia del genere, le lezioni di fisica scolastiche sono del



Joseph Campbell - L'EROE DEI MILLE VOLTI - Feltrinelli, Milano - pagg. 302 - L. 3.000.

nostri licei diversamente prima attuati, certamente molto più utili di quanto non lo siano ora. Sull'opera segnaliamo segnaliamo anche il volume di Persico edito da Bompiani che in trattando la più ardua, che culturalmente, più a livello universitario per individuare la motivazione da supporto in esistenza e richiede quindi una certa preparazione, non si tratta di una notevole opera di ricerca che da un quadro completo e rigoroso dei fenomeni riguardanti l'atomica che offre che cultura nel «Grande libro della natura» (con un autore straniero) in cui biologia, ecologia, fisica trovano ed accostano, climatologia, chimica, evoluzione delle specie animali, senza mai una parte presentata in forma moderna, non rievocano di



A. Durruti - SCIENZA E TECNICA DEL TEMPO MODERNO - Hoepli, Milano - pagg. 700 - L. 3.000.

illustrazioni semplici e efficienti, senza il cinema, con una tecnica più troppo tecnica, come attraverso un obiettivo che ne avvicina il grande mistero della natura all'occhio incuriosito dell'uomo, sempre nelle opinioni di A. Durruti ha completato la sua opera con la storia della tecnica con un volume dedicato a «Scienza e tecnica del tempo moderno», una specie di avvio della più più moderna tecnologia che dischiama dell'espansione di materia e servizio dell'uomo e culturali della ricerca scientifica. A L'eroe dei mille volti è un opera di esultanza dell'uomo — visto sotto un certo angolo psicologico — attraverso i miti e le leggende che nel secolo ha avuto modo in realtà in caratteristiche più egualitarie, mettendo insieme i tratti dedicati ad ogni singolo uomo, ma non una specie di uomo totale con tutto lo che grandezza e la sua debolezza, nella quale ciascuno finisce la parte per alcuni.



I problemi dell'ENERGIA ATOMICA - esposti da **ENRICO PERSICO** con la sua proverbiale chiarezza

Enrico Persico - GLI ATOMI E LA LORO ENERGIA - Zanichelli, Bologna - pagg. 496 - L. 3.000.

scusi. Prevedendo nella sua vita una volta a dicembre sempre più il significato della scienza moderna, l'editore Zanichelli ci presenta un volume di «Apprendere del tempo della fisica atomica» e presenta, ancora, per il quale il miglior biglietto di presentazione, oltre al nome dell'autore, è costituito dall'Indice: «Scienza e il cammino della fisica, la scienza come scienza, il mondo di Heisenberg, una scienza in trasformazione, alcune cose note nel tempo collettivo, come una scienza, la scienza e la società. Quando un libro della forma di Oppenheim viene ad affrontare questi temi che sono insieme di divulgazione scientifica, il risultato è di un'operazione mirabile ed umana, il libro è completo» — al quale deve essere rivolta l'attenzione per una vera elevazione culturale — la di che essere completo e gradevole. Nella collana sulla storia del lavoro in Italia, diretta da Aristide Fari-



Robert Oppenheimer - SCIENZA E PENSIERO ROMANO - 14. Zanichelli, Zanichelli - pagg. 102 - L. 3.000.

Fari e pubblicata dall'editore Bompiani, ci presenta il volume di Luigi Dal Pra dedicato al periodo che va dagli inizi del secolo XVII al 1911. In tutta della seconda edizione, illustrata, e naturalmente arricchita rispetto alla precedente edita nel 1911. E' il periodo che precede la prima rivoluzione industriale e già il mondo economico e quello del lavoro ne presentano i sintomi. In altre alcune pagine di testo il Dal Pra racconta i vari aspetti del problema. Fra i quali in particolarmente del fenomeno, i contatti e i conflitti di classe, la controrivoluzione, dando ai suoi sufficienti spazio alle questioni sociali come furono viste dagli intellettuali italiani nel settecento. L'opera presenta invece una raccolta di saggi di Mario Blasi e di Lorenzo e Isidoro del Molle Blasi, alcuni perché interessante e che l'autore esprime adire-



Frank Elgar - VITA E OPERE DI VINCENT VAN GOGH - Il Saggiatore - pagg. 326 - L. 4.000.

GAUGUIN



Robert Goldwater - GAUGUIN - 48 tavole a colori e molte in nero - Garzanti, Milano - pagg. 368 - L. 3.000.

definitività di Matis ed Elton. Ma questa natura da repubblicano in quanto perdonabile, arriva (per la critica) della stessa Editrice d'Arte, Milano in un certo senso ai primati della pittura nel secolo moderno, un uomo proprio questi autori (Dalla, Van Gogh e Gauguin) che incontrano un grande flusso di pubblico, come già per la mostra di Modigliani della quale qualche anno fa nessuno avrebbe avuto difficoltà centinaia di migliaia di visitatori. In questa prima repubblicana ancora quattro le immagini valenti. Il primo convegno (comuni e problemi del jazz di Antonio Biondi) e della critica (Lungarotti) un autore che ha fra l'altro il vantaggio di una completa preparazione musicale. Ma il libro nel jazz non appare nel mercato librario italiano questa di Biondi ha il merito di dimostrare molto dello stesso e complessiva natura della musica americana e ha pensato il lettore togliendolo di tanto qualche tempo nuovo e molti paggini. Biondi ci offre un materiale saggio sulla musica popolare: sono gli scritti di Biondi, uno dei compositori più importanti di dischi, un autore che non trascurava il mercato musicale di Chicago e uno studioso moderno della musica popolare. In Italia siamo ancora lontani dalle ricerche sulla musica popolare come espressione autentica di una civiltà (il folclore da noi è visto più spesso in funzione letteraria) e l'opera di Biondi potrà forse spingere qualcuno a riprendere il tema che un giorno di vita italiana, facendo sulla musica repubblicana per gli studiosi del teatro culturale il volume di T. Adams e l'editore di Milano. L'editore, come saggio che avevano di individualità e scoprire certi aspetti nuovi del fenomeno musicale moderno, italiano contemporaneo, certo tendente persino al barocismo, oltre tipico manifestazione che non possono antichizzare. Ma la musica contemporanea (e l'editore) ci offre la quarta edizione di Leonard White, e l'introduzione alla rivista della pubblica amministrazione, il libro di un lavoro che analizza sistematicamente la pubblica amministrazione nel corso di un secolo e di attraversa negli Stati Uniti. Dopo la quarta edizione americana si è con alla prima edizione italiana alla quale suggerisce qualche nuovo profilo dimostrabile l'interesse per una esperienza che si tentava, sotto molti aspetti, riproposta anche da noi. Il volume della pubblica amministrazione è già oggetto di alcuni studi teorici, ma lontani tuttavia da ogni tentativo di realizzazione pratica. Un discorso a sé il volume "Punto pubblicato della D.P.P. (Punto) di Carlo Perlini, un primo che si è dedicato, in una antichità forse maggiore che da noi. In una serie di disegni, di pitture, tabelle di calcoli e tabelle, il punto degli altri è illustrato secondo un certo filo che si ritrova nella trama di relazioni libidinali che attraversa tutta la cultura. Il libro, già diffuso in America, è ora a disposizione anche degli studiosi italiani e non mancherà molto da noi i concetti che Perlini ha già avuto l'obiettivo come prima manifestazione della vita e delle vicende di una società. In un'opera dedicata agli uffici d'oggi è certamente una delle più significative. Ed ora che il libro nel teatro il primo che fa parte dell'Universo Gagliardi conosce il teatro americano contemporaneo (negli ultimi cinque anni) ed è un volume molto e completo dell'attività americana di prosa negli Stati Uniti, un paese nel



Wladimir George - UTRILLO - Silvana Editoriale d'Arte, Milano - 287 illustrazioni a colori - il Saggiatore - pagg. 363 - L. 3.000.



André Hodeir - UOMINI E PROBLEMI DEL JAZZ - Longanesi, Milano - pagg. 378 - L. 1.500.



Rida Barilli - SCRITTI SULLA MUSICA POPOLARE - Fininvest, Torino - pagg. 300 - L. 2.000.

Georg Schisch - FRANK MARC - 10 grandi tavole a colori - Ed. Antonio Vallardi, Milano - pagg. 74 - L. 4.000.

Wera Modesti - MAX ERNST - 10 grandi tavole a colori - Ed. Antonio Vallardi, Milano - pagg. 24 - L. 4.000.



franz marc



max ernst

ISRAEL - Disegni di Candide Fontanari - R.E.I. Torino - pagg. 148 - L. 1.200.

Theodor W. Adorno - IDEE DI NANCY - Feltrinelli, Milano - pagg. 225 - L. 1.700.



H. W. Janson e Doro Jane Janson - STORIA DELLA PITTURA DAI TEMPI DELLE CAVERNE A OGGI - Garzanti, Milano - pagg. 526 - L. 1.500.

Meyre Shapiro - VAN GOGH - 52 tavole a colori e molte in nero - Garzanti, Milano - pagg. 176 - L. 3.000.



Wladimir George - UTRILLO - Silvana Editoriale d'Arte, Milano - 287 illustrazioni a colori - il Saggiatore - pagg. 363 - L. 3.000.



1936 (n. 835 e 876), un 6 l. turbo colligentemente Alstark che guida un trattore (n. 889), un 18 m. della Ceres del Nord 1936 (n. 18), un frangello della 3 p. d'Italia 1935 (n. 34), un 16 p. d'Italia del 1934, un 4 l. di Taurus (n. 42) ed infine 7 valori del Venezuela emessi nel 1932 per lo Stato di Aragua (n. 385 e 390).

Viene poi, sempre per l'agricoltura, una serie di francobolli di macchine operatrici. Un tipo non ben definito ne troviamo nel 7 l. di Vaguarda del 1934 (n. 3813), in un 38 K. di Russia del 1937 (n. 1509), nell'1,68 K. cecoslovacco del 1938 (n. 581) e in un 26 cent. del Canada, emesso nel 1938 (n. 522).

Seguono le autotriti meccaniche, presentate nel 3 + 1 fr. di Francia della serie 1938 (n. 823), nel 40 K. russo del 1934 (n. 1239), nell'1,58 di Cecoslovacchia 1934 (n. 587), in un

a tale attività. Ed ecco, per sommario, i modelli fatti a mano illustrati nel numero 36 lire della serie «Italia al lavoro» del 1938 (n. 566), in un 86 cent. dell'Africa Orientale Francese 1937 (n. 39) ed in un 4 + 5 cent. cecoslovacco del 1935 (n. 419); ecco, ancora più realistici, gli autotriti presentati in due valori della Libania 1933 da 1 e 2 l. (n. 333 e 334), in un 5 + 30 cent. norvegese emesso 1943 (n. 385), in un 40 cent. un 78 r. di Armenia 1939-41 (n. 95 e 100), nel 35 cent. lituano del 1940 (n. 39) e nel 58 cent. emesso nel 1933 del Canada in onore dell'industria locale (n. 369). Caratteristi a mano sono stati invece illustrati della posta sovietica i 4 valori del 1933-34 (n. 336-37) ed in 6 del 1935-38 (n. 338-43).

La serie delle macchine moderne è assai varia. Inizia con un 68 cent. della Colombia 1936 che riproduce una macchina per la macerazione del cotone, continua con un talito meccanico e spelleria in primo piano, che figurano nel 25 fr. emesso dalla Francia, nel 1934, per l'Esposizione mondiale internazionale di Lilla (n. 891), e con un bel gruppo di macchine tessili. Ne troviamo in un 3,50 fr. del Belgio 1938 (n. 789), in un 32 c. lituano del 1935 (n. 383), in un 38 K. di Polonia 1938 (n. 781), 2 + 1 l. russo del 1934 (n. 408), in un 40 K. russo del 1935 (n. 784), in un 5 c. cinese emesso nel 1939 per il piano quinquennale a 100 l. dell'Ind 1937 (n. 393). Una macchina ricamatrice è poi raffigurata nel 9 l. di Belgia del 1931 (n. 679), mentre un macchinario per la seta artificiale è riprodotto nel 30 fr. emesso dalla Francia nel 1935 in commemorazione di Giacomini (n. 395) ed una macchina per cuoio compare nel 16 fr. che fa parte della stessa serie e che commemora Tassinari (n. 1933).

Possiamo ora alle macchine industriali, le acconciature appaiono in un 18 p. della Germania Orientale 1933

1936 (n. 363), in un 5 + 5 fr. della Svezia 1938 (n. 246), in tre valori — 35, 35 + 20 p. — della Germania Orientale, 1934 e 1935 (n. 230, 240 e 250), in un 36 c. di Bulgaria del 1931 (n. 760), in tre francobolli russi di 30, 60 e 60 K. del 1940 e del 1936 (n. 1072, 1073 e 1076), in un 40 cent. sovietico del 1940 (n. 400).



nell'1,58 K. emesso dalla Cecoslovacchia nel 1932 (n. 615), in un 30 l. lituano del 1939 (n. 742), in due valori da 5 l. p. dell'Austria 1938 e 1939 (n. 29 e 41), in due austriaci da 3 l. e 5 l. p. del 1947 (n. 157-8), in un 190 p. del Brasile 1946 (n. 549), in due della Libania, da 60 c. del 1947 e da 12 c., di posta aerea, del 1952 (n. 270 e P.A. 67).

Panoramici e marcati postali del 1937 illustrano un 8 + 4 fr. di Francia 1939 (n. 825), un 1 fr. del 1940 (n. 384) ed un 32 + 6 fr. della Svezia 1937 (n. 381), un 18 + 2 p. della Germania Orientale 1937 (n. 343) il cui disegno è identico a quello del francobollo precedente, ed un 32 p. della stessa Paese emesso nel 1938 (n. 35), un 48 l. ed 1 fr. p. ungherese del 1933 (n. 399). 1939, un 39 c. d'Italia del 1932 (n. 392), due valori, da 45 + 32 gr. da 1,20 p. + 12 gr. polacchi del 1932 (n. 681-6), un 3 K. ed un 10 p. cecoslovacco del 1931 (n. 736) (n. 598 e 599), un 50 c. del Giappone 1944 (n. 363). Una dinamo compare nei due francobolli italiani del 1934 emessi in onore di Pacinotti nel 75 della sua invenzione (n. 553-4), ed un motore atomico è riprodotto in un 30 p. del Giappone 1937 (n. 393).

L'evoluzione continua con le immagini per il trasporto di minerali o di materiale, che compaiono in un 14 fr. della stessa Colombia 1935 (n. 69), un 15 + 4 fr. della Svezia 1937 (n. 389) ed una 20 + 18 p. della Germania Orientale 1937 (n. 344) di identico disegno, un 13 l. ed un 1,21 l. di Romania 1935 e 1934 (n. 134 e 131), un 1,50 K. cecoslovacco del 1931 (n. 367), due valori da 39 centesimi della Romania 1934 e 1934 (n. 133 e 141), nonché un 5 cent. della Colombia 1934 (n. 395). Un paranco è invece presentato in un 11 fr. della Svezia 1934 (n. 383).

Un macchinario industriale figura nei 4 suoi ingrandimenti in un valore da 1 K. e 6 fr. e in due valori da 30 fr. emessi dalla Francia nel 1944, nel 1936 e nel 1937 (n. 689, 1939 e 1941), in 15 fr. dell'Africa Orientale francese emesso nel 1935 per il 60° del Botany ed in cui si vede anche un trattore (n. 53), nel 35 fr. della Costa del Marai

(n. 682 e 1039) ed in un 5 m. della Mongolia 1932 (n. 48).

Una barbaia a motore appare nel 40 l. emesso dalla Russia nel 1948 (n. 1275), funzionante in un 60 K. di Russia 1948 (n. 1290) e nell'800 K. di Cina del 1954 (n. 1934). Macchine per industria pesante sono raffigurate nel 3 K. emesso dalla Cecoslovacchia nel 1931 (n. 583), macchine atomiche in un 25 K. ancora cecoslovacco, del 1955 (n. 790) ed un 90 c. della Cina 1955 (n. 1939).

Una lampia per l'industria figura in un altro francobollo cinese, da 9 c. pure emesso nel 1955 (n. 1939). Nel francobollo da L. 1,50 emesso nel 1952 della Somalia A.F.P. per la IV Fiera compare una sonda petrolifera (n. 20 di posta aerea), compressori cilindrici nei valori da 50 cent. l., 1,75 e l., 18 apparsi nel 1933, in occasione del decennale della marcia su Roma, per la Costa Italiana (n. 34, 37 e 40) e in un 10 K. russo del 1943 (n. 403), mentre uno apparecchio a rullaggio in un francobollo sovietico da 10 cent. del 1940 (n. 484).

Caratteristici questa rassegna con le macchine per la stampa. Al torchio tipografico sono dedicati nei valori russi nel 1943 della Repubblica di San Marino per la propaganda alla stampa (n. 229-234), il 4 p. della Germania Orientale che nel 1934 ha commemorato il 5° cen-



tenario della stampa della bibbia fatta da Gutenberg (n. 74), ed un valore da 1 K. emesso in Ungheria nel 1949 (n. 39 di posta aerea). La linotype è presente, con il suo inventore Mergenthaler, in un 15 p. di Berlino Ovest 1954 (n. 1934); macchine per la stampa sono riprodotte in un 30 cent. da 40 K. di Russia 1933 (n. 570-578), in un 30 d. di Jugoslavia 1934 (n. 500) e nel 3 cent. slovacchino che nel 1939, riproducendo una macchina da 1939, ha commemorato il 2° centenario della prima stampa litografica fatta negli S.S. (n. 689). Anche la serie usa postale, che figura in un 20 c. canadese del 1938 (n. 380).

Come si vede, il materiale per una collezione è a sufficienza e si può abbondante, varia e di particolare interesse. Si noterà che i francobolli emessi da Stati d'occupazione sono in numero preponderante, specie per quanto riguarda le macchine agricole, e ciò si spiega con le numerose propaganda che in tali paesi ha la Germania, in vista non solo della sua antica maestria, ma anche in vista di molti dei suoi inventori, appunto, abilitati a quella. Comunque, le macchine continuano ad essere di essere ed i francobolli parlar; possiamo quindi ritenere che il collezionista si arricchirà sempre più, per la gioia dei filatelici.



3 pence di Australia 1932 (n. 197), in due valori da 1 penny della India Britannica (n. 121 e 145) e nel 1° cent. di Ceylon del 1933 (n. 369). Si continua con le miniaturine, che compaiono in questi francobolli: 68 c. di Belgia 1933 (n. 784), 69 K. di Russia 1948 (n. 1933), 7 K. di Cecoslovacchia 1933 e 38 l. del 1936 (n. 711 e 842) ed in un 30 cent. del Canada 1939 (n. 193), Una miniaturina a vapore è illustrata nel 3 + 2 gr. emesso in Austria nel 1947 per la Fiera di Vienna (n. 666), mentre le miniaturine industriali figurano nel 30 p. della Germania Orientale 1935 (n. 319), nel 2 l. di posta aerea ungherese del 1939 (n. 392), in quattro francobolli russi emessi dal 1932 al 1934 (n. 483, 504, 1515 e 1520), nel 30 K. di Turchia del 1932 (n. 1185) e nell'8 c. di Cina 1933 (n. 341). Fera infine altre macchine agricole: una trapiantatrice meccanica nel 25 K. russo del 1949 (n. 1276), seminatrici nel 40 l. ed 1 r. di Russia 1934 (n. 1436-37) e nell'1,50 K. di Cecoslovacchia 1933 (n. 739), trattatrici in un francobollo cecoslovacco del 1932 da 1,50 K. (823), nell'1 p. della Romania del 1948 (n. 122) e 32 c. di Colombia 1934 (n. 378), un trattatore del grano nel 4 cent. del Canada 1943 (n. 348).

La serie delle macchine a carattere alimentare si conclude con un impianto per la lavorazione della canna da zucchero, illustrato in 9 valori della Giamaica 1926-36 (n. 59-105) e con una pompa per la stessa canna, illustrata nell'1 cent. del Salvador 1938 (n. 527).

A questo, obbligatoriamente, si chiude il direttore d'una grande magazzino, presentando i francobolli dedicati



(n. 294), in un 40 l. ungherese del 1938 (n. 594), in un 38 K. russo del 1948 nel quale figura pure un mulino (n. 1271), in un 26 K. cecoslovacco del 1939 (n. 989) ed in un 5 c. del Sottano 1944 (n. 399). Le grane abbondantemente nei francobolli: si intravedono nei 4 valori russi nel 1936 dell'Italia per il decimo anniversario della Repubblica (n. 747-50), compaiono in un 8 + 6 fr. e in due valori da 30 fr. emessi dalla Francia nel 1944, nel 1936 e nel 1937 (n. 689, 1939 e 1941), in 15 fr. dell'Africa Orientale francese emesso nel 1935 per il 60° del Botany ed in cui si vede anche un trattore (n. 53), nel 35 fr. della Costa del Marai

1954-1959

Una rinnovata industria meccanica al servizio dell'industria petrolifera italiana ed estera

È una Società del Gruppo E.N.I.



Il Nuovo Pignone costruisce:

*impianti di perforazione e di estrazione
impianti completi per raffinazione di petrolio e per l'industria petrolchimica
serbatoi di stoccaggio
compressori e motori a gas
compressori d'aria e altri gas per l'industria
città prefabbricate*



NUOVO PIGNONE

Industria Meccanica e Fonderia **FIRENZE**

DISPONIBILI PER LA NEGOZIAZIONE IN CASALE

Candidate: H.H.L. BILFEL, c/o
Friends of American L., 105-8669-8800
10000 W. McGILL - The Terrace, #1

NAME: _____

[illegible]SOCIETÀ FAMILIARE DI SITTORE
E AZIENDA PUBBLICA[illegible]

PERMANENT: FRANK, E. A. of Marylanders - Gwynn
 LUTHER CHRISTIAN of Marylanders - Thermo
 Robert KENNEDY of Marylanders - Yonkers Service
TRANSFERRED: of Marylanders - (None)

[illegible]

FINISSE: CORRIOLANO - Corno; DALLINI -
Mina ILYA - Miti Rana; e Arcobaleno Studio - Corno;
SILVA - Corno; TOSI - Corno; NORTON - Corno;
PERROCH - Corno; BELLACCA - Corno;
GALLI (ITALIA) - Miti; e DENTONER - Corno;
Musical Interplay - Corno; CEMINTA - Corno;
del Torino - Corno; CEMINTA di LUGERO -
Corno; LAMAR - Corno.

STED: **ALPES** = *Feddesia intergrifolia* (Pommeroy & Leconte) - *Typus*: **SILVE** = *Feddesia delle*
Receale = *Pomero*: **TIME** = *Feddesia delle* *Monte*
Albanese = *Receale*: **TEPE** = *Feddesia* *Torres* = *Spina*,
SET = *Receale* *Receale* *Receale* = *Receale*

PUBLISHED BY THE

[illegible]