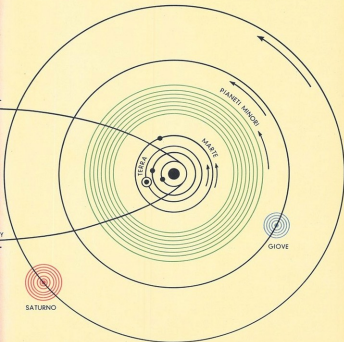


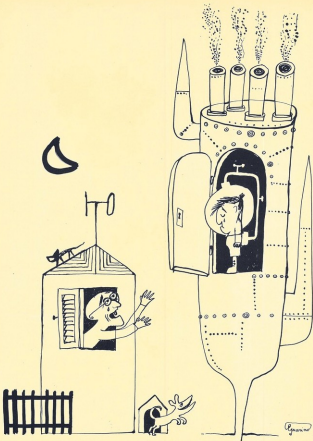
CIVILTÀ DELLE MACCHINE

LUGLIO-AGOSTO 1964

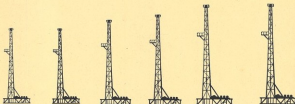
REVISTA QUINTESTRALE

IPRIMA, ARREDI, PIRELLA - GRUPPO PI





Gli Stabilimenti Meccanici di Pozzuoli,
 del Gruppo Finmeccanica, hanno concluso un accordo
 con la Emsco Manufacturing Co. di Los Angeles per la
 costruzione di impianti completi, e di loro parti, per la perforazione
 di campi petroliferi. La vendita degli impianti stessi è stata affidata in esclusiva
 per tutto il mondo alla Continental Supply Company di Dallas, Texas. Emsco
 e Continental sono nomi di risonanza mondiale nel settore delle perforazioni petrolifere.
 Gli Stabilimenti Meccanici di Pozzuoli potranno, per l'accordo concluso, fornire impianti
 Emsco al mercato nazionale, la cui domanda è in continuo aumento, e a tutti i mercati esteri.



Stabilimenti Meccanici di Pozzuoli, a firm of the Finmeccanica Group, have recently signed an
 agreement with Emsco Manufacturing Co. of Los Angeles, California, for the construction of oil
 well drilling rigs and component parts. These rigs will be sold throughout the world by
 Continental Supply Co. of Dallas, Texas, who hold exclusive selling rights. Emsco
 and Continental are world-famous names in the field of oil well drilling
 equipment. This agreement will enable Stabilimenti Meccanici di
 Pozzuoli to supply Emsco equipment to the Italian market,
 where the demand for oil well equipment is steadily
 rising, as well as to all the other world markets.

Elenco dei materiali elettronici di normale disponibilità

PRODUZIONE INGLESE

Eric Resistor Ltd. - Great Yarmouth

Resistori ad impasto di carbone, a filo, ad alta stabilità, tutti i tipi di resistori ceramici, titanici, potenziometri, circuiti stampati, soppressori di interferenza.

Standard Telephones & Cables Ltd. (Rivmar) - Sidrap

Valvole elettroniche, tubi a raggi catodici, diodi al germanio, transistori, transistori.

Enal International Ltd. - Hayes

Materiali per magnetofoni (UNITAPE), registratori del suono professionali, diffusori ed amplificatori del suono ad alta fedeltà.

Elenco Ltd. (Rivmar) - Londra

Tubi a catodo freddo, valvole, circuiti elettronici.

Boral Ltd. - Swillington

Miscela di frangibile per tubi, miscele catalitiche, lubrificanti speciali ed additivi.

Hawley Products Ltd. - Londra

Cavi per altoparlanti, stampaggi speciali in filo impregnato.

Indestructible Paint Co. Ltd. - Londra

Lacche e vernici liquidi (VOLTALAC) per cavi di altoparlanti, alari per piccole bobine, laccatori di componenti vari, vernici isolanti e impregnanti per applicazioni elettroniche varie.

Enal Collection Ltd. - Thomas Wotton

Altoparlanti, trasformatori d'audio.

The Du-Bois Co. Ltd. - Londra

Segno a TRI-SOL 31 e legno 60/60 e 32/32, legno adatti speciali (MATTING) per circuiti stampati.

Adstra Products Ltd. - Londra

Adattatori di piccola potenza, spazzole elettriche, passanti di stampatura.

Warrington Weston & Co. Ltd. - Fosse

Lacche insensibili con resina e gomma naturale tipo FRODO-PRIME C. J. 4 per applicazioni ceramiche elettroniche, lacche insensibili con resina per circuiti stampati, polveri plastiche tipo FRO-BOPLAS H. T. per stampaggi ed estrusioni ad alta resistenza.

Carr Fastener Co. Ltd. (Clack) - Stapleford

Componenti vari per nei elettronici civili e professionali.

Truxon Ltd. - Harrow

Tubi di potenza, placche ed amplificatori per magnetofoni.

Erma Ltd. - Wembley

Tangole spugna e tegole di ceramica.

English Electric Valve Ltd. - Chesham

Valvole speciali (verificatrici, chysometri, igniscenti, valvole, stabilizzatrici, magnetroni, orificatori, Mystron).

Midwestern Gun. Co. Ltd. - Runcorn

Cable d'onda ed apparecchiature per microonde.

The British Thomson - Houston Export Co. Ltd. - Rugby

Cable d'onda ed apparecchiature per microonde.

London Electrical Btg. Co. Ltd. - Londra

Condensatori a mica argentata, a filo e in vetro «CATACON» (Annisigilati).

Stacey S. Bird & Sons Ltd. - Enfield

Componenti speciali a compressione con diaframma mica, resistori con diaframma mica, componenti miniaturizzati.

Jackson Bros (London) Ltd. - Waddon

Condensatori variabili per nei civili e professionali.

Gresham Transformers Ltd. - Harnworth

Trasformatori di piccola e media potenza, a bagno d'olio ed ermetici, a corrente 115V per radio, telecomunicazioni ed apparecchiature elettroniche professionali.

Egon Electric Limited - Canary Island

Potenziometri.

PRODUZIONE U.S.A.

Eric Resistor Corp. - Erie

Condensatori a bottone di mica argentata, componenti isolati in TEFLON (serie CHEMELEC) e in vetro (serie CORNING GLASS).

Westinghouse Electric Ind. Co. - New York

Tubi elettronici per applicazioni industriali (serie RELISTRON), image artistica, tubi per trasformatori e magneti (HIFOPHIL-CHARGE), trasformatori digitali con Fastube e ad impulso per radar ed applicazioni elettroniche, resistori a filo speciali per equipaggiamenti elettronici e di telecomunicazioni.

Brockman Instruments Inc. - Fall River

Perforatori Helipot, apparecchiature elettroniche per uso industriale, strumenti Shasta, resistori, misuratori di frequenza, di intervalli di tempo ecc.

Jennings Radio Btg. Corp. - San José

Condensatori a vuoto, fili e variabili.

E. S. Gunkel Co. - Camden

Prodotto in TEFLON (serie trasformatori SUPONY).

BAY & C. S.p.A.

Via Marini, 31 - Milano - Tel. 663.789 - 44 - Telegrammi Bipieta - Milano
Deposito: Milano - Via Tasselli, 4 - Telefono 461.745

olivetti



Lexikon Elettrica



Vi stancherete meno:

si va a capo, si cambia riga, si ferma l'intero - elettricamente. Potete far ruotare un tasto senza spostare quello da sé.

Scrivete più presto:

non la vostra stampa imprime il carattere, ma quella del motore. Potrete quindi impiegare veramente tutto lo stile. Nessun bisogno di percuotere i tasti per ottenere copie più marcate e nitide.

Entrate in un qualsiasi negozio Olivetti e chiedete di provare la Lexikon Elettrica. Senza nessun impegno da parte vostra, la nostra organica, piena sarà lieta di rendervi familiare questo nuovo strumento di scrittura.



Prezzo per modello L. 208.000

arflex arredamenti

MILANO - Sede: Torre di Porto Vittoria, 94 - Tel. 706.000-7
Agente: Via Sappada, 1 - Tel. 705.871

ROMA DI ROMA: Via del Solino, 20 - Telefono 687.501

Gli architetti collaboratori

F. Albini L. Belgioioso G. Celesia M. G. Car-
lotti G. De Carlo E. Fregni S. Pavesi
G. Polacco M. S. Rogers M. Zanuso E. Minguzzi

Depositari esclusivi

Bari In-Dea - La Casa Moderna - Via Ple-
ciani 68/b
Bologna Unicum Gomma - Via Carbonari 16
Genova Specialina - Via Piaschi 2
Napoli Unicum Napoli - Via G. Filangieri 37
Torino Tuo Bianco - Via Roma - Via P. Aze-
vedo 2

I materiali impiegati

gommapiuma (p. 12)



nastri elastici



testati con filiati



vinilpelle (p. 13)



Marchi depositati - Modelli brevettati



disegno archit. L. Belgioioso, E. Pavesi, E. B. Rogers

Le poltroncine della "quinta Strada"



elettra 1



elettra 2



urania



82 - 1989 - 1990

• AMPLIFICAZIONE • REGISTRAZIONE DI CASSA • CUSCINETTI A SFERE ED A RULLI DI OGNI TIPO E DIMENSIONE • PLASTICI-MEL • CUSCINETTI SIAI • AMPLIFICAZIONE • SFERE •

1906

50°
RIV

1956

• RULLI ROLLIN • REGISTRAZIONE DI CASSA • CUSCINETTI A RULLAMENTO DI OGNI TIPO E DIMENSIONE • AMPLIFICAZIONE • PLASTICI-MEL • CUSCINETTI SIAI • SFERE SCORLE •

l'esperienza di una organizzazione mondiale al vostro servizio



LUBRIFICAZIONE SPECIFICA

Tecnici esperti e lubrificanti specifici per risolvere ogni singolo problema della vostra industria.

Il Servizio Tecnico Shell mette a vostra disposizione la sua lunga esperienza scientifica e pratica ed una serie di prodotti sperimentati dalle maggiori industrie mondiali.

Per ogni singolo problema di lubrificazione la Shell vi dà la soluzione adatta che vi consente di aumentare l'efficienza delle vostre macchine e di ridurre i costi di produzione.



telefonare o scrivere due righe al Servizio Lubrificanti - Shell Italiana S.p.A.

Piazza della Vittoria 1 - Genova - tel. 30.342 - Filiali e Agenzie nelle principali città

massaua bleu
FOSSATI



veste il lavoro

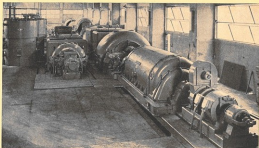


4.000.000 di lavoratori
vestono massaua 10 Fossati

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 inestirpabilità: dovuto, quest'ultimo pregio al nuovo trattamento **HYBOTEX-SANFOR**. Oggi quindi per gli indumenti da lavoro Massaua bleu 10 rappresenta la perfezione.

Esperimentate gli speciali
tessuti protettivi
FOSSATI "ATLAMAN"
inastucabili dalle fiamme
e dagli acidi

COTONIFICIO FELICE FOSSATI-MONZA-ITALIA



Centrale Termica "Luigi Orlando" di Livorno della Soc. Elettrica Selt-Valdarno equipaggiata con 2 turbine a gas Brown Boveri da 26.000 kW cad.

la più grande centrale termoelettrica a gas del mondo

impiega lubrificanti Mobil
garanzia di

continuità e sicurezza di funzionamento
elevato rendimento
minimi costi di manutenzione
minimo costo di lubrificazione.

Per le esigenze di lubrificazione
del vostro macchinario
interpellate la Mobil Oil Italiana.
Avrete a vostra disposizione

oli di qualità + servizio di assistenza tecnica

Genova
Torino
Milano
Palermo
Catania
Bologna
Firenze
Roma
Napoli
Pescara
Cagliari



MOBIL OIL ITALIANA S.p.A.

Raffineria a Napoli
Capacità di trattamento
oltre 5.000.000 di tonnellate
di greggio annue

La più grande e moderna Raffineria d'Italia

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

REVUE SEMESTRIELLE

LUGLIO-AGOSTO 1966

ANNO IV - N. 2

SOMMARIO

DE TENERE L. 100

ABBONAMENTI PER IL 1966 L. 1000

EDIZIONE L. 100

Tutti i diritti sono riservati per l'Italia e per l'Estero, salvo espressamente accordi in contrario.

EDIZIONE L. 1000

ARTICOLI

I PRIMI SATELLITI ARTIFICIALI TERRESTRI di Gianni Parodi	11	MACCHINE DI FRANZ KAFKA	38
INTORNO AL SACETTARIO di Michele Parrella	19	TRIESTE, SQUERO DI NAVI di Ugo Sartori	42
QUOZIENTI DI PRODUZIONE, PRODUTTIVITÀ E QUADRI DI LAVORO di Ferdinando P. Angeletti	23	KEYNES, ARTISTA DELL'ECONOMIA di Pietro Mosca	46
UN AIUTANTE DI MARCONI di Luciano Rebuffo	28	IL PIEDE NELLA FABBRICA di Aldo Razzi	53
MATERIE PLASTICHE IN AERONAUTICA di Franco Florio	28	I GRANDI ACCELERATORI DI PARTICELLE ELE- MENTARI di Italo F. Quercia	56
COMPOSIZIONI IN PLASTICA di Paul M. Laporte	32	CAPO MATAPAN di Giuseppe Viagliani	62
L'ALFA IN ACCADEMIA di Giustino Marconi	34	LUXE ED ENERGIA PER IL MEZZOGIORNO ITALIANO di Giovanni Scognamiglio	64
LA CASA DEL FUTURO di Royner Runkham	36	I PRINCIPIA MATHEMATICA DI NEWTON	69

NOTE

TERME SUI FRASCOBOLLI: pag. 25 — FERRIO IN AUSTRALIA: pag. 31 — UNA FAMIGLIA
DI MACCHINE TRENALI: pag. 33 — SERAFINO: pag. 78 — L'UTILE E IL POTERE: pag. 80

In copertina: Il sistema solare e la cometa di Halley.

Copertina interna: «Orbilio ai satelliti», disegni di Ugo Guarino.

Tavole interne in nero e a colori di: Paul M. Laporte, Bruno Caruso.

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

Revista bimensuale

SUMARIO

JULIO - AGOSTO 1936

Los primeros satélites artificiales terrestres por	
Alonso Peral	11
Sobre del "Sagittario" por	
Michele Parrella	19
Producción, productividad y horarios de tra-	
abajo por Ferdinando P. Angeli	23
Un accidente de Marsini por Luciano Debaglio	26
Materiales plásticos en la aeronáutica por Franco	
Piero	28
Composiciones de plásticos por Paul M. Laporte	32
L'Alfa en la Academia por Gasbardo Marani	34
La casa del futuro por Rognar Baskien	36
Máquinas de Franz Kafka	38
Tristeza, madre de laques por Ugo Sartori	42
Keynes, artículo de la ciencia por Pietro Mosca	46
El píe en la fábrica por Aldo Bacci	50

El accidente de Marsini por Aldo P. Quercia	54
Capo Matapan por Giuseppe Vignani	62
Luz y energía para el sur de Italia por Giovanni	
Scognamiglio	64
Los principios matemáticos de Newton	68

VERRE IN LAS ESTAFILLAS: pag. 24 - FARMES EN AUTOMATISMES: pag. 32 - UNA FARMACIA DE RAGNARSKA: pag. 36 - AUTOMATISMES: pag. 38 - EN UNO Y EN OTRO: pag. 42.

Capas externas: EL SISTEMA SOLAR Y LA TUBERÍA DE BALLETT.

Capas internas: dibujos por Ugo Sartori.

Estampas internas en negro y en colores por Paul M. Laporte y Bruno Caruso.

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

Revista bimensuale

SOMMAIRE

JULIET - AOÛT 1936

Les premiers satellites artificiels par	
Alonso Peral	11
Sur le Sagittario par	
Michele Parrella	19
Production, productivité et horaires de travail	
par Ferdinando P. Angeli	23
Un acte de Marsini par Luciano Debaglio	26
Matières plastiques dans l'aéronautique par Franco	
Piero	28
Composition en matières plastiques par Paul	
M. Laporte	32
L'Alfa à l'Académie par Gasbardo Marani	34
La maison du futur par Rognar Baskien	36
Machines de Franz Kafka	38
Tristesse, mère de machines par Ugo Sartori	42
Keynes, article de la science par Pietro Mosca	46
Le pied dans l'usine par Aldo Bacci	50

Le système de Marsini par Aldo P. Quercia	58
Cap Matapan par Giuseppe Vignani	62
Lumière et énergie pour le sud d'Italie par	
Giovanni Scognamiglio	64
Les "Principes Mathématiques" de Newton	68

VERRE DANS LES ESTAFILLES: pag. 24 - FARMES EN AUTOMATISMES: pag. 32 - UNE PHARMACIE DE RAGNARSKA: pag. 36 - AUTOMATISMES: pag. 38 - L'UNO ET L'ALTRO: pag. 42.

Sur la courbure: LE SYSTÈME SOLAIRE ET LA COMÉTÉ DE BALLETT.

Composition de l'usine: dessins d'Ugo Sartori.

Planches intérieures en noir et en couleurs de Paul M. Laporte et Bruno Caruso.

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

Zusammenfassende Zeitschrift

INHALTSVERZEICHNIS

JULI - AUGUST 1936

Die ersten künstlichen Satelliten der Erde	
von Alonso Peral	11
Über den Sagittario von	
Michele Parrella	19
Produktion, Produktivität und Arbeitszeit von	
Ferdinando P. Angeli	23
Ein Accidente Marsini von Luciano Debaglio	26
Plastische Rohstoffe in der Flugzeugindustrie	
von Franco Piero	28
Zusammenstellungen aus plastischen Rohstoffen	
von Paul M. Laporte	32
Die "Alfa" in der Akademie von Gasbardo	
Marani	34
Das Haus der Zukunft von Rognar Baskien	36
Maschinen von Franz Kafka	38
Trist, die Mutter der Schiffe von Ugo Sartori	42
Keynes, der Künstler der Wirtschaft von Pietro	
Mosca	46

Reise im Werk der "Götter" Giovanni	
Platani" von Aldo Bacci	50
Das System von Marsini von Aldo P. Quercia	58
Das Kap von Matapan von Giuseppe Vignani	62
Licht und Kraft für Süditalien von Giovanni	
Scognamiglio	64
Die "Principia Mathematica" von Newton	68

VERRE DANS LES ESTAFILLES: Seite 24 - FARMES EN AUTOMATISMES: Seite 32 - UNE PHARMACIE DE RAGNARSKA: Seite 36 - AUTOMATISMES: Seite 38 - L'UNO ET L'ALTRO: Seite 42.

Auf der Einschleppung: DAS SONNENSYSTEM UND DIE KOMETE VON BALLETT.

Interne Einschleppung: Zeichnungen von Ugo Sartori.

Interne Einschleppung in Schwarz und Weiss und in Farbe von Paul M. Laporte und Bruno Caruso.

I primi satelliti artificiali terrestri

di Giacomo Pasetti

L'osservanza fatta lo scorso anno, dal Presidente degli Stati Uniti, nel prossimo lancio di un satellite per scopi scientifici, ha richiamato l'attenzione in questo campo, e particolarmente su quelle proposte apparse nei vari giornali e riviste durante gli ultimi anni. Nessuna impresa nella storia della nostra tecnologia contemporanea è stata così ben documentata come è avvenuta con quella del « volo spaziale ». La speculazione in questo campo, che iniziò molto prima che si cominciasse la propulsione a razzo, avvenne notevolmente con l'avvento dei grandi pionieri, Goddard, Oberth, Korolov-Polterov, Sänger, von Braun e altri. Molto si discusse prima della seconda guerra mondiale su voli nello spazio esterno, cioè verso la luna, i pianeti ed oltre. Abbastanza stranamente, lo sviluppo dei modelli propulsi a razzo avvenne durante la seconda guerra mondiale quando gli obiettivi di molti astronauti dal viaggio a interplanetario e al volo dei « satelliti ». Forse ciò non è proprio tutto strano, lo sviluppo del V-2, dei razzi, della possibilità di tutti i modelli possibili, in cui dovea la loro limitazione e la necessità di un ulteriore grande sviluppo. Quando si cominciarono le limitazioni tecniche, e finanziarie, dei razzi e a razzo, i vari comitati in questo campo, tramite riviste e vari comitati scientifici, presentavano relazioni tecniche spesso di considerevole valore scientifico. L'obiettivo relativamente modesto del volo del satellite come trattato in grande dettaglio, quale possibile al maggiore obiettivo del viaggio interplanetario. Quest'ultimo naturalmente non venne discusso, invece molti articoli apparvero su questo argomento. Tuttavia, soltanto pochi furono degli studi rigorosi e dettagliati (per esempio, si è il progetto Marte e di von Braun) oppure di discussioni di principi matematici di propulsione alari per il volo nello spazio, come la propulsione a idrogeno, a particolari motori ed a fusioli. Tutti questi nostri studi di viaggi lunari e interplanetari almeno in evidenza la necessità di modelli critici o satelliti quali studi di riferimento per i modelli spaziali. Altri esperti pensavano al satellite soltanto come una meta immediata come lo scopo di effettuare ricerche extra-atmosferiche, così da estendere l'attuale conoscenza della radiazione cosmica, la natura e l'intensità del campo magnetico terrestre, l'estensione dello spettro delle radiazioni solari e la concentrazione e densità dell'atmosfera ed alcune variazioni a 200 km. Questa preoccupazione degli ingegneri scientifici del satellite fu il risultato prima di tutta della necessità di evitare imprese militari che avrebbero compromesso delle istituzioni di sicurezza, che già tanta alligiana coloro che si occupano di tale argomento; in seconda luogo è sempre stata speranza di molti scienziati ed ingegneri che lavorano nell'industria dei missili volati di poter trovare per i loro prodotti delle applicazioni non militari. Molti aspetti di astronautica, inoltre, ritengono che la completa realizzazione delle potenzialità del volo spaziale sia un problema scientifico, mentre il commercio di qualcosa tale da non poter essere ridotto da una sola nazione. La loro necessità per tale scopo è data da una collaborazione internazionale non epistola.

Per così che il primo congresso delle società astronomiche venne tenuto a Parigi nel 1950 per discutere la possibilità di unire l'effort della società nazionali e di allargare i loro sforzi mediante la scambio internazionale delle loro esperienze e delle loro idee. I successivi congressi annuali sono stati tenuti a Londra, Stoccolma, Zurigo, Innsbruck e Copenhagen. Vari nazionali fanno oggi parte della International Astronomical Federation e continuamente alcuni si li applicano. A tutti questi congressi i delegati delle società affilia sono stati ospiti del presidente ospite di collaborazione che esiste in una sola Federazione stessa. Malgrado il fatto che di quando in quando le opinioni delle singole società nazionali abbiano differito su alcuni punti tecnici, l'accordo è sempre stato raggiunto su tutte le questioni importanti. Questa presa di buona volontà e di cooperazione è di buon auspicio per la giovane Federazione. E' infatti da questa buona volontà tra membri di diverse nazioni che dipende la vita e lo sviluppo della Federazione stessa.

Qualunque il VII Congresso Internazionale Astronomico verrà tenuto a Parigi dal 15 al 27 settembre. L'Associazione Italiana Russi, sotto la guida del suo presidente, prof. gen. G. A. Crocco, è stata incaricata di organizzare il congresso, che, in vista dell'imminente lancio del primo satellite artificiale della Terra, assume un'eccezionale importanza.

Il congresso di Roma avrà forse il privilegio di essere l'ultimo a prevedere il grandioso evento che sarà determinata per lo sviluppo delle missioni e dell'astronautica.

Il ministero l'Università di alcuni dei più grandi cultori di questa nuova attività del pensiero umano, già sono pervenute numerose ori-

ginali, sia italiane che straniere, alcune di grande importanza e annunciatrici di sorprendenti sviluppi.

La società italiana, vista l'irrealizzabilità del congresso, ha scelto adegna sede del congresso nazionale il grande salone dell'Esposizione internazionale annunciata per l'installazione di una pista planetaria. Mentre si ricercava di ritornare a parlare su questo congresso, a non avvenire ritardando ogni intervento sull'attività nella prima nota astronomiche di finalmente realizzazione: il satellite artificiale terrestre strumentale.

Il 29 luglio 1955.

Al presente il satellite, questa grande oggetto che l'ingegno degli uomini riversò al regno di corpo celeste, ancora non esiste. Comunque, entro i prossimi due anni, esso percorrerà la sua orbita ellittica intorno alla nostra Terra quale risultato di un grande progetto di ricerca effettuato intensamente e s'immaginerà del 29 luglio 1955. La storia registrerà questa data come il giorno in cui la Cosa umana annunciò che gli Stati Uniti avrebbero costruito il primo mobile spaziale vero e proprio.

Durante la semplice parte dei suoi ripetuti passaggi intorno alla Terra, il satellite artificiale nel suo corso utile di strumenti si conoscerà quale cosa così, a prima, passerà attraverso l'ultima frontiera terrestre, dove si troverà dovrà essere perduta nel grande vuoto che si trova al di là. Si tratta di una zona estremamente interessante.

Primo, il satellite avrà una vista priva di ostacoli sulle profondità dello spazio, fuori di diversi gradi di raggi e di correnti di particelle che bombardano la terra: radiazioni solari di molte forme, raggi cosmici e particelle meteoriche. Questi raggi giungono al satellite senza essere deviati randommente a venir assorbiti completamente dal passaggio attraverso l'atmosfera, come è il caso quando cercavamo di osservarli dal suolo. L'importanza di questi fattori essenziali per la fisica del nostro pianeta è diventata sempre più chiara negli ultimi anni.

Secondo, il passaggio del satellite sui continenti e sugli oceani, e in particolare i dettagli di una nota, si daranno molti elementi chiave riguardanti l'atmosfera superiore e la terza quale corpo fisico. Infine, satelliti più grandi potranno osservare l'intera terra e gli oceani che hanno luogo sotto l'atmosfera. Essi avranno una vista spaziale e del nostro mondo.

In effetti, il quadro del mondo si è sempre stato un simbolo familiare. Per secoli si sono disegnate carte geografiche e costruiti mappe. Ma il quadro naturale della Terra, raffigurata come pianeta nello spazio è una cosa nuova.

Questo diverso aspetto del nostro pianeta stesso, naturalmente, dell'eventuale presenza del volo spaziale. Durante gli ultimi 5-60 anni, il pubblico è stato letteralmente sommerso da una massa di informazioni sui viaggi interplanetari. Questi costituiscono il soggetto favorito degli scrittori di scienza popolare, degli editori di giornali e riviste, delle case editrici librarie, dei produttori cinematografici. I migliori disegni hanno artisticamente raffigurato a colori i paesaggi delle lontane spaziali.

Si tratta per la maggior parte di pura fantasia, di racconti immaginari e avventurosi. Quando gente di letteratura, comunque, ha messo la mente ancora del fatto che l'uomo vive su un pianeta che è soltanto una fra tanti.

Infra parte, tali storie hanno la tendenza ad oscurare le cose, poiché confondono la già confusa mente del pubblico sull'effettivo potenziale del volo spaziale. La realtà vive così costantemente in un campo dove tutti e frantumati sono più di per se stessi difficili a separarsi.

Tuttavia, della nostra moderna conoscenza dell'ingegneria missilistica e della ricerca aerospaziale ed aerodinamica, emerge oggi un quadro sufficientemente chiaro delle possibilità del volo spaziale. L'uomo estenderà presto il suo dominio oltre i confini atmosferici che circondano la Terra. Questi estenderanno i limiti della umana moderna è destinato al corso dei progressi scientifici e tecnici.

Parlamenti a tutti gli altri campi della scienza pura ed applicata, il progresso dell'ingegneria e della tecnologia è stato spettacolare. Si può dire che, una generazione fa, il volo spaziale era il sogno di pochi entusiasti, i cui piccoli razzi artigianali potevano a mala pena raggiungere poche centinaia di metri d'altezza.

Nel 1942 il V2 con il primo volo coronato da successo. Nato dagli sforzi disperati della macchina bellica tedesca, il razzo raggiunse un'altezza di quasi 100 km. Dopo la fine del conflitto gli ingegneri americani sorpassarono considerevolmente quest'altezza con i razzi



TRAIETTORIA del Vanguard, indicante la posizione di fine combustione del primo stadio (A), la fine combustione del secondo stadio (B), l'inizio di funzionamento del terzo stadio e la separazione del secondo stadio (C), e la fine combustione del terzo stadio (D). L'altitudine dell'orbita varia da 500 a 450 km ed è raggiunta dopo 49 minuti dal lancio, allorché i tre stadi sono stati separati ed il satellite ha percorso 3300 km.

Vi catturerà e più tardi con i suoi proiettili, come ad esempio il Viking che ha raggiunto i 250 km di altezza. Attualmente, un razziolista detiene il record d'altezza per un viaggio controllato dall'uomo: 480 km.

Durante gli anni che seguono la guerra il motore a razzo si è pure sviluppato come gruppo monostagionale per aerei. Aerei a muso con cingoliaggio lunare superati i 25.000 metri di quota ed hanno volato a 2 1/2 volte la velocità del suono. Lo spazio, non il cielo, è diventato il limite.

Nonostante questi progressi, la conquista dello spazio è rimasta fino a poco fa solo una promessa. Gli ultimi dieci anni sono stati un periodo di piani, programmi e discussioni sugli scopi e le mode che si trovano avanti e no.

Quindi, con l'annuncio del programma di satelliti, la buona storia dello spazio prese una svolta imprevista e drammatica. Il ruolo spaziale passò da un semplice mezzo ad un'attiva progetto di ricerca. Naturalmente, il satellite non potrebbe né essere usato né animato ed è molto difficile spiegare quando l'uomo abbia lo spazio quale passeggero di una luna artificiale, poiché i problemi da risolvere sono nuovi.

Nonostante, ben presto saranno testimoni del nostro primo volo pratico nello spazio, un grande profumo per il futuro.

Sotto molti aspetti le spese del progetto del satellite sarà del tutto diverse da quelle che il pubblico si aspetta. Il satellite artificiale non sarà l'utile delle villette di lusso aerei o non verrà costruito perché i suoi creatori stanno programmando di andare sulla Luna. Il programma del satellite è stato iniziato quale progetto di ricerca puramente scientifico allo scopo di allargare la conoscenza al nostro pianeta.

Questi primi tenti sono motivati dalla natura dell'Indice e dell'evoluzione del progetto. Questo è il risultato di rivoluzioni adottate nel 1954 da tre enti scientifici internazionali, in modo particolare dal Comitato Speciali de l'Unione Géographique Internationale, che raccomandò di lanciare piccoli satelliti per le ricerche nell'atmosfera superiore. Questa commissione speciale presiede all'organizzazione dell'Anno Geofisico Internazionale, che va dal 1° luglio 1957 al 31 dicembre 1958, e che si propone la studio internazionale dell'ambiente fisico comune a tutta l'umanità.

Il programma di satelliti degli Stati Uniti è una parte del contributo di quella nazione al più grande progetto scientifico della storia, a cui partecipano 42 paesi. Il programma dei satelliti viene eseguito sotto la direzione del Comitato Nazionale U.S.A. per l'Anno Geofisico Internazionale, designato dall'Accademia Nazionale delle Scienze e non a capo di H. Kaplan, professore di fisica nell'Università di Los Angeles in California.

Si tratta quindi di un programma scientifico civile, sebbene tutto e tre le forze armate sotto la direzione dell'Ufficio di Naval Research abbiano il grande compito di portare il satellite nella sua orbita. Questa parte a militare del progetto è conosciuta come a Project Vanguard e (Progetto Avanguardia). Il suo direttore è il dott. J. Hagen del Naval Research Laboratory.

A causa del suo stretto collegamento con l'Anno Geofisico Internazionale, la realtà del ruolo spaziale avrà un inizio estremamente irregolare. Lo spazio e l'atomo sono le due più costanti presenza della scienza moderna. Sotto la pressione del mondo in guerra, l'era atomica ebbe un inizio sfortunato. A tutt'oggi, il timore getta un'ombra oscura sui benefici che l'atomo ha in serbo per noi. Il ruolo spaziale, fortunatamente, sarà diverso. Non ha inizio sotto gli auspici di un modello atomo internazionale che verrà eseguito nello spirito di una cooperazione periferia tra scienziati di tutte le nazioni civili. Con il suo inizio, non vi è alcun bisogno di supervisione e dei suoi aspetti sfortunati che vi sono contrari. La stessa natura del programma pone in luce il fatto che esso appartiene a tutta la terra. Noi abbiamo il

diritto di conoscerlo e porlo, in un certo senso, abbiamo pure l'obbligo di informare su questo importante inizio dell'era spaziale. Eppure, naturalmente, vi è il compito di lanciare il satellite artificiale in un'orbita di grandezza e forma appropriate. La natura dell'orbita deve essere determinata dalle leggi della meccanica celeste, che furono scoperte circa 300 anni fa da Keplero e da Newton. Che qualcuno per secoli l'avesse mai è stato che un osservatore passivo di questa epoca con le analisi la Natura ancora di più tardi ad alle loro loro posizioni ed il loro modo. Ora, comunque, per la prima volta faremo un uso attivo delle leggi di Keplero e Newton progettando effettivamente l'orbita celeste che terra seguita dalle nostre lune artificiali.

Come si stabilisce una luna artificiale? Ciò verrà fatto sollevando un corpo all'altezza di parecchie centinaia di chilometri sopra suolo e quindi lanciandolo nelle spazio in direzione parallela alla superficie terrestre con una velocità accuratamente determinata. Qualora il satellite delle stabiliti in un'orbita stabile e permanente intorno alla Terra, l'intera orbita deve trovarsi nelle spazio — al di là dell'atmosfera terrestre — in modo che il satellite non subisca l'influenza della resistenza dell'aria. Però il satellite deve venir posto nella sua traiettoria con direzione esatta e con velocità sufficientemente elevata.

Prendiamo, ad esempio, la Luna naturale. La Luna si muove nella sua orbita quasi circolare intorno alla Terra alla velocità di circa un chilometro al secondo. La Luna è continuamente soggetta alla gravità terrestre. Ma questa forza di trazione cerca l'intera e continuamente bilanciata dalla trazione verso l'esterno esercitata dalla Luna centrifuga che surge per lo stesso movimento della Luna intorno alla Terra.

Se l'orbita della Luna fosse più vicina alla Terra di quella che effettivamente è, la forza di gravità esercitata sulla Luna sarebbe maggiore. Per conseguire un'orbita stabile ad una distanza più vicina, la Luna dovrebbe muoversi più velocemente. Ciò richiederebbe pure maggiore la forza centrifuga e si potrebbe quindi di nuovo egualizzare l'intercessione forza di gravità costante alla distanza più prossima alla Terra. Per ogni distanza vi è una certa velocità orbitale che un satellite deve possedere per poter rimanere nella sua orbita.

Il primo satellite artificiale, appena stato rivelato, verrà lanciato nella sua orbita all'altezza di circa 250 km ad una velocità compresa tra 27.000 e 29.000 chilometri all'ora.

A questa distanza la gravità terrestre è molte volte superiore a quella che si ha alla distanza della Luna e, di conseguenza, la velocità orbitale del satellite dovrà pure essere maggiore di quella della Luna naturale. Il satellite artificiale deve spostarsi intorno alla Terra alla velocità di circa otto chilometri al secondo.

Per sollevare un corpo all'altezza di parecchie centinaia di chilometri e lanciarlo nello spazio alla velocità di circa otto chilometri al secondo si richiede un compito di proporzioni formidabili. La realizzazione del progetto del satellite fa parte della soluzione di questo problema. I calcoli di prestazione precedentemente raggiunti dalla tecnica dei missi devono venir aumentati in modo considerevole. Gli ingegneri sono d'accordo nell'affermare che un tanto si può conseguire solo impiegando razzi politici.

Questo non è il posto per discutere i dettagli tecnici riguardanti il principio dei razzi politici. Badi che le velocità all'inizio dei missi possono essere raggiunte solo sovrapposendo due, tre o anche quattro missi uno sull'altro.

Il razzo triadale.

Sono stati ora così fatti i piani definiti per un razzo triadale che dovrà lanciare il satellite dell'Anno Geofisico Internazionale. Il primo satellite sarà costituito da una sfera del diametro di circa 750 mm e del peso approssimativo di 975 kg, strumenti compresi. Tuttavia, anche questo modesto carico avrà dell'ultima storia richiede un primo stadio formidabile. Si può dire che questo sarà adeguato maggiore del razzo Viking, il quale raggiunge i 354 km di altezza.

Il primo razzo porterà tutto il complesso all'altezza di circa 65 km in due minuti, raggiungendo una velocità compresa tra 5000 e 5300 km all'ora. Il secondo razzo porterà la velocità a circa 11.500 km all'ora. Una volta terminata la combustione, a circa 200 km, proseguirà per inerzia fino all'altezza di circa 500 km. Il secondo stadio potrà venir allora appiccato ed il terzo stadio impartirà al satellite la velocità orbitale di 8 km al secondo.

Si sa ora che il primo stadio sarà molto più lungo e sottile del Viking — si avvicinerà come forma più ad una matita che non ad un sigaro — e che non avrà derive. Le derive aggiungeranno peso e non danno alcuna effetto stabilizzante al momento del lancio poiché il razzo si muove lentamente, né lo danno al termine del volo poiché allora il razzo si trova nel tenue margine esterno dell'atmosfera.

Pertanto si è deciso di utilizzare un altro metodo di controllo del razzo, quale risultato di anni di sperimentazione da parte degli ingegneri del NRL e della U.S. Marine Co. ad Pabian: i satelliti che stabiliscono la direzione e la distanza di spinta del motore a razzo. Il motore verrà montato su sospensioni elastiche che gli permetteranno di

giro e di dirigere la spinta a seconda della necessità. La posizione del motore o quindi la direzione della spinta sarà controllata da un gnomone. Il secondo ed il terzo stadio saranno pure senza derive. Propellenti diversi saranno utilizzati per il funzionamento di ciascuno dei tre stadi. Il primo impiegherà ossigeno liquido ed una miscela di alcool etilico, benzina ed aria liquefatta. Il secondo stadio utilizzerà la reazione tra acido nitrico e diossidrazina non simmetrica. Lo stadio finale, che porterà la sfera da 250 mm nella sua parte superiore, sarà azionato da un condensabile solido.

Il razzo polidiviso porterà il satellite ai altissimi verticalmente e dapprima guadagnerà altezza attraversando gli strati più densi dell'atmosfera lungo il percorso più breve. Il missile verrà guidato lungo un arco in modo da dirigere l'ultimo stadio con il carico utile del satellite in una rotta parallela alla superficie terrestre. Una volta nella sua orbita, il satellite verrà dolcemente separato dall'ultimo stadio del razzo, e con un movimento a stella e con una piccola carica esplosiva.

Gli scienziati del Naval Research Laboratory si attendono che il primo satellite segna un'orbita leggermente ellittica centrata parecchio centinaia di km dal centro della Terra. L'altezza sarebbe così da circa 500 a 1500 km. Come verrà dimostrato, è virtualmente impossibile raggiungere un'orbita perfettamente circolare. In ogni caso, l'orbita ellittica permetterà agli scienziati di esplorare la zona di confine fra l'atmosfera e lo spazio su una vasta gamma di altitudini.

Ora che si approssima il momento in cui per la prima volta prenderà parte attiva nell'elaborazione delle cose celesti, diviene sempre più interessante esaminare i generi di orbite che sono possibili per il pianamento dei satelliti artificiali.

Sappiamo che il punto di elevazione si trovi a 500 chilometri sopra il suolo. Dobbiamo inoltre che intendiamo far restare il satellite intorno alla Terra in un'orbita circolare concentrica così che questi mantenga

un'altezza uniforme di 500 km. I calcoli indicano che tale orbita risulterà qualora il missile venga guidato in una rotta parallela alla superficie terrestre con la velocità di 7,622 km al secondo, cioè 29.029 km all'ora.

Tale velocità porterà ad un'orbita circolare perfetta e, a parte l'effetto momentaneo della resistenza dell'aria, il satellite manterrebbe la sua velocità, facendo il giro del globo ogni 94 minuti e 16 secondi. Un'orbita perfetta rappresenta un caso matematico teorico che difficilmente sarà mai realizzato. Sarebbe necessario per questo che il satellite continui lasciato ad uno percorso con la direzione e la velocità circolari costanti. E' assai difficile che tale grande problema possa venir risolto in una operazione di lancio effettiva; anzi, il satellite inizierà il suo volo libero con una velocità alquanto minore, e raggiungerà di quella teorica di 7,622 km al secondo.

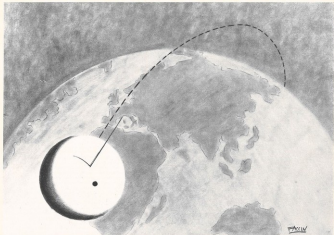
Se, per esempio, la velocità fosse soltanto di 7,4 km al secondo, la forza centrifuga sarebbe inferiore e la gravità attirerebbe rapidamente il satellite in un'orbita più vicina alla Terra. Il satellite quindi si tufferebbe negli strati più densi dell'atmosfera ed incontrerebbe la fine in una fiammeggiante pioggia di frammenti.

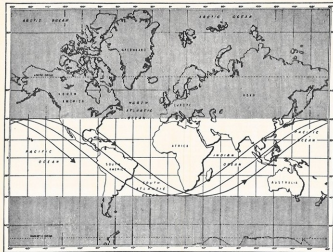
Questa piccola riduzione di velocità, da 7,622 a 7,4 km al secondo, renderebbe impossibile stabilire un'orbita stabile.

Un aumento della velocità di cinque centesimi pure profondamente l'orbita. Se il satellite fosse proiettato ad 8 chilometri al secondo, l'energia lo porterebbe via dalla Terra. Perciò la velocità, il missile progettato per inerzia lungo un arco ellittico che aumenterebbe gradualmente.

A mezza via intorno alla Terra il satellite passerebbe per il suo punto più alto, più di 2500 chilometri sopra il suolo. Da questo punto in poi, il satellite proseguirebbe per inerzia lungo la parte discendente dell'orbita ellittica, guadagnerebbe velocità e ritornerebbe al punto iniziale 500 chilometri sopra il suolo. Qui la sua velocità sarebbe nuovamente di 8 chilometri al secondo ed avrebbe inizio il secondo giro. Una velocità iniziale di 8 chilometri al secondo avrebbe quale risultato un'orbita stabile, ed satellite oscillante intorno alla Terra, in perdita e in guadagno di velocità, a seconda che subirebbe o accrescerebbe.

UNO dei satelliti nella sua orbita intorno alla terra. Vi si vede l'antenna vibrante ed uno dei finestrini che servono per le misurazioni delle radiazioni.





PROIEZIONE di Mercatore della traiettoria del satellite. Il satellite, rispettivamente il trisulfo portante il satellite, partirà dalla base militare di Patrick sulla costa orientale della Florida al Capo Canaveral (28° 35' N, 80° 35' W) sotto un angolo di circa 48° rispetto all'equatore. Pertanto il campo osservato dal satellite si estende per circa 49° da entrambi i lati dell'equatore. La mappa mostra le prime rivoluzioni del satellite nella proiezione sulla carta terrestre. Data la sua velocità di quasi 29.000 km/ora il satellite percorre in 90 minuti il giro della Terra, in 24 ore pertanto compie 16 rivoluzioni.

Tutti questi dati si basano sulla condizione che il satellite entri nella sua orbita all'altezza di 300 km spostandosi in direzione parallela alla superficie terrestre. In una effettiva operazione di lancio sarà molto difficile realizzare anche questa stessa condizione.

Con i dispositivi di controllo giroscopici la direzione di volo può essere regolata durante la fase del volo a motore. Naturalmente, nessuno di questi strumenti di controllo lavora con precisione assoluta. Vi saranno deviazioni inevitabili dalla parte ideale ed è interessante considerare quali effetti tali deviazioni inevitabili avranno sull'orbita risultante.

Supponiamo che il satellite sia lanciato nell'orbita all'altezza di 300 km con la velocità circolare ideale di 3.622 km al secondo. Tuttavia, la sua direzione in questo istante può essere tale che formi un angolo di elevazione di due gradi con l'orizzontale. Il satellite allora salirà lentamente e perderà gradualmente velocità. Raggiungerà un punto massimo di 700 chilometri nella sua orbita ellittica e scenderà ad un punto minimo di 240 chilometri, che si troverà esattamente opposto a quello più alto, sull'altro lato della Terra. Quindi il satellite salirà di nuovo gradualmente con la stessa velocità e lo stesso angolo di elevazione di prima.

Qualora il satellite inizi il suo volo libero con angolo di due gradi

verso il basso, anziché verso l'alto, l'orbita sarà la stessa per quanto riguarda grandezza e forma. Comunque, in questo caso il satellite prima scenderà al suo punto più basso, 250 km sopra il suolo, quindi salirà a salire e passerà per il suo punto più alto a 300 km.

Una deviazione di due gradi dalla retta verso orientale dal punto di proiezione non è un errore molto grande, nondimeno trasforma un'orbita circolare concentrica in un'ellisse, facendo sì che il satellite scenda e salga tra i livelli di 250 e 300 km d'altezza.

A prima vista sembra che si possano permettere un errore di due gradi nella guida direzione al punto di elevazione. L'orbita ellittica risultante uscita dal satellite non sarebbe interseccata dalla terra e neppure dalla massa atmosferica. Il punto più basso dell'orbita si troverebbe a 250 km sopra il suolo. Nondimeno, l'orbita non sarebbe stabile. Lungo la parte inferiore dell'orbita il satellite si troverebbe in strati dell'atmosfera che causerebbero una resistenza d'aria ingovernabile.

La permanenza di orbite ellittiche, come quelle dei pianeti e delle loro lune, è possibile solo a causa del vuoto dello spazio. I pochissimi atomi che si trovano nello spazio interplanetario sono troppo rari per causare resistenza di qualche genere, così che la velocità dei pianeti e delle loro lune non viene influenzata in alcun modo. Il nostro satellite artificiale, comunque, entrerà in azione nella zona limite dell'atmosfera terrestre e, fino ad una certa altezza, un corpo che si muova a parecchi chilometri al secondo subirà invece una certa resistenza.

Se un satellite fosse posto in un'orbita circolare all'altezza di 300 km, esso si muoverebbe in aria che è molti miliardi di volte meno densa di quella che si ha al livello del mare. La densità è talmente bassa che si potrebbe quasi chiamarla un vuoto. Eppure questa aria crea una resistenza sufficiente a causare una perdita di energia ad ogni rivoluzione. La gravità allora si farebbe sentire sul satellite, il quale si avvicinerebbe alla Terra, perdendo altezza sempre più velocemente.

Negli strati più densi dell'atmosfera, l'attrito dell'aria è terribile alla fine così violento che il satellite si rischiarisce fino a diventare incandescente e si disintegrerebbe in questo calore di superazione come una meteora luminosa.

Sulla base dei dati attuali riguardanti la densità dell'aria, si è calcolato che una sfera del diametro di circa 550 cm e del peso di 9,75 kg in un'orbita circolare a 500 km avrebbe una durata forse di una o due giorni. Ad alcune maggiori la densità dell'aria cade rapidamente ed aumenta la durata dei satelliti. A 300 km, il satellite in questione potrebbe durare alcune settimane ed a 300 km continuerebbe a seguire la sua orbita circolare per un tempo molto più lungo anche se indebolimento. La nostra Luna naturale, a 384.000 km di distanza, ha una vita che ammonta a miliardi di anni.

Comunque, queste cifre devono essere prese con grande cautela. I calcoli della resistenza dell'aria e dei loro effetti sui satelliti alle varie altitudini sono basati su dati spensierati. Pertanto, le durate dei satelliti qui date rappresentano soltanto un'approssimazione di ciò che può effettivamente accadere.

In effetti, sostiene che il satellite stesso ci fornisce le prime informazioni dirette sulla densità dell'atmosfera alle altitudini in cui esso si muoverà. Tali informazioni saranno ottenute accuratamente attentamente la perdita di altezza del satellite dovuta alla resistenza dell'aria. Tali calcoli si possono eseguire in modo migliore se una sfera in tale considerazione ha suggerito la parte la scelta della forma sferica per il primo satellite.

Che cosa ci dirà la piccolissima luna.

I dati, Kaplan ha elencato nel seguente ordine i diversi tipi di informazioni che verranno ricercati nei voli iniziali:

- 1) Densità dell'atmosfera esterna.
 - 2) Composizione della crosta terrestre, data che variazioni della sua massa possono influenzare l'orbita.
 - 3) Determinazioni geodetiche, comprese la forma della Terra come verrà indicata dall'orbita, e determinazioni precise della latitudine e della longitudine mediante osservazioni sincronizzate del satellite da vari punti della superficie terrestre.
 - 4) Temperature all'interno e all'esterno del satellite.
 - 5) Velocità meteoritici, da determinati con strumenti che rivelano le particelle meteoritiche che colpiscono il satellite.
 - 6) Pressioni all'interno del satellite, per rivelare la penetrazione di particelle meteoritiche.
 - 7) Misura dei raggi ultravioletti.
 - 8) Misura delle intensità dei raggi cosmici, comprese le particelle a bassa energia che sono mascherate dall'atmosfera terrestre.
- Tutti i dati ottenuti dai satelliti dovranno venir portati a terra tramite un sistema trasmissivo, dato che sarà impossibile riportare il satellite, una volta lanciato nello spazio. Sistemi di teleselezione altamente efficienti sono già stati sviluppati per i lavori effettuati finora con i missili.

Poiché l'Alvareto ha al potere all'incirca metà del 9,75 kg del satellite, tutti gli strumenti e l'equipaggiamento di telecomunicazione possono pesare poco più di 4,5 chilogrammi. Scienziati ed ingegneri stanno pensando la termini di grammi, analisi di chili, per risparmiare tutto il peso possibile nella sfera che verrà portata a 500 km di altezza dal terzo stadio del razzo.

Per incisa, diremo che le leggi del moto celeste sotto condizioni di leggerezza rendono affarzi chiarissimi ciò che accadrà al terzo stadio della nostra destinato a lanciare il satellite nella sua orbita. Abbiamo visto prima che una sfera ed una sfera sono espresse approssimativamente il satellite dal modo che la porta. Ciò avverrà non appena il terzo stadio abbia raggiunto la direzione e la velocità orbitale. Tuttavia, l'azione del dissipativo di spazio, ardore da calore, farà sì che il veicolo utile ed il razzo si spaccino in direzioni alquanto diverse e con velocità leggermente diverse. Pertanto le orbite dei due oggetti non saranno identiche.

Il terzo stadio vuole, che presumibilmente per il suo volume sarà più leggero del satellite, presenterà alla resistenza dell'aria una maggiore superficie per chilogrammo di peso. Di conseguenza, il terzo stadio sarà più vulnerabile alla resistenza atmosferica. Dopo un corto numero di giri, esso verrà preso dagli strati d'aria più densi e sarà distrutto un po' prima che il satellite vero e proprio incontrerà la stessa fine.

Oltre alla resistenza dell'aria, ci sono un certo numero di altri fattori che avranno piccoli effetti sul moto del satellite. La gravità del Sole e della Luna farà sì che l'orbita si muova fuori piano lentamente. Inoltre, si potranno avere effetti di resistenza causati dalla polvere cosmica. E' certo che nei suoi spostamenti attraverso lo spazio il mobile entrerà in collisione con numerosi micrometeoriti e questi colpi piccoli ma continui potranno avere qualche effetto sul moto del satellite.

La Terra in sé causerà molti effetti interessanti. Il nostro pianeta non è una sfera perfetta e non ha ovunque la medesima densità uniforme. Inoltre, vi sono cause di marea, luci oceaniche e masse distribuite irregolarmente sulla crosta terrestre. Tutte queste differenze di forma e di distribuzione delle masse ci faranno sentire come piccole distorsioni nel corso quasi-circolare ipotetico. Ma non sono questi i satelliti si sposterà attraverso queste piccole irregolarità del campo di gravità, si avranno di conseguenza piccole irregolarità nel suo moto. Nell'insieme, l'orbita del satellite mostrerà una serie complessiva di cambiamenti e di suoi piccolissimi ma significativi. Tener conto di tutti questi effetti è essenziale completamente le anomalie osservate nel moto del satellite rappresenti un problema matematico di primo ordine. Ma in queste osservazioni è nascosta una miniera di informazioni, che renderà il satellite una fonte di conoscenza di valore inestimabile.

Tra tutti che i dati dell'orbita siano stati analizzati, supponiamo molto di più sulla forma reale, sulla grandezza e sulla massa della Terra, sulla distribuzione delle masse nel suo interno e sulle distorsioni del suo altitudine interessanti del campo di gravità terrestre. Causa la sua velocità e la sua vicinanza alla Terra, il satellite indicherà tutti questi fattori, come l'ago costante di una barchetta sensibile.

Per studiare il movimento del satellite intorno alla Terra, sarà necessario seguirlo da vicino. Ciò verrà fatto attivamente con telescopi giurati e telescopi astronomici come pure con molte stazioni sul segnale del satellite. Speciali macchine fotografiche verranno usate per osservazioni precise.

L'osservazione diretta parità dei problemi, poiché un mobile così piccolo alla distanza di almeno 300 km sarà difficile da vedere. Durante il giorno la luce del sole interferirà in qualsiasi tentativo di osservazione del satellite. Durante la notte, naturalmente, la sfera non sarà visibile a meno che non sia illuminata artificialmente. Un tempo viene sfiorato buona, comunque, si potrà seguirlo con cannocchiali all'alba ed al tramonto.

Allorché il nodo si trova sotto l'orizzonte, la luce del cielo viene ridotta in maniera considerevole, mentre il satellite — continua di orbitare al di sopra della Terra — sarà illuminato in pieno dal sole e si proietterà come una sfera stella sullo sfondo scuro dello spazio, visibile nel cerchio nudo. Sarà molto difficile a localizzarsi, poiché il tempo di visibilità sarà molto breve e non appena il satellite passerà nell'ombra della Terra non si potrà più scorgere.

Se l'orbita verrà scelta in modo corretto, il satellite potrà venir visto da tutte le nazioni del mondo. Tuttavia, quando il satellite venisse lanciato da un punto dell'Equatore con una diretta costante verso sud, la sua orbita sarebbe semplicemente il giro della Terra lungo l'equatore e rimarrebbe lì. Il satellite sarebbe allora accessibile ad osservatori situati solo su una stretta striscia intorno alla parte centrale della Terra, non che relativamente una poche persone la vedrebbero. E' molto più probabile lanciare il satellite in una orbita che faccia un angolo con l'equatore, così che possa essere visibile a più gente.

I primi satelliti verranno lanciati in direzione sud-est dal Far East Air Force Middle West Center a Cape Canaveral, sulla costa orientale della Florida, ad un angolo di circa 40° con l'equatore. La sfera girerà così intorno alla Terra fra le latitudini approssimative di 40° N e 40° S, offrendo così occasione di fare osservazioni a centinaia di molte nazioni.

Durante il passaggio del satellite di circa 30 minuti nella sua orbita, la Terra ruoterà così che, allorché il satellite avrà completato il primo giro, il punto di lancio in Florida di sarà spostato con la rotazione della Terra all'incirca 2200 chilometri ad est.

Il satellite così, nella sua orbita stazionaria, passerà successivamente su territori che cambiano al primo del globo tutto di una. Il suo percorso, tracciato su un mappamondo, assomiglierebbe allo spago avvolto in spirale attorno a un puntello. Questa intersezione continua fra il moto del satellite e la rotazione della Terra farà aumentare gradualmente il valore della luna artificiale quale strumento di misura globale.

E' certo che saranno richiesti migliaia di osservatori per seguire le orbite dei satelliti artificiali. Negli Stati Uniti, gli astronomi dovranno, che ammontano a più di 5000, sono già stati richiesti di aiutare ad osservare i satelliti.

Il primo satellite USA si si attendeva che venisse lanciato subito dopo il 1 luglio 1957. Ma già si parla della prima metà del 1958, senza le difficoltà insistenti. Osservazioni ufficiali si appressano via via, mentre che elettronicamente. Saranno mandati di teleselezione foto grafici Schmidt speciali a vasta angolarità in 12 o più stazioni fisse. I rapporti sulle osservazioni verranno trasmesse ad una centrale di calcolo dell'orbita a Cambridge nel Massachusetts, dove un gruppo di esperti cercherà di predire la rotta del satellite nel suo prossimo giro intorno al mondo.

Verranno preparate delle carte sui cui si vedrà dove e quando cosa dovrebbe apparire. Gli astronomi sperano che queste possano venir usate per televisione e pubblicità nei quotidiani. Alcuni tuttavia, che da questo punto, gli amatori potranno mettersi alla ricerca del satellite.

Non è improbabile che si possa vedere una volta l'anno! I russi hanno annunciato che progettano di lanciare una luna artificiale prima della fine del 1960. Ma ci riusciranno, è probabile che i primi ad avvertirla saranno proprio gli osservatori dilettanti.

Come abbiamo già detto, il satellite sarà visibile per un tempo brevissimo prima dell'alba o dopo il tramonto da un dato punto. Spesso sarà presente dalle scale. Però perché gli osservatori nelle stazioni ufficiali non sempre potranno vederla. Molte volte con i loro complicati equipaggiamenti, potranno non essere in grado di predire con precisione come il satellite procederà nei suoi giri intorno alla Terra. Vi sarà bisogno di sapere istantaneamente se esso intenderà o rallentare o di deviare dall'orbita calcolata.

Però perché gli studenti avveglieranno con entusiasmo l'aiuto dei dilettanti. Lo Smithsonian Astrophysical Observatory a Cambridge nel Massachusetts (U.S.A.) sarà incaricato dell'osservazione, programma del viceministro astrale al A. N. Kopt è stato designato quale coordinatore delle osservazioni visive del satellite.

Dà che cosa si avrà bisogno per partecipare a questa nuova specie di sport? Il satellite sarà così piccolo e si sposterà così rapidamente che i telescopi di dilettanti non serviranno a niente. I telescopi normali sono troppo potenti e non possiedono un campo visivo sufficientemente ampio. La loro funzione consiste nell'ingrandire una piccola parte del cielo e non nel rilevare un oggetto fiavole e rapido.

Un di cui si avrà bisogno sarà un cannocchiale. Non è necessario che sia nuovo. Si procurerà un cannocchiale da 7 x 50. Il numero 7 indica l'ingrandimento, che è basso se confrontato con quello di un telescopio. Ma qui si ha necessità di avere non un forte ingrandimento ma un vasto campo visivo. Il numero 50 indica il diametro in millimetri delle lenti dell'obiettivo. In Marina, i 7 x 50 sono chiamati e cannocchiali militari.

Le probabilità di fare osservazioni col cannocchiale grandemente aumentano se il cannocchiale verrà montato su una piattaforma robusta, se si sa dove ci si trova e se si possiede una certa esperienza di osservatore.

I satelliti artificiali avranno una luminosità pari a quella di una stella di quinta e sesta grandezza. Una stella di sesta grandezza è la più debole che si può vedere ad occhio nudo.

Gli osservatori dilettanti avranno però l'uso ad impraticabilità fin dove con le carte celesti e con l'osservazione stelle di quinta grandezza.

Un'altra scelta dovrà potremmo per passare ad osservare di a seguire quegli oggetti mobili, come gli aerei. Potranno uscire all'aperto dopo il tramonto o prima dell'alba — nei periodi cioè in cui il satellite saranno visibili — e vedere di scoprire le luci di un aereo di linea, il che non sarà inizialmente facile ad occhio nudo. I satelliti, comunque, non appartengono così lontani come le luci dell'aereo. Altri non possono venir scoperti per allinearsi, come per esempio lanciare palloncini ordinari, satelliti di via, e vedere fin dove si possono seguire con il cannocchiale.

Le prime osservazioni dei satelliti dopo il lancio e le ultime prima che i satelliti scendano a spirale verso la Terra saranno della massima importanza. Il progetto del satellite offre agli osservatori di tutti un'occasione senza precedenti per essere di grande aiuto alla scienza.

Per assicurare il successo di questa impresa e per ottenere quanto più informazioni possibili, il programma dell'Anno Cosmico Internazionale richiede non una e due satelliti, ma parecchi, forse una dozzina. La strumentazione di quelli successivi verrà senza dubbio modificata o cambiata in modo da abbreviare la più vasta gamma possibile di problemi di ricerca. Grande attenzione verrà posta sul sole, la potente fonte di energia mediante che agisce le forze della nostra atmosfera.

Il sole emette radiazioni di tutti generi, di cui la luce visibile è quella meglio è soltanto una parte. Gli astrinse di il godono una volta largamente alle osservazioni solari a scale corte, che vanno dai raggi ultravioletti ai raggi X. La maggior parte di queste radiazioni vengono completamente arretrate dall'atmosfera terrestre. Uno strumento di misura posto in un satellite avrà piena accesso a questi raggi e gli astronomi intendono di poter analizzare i dati completi in questa tappa.

Le radiazioni solari ad onde corte sono principalmente responsabili di due importanti fenomeni della nostra atmosfera: la formazione dello strato di ozono che si estende fra 25 e 35 km di altezza, e la formazione degli strati ionizzati fra 100 e 400 km, la cosiddetta ionosfera.

Il sole è anche fonte di correnti di particelle caricate elettricamente le quali causano tempeste magnetiche al loro arrivo sulla Terra. Alcune addirittura si raccolgono nell'atmosfera d'aria che si circonda, aggiungendosi all'elettrificazione dell'atmosfera superiore e producendo le aurore.

L'Anno Cosmico Internazionale.

Durante i mesi dell'Anno Cosmico Internazionale il sole si troverà al massimo di attività di uno dei suoi periodi di 11 anni, durante cui avvengono grandi variazioni nell'irradiazione solare delle radiazioni



LA TRAIETTORIA del satellite terrestre sarà ellittica. Nel punto più vicino alla Terra il satellite si troverà ad un'altezza di circa 300 km, nel punto più lontano dalla Terra esso sarà a circa 1000 chilometri. Il piano della traiettoria è inclinato di circa 45° rispetto al piano dell'equatore.

ad onde corte e delle correnti di particelle solari. Il satellite avrà il tempo per afferrare queste informazioni facili di attività solare.

I raggi solari costituiranno un altro soggetto di studio. I fotoni solari e gli asteroidi arrivano con tanta che questi nuclei atomici altamente energetici provenienti dalla spazio colpiscono i contatori del satellite prima che possano attraversare l'atmosfera. Finora non abbiamo un quadro completo della composizione originale di questo spazio grezzo di radiazioni. Mediante un paio d'anni di funzionamento dei satelliti, i fotoni saranno in grado di rispondere a molte questioni importanti, oggi dubbie, compresa l'origine dei raggi cosmici. Il satellite si permetterà anche di esplorare la densità della polvere meteorologica. Negli anni recenti ci si è reso conto come le missioni visibili che si incendiano ogni notte nel buio cielo provocano solo da una piccola parte della popolazione meteorologica della spazio interplanetaria. La maggior parte della massa meteorica si trova sotto forma di particelle microscopiche piccole.

Tutti questi progetti sembrano essere piuttosto ambiziosi. Comunque, i loro risultati finali contribuiranno nel far progredire campi di scienza che hanno grande importanza pratica: la meteorologia e la climatologia.

Si ritiene che la strato di ozono, per esempio, con le sue variazioni stagionali e locali, ha influenza su ciò che avviene nell'atmosfera inferiore, che è il teatro del tempo e del clima. La misura delle radiazioni solari ad onde corte fatte dal satellite avranno grande valore nel mettere in chiaro queste delicate relazioni, che ora così mal conosciamo. È stato perfino detto che esiste una relazione fra la caduta della pioggia e l'influenza della polvere meteorologica proveniente dallo spazio. Charamente, il problema progredirà per essere da uno spazio stretto sarà un'impresa ardua e dovrà di essere completa.

Non ci possiamo essere dubbi sul fatto che in seguito vedremo satelliti ancora più grandi agire ogni istante ancora più efficaci al servizio della scienza. Essi potranno portare equipaggiamenti più pesanti nello spazio, anche apparecchi televisivi con lenti telescopiche che potranno irradiare le immagini della Terra viste da livelli al suolo. Giorni verrà in cui potremo osservare il nostro pianeta stando in salotto, allorché i segnali TV provenienti dai satelliti saranno inviati nei nostri canali commerciali.

Un apparecchio televisivo posto nello spazio insieme a luci superle in situazione del tempo atmosferico su base globale. Altri strumenti misureranno le radiazioni termiche dell'atmosfera, del suolo e degli oceani, e seguiranno lo spostarsi degli strati e dei cicloni. Il satellite spaziale potrà allora fungere da stazione meteorologica di tipo ancora non esistente.

Finora, osservazioni atmosferiche vendute vengono effettuate relativamente soltanto in poche località del mondo. Queste sono concentrate in regioni spaziosamente sviluppate, mentre vaste aree notevoli, le zone polari e le zone scarsamente popolate ricevono una attenzione trascurabile. E' facile vedere come un gruppo di satelliti più grandi rivoluzionerebbe presto le scienze meteorologiche e climatologiche.

Qualunque cosa noi si faccia con i satelliti, noi vorremmo ricordarci come la prima pietra posta dall'uomo oltre i confini dell'atmosfera terrestre. Questi audaci apparecchi prepareranno la via per una nostra distanza: il volo spaziale umano.

Prima però devono venir risolti molti problemi. Per esempio, un satellite con equipaggio potrebbe pesare in temperatura quanto la luna e all'anno Giacobbe Internationali posti in orbita. Inaugurazione quali tutti sarebbero necessari per portare nello spazio tale carica utile? Un altro formidabile problema sarà il ripartire sulla terra i ricambiati spaziali senza benefici trasformando i loro mobili in funzioni meteoriche.

Questo non differisce parzialmente terribile. Vi è quindi l'uomo per se stesso. I problemi umani del volo spaziale saranno enormi. I satelliti con equipaggio richiederanno operazioni su vasta scala effettuate in un modo completo. Sarà necessario che gli esseri umani vivano in condizioni di mancanza di peso. In breve, la durata e la sopportazione del corpo e della mente umani saranno duramente provati.

Per l'importante area di ricerca della medicina spaziale, i futuri satelliti saranno indispensabili strumenti di sperimentazione. Noi porteranno dapprima nelle spazio piccoli animali, così come negli attuali razi di ricerca sono stati gli animali e non gli uomini a riempire i primi voli pionieristici. Nessuno oggi potrebbe dire però quando l'uomo stesso si avventurerà nello spazio.

Sempliamo, sia che vediamo sufficientemente per vedere o meno, siamo ora in grado per preparare questo giorno. Con i nostri satelliti che sono pronti nei nostri uffici da disegno, un grande satellite con equipaggio troverà impiego principale quale strumento di ricerca per il progresso delle scienze terrestri.

La città, la barriera spaziale.

Ciò esistono progetti di una vera e propria città spaziale, atta a contenere 20.000 persone, da costruirsi utilizzando l'ultimo stadio di razi da carico e la cui fabbricazione richiederebbe parecchi anni. Il primo piano i due primi razi da carico, collegati assieme, servirebbero da alloggio temporaneo e da zona di lavoro ai membri dell'equipaggio. Nel giorno stabilito si procederà a collegare insieme le parti da utilizzare di altri razi da carico. La quarta settimana, terminata la terza settimana, si avrà inizio alla struttura circolare del diametro di circa 20 metri. La quinta settimana si delle celle formanti tale struttura sarà coperta completamente ed occupata da scienziati e lavoratori. Contemporaneamente ai lavori di questa parte linea e non lontano della stazione spaziale, procede la costruzione di una sorta del diametro di 150 metri, che girerà lentamente per simulare la gravità in modo da permettere una vita più normale. Nella decima settimana la lunga struttura cilindrica sarà quasi pronta. La metà gravitazionale verrà terminata e lavorati allora per 10.000 metri cubi di spazio. La parte linea sarà lunga circa 200 metri. I razi da carico continueranno a trasportare materiali e personale.

Così come gli ultimi stadi dei razi da carico servono a costituire i blocchi fondamentali del tubo centrale, la struttura circolare costruita intorno a questo servirà quale base per un ulteriore allungamento costruttivo, di modo che la stazione di trasferimento in città spaziale. Ciò avrà inizio nel sesto mese e nel 20 metri di diametro si passerà a 300, mentre la metà gravitazionale passerà da 150 metri a 450. Dopo due anni la costruzione sarà ancora in corso. La struttura linea sarà lunga 900 metri ed avrà un diametro di 300 metri. La metà gravitazionale, ingrandita, avrà una circonferenza superiore a 1,5 km e sarà in avanzata fase di costruzione. Due razi da carico al giorno porteranno i materiali da costruzione, mentre altri razi trasporteranno equipaggiamento scientifico, provviste, modulo. A tre anni e mezzo dall'inizio, i razi da carico cominceranno gli ultimi carichi di materiale costruttivo al vasto satellite, in cui ora potranno vivere e lavorare più di 20.000 persone. Due grattacieli tipo Empire State Building, posti uno sull'altro, con l'edificio del Pentagono accanto ad una struttura, costituirebbero un complesso molto più piccolo di questa città.

Sulla superficie esterna del disegno che presentiamo, relativo alla città spaziale descritta, è progettata dall'americano Harold C. Rohrer, uno scienziato della Goodyear Aircraft Company, si vedono cupole di osservazione, antenne radio, finestre e i provisioni che possono venir regolate in modo da assorbire o radiare l'energia solare per

controllare la temperatura all'interno. Un satellite involucro esterno proteggere questa città dagli altri effetti della meteora.

Immagina una avventura all'avventura una militare cui tali stazioni spaziali potrebbero venir proposte. Con i suoi potenti telescopi e radar e con la stazione sarebbe in grado di osservare ogni cosa che dista tra di loro cinque metri. Il che significa che qualsiasi preparazione bellica verrebbe loro presto scoperta. Movimenti di navi, spostamenti di truppe, aerei, tutto potrebbe esser tenuto sotto una costante sorveglianza. La stazione, inoltre, con i suoi satelliti storici potrebbe osservare qualsiasi località della Terra almeno una volta al giorno. Né gli uomini al suolo potrebbero far qualcosa per arrestare tali azioni. La sola difesa sarebbe costituita dai normali mezzi di difesa: siano essi uomini e bombardamenti atomici convenzionali o dell'attacco della stazione stessa.

Si sono però molte ragioni per cui tale attacco potrebbe fallire. Prima di tutto, bisogna che il satellite attaccante resti nel massimo spazio. Perché la stazione si sposterà a 1,6 km al secondo, vale a dire che il ritardo di un secondo farà perdere il bersaglio di 1,6 km, e poiché nella spazio non vi è nulla che porti l'onda d'urto, un missile atomico che scoppi anche ad un chilometro di distanza non arrecherà alcun danno alla sicurezza della stazione.

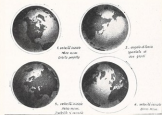
Quest'ultimo fatto significa pure che sarà più facile guidare un missile dalla stazione verso la Terra, dove facendo sia pure un conto approssimativo con una buona stazione si possono dare alcuni tremolii, che non dalla Terra verso la stazione, dove un conto approssimativo significa un fuoco. Altri ostacoli da parte dell'attaccante sono l'impossibilità di individuare una grande celestiale automatica in un missile spaziale; la difficoltà di rilevare sia la stazione che il missile; ed il fatto che le perturbazioni dell'orbita della stazione hanno sì che questa segua un'orbita leggermente diversa durante ogni giro intorno alla Terra.

Queste cose, comunque, non influenzeranno l'impiego della stazione quale mezzo di attacco alla Terra. I possessori della stazione, essendo coloro che l'hanno costruita, sapranno quale sarà la sua posizione iniziale e potranno calcolare la nuova orbita ogni volta che essa compie un giro intorno alla Terra. Perché così potranno vedere sia il bersaglio che il missile in un'orbita di momento in cui questi arriverà sulla Terra, potranno guidarlo più facilmente di quanto lo possano coloro che si trovano al suolo. Ed i modelli spaziali che sorveglieranno la stazione saranno piloti per reggere le correzioni.

Il solo punto reale di attaccare la stazione sarà costituito da un

SCHEMI di quattro orbite possibili. 1) Orbita circolare ideale.

Il satellite viaggia esattamente alla velocità voluta ed orbita costante sopra la terra, la quota costante in una permanenza nell'orbita sarebbe la maggiore. Tuttavia, tale velocità precisione è assai improbabile. 2) Angolo errato. Lanciato alla velocità esatta, il satellite entra nell'orbita spaziale di due gradi dall'orbita, col risultato di un'orbita ellittica che si spinge fino a 250 km dalla terra. La resistenza dell'aria dapprima rallenta il satellite, quindi dopo poche rivoluzioni lo brucia. 3) La rotta è esatta; la velocità troppo bassa. Mancando sufficiente forza centrifuga, la sfera si immerge rapidamente nell'atmosfera e si disintegra. 4) Troppo veloce. L'orbita diventa un ellisse col suo punto più distante a 2200 km sopra il suolo ed il punto più basso a 500 km. L'osservazione diventa difficile. Si spera che i satelliti dell'Anno Giacobbe Internationali seguano orbite assai più questi estremi, ad altezze comprese fra 700 e 1300 km. Le distanze fra le orbite e la Terra sono disegnate in scala.



razza spaziale con equipaggio. E qui la stazione presenta tutti i vantaggi di un forte ben armato e permanentemente sorretto da un avversario più piccolo e meno manovrabile.

La difesa vera e propria della stazione si trova comunque nella sua capacità di osservare i preparativi dell'attacco prima che questo inizi. Molti paesi hanno ad installazioni sotterranee dove le forze attaccanti si preparano per un lungo periodo di tempo e all'improvviso scattano in un attimo di sorpresa. Anche se fosse possibile distruzione sotto terra il progetto di un viaggio spaziale, non sarebbe possibile tenerlo nascosto, poiché dovrebbe soddisfare due esigenze: deve essere sicuro e deve isolato e dovrebbe essere un progetto di grande scala quando agli impianti delle bombe atomiche, Heleldorchele stabilizzanti nuovi e grandi per fabbricare i combustibili ed abbassare le concentrazioni di strada, ferrovie e città in una nuova area. Tali preparativi non potrebbero rimanere celati per un lungo periodo di tempo e si potrebbero quindi prevedere i paesi necessari. Tali paesi consisterebbero nell'arrivo di per fine immortale a tale progetto, seguito — se necessario — dall'azione. Anche se l'attacco dovesse riuscire a mantenere nascosti i preparativi, la stazione avrebbe almeno ancora e forse tre o più in cui prepararsi. Poiché l'attacco deve iniziare quando la stazione passa sopra il punto di lancio del missile nemico. Ciò è dovuto al fatto che il missile impiegherà circa 15 minuti per raggiungere l'orbita della stazione (supponiamo che sia quella di von Braun) e durante questo tempo sia la stazione che il missile (qualunque specie) saranno in orbita più o meno come quasi certamente dovrà fare) avranno percorso mezzo circolo terrestre, e ciò si aggiunge il fatto che il riferimento di propellenti del missile prenderà altre due ore e probabilmente più. L'equipaggio della stazione potrà sempre osservare una zona della superficie terrestre superiore a 4500 km di raggio e durante ciascuna giro di due ore passerà sopra un dodicesimo del diametro terrestre. Ciò significa che due ore prima del lancio del missile questi si troverà un po' più di 1500 km entro la zona visibile della stazione. Gli uomini a bordo di quest'ultima avranno tre ore di tempo per prepararsi all'attacco. Se la stazione non dovesse essere armata, questo periodo di tre ore permetterà di chiamare e ricevere aiuto dalla base al suolo. C'è un quarto e più minuti prima di la stazione quasi certamente perderanno, ma la probabilità di successo è molto alta, e quasi nulla. Sembra così giustificata la conclusione che in un futuro conflitto il possessore della stazione avrà un vantaggio preponderante e forse decisivo.

La stazione spaziale potrà essere lo strumento al quale potremo imporre un'altra guerra. In mano di uomini accorti di potenza essa potrà però essere lo strumento al quale porre in schiacciata col quale distruggere la maggior parte dell'umanità. Nessuno può dire quali di queste due possibilità si avvererà. Solo il pensiero combinato di molti uomini, riuniti assieme in libera discussione, potrà condurre alla soluzione del problema. Poiché questa non è una questione che possa venir decisa solo da tecnici e da militari. Nella loro capacità di veder dritta negli il volo spaziale, gli scienziati si trovano sotto la grande tiratura di questa qualche ragione per di conseguenza. Il viaggio spaziale i militari possono essere inclini a dimenticare che l'arma usata a proteggere la democrazia potrebbe essere l'arma usata per distruggerla. D'altra parte il sociologo ha la tendenza di guardare con errore alle armi e di dimenticare che vi è un posto legittimo ed appropriato per la violenza negli affari umani — e questo non finché l'uomo è quell'animale razionale solo di quando in quando, com'è. Anche se il sociologo riesce a vedere ciò, egli può non essere a conoscenza di quanto vicini noi si sia al viaggio spaziale.

Ma noi lo sappiamo e sta a noi dirglielo. Poiché questo, con tutto ciò che implica in bene ed in male, è relativamente prossimo. E se noi non pensiamo a noi e non pensiamo al riguardo, ed a cui che è il suo significato, allora noi (il cui caso è forse anche peggiore) abbiamo il nostro obbligo più importante e la navigazione spaziale sono più in un mondo impreparato ad essa come avviene per la bomba atomica.

Le basi e le colonie extra-terrestri.

Che gli uomini debbano espandere ed eventualmente colonizzare i pianeti ed un globo anche le stelle è un sogno bello e meraviglioso e nessun uomo serio deve vergognarsi di averlo. Ma noi non dobbiamo essere sorpresi dalla stupidità delle stelle e avvicini dalla meraviglia dei nostri motori a razzo, tanto da ignorare quale sia il volto di Giorno della parte dove non appaiono i segni quieti di coloro che desiderano solo di vivere come uomini liberi in un mondo pacifico. Rimane la domanda: riuscirà la stazione spaziale ad essere maggiormente fra di loro i due grandi blocchi occidentale ed orientale, la cui rivalità — e potrebbe sembrare un paradosso — si torneranno sulla Terra per continuare nella conquista delle spazio?

Vol potreste ascoltare a discutere delle idee qui espresse. Tuttavia, si consiglia di pensare sopra ed a lungo, che vi piaccia o meno: questo è l'obbligo che ci deriva dai nostri sogni.

La penetrazione dell'uomo nella spazio porterà inoltre con sé nuovi



PROGETTO di stazione spaziale abitata. Espedisce dall'americano Rosch, l'essere satellite potrà alloggiare più di 20.000 persone.

conetti filosofici, metafisici, teologici e sociologici. Gli era tutti conetti inaccettabili a d'essere attenzione.

L'abbandonamento della visione geocentrica ed egocentrica inaccettabili molto tempo fa con la scoperta astronomica che la Terra era uno tra i tanti mondi che girano intorno al Sole, non, come si vedeva, il primo di un universo strettamente limitato e largamente misero. Come tutti sanno, la teoria eliocentrica rischierà le sorti della filosofia naturale ed infine un nuovo colpo alla teologia. Possiamo un star darsi che le varie religioni saranno molto più accomodate e rimpicciolate in futuro conflitto con la scienza. Già oggi il concetto antropocentrico di Dio viene discusso alla luce della possibile esistenza di esseri intelligenti in altre parti dell'universo. Probabilmente l'unica soluzione finale della teologia sarà quella di dire che si identifica, una natura divina, persona ma per nulla immortale, immutabile, se la teologia fosse agli Aspetti o agli Attributi di Dio, contravvenendo ai fatti scientifici, allora poiché non possiamo cambiare la nostra natura dobbiamo cambiare il nostro Dio, come invece è avvenuta molte volte nel passato.

La prospettiva di un futuro universo — davanti a noi, su quanti sono coloro che hanno considerato ciò che questo implica, con la sua promessa di una nuova Genesi? Per esempio, sebbene la possibilità della colonizzazione extra-terrestre sia ormai data per accolta, tuttavia pochi si sono posti la domanda: « Se potessimo incontrarci di nuovo, come dovrebbe essere organizzata la società? ». E' giunto il tempo di trovare una risposta a questa domanda. Il suo grande valore giace nel fatto che, dai suoi termini seguenti, i problemi dell'organizzazione sociale sono in larga misura indipendenti dalla tecnologia corrente.

E' pertanto necessario compiere un'analisi del fine ed una sintesi del mezzo. La storia insegna che l'individualismo è il fine, la società il mezzo. Le basi e le colonie extra-terrestri intimamente probabilmente come « Teocrazia », poiché i loro primi scopi saranno certamente l'esame e l'esplorazione di fenomeni fisici. Nondimeno, non sarebbe saggio lasciare che la tecnica prevalga indifessamente, poiché la tecnica rappresenta solo una parte degli interessi umani. La tecnica è infatti un mezzo, non un fine, e come tale dovrebbe rimanere un fattore subordinato.

Nel caso delle colonie extra-terrestri, sarebbe saggio se la loro Costituzione non dovesse dipendere da espedienti politici ma da ragionamenti scientifici. Non si dovrà commettere l'errore di decidere prima la forma di governo e dopo i fini ed i mezzi.

Si può invece dire che la formula per il sistema militare può essere vista teoricamente e nondimeno realizzare una vittoria sterile qualora, nel dominare la natura, non riusciamo a dominare noi stessi.

Come si vede, la scopo filosofico del concetto astronomico è di fornire all'uomo la potenza e la saggezza necessarie a soddisfare le sue capacità singole e sociali. Infatti, l'Astronomia è la scienza dell'Uomo.

Un giorno ormai immenso ci offriranno un sbarco sulla Luna. Nessuno che abbia immaginazione ed intelligenza potrà non considerarla come il supremo trionfo trionfo di tutti i tempi. E' da sperare che non pochi riconoscano anche di una vitale significato filosofico. E' di nostro bene pensare che in mezzo a tutto il giubilo trionfale qualcuno si alzi per dire: « Ricordatevi! Per la prima volta dal tempo di Adamo la lingua è pulita ».

INTORNO AL SAGITTARIO

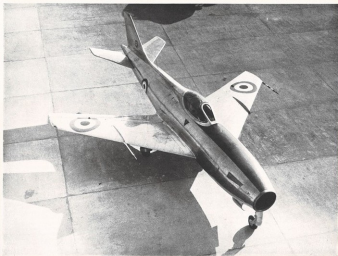
di Michele Parronella

Ogni giorno per via della Stadio nel rione Pignatolino passa un aereo con le ali piegate, sopra un cannone diretto a Capodoglio. L'aereo ha le ali piegate lungo la fusoliera, si alza di pochi metri nei carrelli anteriori, passa rasente alla parte delle balteggie, dei rampanti, non arriva alle infrescate dei primi balconi. E' un aereo a reazione, il caccia americano P-51 B, uno dei più complessi che ci siano attualmente, col suo dai postiglioni dell'Archer dopo essere stata revisionata in ogni particolare, nella sua triplice serie di comandi, manovre, idraulici ed elettrici. Ha piano fissabile a Pomigliano d'Arce, si alza circa venti chilometri e si passa in mezzo ai campi folari, dove si raccoglie due o più volte all'anno. I Ragoli, negli ultimi tempi, si sono cominciate ridurre come steli schiattati all'indietro, mentre si sistemano le strade del centro, la città ha mostrato le balteggie per alcuni mesi, si è potuto vedere il naso nella fangosa della Carità. Sono stati mesi i pappagalii in piazz

za Trieste e Trieste, e sotto i postiglioni della stazione sono restati di numero e di cose i galleggianti degli allagamenti. In uno di questi ultimi mattina di pioggia, sulla strada per Pomigliano ho incontrato l'aereo di nuovo; per ora era stato facendo servizio nel cannone, l'angolo che fece la sua apparizione in una festa, nel caso di un quartiere. In via della Stadio l'apparecchio con un alamburco che arrancava lentamente, come dentro, immobile. Guardavo le file degli alberi lungo la strada, alberi intrecciati a distanza con molti corle di foglie; formavano un fucile allungato alla campagna e al aereo che tra poco non fare portellone e la poteva accellerare nella della terra, con pallidi guaiardi, tra le case, i canali, fino al centro che si apriva in lontananza, nella destra.

IL SAGITTARIO Il primo a soggetto, fatto costruire per il motore, interamente costruito in Italia nella fabbrica Archer. Qui si vede l'apparecchio prima, durante l'aggio, segnato e dopo il primo volo effettuato sul campo di Frosina di Mare, presso Roma, il 19 maggio.

Arrivati a Pomigliano con il presentimento di questa graditazione alla curvatura, con la testa impennata che da quella parte il cielo sta sempre un po' più alto della terra, e che la particolare, i corpi seguono lentamente e correntemente a seconda degli spingoli che si aprono nel vento, come insulti. L'Archer, in fabbrica, non poteva essere che lì, in quella zona piana, a pochi passi dalla strada, ma subito a un livello più basso, cioè un po' in fuori e al di sotto del traffico comune: il treno, le auto, i carri, che dalla parte opposta, vanno e vengono dagli orti. Lo stabilimento occupa un'area di quattromilatrecento metri quadrati, ed è suddiviso in cinque grandi postiglioni. All'Archer è stato costruito il Sagittario, un intercettore leggero, collaudato il 15 maggio 1955. Aveva voluto vedere, faceva questo compendio, forse un'idea della sua leggerezza, della sua classe. Sapeva che a differenza di altri caccia monoreattori, in questo avrebbe il motore a stanziale a peso e non al centro della fusoliera, e che lo avrebbe si preleva al di sotto di questo, alla metà circa della sua lunghezza e non in coda. C'è comento di





utilizzare la parte centrale della fusoliera, che rimane vuota, per il carico del carburante, il quale costituisce sempre un grosso problema per i costruttori di questo tipo. L'ala a freccia del 15° è costituita da un solo pezzo, e in tal modo viene evitata eventualmente un'ala sovrapposta, che funzionerebbe da gruppo ausiliario per il decollo, indipendente dal primo. Ma non era possibile evitare nel postolano, l'overcome su percorso sportivo.

Per un alto interesse e decisi i pareri come si può battere una batta, un'impresa, per individuare una il confronto, un'occasione. Al tempo per la stabilizzazione incombente da un tubo. E' un nuovo aereo, un prototipo, dopo la prova, il collaudo, può rimanere al suolo, al collaudo, può subire queste modificazioni. Incompiuto un pubblico in una scuola, appare una nuova specie, robotica e poco insieme, una specie fulgida attenta ai nostri sensi, analizzata in un'entità. Eppure il Sagittario in picchiata ancora la velocità del suono. Aerei parlano più tardi con l'ingegnere Caracci, direttore generale della stabilimento e pianista dell'industria aeronautica italiana. Mi aerei rifatto — primario — aerei potuto connettere,

sofferire insieme le cose che succedono, mi aerei avvicinato ad una fusoliera, dopo aver affinato le anguste, le macchie, le lacune, i punti, le derive, i materiali aerei, mi aerei data una ragione di fatto ciò, aerei infine poco discosto, rivisto con il volo, le sue leggi, le sue necessità. Questa giornata — mi aerei — si sarebbe riempita di nomi, avrebbe costato una storia.

Intanto con l'ingegnere Rotti, dell'Aeritalia, mi disgreva verso il laboratorio chimico, dove vengono effettuati le analisi qualitative e quantitative dei materiali. Gli aerei speciali, le leghe leggere vengono analizzate in ogni prova di aereo. La differenza Pascherio mi indici una spettroscopia a prima con esperienza fotografica. Con un elettromagnetismo al microscopio, poi, le curve di fusione. L'analisi resistenza insieme ad un basso peso specifico sono i requisiti indispensabili che si richiedono ai materiali per costruzioni aeronautiche. Gli aerei, le leghe, non si debbono consumare, soffrire, devono mantenere intatte le loro qualità fisiche e meccaniche, resistere alle altissime temperature prodotte dalla frizione aerodinamica. I materiali oggi dispo-

nibili possono dire un aereo degli aerei moderni da costruzione, offrendo una pari resistenza. Le leghe di alluminio possono resistere fino a 1200°C, poi perdono le loro caratteristiche. Si potrebbe dire che la materia a questo punto perde i suoi. Le leghe di titanio, invece, resistono di più al calore e perdono di 1200. Si tratta in ogni caso di materiali in continua miglioramento. Ecco come lo sviluppo dell'aeronautica è direttamente legata a quella della fisica. Si sa da quali parte agire il progresso. Le leghe di alluminio possono dare altre imprese nelle condizioni alle forti temperature. Ergal, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.



infine. E per aumentare la resistenza alle corrosioni, le tegole sono sottoposte ad un trattamento di ossidazione anodica con formazione di ossido di alluminio e ricoperta mediante uno strato protettivo di ossido di zinco e allumina. Nella sala di controllo, accanto al laboratorio, lavora ad una temperatura costante di 20°, un protettore di passivi che riflette nello schermo un'improntazione (fuso e creato nelle aere e controllato (dilatatore e passivi), mentre un apparecchio elettronico misura il grado di rugosità delle superfici.

Ora bisogna passare al magnetico, all'efficienza, lasciare la guida del laboratorio, il riparo della cerchia alluvionale, le prove di temperatura e l'alternanza delle nubi, con le quali si controlla il comportamento degli imballi delle reattori, materiali che possono anche marciare.

Nel magnetico le lamiere, le barre sono sottoposte a seconda della qualità, della lavorazione e del trattamento ricevuto. Su una rima tutta non ripetuti i colori, i segni, che rispondono alle caratteristiche e alla diffusione dei singoli materiali. Lamiere di acciaio inossidabile con bande trasversali nere, lino

ELLS, I FIDELI 8.048, quando subisce di polveri con banda fissa, acciaio trattato e lamiere a passivi: acciaio, acciaio ricotto, e poi barre ovali, cerchietti di archetipo.

In officina la lavorazione è suddivisa in due settori, rispettivamente per le lamiere e le barre. Vi sono officine per la stampaggio delle lamiere, alcune attimate da una centrale pneumatica, una linea meccanica di 600 tonnellate, un'altra di 2000 tonnellate con grande bascula e una prova a stramento (Wulford con comando idraulico. Le lamiere sono strimate oltre il loro limite elastico; se un materiale si rompe a 60 chilogrammi si prova a 18, a due terzi del carico di rottura. Si tratta per la più di lamiere di archetipo, chi di ferro e piccole curvature che subivano un metro e mezzo per minuto. Più avanti sono strimate alle caldatrie elettriche con comando elettronico. Sono subdistruttori (Sinsky e punti) e a cinescopio continuo, con scorre che danno una trazione, un'insolabile e una durata costante, e si usano per subire i tubi di acciaio del reattore, i grossi involucro di acciaio inossidabile. Quasi alla testa delle Sinsky vi è il blocco di subdistruttore, della lettera A alla lettera Z.

Sono macchine che lavorano in pieno all'aperto, vengono frasi (distribuiti, stringenti, studiano bene le affezioni, non distruggono le distanze).

Se non con ambra a fare l'incantesimo dei materiali, delle macchine, sarebbe stato troppo pesante, come il troppo semplice, troppo facile, l'angolo, premere di controllare le macchine nella nostra cultura, in questa nostra non si fa un poco avanti, si rischia di rimanere sempre fuori del controllo. Le lamiere, le barre, prima di diventare parti di ciò, di funzione, subiscono un lungo processo per di fatto nei vari, prove di resistenza sulle lamiere, tempore, compressione, flessione, fino a deformazione in compressione. E poi l'ala al completo, le lamiere, vengono sottoposte alle prove elastiche, alle prove di rottura; al di sotto del limite di incrinatura, le parti ricamate non si deve deformare. L'ala deve resistere a una forza esercitata in ogni sua parte pari a quella delle prove dell'apparato. Un uomo fa l'ala del Superturbo motore (lavorando questa prova e se fu data molto in questa rivista. La vita di un uomo da ora in poi compare tra le duecento e le trecento ore di

ruolo, non di più. Questi apparecchi rimano rivisti in effetti spesso, anzi spesso, più nel corpo, che nelle loro forme, come gli aerei, che nell'anima, come i giovani ideologi. Ecco perché poco prima, nel padiglione dove viene organizzato l'FAIR, aveva iniziato i due apparecchi nella carlinga dell'aereo, addeffi al regolamento dei comandi aeronautici. Pensavo che insieme agli altri avuti contenuti della scuola di addestramento organizzato nella fabbrica, tutti ragazzi di quindici e sedici anni, e agli allievi operai che lavorano attivamente all'Avio, dei quali frequentano alcune sezioni il corso di specializzazione per materiali e installazioni di bordo, dovevano costituire anche il core, la base, i fedeli sostenitori, i figli del Significato, che è il loro compito.

Poi avrei l'ingegnere d'assalto riferendosi a questa scuola, avvenire con calma alle formazioni di una coscienza aeronautica nel lavoro e nelle manovre. Era ancora cosa buona e aveva delineato anni quando per la nostra passione i problemi aeronautici lui li aveva già in petto. Dieci anni dopo a Torino ebbe inizio la sua attività di ingegnere aeronautico. Era il '37. L'anno segue un periodo di transizione tra gli apparecchi in legno e quelli metallici. Al centro della struttura era

ancora approssimativo e si generava il problema del metallo adatto. Ma Fiat aveva studiato una lega di alluminio. Per ora calcolati i 250 in tutta la struttura e così il primo aereo interamente metallico, che è il CR 20, un progetto di Celestino Rossetti. Era un ingegnere circiano, la mente bella, romantica l'ingegnere. Con la struttura a questo punto si compie un altro passo avanti: l'assemblaggio si alleggerisce e viene sfruttato anche il rivestimento agli effetti della resistenza. Tiro completo in Italia su prima studio di motore a reazione già nel '36. L'ingegnere parte con l'idea della necessità di potenziare la nostra industria aeronautica. (Se non industriale — dice — metterei cento milioni subito in una impresa aeronautica contro cinquanta lire investite in altre imprese, anche di trasporto). Per mettere i prototipi costruiti da Cassini in funzione, bisogna aprire il passo alle ali, ai motori che non partono con chiarezza. CR 20, AT 200 da ricognizione, RE 1 e RE 2 da bombardamento, CR 20 e CR 22, i primi CR 20, 180, 0,5 da turismo, G 20, C 20, gli ultimi T.11, e gli idrovolanti MP 1, MP 5, MP 8, MP 70, RE 71. A questo punto l'ingegnere si dirige verso quella, il C 20 e l'aereo della Ditta Schneider 1939.

L'anno aveva a Southampton durante una visita all'estero della Vickers, gli fu mostrata una fotografia ritratto del C 20. Il 31 giugno 1939 l'idrovolante Fu 1 a due motori s'installa a poche miglia dalla costa, a Marina di Pisa. Subito dopo il decollo, per effetto della cattiva partenza, si ritirò in acqua. Fu un vero choc. L'ingegnere che riprese a volare nel '42. E tornò il problema dei materiali, l'assalto della massima resistenza possibile insieme alla massima leggerezza, via via che il discorso si avvicinava alle ali esterne. Parecchi interruzioni fatti addizionali domande in un ambiente del quale si conosceva poco ed in un certo punto le condizioni di temperatura e pressione. Le richieste iniziali per un apparecchio pilotato si aggira nei 2000 chilometri all'ora. In realtà, in pianata e quando si riprende l'area per rinvoltire in quota, il corpo del pilota deve sopportare i fenomeni di accelerazione. Era il lavoro il giorno — dice l'ingegnere — in cui si potrà andare con i motori di linea da Roma a New York in sei ore. Ma allontanare intanto lo spettro dell'approssimazione, perché il Significato ha un regime che gli permette di raggiungere la soglia del mare del tempo, e in questo la legge aerodinamica sono migliori e l'apparecchio su a seconda degli spinti gli di cui si discende a principio.



1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

11

Materie plastiche in aeronautica

di Franco Fiorio

Abrevi anni or sono, quando il Maggiore dell'Aviazione americana, Charles Yeager, con lo storico volo del suo Bell X-1, riuscì a superare la velocità del suono, gli ingegneri americani si abbandonarono a deliranti fantasmi e ai futuri progetti dell'aeronautica dopo la vittoria sulla temuta «barriera del suono». Non si era ancora spenta l'eco di tale entusiasmo che gli scienziati e i tecnici all'opera nei centri sperimentali e nelle gallerie di vento, mettevano all'ordine del giorno il problema di acchiappare che una nave o più imperiosa «barriera» o decenza essere affrontata nel corso della marcia verso la velocità più elevata: la «barriera del suono».

Insidiati, tempeste crescenti, diverte prevalentemente alla fusione aerodinamica, minacciavano oggi di arrestare o la pilota e di fondere le strutture dei velivoli: sfortunatamente il fenomeno, contrariamente al nome nel quale è designato, non costituisce un semplice ostacolo da superare e quindi non può essere chiamato una «barriera» come quella del suono, bensì può essere paragonato a una bonaccia inaspettata, con ostacoli sempre più fini, attraverso la quale gli ingegneri debbono aprirsi felicemente il sacco a colpi d'aria di genialità e con l'aiuto del «calcolatore» rappresentato dal progresso generale nella tecnologia dei materiali.

Nel campo della futuro, progressivo sviluppo ai problemi aeronautici, qualche prospettiva intravede, per una certa gamma di velivoli, attività con l'andare e ali di plastici in fibra di vetro e strutture interne di titanio. Senza anticipare tali conclusioni, ancora relativamente lontane, è indubbio che nella moderna e futura aviazione supersonica, ancoramane rodi di estrema importanza le seguenti classi di materiali:

- Materie plastiche rinforzate
- Metalli speciali (titanio, zirconio, ecc.) e superleghe
- Ceramiche e affini.

Il presente articolo ha appunto lo scopo di effettuare una rapida rivista delle materie del primo gruppo — i plastici — che oggi stanno esercitando una crescente influenza, diretta e indiretta, nella progettazione e costruzione dei velivoli moderni.

I primi laminati plastici a base di resine fenoliche cominciarono impiegarli dall'industria aeronautica oltre cent'anni fa, e da circa 35 anni sono in uso plastici trasparenti aerili nel finestrino e parabrezza. Circa dieci anni addietro, alla fine della seconda guerra mondiale, cominciarono ordinati in USA, i primi plastici rinforzati di polimeri e fibra di vetro e da allora il progresso qualitativo e quantitativo è stato costante. Specialmente in tempi recenti, le esigenze delle alte temperature, di isolamento elettrico e di resistenza alla corrosione, create dai propellenti a reazione, dai razzi e dai missili guidati, hanno accelerato l'evoluzione sviluppo dei plastici in aeronautica. Come è infatti noto al disopra dei 300° F (più superiori per frizione aerodinamica dagli attuali velivoli convenzionali) le proprietà delle leghe di alluminio e di magnesio, finora impiegate nelle strutture, si abbassano notevolmente. Annoverando ulteriormente le velocità e quindi le temperature, non resta altra alternativa che impiegare plastici rinforzati (fino a 500-600° F), titanio e sue leghe, (fino a 500-550° F), ceramici e leghe speciali e infine ceramiche per temperature ancora superiori (vedi fig. 1).

Fino a 300° F per impiego continuato e anche fino a 1000° F per brevissimi periodi, a parità di peso, lastre di laminati fenolici in fibra di vetro sono superiori a lastre metalliche di qualsiasi tipo dal punto di vista della rigidità, mentre sono leggermente inferiori alle sollecitazioni di taglio e flessione: le ricerche sperimentali in corso sono volte appunto a correggere tale inferiorità.

D'altra parte esistono dei vantaggi a favore dei plastici, che non possono essere trascurati. Essi sono: la economia di produzione dei laminati anche a spessori variabili, la facilità di riparazione, la resistenza alle azioni corrosive delle sostanze dell'ambiente dei fluidi idraulici e lubrificanti, ecc., la relativa semplicità di formatura di parti anche complesse e, infine, anzi approssimativa, l'ottima resistenza alle sollecitazioni vibratorie di fatica.

Stendendo in maggiore dettaglio, esaminiamo ora:

- 1 - Tipi di materie plastiche più comunemente usate
- 2 - Applicazioni dirette di esse in aeronautica
- 3 - Applicazioni per elevate temperature (razzi - razzi)
- 4 - Applicazioni indirette nell'industria aeronautica.

1 - Materie plastiche più comunemente usate.

Essi ricompaiono nella quasi totalità nella classe delle «resine laminati rinforzate» e possono a loro volta, essere suddivisi nei seguenti gruppi principali:

- laminati fenolici
- laminati polimerici
- laminati poliamidici
- laminati acrilici
- laminati a base di epossidi
- laminati a base di epossidi

I tipi di «plastiche» maggiormente usati sono: carta; tessuti di cotone; fibra di vetro; tessuti di filati di vetro; tessuti di filati di setole; tessuti di nylon, setole e carboni.

In genere, i laminati contenenti resine fenoliche, melaminiche e stireniche, vengono proposti in pressie riscaldabili, a pressioni relativamente elevate (fra 30 e 100 atmosfere) e temperature di 150-250° F, per i laminati all'epossidici le temperature debbono essere tenute al massimo limite superiore cioè a circa 350° F.

I laminati con polimerici e le resine allo fenolici di difficile sono prevalentemente in pressie riscaldabili che in laminati epoxidici. I laminati al nylon e quelli acrilici sono anch'essi preparati in pressie riscaldabili, con temperature speciali, a vuoto. Per questi le pressioni necessarie sono relativamente basse (30 atmosfere o minori) e di qui ne è derivato il loro nome di «laminati a bassa pressione».

I laminati fenolici, le cui qualità termiche e meccaniche le rendono particolarmente adatti alle operazioni di formatura, sono assai resistenti all'abrasione e perciò hanno trovato impiego in fusoli per freni e parti similari. Oggi, in virtù della loro a parità di resine fenoliche resistenti alle alte temperature, prevalentemente impiegate nell'aerospazio, i laminati fenolici sono in grado di resistere, bene fino a temperature di 600° F con continuità e fino a 500-550° F per brevi periodi; per tale motivo vengono assai impiegati in condotti di gas caldi, deflettori di gas di scarico, isolatori termici, ecc.

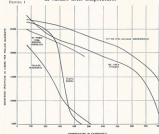
I laminati rinforzati di polimerici, oggi, in qualche più recenti dei precedenti, hanno avuto una sviluppo rapidissimo, specialmente per la facilità ed economia di produzione a bassa pressione in laminati continui. Inoltre, la possibilità di impiego del metodo della «struttura liquida» rende questi plastici assai ideali alla costruzione di parti di difficili contorni, richiedenti in parti sempre notevole consistenza strutturale. Tipici esempi sono le ali di precisione per aerei a reazione e motori, soprattutto per velivoli a parate di protezione per aeroblasti carburante.

I laminati poliamidici, date le loro qualità di resistenza all'urto e all'abrasione, vengono generalmente impiegati, con rinforzi di tessuti di nylon o carboni, nella costruzione di ingranaggi, pulegge e simili.

I laminati acrilici trovano il loro impiego nella grande varietà di parti trasparenti, adatte come riflettenti e rifrattivi, vetri, nylon, orlon e dacron. Essi vengono prodotti nei tre sistemi:

- metodo della consistenza a strato liquido
- metodo della pressatura a caldo
- metodo della laminazione continua.

Confronto fra le resistenze specifiche di vari materiali al variare delle temperature.



Proprietà dei materiali da stampaggio termoplastici, loro vantaggi ed impieghi nella fabbricazione di molti prodotti ed apparecchi radar per impianti a bordo di aeromobili.

RETTIFICAZIONE	Resistenza alla trazione (ASTM D-1708)	Modulo di elasticità (ASTM D-1708)	Resistenza in % a 10° per ogni grado Celsius (°C)	Resistenza (ASTM D-1708), di flessione di 180°	VANTAGGI	IMPIEGHI
Plastiche di diadole con acqua in film soffiato	11.750	4,17 x 10 ⁹	300.000	1,8°	Ottima proprietà elettrica anche dopo la subiezione su incisi irregolari. Buona resistenza all'urto. Resistente ai fanghi	Manometri, interruttori, relè. Parti elettriche critiche
Plastiche di diadole con acqua in anidride	8000*		80	3,2°		Parti elettriche in genere, sensori, incisi
Resine fenoliche con acqua in anidride	7800	2,3 x 10 ⁹	1.000	28°	Buona costo	Parti elettriche in genere, manometri, ecc.
Resine acriliche con acqua in film di vetro	71.200	2,3 x 10 ⁹	120	4-12°	Esplicito indeformabile, alta resistenza	Applicazioni elettriche sono rigorose, parti strutturali
Resine fenoliche con acqua in film di vetro	61.800	2,3 x 10 ⁹		4-13°	Nei costantemente post-induriti, pronta rilevata resistenza a temperature fino a 300° F	Parti strutturali
Plastiche di diadole con acqua in film di vetro	8000	1,25 x 10 ⁹		71-8°	Buona resistenza, buona caratteristiche elettriche	Parti strutturali-elettriche
Polistirene con acqua in film di vetro	28.800	1,2 x 10 ⁹		12-14°	Alta resistenza	Parti strutturali
Resine fenoliche con acqua in blocco	8000*			32°	Per scopi di protezione. Non impiegate, perché attaccate dai fanghi	Materiali standard a media resistenza
Resine fenoliche con acqua in film di legno	8000*		120	28°	Meno a. a.	Fondelli standard a bassa resistenza, soggetti ad attacco da fanghi
Resine acriliche con acqua in anidride	87.000-10.000*			30-32°	Ottima resistenza all'urto. Buona caratteristiche elettriche	Parti di interruttori, parti per alto tensioni
Resine fenoliche con acqua in blocco di spina	8000*		100.000	38°	Resistente ai fanghi. Resistente agli urti. Buona proprietà elettriche	Parti elettriche - strutturali

(*)*) Capacità della S-0031 - Paragrafo 4.4.1 - Sezione 3 - Spessore del materiale dei i sensori 0,1 pollici.

(*)*) Valori indicati dal fabbricante. Valori di altri valori ottenuti da prove complete della S-0-0.

In questi ultimi anni, il consumo di laminati acrilici per parti trasparenti su velivoli, ha raggiunto in USA le diverse migliaia di tonnellate.

I laminati al silicio, rinforzati con fibre di vetro vengono impiegati in grandi quantitativi, soprattutto in funzione di materiali isolanti negli impianti elettrici dei velivoli. Dato però che tali materiali conservano ottime doti di resistenza meccanica anche a temperature dell'ordine di 300° F, si prevede per essi un brillante futuro anche nel campo delle strutture vere e proprie.

I laminati a base di resine epossidiche costituiscono una famiglia di materie plastiche di recente attualità. Essi hanno ottime caratteristiche di resistenza anche alle elevate temperature e vengono impiegati per la costruzione di parti strutturali, con rinforzo di fibre di vetro.

2 - Applicazioni dirette dei materie plastiche su aeromobili

Come già accennato più sopra, l'applicazione più diffusa è forse quella dei trasparenti, usati in tutti i tipi di velivoli (biplani, tetraedri, quadricotile, ecc.). La necessità di avere a disposizione materiali irrefrangibili è stata soddisfatta mediante l'adozione di laminati composti, costituiti da due fogli rigati di plastici trasparenti tenuti assieme da un'integripasta flessibile di butadiene polivinilico. Le invenzioni oggi esistenti, concernono alla composizione del materiale dei due laminati rigati di cui sopra; da alcuni vengono preferiti plastici acrilici quali per es. la serie dei *« Plexiglas »* e il *« polimerico K »* prodotti dalla Rohm & Haas americana; da altri, plastici poliesterei quali, p. es. il *« Nolekron 44 »* della Pittsburgh Plate Glass Co. o il *« Sveracril 611 »* della Sveracril Corp.

Aerifici e polimerici hanno all'incirca la stessa resistenza meccanica; i primi hanno un più elevato punto di distensione termica (circa 200° F contro 180° F) e ottime qualità termoplastiche (deformazioni fino al 50 % a caldo nei confronti di un massimo del 10% per i poliesterei).

Del tutto loro i secondi stanno lentamente ma sicuramente affermandosi per la loro ottima conservazione alla trasparenza, sia sotto cariche, sia sotto l'azione continuata di liquidi detergenti e, soprattutto, per la durata della loro resistenza all'azione degli agenti atmosferici.

Infine, oltre quanto visto superiore a quella dei materiali acrilici. Una caratteristica negativa di entrambi questi materiali trasparenti è che essi non possono essere soggetti a carichi concentrati e pertanto non possono essere chiodati direttamente alle strutture circostanti. Occorre perciò incollarli ai bordi a una intagliatura costituita di laminati plastici rinforzati avanti le varie caratteristiche. Tali laminati sono in genere rinforzati con tessuti sintetici quali l'ionol e il nylon i cui coefficienti di dilatazione sono eguali a quelli delle resine acriliche e poliesteree usate nel materiale trasparente.

Altri strati composti di tessuti sintetici vengono inseriti fra di loro e ai bordi dei trasparenti, per mezzo di adesivi a base acrilica. Il laminato così composto, ha caratteristiche tali di resistenza, da consentire il normale inabbandonamento e chiusura alla struttura principale di fusoliera.

Un altro vasto campo di applicazione dei plastici nei velivoli è quella delle capote e calotte per antenne radio e radar, e in genere applicazioni similari. Qui la uniformità e costanza delle caratteristiche fisiche e elettriche dei materiali e la loro capacità di mantenere inalterate per variazioni di temperatura da 70° F a 400° F, sono necessità stringenti.

I plastici a cristalli fondenti, hanno utili per quadranti di derivazione e simili, non sono più all'altezza della situazione e vengono gradualmente sostituiti da nuovi laminati; due questi, quelli allo Stato di diadole e quelli epossidici rinforzati con fibre organiche, si sono rivelati assai promettenti, perché facilmente lavorabili e perché conservano una elevata resistenza in condizioni ambientali estreme.

I plastici contenuti ricettivi di fibre vegetali, largamente usati in commercio, non possono essere impiegati in molar di bordo a installazioni simili, perché soggetti all'attacco delle muffe. La tendenza odierna in questo campo è verso l'uso di plastici rinforzati con fibre sintetiche in tutti i casi in cui la qualità elettrica sono prevalenti, e con fibre di vetro quando è preminente la resistenza meccanica. La tabella allegata fornisce un riepilogo delle caratteristiche dei materiali più comunemente usati.

Nelle strutture primarie e in tutti i casi dove sono necessarie la rigidità e un'elevata resistenza meccanica, vengono impiegati laminati rinforzati con tessuti di vetro. Dove la resistenza alla temperatura

non è una necessità prevalente, si sono tratti con successo laminati poliesterei, con la fibra di vetro. La tabella a pagina precedente fornisce un elenco dei plastici più usati e relative caratteristiche. Per dare un'idea del volume di produzione in questo campo, basti citare che una sola ditta americana specializzata in dette parti, la Smith Plastic Co. di Gardena in California, ha costruito più di 100.000 tavole d'ala e di coda in plastici, per prototipi a motore radia e altre 75.000 copole (nacelle) per aerei radar di bordo. Un grande spazio come dimensioni quello per il velivolo a controllo a Lockheed C-125 C che misura 5m x 7m x 2m ed è forse la più grande sfera costruita nel mondo.

Con l'aumentare delle velocità, la resistenza alla temperatura delle parti in plastica montate esternamente ai velivoli è misurata, diventa l'elemento determinante nella scelta dei componenti. Praticamente tutti gli aditivi laminati sono in difetto: uno resina fenolica speciale, emulsionato con trinitro di vetro, hanno fornito una combinazione accettabile di resistenza termica e rigidezza meccanica fino a 340° F. I diagrammi di cui alla fig. 1, mostrano il comportamento di plastici soffiati, al variare delle temperature: da cui si rileva come qualche speranza possa essere riposta nei siliconi che conservano pressoché inalterato le loro caratteristiche fin verso i 500° F.

Restante la zona di cupole radar e radar, occorre tener presente che esse debbono resistere a pressioni aerodinamiche fino a 3 kg/cmq. all'interno di elicotri di grandine fino a 3 cm di diametro e all'onda esplosiva provocata dallo sparare di missili da 20 e 30 mm.

Anche il problema dell'erosione provocata dalla pioggia battente a velocità supersoniche, è da tempo allo studio. La soluzione più soddisfacente finora accertata è quella dell'impiego di un rivestimento protettivo al nichelino, la quale però si dissolva a temperature superiori a 230° F. Le ricerche volte a ottenere una protezione migliore, sembrano orientate verso l'uso di isotopici, in combinazione con ossidi di silice trinitro e con vari gradi di glicol etilico.

Un altro vasto campo di applicazione dei laminati plastici nei velivoli è quello delle parti protettive dei serbatoi carburante in tutti i velivoli militari.

Come è noto, tali serbatoi sono costituiti in una speciale gomma che ha proprietà autostagnanti, e sovrastata da pannelli. Se i serbatoi sono a contatto diretto con le strutture metalliche della cellula, le saldature metalliche prodotte dalla spargitura di una eventuale pallottola, potrebbero penetrare nella parte di gomma del serbatoio, ostacolando il stato processo di autostagnazione. Per tale motivo, fra la struttura portante e il serbatoio vengono interposti lastre di plastici laminati, che compongono perimetri dai perimetri senza alcuna saldatura e proteggono, in pari tempo, il serbatoio stesso dalle saldature metalliche. I suddetti laminati sono a base di fibra di vetro e resine poliesteriche e sono montati in spessori variabili da 1 mm a 1,5 mm.

Dalle funzioni protettive di cui sopra a quelle di corazzatura il passo è breve, e in tal senso sono stati realizzati lamini progressi, ottenendo corone in laminati di plastici rinforzati, in grado di arrestare proiettili di piccolo calibro o schegge di carichi esplosivi, con un risparmio di circa il 25% in peso, nei confronti di lastre metalliche aventi la stessa resistenza alla perforazione. Altro vantaggio notevolissimo delle corazzature in plastica è rappresentato dalla possibilità di ottenere facilmente, per fusione, corazzature di forme assai complesse e da quello di non provocare disturbi di carattere magnetico a eventuali apparecchiature sensibili nelle vicinanze.

Oltre agli impieghi fin qui considerati, i costruttori aeronautici adoperano diffusamente i plastici per le parti costituite di acceleramento e in velivoli civili.

Capelloni vengono usati per portaelimite, portaelimite, pannelli strumenti ecc., in virtù della loro elasticità, facilità di lavorazione e buona spesa operativa; inoltre sono per la più lo strumento per strisce decorative o angolari, dato la loro resistenza, stabilità dimensionale e possibilità di tinteggiatura; tessuti cilindrici per tappezzerie e tendine; zion, polidrone, teloni e aerei di collatura per tubazioni aerici sopra, generatrici porte, nacelle, ecc.; lastre laminati flessibili vengono largamente usati come fogli esterni delle strutture a sandwich metalliche e aumentano così la resistenza all'urto e all'abrasione. In genere si può stimare che le materie plastiche costituiscono oggi circa il 2-5% del peso a vuoto di un aeroplano per passeggeri di linea. Anche programmi più ambiziosi conducono ad aeroplani, quali la realizzazione di intere strutture di fusola in plastici (verificati negli Stati Uniti la ditta Northrop (Radiation), dopo lunghi studi, è riuscita a produrre con successo un tipo di ali per un velivolo-borgo da 16 persone (200-300, interamente in laminato poliestere di fibra e trinitro di vetro, resine fenoliche a sandwich, una struttura a nido d'ape di carta soffiata, i comandi degli alettoni sono in plastici di grana e fibra di vetro.

Dal canto suo un'altra ditta, la East Coast Aeronautics, ha analizzato

costruito un tipo d'ala in plastica per velivolo d'addestramento tipo T-6. La struttura è a sandwich con lamina esterna in plastici poliesterei e fibra di vetro e con nido d'ape interno in fibra di vetro e aerotto di collatura collante.

Grande leggerezza delle strutture, minor costo e assoluta leggerezza delle superfici esterne rappresentano i vantaggi delle suddette costruzioni che, per ora, sono ancora in fase sperimentale.

Inoltre un esempio di utilizzazione dei plastici nel caso di severa sollecitazione per fatica; la ditta Gamma-Wright doveva risolvere il problema di eliminare continue rotture per fatica in certe curve di derivazione poste alla radice delle pale di elicotto da una scatola.

L'adozione di un laminato di fibra di vetro e resina, in luogo del derivazione per l'assorbimento del carico elastico, costrinse una soluzione semplice e rapida. Sotto una severa prova comparativa condotta a temperature variabili fra -40°F e $+140^{\circ}\text{F}$, le nuove curveverie possedevano resistenza ancora perfettamente dopo 120 ore di funzionamento, mentre quelle originali metalliche presentavano fratture già dopo sole 10 ore.

3. Applicazioni aeronautiche a elevate temperature

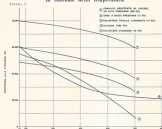
Un impiego assai importante in questo campo è quello delle costruzioni in plastici delle palette dei compressori e delle statori dei turbomotori a turboeliche.

Il General Motors Laboratory americano, ha a suo tempo realizzato una composizione denominata CTL-50-LR, a base di resina fenolica specialmente resistente alle alte temperature, che ha dato buoni risultati appunto nella costruzione di palette per compressori montati alla turbina, alla corruzione e ai carichi centrifughi, in misura uguale se non superiore alle equivalenti palette metalliche. Le palette di cui sopra vengono impiegate nei primi 6 stadi di un compressore sperimentale, in una zona cioè la temperatura non supera i 400-500° F e hanno prodotto per fusione con procedimento semplice ed economico. La fibra di vetro e la resina fenolica CTL-50-LR vengono infatti introdotti sotto forma pastosa in uno stampo di acciaio dal quale viene estrusa la palette nella forma voluta.

L'operazione richiede 3 minuti per pala e la finitura altri due minuti, con un costo complessivo di 250-300 lire al pezzo, contro circa 15 minuti e un prezzo assai superiore della palette metallica. Nei riguardi del peso, la palette in plastica pesa circa 1/3 della corrispondente in metallo e perciò in un intero compressore possono essere realizzate intere unità con un risparmio notevole sul peso totale. Sono in corso anche esperimenti con successo di statori interamente in plastica.

Altro impiego di estremo interesse è quello dei plastici nella costruzione dei motori a razzo per velivoli e missili, specialmente nei riguardi della camera di combustione. Qualche esperimento in merito è stato già effettuato dall'Assemblea di Peenemunde dell'Esercito americano che ha costruito un propulsore tipo Jato interamente in materia plastica, con risultati incoraggianti.

Resistenza alla Rottura di diversi laminati, in funzione della temperatura.



Composizioni in plastica

di Paul M. Laporte

Sei non fosse stato per mia moglie, probabilmente io non avrei mai iniziato a intravedere della plastica. Era lei che aveva studiato a Harvard l'arte del tessile. Quando si stabilirono in America divenne subito chiaro che era estremamente impossibile procurarsi una quantità sufficiente di «tessuto» per lavorare in proprio. Pensi, allora, di creare un «tessuto» di plastica per le arditie e tradizionali «tessere» di vetro colorato usate in Italia. Vedemmo noi aspiratori di ottenere qualcosa notevolmente differente da ciò che stava trattando di «tessuto», nel quale si doveva passare altra-

per essere noto in dimensioni piuttosto grandi, il passo successivo fu di lavorare con i fogli di plastica già colorati che si trovano in commercio. Invece, principalmente, rivelarsi come della tecnica migliore per l'impiego di questo materiale. La soluzione che emerge sembra essere una tecnica posta a meno tra quella dei tessuti di stoffa e quella delle vetrate a piombo.

Nel corso di questi esperimenti diversi punti dell'uso dei materiali per ottenere i pezzi di plastica a una superficie solida ed imparare a imporre le linee di divisione tra un pezzo e l'altro in modo da ottenere effetti decorativi.

Quando iniziai a usare i fogli di plastica colorati commerciali mi era chiaro che a lungo andare ciò non sarebbe stato soddisfacente poiché i colori erano per la maggior parte tenui e vi era poca scelta. I procedimenti per colorare la plastica sono ben noti e, almeno teoricamente, potranno essere impiegati nello studio di un artista. Ma non era molto pratica colorare i fogli interi in uno studio relativamente piccolo. Così iniziai ad applicare i colori sul pennello direttamente sui fogli. Solo che quello che faceva non era adatto dipingere. Era una combinazione di ingegno, versare i colori sui fogli e spazzarli di colore in vari altri modi. Lavoravo alcune parti completamente trasparenti, altre le rendeva traslucide, altre ancora del tutto opache.

Uso tante affollate, normali colori in polvere, tutti macinati, così di giacole, soliti a segatura. Questi materiali rimangono completamente inalterati nei fogli di plastica su cui venivano applicati. Il prodotto finito era piacevole a guardarsi da entrambi i lati. Pieni di linee, corioli di neopoli, disegni di stampe, figure tridimensionali (e a pezzi a incastro, oppure piegati ai colori) e anche pezzi di «chipboard» potevano essere creati con questo procedimento.

Alcuni dei miei amici mi criticavano. Essi dicevano: «La plastica è un materiale così ordinario». Poi lo stesso pensavo, vedendo i pezzi finiti, li trovavo molto attratti per le caratteristiche delle superfici e dicevano: «Non sembra plastica, io la ho sentita una cosa completamente differente!». Ma io mi chiedevo: «Qual è l'apparenza della plastica?». Chiama più avere la sua opinione su questa riguardo nel caso si sono vari opinioni su quale dato essere l'apparenza dei colori a olio. Io suggerivo che in la plastica, più di ogni altra materiale — e secondo me ancora più che i colori olio — la l'apparenza che vogliono dagli.

Vi sono altre persone che hanno compiuto esperimenti con la plastica, soprattutto impiegando la cosiddetta tecnica a «transerimento». Ma le possibilità della plastica quale mezzo di creazione artistica e, particolarmente, per l'impiego nell'architettura sono state appena sfiorate.

I paesi americani, tuttavia, devono essere compresi d'accordo con i laboratori di plastica e con coloro che la trasformano. Questo campo offre infinite possibilità.

Per finire nella decorazione architettonica il materiale plastico è da preferirsi per un gran numero di caratteristiche. L'applicazione dei colori a olio su è un procedimento molto complicato e lento, specialmente se bisogna applicarli su po' in alto.

La plastica, dal canto suo, è estremamente leggera. I pennelli possono essere preparati nello studio dell'artista e possono facilmente essere montati nel posto desiderato. Il vantaggio dei materiali di plastica in pittura su colori a olio è che essi danno un più forte senso di realtà nei suoi.

Una possibilità di applicazione completamente nuova può essere quella di un decorare per stansa di cui entrambi i lati devono essere visti e, possibilmente, con alcune parti lasciate trasparenti.

Inoltre, la plastica si presta all'impiego all'interno di edifici anche in condizioni meteorologiche molto severe. Col tempo saranno sviluppati pennelli trasparenti per la decorazione di facciate interne ad essere visti sia dall'interno che dall'esterno dell'uso, col pare credo che avremo un gran numero di trattamenti tri-dimensionali.



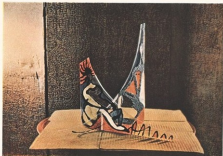
UN PANNELLO è un soprannome del famoso Laporte, fatti con la comune pasta di plastica usata dai dentisti.

come il regolare processo di creazione proprio della maggior parte delle invenzioni umane.

Si era semplicemente prima di iniziare lo «studio» di vetro colorato impiegando il nuovo materiale plastico. Nel corso di questo procedimento iniziai a rendermi conto dei molti particolari e delle caratteristiche del nuovo materiale e feci alcuni esperimenti dopo aver sentito dell'uso le possibilità della plastica.

Iniziai con il materiale plastico usata dai dentisti per fare i denti artificiali. Questo materiale plastico si poteva anche bene alla creazione di elementi piccoli, approssimativamente delle dimensioni delle «tessere» di vetro colorato a un po' più grandi.

Inizialmente in vari modi delle «tessere» originali; quando ho si sempre i bordi erano molto irregolari, e la sua superficie poteva essere variata da uno stato molto grigio (come quello del «bianco») di ceramica, senza la cristallina a una leggera simile a quella del vetro. Io non capii sempre questa parola poiché — e ciò era vero circa dieci anni fa — il materiale era troppo rovinato



L'ALFA in Accademia

di Garibaldi Marassi

L' termine di *Accademia di Belle Arti*, il termine di *accademia di nudo*, ha per la nostra distinzione consistito in un senso quasi di *accademia di corporazione*. Si ripresenta ad antichi chiossi, gallerie, a modelli di gesso, ad anatomiche classiche, a forme dinamiche, elastiche. E non c'è da stupirsi, dopo tante rivelazioni, dopo il meravigliamento di tante fogge e di tanti costumi. Pare perfino impossibile — oggi che siamo giunti alla prima modernità, a superazioni e squallidi — che possano esistere delle scuole dove si insegnano a copiare un oggetto, a scoprire luce e forme nella modellazione e nello studio della realtà; che si siano giuranti e giuristi intenti a riprodurre su un foglio quanto vedono con gli occhi, a cercare di interpretare con gruppi associati di segni il gesto di un muscolo, l'incubo di un'arma, la curva di un dorso... Eppure, e lo sappiamo tutti, la scuola di nudo esiste, le accademie funzionano. Si mantengono gli allievi, che hanno la stessa cura intrinseca degli allievi di cento anni fa. E sono le accademie gli studiosi che poi continuano a essere ancora disposti a sé in quel modo meravigliato di quella macchina perfetta che è il corpo umano. E da ora, allora come ora, riceveranno suggerimenti ed consigli.

Tuttavia i tempi mutano, sono mutati e muteranno sempre. Diventando anche la fine della vita dello spirito. Chi avrebbe pensato, non so, nel 1889, tanto per riferirsi ad una data per una facile ricerca, che nel clima avaro di un'epoca accademica, al posto della antica modello vivo, di torso di non, anzi accanto ad esso, avrebbe materializzato quella di macchina, un oggetto creato dall'ingegno dell'uomo, e che occhi avidi e insaziati si sarebbero curati su di esso per studiarlo, per comprenderlo, per ritrarlo?

Insegnante la scena: una sala spaziosa, anulare, disastrosa come certe navate di cattedrali, luminosa ma avvolta nel buio di alte mura di cartello. In fondo una scala, gipsoteca, di gesso vero, come offerta alla luce che regala il fuoco che fiammeggia dentro. Poi i molti banchi, i tavolletti levati, sui quali si sono raccolti generazioni di allievi e poi i nuovi allievi, presentando l'insegnante. L'un archista al lavoro di questo, una al corollario vicino, e, sempre, una parola, un suggerimento, un avviso. Nella prima, immediata come una stanza di gesso, distaccata da quei suggerimenti con la vita vera, la modello. C'era un'aria ferma, una sua stanza. E c'era, quasi, da scena di famiglia, tanta buffa e composta nel giro di così molti, abituati.

Poi, la porta si apre e appare una figura d'operaio, col camiciotto scuro, i capelli bianchi, il modo di camminare calmo, di chi è calmo e un lavoro pesante, un attento. Non fra le lunghe mani un lavoro artistico, quello della frizione di una millanese, del cubo argentino e, rifilando, lo posa sopra un tavolino.

La modello intanto, quietamente, si allontana dalla prima e va a rimpicciocchiarla accanto alla grande scala dove vedeva la, per tutta la durata della scena, presentando che si affrettava nell'ombra. L'operaio, si ferma vicino, avanti ai suoi allievi e non esita neppure lo sguardo verso la modello, alla cui modello s'erge l'indistinto.



MILANO: allievi di Breve, con il pittore Carlucci, sull'opera dell'Alfa Romeo.

Per gli allievi neppure un'ingenuità nazionale. L'antica modello li rende disprezzati. Lo studiano, lo ritolano, pare altrettanto più che studiano le ragioni della sua presenza.

Poi, a una parola dell'insegnante, comincia a prendere misure, a frangere ogni al foglio. Qualcuno, non ha neppure ancora da parte quella di quello stato incommensurabile quando





L'OPERAIO ha in mano il blocco di una frizione, a fianco la colonna di una «Giuletta».

l'operaio è entrato. Così, istintivamente, mancando alla chiamata di un corpo massiccio a parte a parte il disegno di un personaggio inazione. E che ha i portelli gli dà vita col

colore; e ciò, secondo ad esso, sfugge le larghi menti dell'operaio che gli crea come quando la testa muove del movimento. Domenico Cantatore, passa silenzioso per i

corridoi e uscirò, con il suo sguardo che è sempre un poco incantato, il lavoro dell'anno a dell'altro proseguendo accontentando, le ragioni degli allievi.

Ma una fitta serie di domande: a Perchi questo non si trova in questa posizione? Quali parti muore? Perchi in questa forma e non un'altra?

Un silenzio, insolito soltanto in fu strada. E Cantatore, che non si è trillato negli allievi, che ha sempre incantato la cavità del suo ginocchio all'età della scuola di pittori dell'Accademia di Brera, il porta a considerare quella parte di macchina sulla la testa di un personaggio. Del resto, già da tempo alcuni dei suoi scolari avevano interpretato come un personaggio una macchina da scrivere, una macchina da scrivere, una sedia. Così aveva fatto, e, almeno con spirito non molto divergente. Un tipo, quando aveva dato un'occhiata a un paio di scarpe abbotte, a una vecchia sedia impagliata, a una lampada da scrivano.

«Perchi disegna così?», dice Cantatore. Ma bisogna saper interpretare il vero, sfuggire alla realtà il suo spirito, che è la poesia».

E, quando fra linee e linee, racconta, di quella sua stupida chela alla fabbrica dell'Ugo Rocco, e della scoperta che aveva fatto in quegli ambienti di macchine apparentemente così tristi, così apparentemente senza anima, scoperte che appartengono all'ordine spirituale, aveva una stretta rapporto con la pittura.

«Anche la macchina in una macchina, contiene l'insegna, è un mondo che solo lo spirito può scoprire, quando è meno da natura».

E ancora c'è in questi spazi, Rocco impugna la macchina insolita e ritiene il suo di non a trillare, appena anche del desiderio di sfuggire, grazia, sulla natura, però una macchina moderna, isolata così dall'isolamento con corvi quasi appollati. Secondo, gli allievi, quell'oggetto rigido, come guardano per ora il corpo della macchina, il collo, un con una certa oscillazione, un'oscillazione della natura delle cose. E' un'oscillazione, però a qualcosa altro, per applicare un'oscillazione, per dare vita a una immagine.

A chi sembra di scoprire, dice un allievo, una misteriosa idea a queste forme fredde».

Espresso, che nel tempo (marche, macchine, macchine, stupide, le parole di Cantatore, e poco volte, ha abituato a controllare la funzione ogni giorno, per la prima volta quel fenomeno così nuovo dentro una loro nuova, nuova, quasi affascinante. E sorride...

Infine, dopo una breve pausa, che si fa incalzando di domande, rivoltate una a Cantatore, con all'operaio e che sembra in evidenza la sfiducia sospettosa di quella intelligenza nuova, nata dal pensiero industriale e dalle scoperte tecniche, i giovani ripetono il lavoro. La macchina, che si vuole mobile e abbandonata, ha preso a rivoltarsi e si abbandona. Il personaggio umano è abbandonato a un personaggio vivo, come fatto quello che al mondo esiste e fa parte della nostra vita.

Solo che non tutti ne si accorgono. Così forse come quell'operaio in tutta evidenza che, per la prima volta in vita sua, per le parole e l'esclamazione di altro, vedeva gli oggetti del suo lavoro, le cose che guardava con le sue mani e con la macchina che muoveva, diventava all'età viva, forte, esseri animati, dentro una luce nuova.

E non sarebbe indifferente di chiedersi come ne avrà parlato, ricorrendo a fabbrica, con i suoi compagni.

Fatto, più avanti, il ricordo di quell'incontro, con ricco di emozioni, gli non vale a rivoltare le ore passate del lavoro.



LA CASA DEL FUTURO

di Reyner Banham



Gli inglesi hanno il gusto del futurismo, perché non sta mai ferma in qualcosa di perfetto. Hanno il gusto dell'invito, perché possono essere persuasi che in qualunque modo sono vestiti o conosciuti. La Casa del futuro presentata alla mostra «La casa ideale» nel 1964, è il sogno, oggi, di due giovani architetti (sarti) inglesi, Alison e Peter Smithson, presentata come qualcosa di forse veramente possibile, anzi addirittura probabile, per il 1980.

Ripete i suoi materiali, architettonici, persino a strati sfalsati: perché questo è il progetto, d'integrale o frammenti, o in, o con, o contro, non per pareti ricche, non decorabili (ancora) — insieme ad altre costruzioni del movimento design — la ideale cristallina di grandi dimensioni. Questa soluzione razionalistica alla creazione di nuove interiori di abitazioni ad un piano, di un genere non troppo dissimile a quelle degli antichi romani. All'interno del cubo, in questo ambiente spaziale disposto a mer di essere atteso ad un piano centrale, sono per divisione, una zona spazio funzionale e l'altra, ma con credenze e ripiegamenti a bilanciare in modo da lasciare la diretta visibilità verso il centro e l'altra. Il soffitto in questo soggiorno il suo punto più alto tra il soggiorno e la cucina, e il più basso nella camera da letto, in la cui non solo una parete



sfacciatore della luce interna, ma anche anche questa che l'angolo piatto mostra una spalla dorsale sulla superficie del tetto, invece di concentrare le pieghe che denunciano il materiale di copertura. Tutto l'angolo viene montato in un ambiente nel quale è poi si distacca per poi dissolversi. Per alcune quote costruite di sole nel letto, nessuno varrà irrimediabilmente un angolo piatto, una spalla dorsale, una spalla dorsale viene facilmente scoperta dalla proprietà stessa del materiale che non è in grado di.

Il progetto prevede che l'intero, strutturato in costruzioni con pannelli plastici, apparenze sfacciate ai livelli, conosciuti fra loro. Queste giunture rivelano discontinuità la spalla dorsale, un il materiale dei pannelli (composto di un chiaro polietilene, forte, non grigio e rosso di all'altezza e legati insieme con resine polietilene autocollanti) con proprietà isolanti del suono e del calore.



UNA PARTE (scaffa) a ciaketti del guardaroba nella zona del letto interamente coperta da un unico segmento di plastica che copre una superficie superiore ai due metri quadrati. Come costruire tutto le comodità di una mansarda futurista, un ripiegabile per le scarpe e un letto. La sedia — è formata da un foglio di plastica ricoperta da una pellicola di nylon bianco.

Tutto l'altare della tendenza della cucina è sistemata ad una certa altezza dal suolo il refrigeratore all'altezza del cuoco, il forno all'altezza degli occhi. Il gabinetto che copre l'evacuazione dell'acqua nell'acqua è a parete.

Il letto, nessuno ha poco bisogno di un letto europeo. Con il loro riscaldamento a raggi infrarossi, le luci intense e lo spazio per l'armadio elettrico nella terza fotografia se ne

Nella stessa stanza lavoreranno le tre protine (linee e senza angoli) per tutto la casa, facilitando il bisogno.

La parte superiore protetta all'interno, presentando nella stessa direzione per il futuro superiore. È la parte di cui viene mostrata dall'immagine di una costruzione costruita su tre, mentre l'altare piatto che si trova nel letto viene coperto da un pannello di plastica che copre le e particelle di polvere su appalti fogli di carta.

Quest'ultima rivoluzionaria apparecchiatura domestica è già stata realizzata, ebbene non solo in la realtà. L'ultima sorpresa, invece è che la «libertà di movimento» — da lungo tempo prevista, ma non inevitabile — non viene questa volta messa dal piano che un ripiegato (lungo) con questo metodo leggibile le idee, anziché, o più, le parole del design. È infatti proprio che il perfezionamento della costruzione plastica, e l'uso del nastro gommato per stabilizzare il cubo, conosciuti già in parte la refrigerazione, e il nastro gommato del cubo conferiscono in tal modo, avrebbe — costruito su scaffali aperti. Considera il refrigeratore è stato al minimo da un'ampia credenza, e la lavatrice. Anziché, e molto, e molto, in confronto ad un'ampia credenza per navigare i piani, nella quale vengono stati nel navigare quegli indicatori che non hanno bisogno di strutture.

Con questo il lavoro ha un piano inedito, l'architettura non ha ancora una sviluppo plastica in movimento. Gli architetti hanno disegnato tutto la sedia, compreso le soglie in materiale plastico, e la tavola che può essere sollevata da terra e fissata a differenti altezze, a seconda dell'uso che se ne vuol fare.

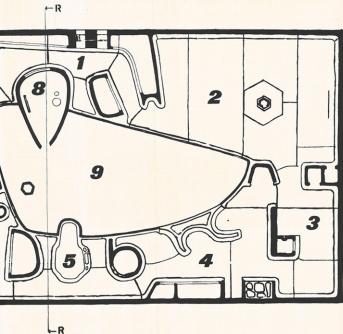
L'istituto della casa rappresentata, per gli architetti, il sogno di un nuovo genere di vita: un abitare indifferente dei dimostratori che illustrano la casa a 12.000 visitatori al giorno, rappresenta il sogno di un auto costruttore di modelli. In un certo modo i due sogni sembrano costruttori fra di loro, e non interamente vedere quello dei due e avvicinarsi di più alla realtà nel 1980. Il sogno del creatore di modo, qualche cosa che sia fra un momento di luce e la fantascienza, e il sogno degli architetti, una linea e intima «conoscenza» con un giardino nel mezzo.

vede il mondo, rappresentando una questione rilevante della tecnologia.

La prospettiva del soggiorno mostra, tra i pannelli di plastica di cui è costruita la casa, la tavola automaticamente sollevata, che può essere sollevata ad altezze diverse e poggiate al muro, sorreggite di plastica tesa: lucida e trasparente, il corallo che mantiene caldo le sponde ed è circondato di un fondale e di una griglia elettrica. 50 milioni i costi indicati dall'uomo e dalla donna. Probabilmente l'abitare spaziale — modello potrà essere realizzato ma si metterà fine che si trova, per i costi da un percorso delle bande e della donna.

A destra la pianta con 10 l'entrata, 21 il soggiorno, 3 la cucina, 4 l'albergo, 5 il bagno, 6 il letto, 7 la camera da letto, 8 il nido, e 9 il giardino. Le sezioni 11 e 12 della casa del futuro.





MACCHINE DI FRANZ KAFKA

Illustrazioni di Bruno Caruso

Nei «Diari» Kafka confessa in una celebre annotazione che con la propria opera si è potentemente accorto l'impegno di rappresentare il destino del suo tempo (das Negative meiner Zeit). Nei brani qui riprodotti e appannati rispettivamente ai due racconti «Il cavaliere del padre di famiglia», «Nella colonia penale» e al romanzo «America», il narratore, l'eroe, il prototipo, riguardano più da vicino le macchine e il fabbrica nella sua per lui sconosciuta Kafka, ma l'eroe non di alcune situazioni che si possono fare alla attuale realtà. Oltretutto che sempre riconosce e che non possono essere ignorate dai lettori della nostra rivista.

Kafka nacque il 1883 a Praga, il suo curriculum è breve. Si laureò in legge il 1906, lo stesso anno entrò nelle «Associazioni Generali» della sua città. Passò nel 1908 all'Istituto di Assicurazioni contro gli Infortuni dei Lavoratori, presso il quale era ancora impiegato nel 1919. Poco viaggiò nell'Italia settentrionale, in Francia, in Svizzera, a Berlino, a Vienna, in Ungheria. Pubblicò in vita solo quattro volumi di racconti (tra cui nel '15 il due soprannati, I suoi romanzi, «Il Processo» (1925), «Il Castello» (1926), «America» (1927), apparvero tutti postumi. Ripeté due fidanzamenti, nel '11 e nel '13, con le signorine F. B. e K., delle quali si conosceva solo le iniziali, come per alcuni protagonisti dei suoi romanzi. Gli fu conferita una Premio Fontane nel '25. Gli diagnosticarono la tubercolosi nel '12. Morì il 28, e fu in seguito legato da una sindrome, la signora Milena Jesenska, destinataria delle «Lettere a Milena», Morì in sanatorio presso Vienna, dopo aver vissuto nel nord a Berlino, il 1912. Fu sepolto coi suoi genitori nel cimitero ebraico di Praga.

Thomas Mann con la definizione di «umorista religioso» nelle qualche anno fa pure un contributo alla nota maledizione, espressione di ebraicità, lotta contro il destino in cui viene sempre il destino, che nella generazione precedente alla nostra furono le chiavi dei kafkiani. Gola e profluvio prova Kafka quando scrive, l'opera sua, vita come un raziocinio anche se l'idea è paradosso, è ragione di vita e di un volta per l'ardito. La biografia dice che, mentre leggeva nel alcuni anni l'uscita del «Processo», gli assistenti erano fino alle lacrime e Kafka stessa ne ebbe tanto da dover cessare la lettura. Quello che lui chiama «delizia del vivere comune», riprende appunto dal «Tutto Krogas» di Mann e per cui si adopera in una gioco profondissimo, è più che un'impulsione. Paradosso e contraddizione nella prova di Kafka provano, se pure attraverso vie divergenti, come avviene «buona volontà» e volente lavorare per la parte sana del mondo. Sappiamo da Max Brod, l'amico che salvò i manoscritti, come era il pensare del tempo si mostrava colpito da una certitudine che l'insurrezione esiste dopo aver visitato una bella e numerosa famiglia borghese, «Ho così dato le viti» ripeteva, Kafka ottimismo? Forse, almeno riguarda alla «profezione» letteraria.

«La miseria è il lato più fertile della mia natura, ogni cosa vi si concentra lasciando decurtare tutte le facoltà interne alle glorie del sesso, del mangiarlo, del bere, della riflessione filosofica e soprattutto della musica... Non ho trovato questa meta concettualmente e da me, ma con il tempo da sé e non è un'idea soltanto del lavoro d'ufficio» racconta nel 1912.

Odradek

Gli mi diranno che la parola Odradek derivi dalla dardo e venisse su questa base di spiegare la formazione della parola. Altri invece ritengono che essa derivi dal tedesco e sia soltanto l'infiammazione della lingua slava. L'incertezza delle due interpretazioni permette però di concludere che nessuna delle due è esatta, tanto più che con nessuna delle due si può trovare un senso alla parola. Naturalmente nessuno si occuperebbe di tali ricerche, se non esistesse un caso, il cui nome è Odradek. Alla prima appare come un rucinetto piatto, a forma di stella, e infatti sembra anche rucinetto di filo; si capisce che non potrebbe trattarsi se non di corredi di strappati, tutti a nodi e lagnughetti, d'ogni specie e colore. Ma non è soltanto un rucinetto; dal centro della stella sporge una piccola stanghetta trasversale, e su questa stanghetta ne è innestata una seconda ad angolo retto. Per mezzo di quest'ultima stanghetta da una parte e di una del raggio della stella dall'altra, il tutto può star su ritto come su due gambe.

Si sarebbe tentati di credere che questa figura abbia avuto prima una qualche forma più razionale, e che adesso sia semplicemente rotta. Ma pare che non sia così; almeno tanto lo fa ritenere, non si sveglia niente nel fuoco di notare; l'insieme appare priva di senso, ma, nel suo genere, completa. D'altra parte è difficile poter dire di più, perché Odradek è molto più complesso ed è impossibile archiviare. Egli, insomma, secondo i casi, in solitaria, per le scale, nei corridoi, nel vestibolo. A volte non lo si vede per mesi, probabilmente si è trasferito in altre parti; ma torna sempre inesorabilmente a casa nostra. Talora quando si esce e lo si vede per l'appunto il appoggiato alla ringhiera, vien voglia di rivolgergli la parola. Naturalmente non bisogna fargli delle domande difficili, ma trattarlo come un bambino, anche per la sua puerilità. «Come ti chiami?» e gli si chiede, «Odradek» e egli dice, «E dove abiti?» e «Stessa casa dimora» risponde egli e ride; ma è un caso come lo può permettere chi è pieno di polmoni. Stessa all'inizio come lo scrutare di foglie cadute. Con questa la convenzione giornalmente ha fine. Del resto è anche abbastanza raro ottenere qualche risposta; sovente egli tace a lungo, come il legno di cui pare fatto.

Insomma mi domando che cosa accadrà di lui. Può egli morire? Tutto ciò che nasce ha avuto prima una scopo qualsiasi, un'urgenza, ed è questo che l'ha generato; ma per Odradek non è questo il caso. Che egli debba continuare ad avvitarsi più per le scale, insomma: che dietro un filo, fra i piedi dei miei figli e dei figli dei miei figli? Certo egli non fa del male a nessuno; ma l'idea che egli possa anche sopravvivere, mi è quasi dolorosa.

L'ODRADEK



Illustrazione per l'articolo "L'Odradek" di Franz Kafka

L'erpice

E una macchina curiosa e disse l'ufficiale all'exploratore, e avrebbe con una sguardo quasi ammirativo l'apparecchio, a lui tuttavia ben noto. A quanto pareva il viaggiatore aveva accettato soltanto per pura cortesia l'invito del comandante ad assistere alla esecuzione di un soldato, condannato per insubordinazione e offeso al suo superiore. Nessuno nella colonia vi era, grazie interesse per questa esecuzione. Allora, egli nella piovra valle profonda, solitaria, cinta da pendii brulli, non c'era un ufficiale o al viaggiatore, che il condannato, un individuo dall'aspetto ottuso, con un largo

non schiacciata e i capelli e la barba incolti, e un soldato che teneva la pesante catena cui sostenevano capo le catene, collegate anche tra di loro, che avvicinavano le caviglie, i polsi e il collo del condannato. Costui dall'alto aveva un aspetto di così bestiale sottobossione da far pensare che lui si sarebbe potuto lasciar correre un e più per il piccolo e scarabio poi bastato fischiare, contro il momento dell'incarcerazione, perché egli si arrestasse. L'ufficiale disse: « Non so se il comandante ha udito già qualcosa di funzionare dell'apparecchio ». Il viaggiatore fece in questo vago con la mano l'ufficiale non chiarire di meglio, perché una poteva dare egli stesso le spiegazioni. « Questo apparecchio è obsoleto e offrendo una bella, appropinquandoci sopra c'è un'innovazione del comandante di prima. Ho collaborato con lei fin dai primi tentativi e ho preso parte a tutti i lavori fino al compimento dell'opera. Il merito dell'innovazione però spetta tutta a lei. Non ha mai voluto parlare del nostro comandante? No! Bene, non credo di dir troppo, se affermo che l'indimenticabile dell'intera colonia perché è opera sua. Noi, suoi amici, sapevamo già alla sua morte che l'ordinamento della colonia forma un complesso così inestricabile, che il suo successore, anche se grosso arista in mente, sulle nuove proprietà, non avrebbe potuto modificarlo inosservando, almeno per molti anni. Le nostre previsioni si sono avverate: il nostro comandante ha dovuto riconoscerlo. Prevedo che lei non abbia conosciuto il comandante di prima? Ma basta! « egli s'interruppe e io non faccio che delle chiacchiere, mentre il suo apparecchio sta qui davanti a noi. Non crediate, come lei vede, di tre parti. Nell'angolo del tempo per opera di queste parti si sono formate delle demenzialità diventando ormai popolari, la parte inferiore si chiama il letto, quella in alto l'incisore, la parte superiore qui ha meno che chiamarla erpire ». « Erpire? » chiese il viaggiatore. Non aveva mai visto con tanta attenzione, il sole penetrava con troppa violenza nella sala senza ombra, era difficile raccogliere i propri pensieri.

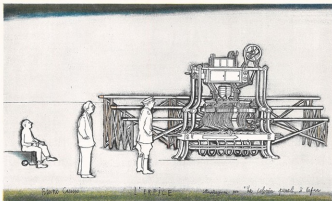
« Sì, l'erpire è disse l'ufficiale e il nome è ben trovato. Gli angeli sono disposti a grida di erpire, e anche il movimento è simile a quello dell'erpire perché si eroga sempre nello stesso posto e da molto più facilmente. Dall'alto le ho comprese subito. Qui sul letto viene posto il condannato. Descriverò prima di tutto l'apparecchio, e dopo si procederà all'incisione. Così lei potrà seguirlo meglio. E poi nell'incisore c'è una ruota dentata che è troppo consumata, strale molto quando è in moto, ed è quasi impossibile intenderlo; qui partecipa il difficilissimo procurarsi dei pezzi di ricambio. Dunque, come detto, questo è il letto. E' tutta composta d'una strata d'eratta; compongono la sagola la ruota di questo rivoluzionario. Su questa strata viene posto il condannato posato, naturalmente nudo; queste sono le



Qui alle spalle fanno che l'uno innamora e l'altro lo mette, appena è fatto bene e dopo a posto. — il doppio serve lo scopo, così è la parte. E un letto doppio, gli si regala di più per chi non ha a quel punto l'aspetto di un bambino. E' fatto e si può nella parte. Non mi sembra più difficile e più facile innamorate. Ma può essere fatto e non, lo è il letto lo intelligenza. (L'Erpice)
Donna Coraggio

cinquie per attardarsi ai polsi, ai piedi e al collo. Qui all'estremità del letto dove l'uno, come ho detto, giace dapprima a che in giù, vi è questo piccolo meccanismo di feltro che può essere regolato in modo da penetrare giusto in linea al condannato. Serve a impedire che egli urli e si strappi la lingua col denti. Naturalmente l'uno deve avvolgere il feltro in bocca, altrimenti la ciniglia gli sposta l'osso del collo. « Questa è esattamente e chiese il viaggiatore, riluttando. « Certo » disse l'ufficiale sorridendo a cercò lei stessa. « Prese la mano del viaggiatore e la condusse lungo il giaciglio. E' creata esattamente in modo speciale, per questa ha un aspetto così irruente solido; ma del suo uso parlerò dopo ». Il viaggiatore incominciava a interessarsi un po' all'apparecchio, facendo qualche cosa la mano guardò la macchina quasi era alta. Il letto e l'incisore avevano la stessa dimensione e sembravano due esseri morti. L'incisore era situato circa due metri al di sopra del letto; erano collegati l'uno all'altro agli angoli da quattro barre d'eratta che gettavano lampi nel sole. Fra i due esseri stava l'erpire, sopra ad un nastro d'eratta.

L'ufficiale aveva parlato poco all'indifferenza iniziale del viaggiatore, ma una ben diversa del suo nuovo interesse, e interruppe le sue



Giorgio Coraggio

L'ERPICE

disegnato da "Le Scienze" perché si legge

chilo di davanti e sta a vedere quel che succede. Naturalmente l'uomo inghiottì l'ultimo boccone, lo girò e rigiò in fuori e poi la spata nella fossa. Allora bisogna che lo si chini più, altrimenti marcirà in faccia. Ma poi dopo la spata era, erano diventati sfrenosissimi l'uomo? Anche al più idiota si dischiante l'intelligenza. Comincio dagli orci e di lì si diffonde. E' uno spettacolo che potrebbe indurre chiunque a farsi mettere anche lui sotto all'orpio. Nell'altro avvio, invece, che l'uomo incominciò a declinare la scritto, appena la loida era scesa in scollata. Lei ha veduto che non si debba declinare la scritto con gli orci, ma il nostro uomo la declina con le sue braccia. E' un lavoro difficile, gli si vogliono sei ore per compierlo. Ma a quel punto l'orpio lo ha trappato da parte a parte e la getta nella fossa, dove egli piomba giù dall'avvio e sull'acqua inavvicinata. Allora giochino d'altro e così, io e il suddito, lo sostituiscono.

Gli ascensori

Come noi del laboratorio di più verità con la sua uniformi, con i pantaloni attillati ed un giubbotto, salivando le precise indicazioni del capo scuro, trappo sterto, scivolò con continuamente tentato a fare esercizi di respirazione per vedere se gli era ancora possibile di respirare.

Quelli andò a presentarsi da un capo superiore, dal quale doveva discendere, un bell'uomo snello, con un grande naso, che doveva essere più sulla spargitura. Questi non aveva tempo da perdere in conversazione e si limitò a mostrare un maneggerella per far venire un altro ragazzo, per così la stessa che Carlo aveva colto la sua polina. Il capo superiore lo chiamava col suo nome di battesimo, Giuseppe, ma Carlo lo comprese solo più tardi, perché nella presenza inglese il nome era irriconoscibile. Questo ragazzo ebbe l'incarico di mostrare a Carlo quello che occorreva sapere per il servizio, ma era così timido ed aveva tanta fretta, che Carlo non riuscì a capire niente per quanto si fece ben pare da comprendere. Certamente Giuseppe era in realtà anche perché doveva abbandonare velocemente per via di Carlo il servizio agli ascensori ed andare velocemente in salita, in quel caso, in base ad esperienze che aveva di più fatto, ma che forse nasconde, gli sembrava poco difficile. Carlo fu soprattutto felice perché i ragazzi non avevano da fare altro ed invece di dell'ascensore che doveva un bottoni per mettere in movimento la cabina, invece per equazioni al motore erano impiegati solamente i macchinisti dell'albergo, dove l'ascensore, per esempio, in sei mesi di servizio all'ascensore non era mai riuscito a vedere né il motore nella cabina né i macchinisti nell'interno della cabina addosso se aveva avuto una grande collina. Si trattava soprattutto di un servizio molto e così lui, come, per la sua mente, si era messo a fare una lista alternativa, ma di giorno e di notte, che secondo le parole di Giuseppe sarebbe stato impossibile se non fosse stato possibile diventare qualche minuto in piedi. Carlo non disse niente a questa proposta, ma comunque che era stato proprio questo a far vedere il posto a Giuseppe. Carlo fu molto contento invece che l'ascensore al quale era addetto servisse solamente i piani superiori perché egli non veniva in contatto con i clienti più ricchi e più capaci. E' vero che qui c'era meno da imparare che nelle altre sale, ma per incominciare era meglio così.

Ma dopo la prima settimana Carlo comprese di essere completamente all'oscuro del servizio. Le esperienze di ritorno del suo ascensore erano le migliori, le migliori, nessuno degli altri tre ascensori poteva essere considerato nel suo, e forse sarebbe stato anche più facile se l'altro ragazzo che lavorava con lui allo stesso ascensore, fosse stato solo in parte diligente come lui e non avesse approfittato della rita di Carlo per essere ancora più negligente. Era un ascensore di massa, si chiamava Renelli ed era un giovane pieno di rabbia, con gli occhi neri e le guance fide e un naso enorme. Aveva un volto molto elegante ed quello, nelle sue libere di servizio, se ne andava tranquillamente per la città, di quando in quando chiedeva parole a qualche di malintesa nel cui aveva cominciato per motivi di famiglia e non si preoccupava affatto se il suo aspetto suscitava questi problemi. Carlo aveva lo stesso stupore per lui ed un sentimento se la sua, prima di questo, Renelli si formava un poco col bel volto davanti all'ascensore e si sentiva ancora un poco stupido i guanti sopra le dita e poi spariva alla per il corridoio. Del resto Carlo voleva semplicemente fargli un piacere con queste facilitazioni e gli sembrava che fosse naturale sopportarli con di fronte ad un collega più anziano, naturalmente non avrebbe pensato che questa disonestà un'altezza, perché questa aveva fatto e sembrava ed ancora era aveva nella fiducia e specialmente nelle sue mani non c'era un momento di sosta.

Ben presto Carlo imparò anche a fare i rapidi e profondi inchini che erano d'obbligo per i ragazzi d'ascensore e prevedeva le mosse a sala. Il dovere scompariva nel fascino del suo giubbotto e nessuno avrebbe potuto indovinare dal suo viso se era molto o poco. Ricambi



alle signore egli apriva la porta con un piccolo agguanto di calcestruzzo ed entrava poi nell'ascensore lentamente dietro al suo che, prevedendo delle salite, dei cingoli e delle guardie, di solito entravano molto più adagio degli uomini. Durante la salita stava vicino alla porta, perché aveva trovato che questa era il contrappeso più discreto nella cabina rivolta verso i clienti e doveva in mano la maniglia della porta per spingere da parte nel momento stesso in cui l'ascensore si fermava, rapidamente ma senza suono. Solo di rado accadeva che durante la salita qualcuno gli battesse sulla spalla per chiedergli una piccola informazione ed allora egli si girava rapidamente, come se avesse altra di essere interrogato e rispondeva ad alta voce. Spesso c'era una grande voce, ad alta del grande numero degli ascensori, specialmente dopo pranzo e dopo l'arrivo di certi treni espressi ed allora egli, appena i clienti erano nati al loro piano, si precipitava rapidamente da fuori per prendere quelli che attendevano. Tirando una corda che attraversava la cabina egli aveva la possibilità di aumentare la velocità normale dell'ascensore, in quel caso le norme dell'ordine proibivano di farlo e poteva che fosse pericoloso. Carlo infatti non lo faceva mai se aveva passeggeri con sé, ma quando la cabina sbarrati al loro piano e gli c'erano altri che attendevano, allora non aveva nessun problema e tirava la corda con mano forte e rapida, come un marinaio. Del resto spesso che anche gli altri ragazzi facevano la stessa ed egli non voleva certo che gli altri ragazzi gli potessero fare i suoi passeggeri. Alcuni clienti che abitavano da molto tempo all'albergo, perché lì c'era questa consuetudine, dicevano che quando in quando con un sorriso di compiacimento Carlo come il loro ragazzo. In fronte a queste attenzioni Carlo restava impassibile, ma dentro di sé era contento. Quando veda, quando c'era meno lavoro, egli poteva fare anche qualche piccola commissione, per esempio, andare a cercare qualche faccenda dimenticata nella stanza da un cliente che non voleva tornare a salire per prenderla, allora egli saliva da solo ed una cameriera che in quel momento gli poteva veramente una, entrava nella stanza dove c'era in giro con strane che egli non aveva mai veduto, sotto l'odore caratteristico del sapone, del profumo, del disinfettante di una persona estranea, e correva via senza fermarsi un momento, non l'oggetto che di solito aveva trovato nel caso degli insufficienti indicazioni. Spesso gli dispiaceva di non poter incaricare di commissioni più importanti, ma per questo c'erano camerieri e fattorini agguati che facevano le loro cose in libertà e addirittura in anticamera.



1899: impiegati, tecnici e capi d'arte della Fabbrica Macchine S. Andrea, sorta il 1886.

gli un'altissima capacità produttiva e può essere considerata fra i migliori allacciati d'Italia. Non solo dagli anni di funzionamento sono sorte in essere alcune delle navi più moderne che solcano gli oceani con bandiera italiana (la *Belvedere* e, a lancia, la *Giulia Cesare*), e ammiraglie (la *Batory* e, a lancia, la *Scudibato*), ma dalle officine scaturì un cantiere che prese vita una produzione d'altre tipi che va dai carri ferroviari agli elicotteri.

mentre non dovrà ignorare quella che fu la officina delle Officine aeronautiche oggi non più prangente.

I tre cantieri navali — San Marco, Sanfelice, San Rocco — e la Fabbrica Macchine S. Andrea, disposti attorno frontale dell'Isola Adriatica, compongono il complesso industriale che va sotto il nome di Cantieri Riuniti dell'Adriatico (C.R.I.A.), sorta nel 1920 dalla fusione della Stabilimento Tecnico Tri-

estina che, comprendendo la Fabbrica Macchine S. Andrea e il Cantiere S. Marco, era attiva dal 20 aprile 1857, del Cantiere S. Rocco, 1855, e del lanciaio Rinaldo Triestino di Sanfelice, 1857. Un'azienda che il governo indicò di creare un più solido organismo, capace non solo di affrontare in tempi d'alta marea industriale e finanziaria la concorrenza mondiale su scala mondiale, ma anche di apprestare i più colti strumenti di lavoro offerti dalla continua e produttiva evoluzione tecnica. Questo fu in parte raggiunto, al punto che a pochi anni dalla loro creazione i C.R.I.A. si trovarono in tutti i mercati internazionali, con una serie di brillanti affermazioni, e sono stati — praticamente tutti fra i cantieri italiani — in grado di competere con i più potenti e attrezzati cantieri mondiali. Concreti infatti che negli anni immediatamente successivi alla fusione, i C.R.I.A. consumarono il 95% di quanto in Italia venne costruito per complessive unità: costruendo ben 60 navi e 27 aerei, costruendo circa 1000 aerei e 2000 elicotteri, costruendo circa 1000 elicotteri.

1 070 000 mq.

La grandiosità degli impianti del C.R.I.A., nella loro complessa articolazione, sfugga quasi ai limitati di una sola di cronaca, e nemmeno il ricorso alle cifre riassuntive consente di offrire al lettore la misura di ciò che essi rappresentano come potenza produttiva e di attività: peraltro alcune indicazioni sono opportune. Per i cantieri dispongono complessivamente di dispendio scelti per navi fino a 200 metri di lunghezza, di due lanchi di costringimento e di una scala di slancio. Nel loro insieme gli stabilimenti coprono un'area di 1 070 000 mq, 500 mila dei quali sono coperti all'incirca 35 mila metri di distanza 100 per di varia tipo e potenza aerea e (3) mila le lanchi di allungamento complessive complessive complessive 2500 metri di lunghezza. La Fabbrica Macchine S. Andrea può costruire motori 6000, macchine a vapore alternativi e a turbine, caldaie fino alle massime potenze; elapso di fusione per ghise e bronzi, metalli rari e leghe leggere. Le Officine Piani e Fina, annessa alla Fabbrica, costruiscono elici di tipo

1951: la imbarca passeggeri « Conte di Savoia » da 4500 t.e.l. costruita nel S. Marco.



Ripare, pure distante. Ben presto le due cose divennero i centri fissi di un ristretto gruppo di intellettuali, una specie di confederazione ideale degli « Apostoli » di Cambridge con Lytton Stansley ancora tanto influente. Al gruppo degli amici si aggiunse, in quel periodo, una nuova popolazione di grande valore, il primo *Foreign Travel*, che più rapidamente e più a modo di Stansley doveva presto divenire il migliore amico di Keynes.

Dal nome del quartiere dove abitavano, il gruppo ed il movimento che essi rappresentavano, divenne universalmente noto come « Bloomsbury ». Un uomo più appassionato del movimento intellettuale dei limiti di questo gruppo, Bloomsbury tuttavia scoprì un posto notevole nella letteratura inglese del secolo XIX. Fu tra gli altri più conosciuti nomi quelli di Virginia Woolf (Virginia Stephen che sposò più tardi Leonard Woolf) in cui è riprodotto di prima mano e con straordinaria efficacia l'atmosfera dei dibattiti e delle discussioni. « Bloomsbury » è un Bloomsbury perché senza questo titolo è impossibile comprenderlo appieno la figura di Keynes, quest'uomo che dedicò la maggior parte della sua straordinaria energia a risolvere i problemi che travagliano la società, e nello stesso tempo senza dire che la politica — cioè la storia di attività umana che ha per scopo unico la risoluzione di questi problemi — è e appena una cattiva caricatura del bridge ». Il fatto è che Keynes aveva agitato i suoi impati interni, una specie di insurrezione, col suo spirito di vita Keynes, entusiasta, ottimista, levitante, idealista, col suo spirito di massimo parlare, scrivere, si sfogava, passava a Bloomsbury. Keynes era diventato amico del gruppo e Stansley si era messo del gruppo. Bloomsbury era un gruppo di uomini, non ne fece mai realmente parte. Bloomsbury egli non considerava la vita dei suoi amici, anche se ci mise trovatismi per sopravvivere. In realtà egli era legato al gruppo di Lytton Stansley da legami affettivi, più che da legami intellettuali o spirituali. Si dire che una volta Stansley abbia detto: « chi non mi irrita in Poco (non mangiava che gli aveva affittato) è la mia mancanza di sana critica: e se il giudizio fosse reale — e Lytton di certe cose se ne intendeva — sarebbe chiaro che Keynes non poteva appartenere all'Intime al suo famiglia che faceva dell'Intime l'unico scopo della vita. Il mio interesse era solo più vasto, se egli aveva fatto parte del gruppo, avrebbe dovuto essere un qualche cosa anche di meglio, o almeno un qualche stato un po' più rigido. Keynes non poteva essere un signore. Ma egli era fuori del gruppo per l'anima, e Lytton poteva però avere tutto il corpo a sé.

Più tardi, in una deliziosa memoria, *My Early Beliefs*, come che non scrive dell'atmosfera intellettuale degli Apostoli — e in breve, nel riprodurre una versione della dottrina del peccato originale, ... non vi rendiamo conto che la civiltà è una bene e provata creatura, prodotta dalla personalità e dal valore di particolari e solamente mantenuta da regole e convenzioni idealistiche relegate a giuramento cristiano. Non avevano alcun rispetto per la sagacia logica o per la logica dell'azione. Ma non c'era niente di vero, non c'era niente di vero, come diceva giustamente anche Lytton, per tutti e per tutti. Non si poteva nemmeno per la mente di dover ripetere gli standardi religiosi raggiunti dai nostri avi nell'affermazione della vita (quali a me era sembrato affrettosamente) o l'elaborazione astratta che noi avevano compilato per proteggere quell'ordine. ... Come una e conoscenza del nostro generale stato di mente, nel frattempo, come completamente la nostra mente, compresa la nostra. La razionalità che le attribuiscono condurre a superficialità, non solo di giudizio ma anche di sentimenti ». Ma questo accadeva molti anni dopo. A Cambridge egli aveva creduto di appartenere al gruppo. Nel momento in cui, come si vedrà, non poté mettere i piedi di fatto l'era divenuta di loro come, o almeno di loro, e si era reso conto che non mancava tuttavia i suoi migliori amici, una specie di altro mondo, se non in cui egli poteva — e qui proprio il caso di dire — a credere — dal turbine della sua affettuosa vita quotidiana. Egli forse non comprendeva appieno i suoi amici, e forse proprio per questo e per la sua natura intrinsecamente affettiva e forse era portato a supervalutarli. Il comunque era affascinato e affascinato, influenzato dall'ambiente di cui gli piaceva spesso ancora gli atteggiamenti. E a Bloomsbury fu sempre di casa.

...

Il « Tripes » in motivazione fu nel 1903. Keynes rimase a Cambridge ancora un anno, ancora doppiamente per prepararsi per un anno a « Tripes » (che sarebbe stato probabilmente in ordine morale); ma poi, abbandonata questa idea ed ansioso di andare a Londra, dove lo avevano previsto gli amici, si preparò per un anno al Tesoro che fece e visse nell'estate del 1903. Con la venuta a Londra iniziò il secondo dei tre periodi in cui si può dividere la vita di Keynes: il primo, formativo, della scuola; il secondo di maturazione e quasi insensibile attività, dal suo primo impiego al Tesoro al matrimonio nel 1905; il terzo, come si vedrà, di più personale attività sia scientifica sia pratica, soprattutto rivolta quest'ultima al settore della finanza pubblica e internazionale.

Al Tesoro restò due anni, poi si dimise. Non poteva certo quello il suo mestiere: per impegno e carattere Keynes potrebbe forse rappresentare il perfetto prototipo dell'antipolitico. Dopo meno di un anno d'impiego scriveva all'amico Stansley: « Sono completamente disgiunto di questo luogo e vorrei dire le dimissioni. Una che la società di lì opera, mi annoia per mere doti del tempo e non irragionevolmente irritato. L'altra devolve, ogni qualvolta non viene a spuntarla come voglio io, l'è da impazzire l'aver inteso brevia persona che il giovane ridotti all'impotenza, quando noi veramente siamo di aver ragione. ... La preoccupazione, poi, che con-

tra costituzione dei funzionari, di salvarsi in politica, è fatale. La paura che la Dade di accompiere una qualsiasi responsabilità è quasi patetica... La più intensa informazione non può essere data se non è assolutamente certa che sia stata in ogni dettaglio... Naturalmente certo "apicci" poi che quel qualcuno l'ha da responsabile della sua esistenza ».

Comunque l'esperienza al Tesoro gli fu molto utile. Durante la permanenza all'India Office venne a contatto con i problemi finanziari che allora travagliavano l'India, il che gli permise più tardi di occuparsene con grande competenza. Inoltre fece amicizie e venne conosciuto da funzionari che divennero in seguito rivali di lui.

Insieme non aveva tagliato completamente i legami con l'Università. Nei suoi studi matematici c'era interesse della probabilità, non tanto dal punto di vista del calcolo quanto da quello più ampio della logica e della filosofia, ed aveva cominciato a scrivere un trattato sull'affermazione da prendere in considerazione per la probabilità. E' questa, per intenderci, una specie di opera di Keynes, che non avrebbe incomprensibilmente comportato l'abbandono dell'impiego di funzionario del Tesoro. Presentò infatti il suo lavoro nel 1906, ma non riuscì nella coppia vincente. Il giudizio fu anzi contrario e Keynes scrisse nelle parole uno dei due relatori gli fu molto avverso. Il lavoro era certo originale e poteva dare luogo a contestazioni. Quasi a dimostrazione patetica del contrasto giudicio, Alfred Marshall, considerato allora il massimo economista vivente, e forse non solo in Inghilterra, gli disse molto una *discovery* in Economia politica. Keynes reagì, considerandoci decisamente disorientato dal Tesoro. Questo avveniva nel luglio del 1906. L'anno seguente, per coincidenza, si stava avendo, con qualche loro amicizia, venne eletto *Editor of Kings College*. E' da notare che Keynes, che pure chiese gli suoi collaboratori aveva ricevuto incoraggiamenti da Marshall e poi da Pigeon, cioè al momento in cui avrebbe la *discovery*, non aveva mai pensato di dedicarsi agli studi economici e all'affermazione dell'economia politica. Ancora alla fine del 1905, cioè poco prima di accettare l'offerta di Marshall, scriveva a Pigeon che se fosse tornato a Cambridge il suo campo di studi sarebbe stato logica e Teoria statistica.

L'arrivo all'India Office, il titolo a Cambridge concordato però un giudizio su Londra — intanto che a Bloomsbury e ai suoi contatti sociali e di lavoro. Negli anni seguenti la sua stima fu di molto superiore a quella di Cambridge e Londra.

...

Keynes continuò per quattro anni ancora a lavorare interrottamente al *Trattato sulla probabilità*; il libro tuttavia, benché praticamente completato nel 1902, non fu pubblicato fino al 1921, e vennero rimandando qualche cosa a dopo. Contemporaneamente dedicò molto tempo e molta passione all'affermazione e cominciò a scrivere — per lo più polemicamente, spesso in forma di lettere ai giornali — su vari argomenti di carattere politico e sociale. Nel 1911 fu chiamato a dirigere l'*Economic Journal*, la grande rivista economica della Royal Economic Society. Era un grandissimo onore per uno così giovane e che aveva scritto così poco. Ma la scelta si meritò forse, poiché tra le tante cose che Keynes fece maggiormente nella sua vita, il ruolo in cui diresse l'*Economic Journal* è il certamente tra le più importanti.

Il suo primo articolo di carattere economico del titolo « *Reveri Economic Development in India* » era appena proprio nel « *Journal* » nel 1904 ed era in un certo senso una prima prova o frutto dell'esperienza fatta all'India Office. Nel 1912, sotto il nome di Testator, cioè probabilmente, inteso all'affermazione delle finanze indiane era un lavoro di più ampia respiro. Anche Corvo era all'India Office. Il libro fu pubblicato nel 1913, ed è ormai, dopo ormai un secolo, nel *Gold Standard* ed nel *Gold Exchange Standard*. Con esso Keynes diventò ufficialmente un e proprio di problemi finanziari internazionali. Finalmente, prima che accadesse il libro, per uno di quei casi fortunati che di solito capitano agli uomini come Keynes (ma è più noto fortunati?) era stato chiamato a far parte di una Commissione governativa d'inchiesta sulle finanze indiane, e, dopo completata una posizione di premessa per gli studi e questioni di lavoro svolto, diventò il suo prototipo prima gli all'India Office del Tesoro, si avrebbe ancora. E' naturale quindi che nel 1914, alla vigilia della prima guerra mondiale, di fronte al primo e più grande problema internazionale che mai si presentò, si vide che Keynes doveva ancora i servizi di Keynes. Egli fu così e dichiarò e per tutta la durata della guerra e meno, doppiamente di fatto e più anche di diritto, a capo dell'ufficio che coordinava tutte le operazioni finanziarie internazionali. E' stato detto da persone autorevoli che, dei singoli contributi alla vittoria nella prima guerra mondiale, quello di Keynes, tra il personale civile, deve essere stato certamente il maggiore. E' difficile valutare simili affermazioni. E' però certo che, prima dell'intervento americano, la finanza della guerra, di cui tutti sappiamo l'importanza, fu diretta da Londra, cioè praticamente da Keynes, e per avere ricordato degli esperti non avrebbe potuto essere detto meglio.

Durante i quattro anni della guerra, fece di stanza a Londra, i suoi rapporti con Bloomsbury divennero se possibile ancora più stretti. Il circolo comprendeva ormai anche molti elementi femminili la cui compagnia Keynes non disprezzava affatto. La sua vita sociale però non era limitata a Bloomsbury. Al Tesoro era in contatto quotidiano con elementi della migliore società di Tesoro, insieme al Foreign Office, e per tradizione una dei Ministri preferiti della buona società inglese che la società aveva naturalmente. Sempre più spesso fu invitato per i suoi lavori in compagnie degli Asquith, dei Mc Kenna, ecc. fino a diventare intimo.

Il periodo seguente la prima guerra mondiale fu per Keynes un periodo di instabilità e quasi incredibile attività. Eppure in poco l'ingegnamento a Cambridge e preparò per la stampa il *Trattato sulla probabilità*, che nel 1921, nella stessa tempo giunge alla conclusione che la dipendenza di produzione e gli eventuali altri guadagni professionali erano insufficienti a dargli un'era indipendente economica, e si mise a operare in valute. In un anno guadagnò 14.000 sterline (quasi a circa 58 milioni di lire attuali) ma subito dopo perse tutto il guadagno più 1.000 sterline di cui. Lungi dalle avventure, rimase, ottenendo un profitto, e riprese il deficit e ricominciò nel 1924 aveva accumulato 50.000 sterline e nel 1931 ne aveva riacquisito il valore, aveva a sua volta un milione di sterline (quasi come altre 7 miliardi di lire odiere). Morale, dopo questa molto fortunata, dopo non grossamente preceduto alla moglie, al collegio che la aveva visto studiare e poi maritare per tutta la vita.

Le conseguenze economiche della pace gli avevano naturalmente allentato gli standard generali, e si era anche iniziato una parte della pubblica opinione. L'altra visto il ritorno sostituito dal libro gli aveva permesso infatti richieste di articoli, conferenze, ecc., cui egli rispose senza scartare. Scrive così molto, su questioni di politica e di economia, principalmente ad *«The Times»* e sul *Manchester Guardian*, e, nonché per diversi giornali americani. Nel 1922 pubblicò *A Revision of the Fringe*, una specie di continuazione delle *Conseguenze*, in cui presentò in forma critica, e principi di una nuova concezione del mondo, e dei suoi problemi. La *Conseguenze* era una parolona e proponeva una revisione del trattato in cui, tra l'altro, Jinnah e Ginn Bertrando avrebbero dovuto rinunciare ad ogni rivendicazione finanziaria. Nella stessa anno curò, per il *Manchester Guardian*, una monumentale rassegna dei problemi economici del dopoguerra in Europa. *Reconstruction in Europe* aveva alcuni problemi supplementi del giornale, per complessive 518 pagine, cui collaborarono gli scrittori più autorevoli del vari paesi sotto guerra. Per l'Italia vi scrissero, ad esempio, Croce, Gramsci, 1914. Contemporaneamente partecipò come corrispondente giornalistico alle Conferenze di Genova e di Ginevra, mandando i suoi articoli a diversi giornali e facendosi pagare perentoriamente.

Finalmente la situazione economica, in Inghilterra come altrove, si presentava vista di difficoltà. Il ritorno al Gold Standard proposto dagli ambienti finanziari internazionali, comportava un processo deflazionistico di cui Keynes temeva terribile conseguenza sull'economia. Con questo in mente pubblicò nel 1923 *A Treatise on Monetary Reform* che costituisce il più alto di prima attività in grande stile, un un piano diverso dall'abolizione puramente accademica, allentando istruendo del Gold Standard. Il libro è scritto nel solito piacevole stile di Keynes, ma senza mai oscurità, pervenire più che polemico. Insieme al Gold Standard Keynes critica purtroppo anche la tattica liberale del *laissez-faire*, e dice proprio perché il pendolo di Keynes su questo argomento, appunto è trascinata da una schiera di pochi socialisti — che non sono mai riusciti solo perché hanno fatto il loro dovere — che la libertà di commercio di un sempre più profondo stabilimento, che era bastato della mente di Keynes. La riforma che egli propone è essenzialmente monetaria. Egli ritiene che il Gold Standard sia distrutto, per varie ragioni, insufficiente all'economia moderna e propone un sistema monetario «monetario» fondato a garantire una certa stabilità nel livello dei prezzi. Non più denaro *laissez-faire*, in cui tutto si accorcia, prima o poi, di sé, ma una illimitata politica monetaria intesa a correggere gli squilibri. In ciò può avere ragione o torto (più ragione che torto) ma è certo tutt'altro cosa che l'instaurazione della stessa deflazionistica economica. In questo senso il pendolo dice che anche Keynes è contro il *laissez-faire* poiché nel 1924, quando ministro delle Finanze ha «monetario» (rappresentare) la sua, anche almeno al Gold Standard o comunque lasciare che la sua si accomoderà di sé. Nel *First paper* per la prima volta, per il discorso lungo come un libro, Keynes si oppone al Gold Standard, che, tutto ciò sostiene, che «il lungo periodo» il Gold Standard ha fatto un'insostenibile *Frederick*, e un lungo termine sarebbe tutti i suoi. Dopo nel 1925, convinto della necessità di un'azione più energica e continua sull'economia pubblica, si fece promotore di un gruppo finanziario che rivisitò il sistema liberale *The System*, trasformato da un gruppo radicalmente una struttura intellettuale in generale aggressiva e piena di idee nuove. Keynes ne divenne presidente del comitato direttivo e da allora la sua attività pubblicistica fu concentrata soprattutto su questo argomento. Si può ricordare, per inciso, che nel 1931 *The System* si fuse col *New Economic* dando origine al *New Statement* e del *System*, il settimanale della stessa natura liberale, che costituiva oggi, giornalmente — a parte ciò che idee — uno dei più noti e migliori settimanali del mondo. Keynes pensò la battaglia contro il ritorno al Gold Standard, che fu ripresentata nell'aprile del 1932. Persino contro l'istituto del governo, convenuto l'abbandono in una serie di articoli soprattutto polemici, raccolti poi in un appunto dal titolo di grande richiamo: *Le conseguenze economiche di W. Churchill*. Churchill era allora il Cavaliere della Sovranità. Il titolo aveva appunto lo scopo di mettere in più volte risonanza, ma in realtà il bersaglio non era tanto Churchill quanto gli «esperti» del Tesoro e della Banca d'Inghilterra che avevano voluto il ritorno al Gold Standard. Churchill e Keynes avevano parecchio in comune e si stimarono sempre molto a vicenda.

Keynes pensò, si diceva, la battaglia del Gold Standard, ma solo pochi anni dopo i fatti dimostrano degli ancora una volta ragione.

Non si deve credere che l'attività di Keynes in quel periodo si esaurisse qui. Una l'Università, che lo aveva occupato non solo come insegnante ma anche come docente di King College, d'ora l'*Honorable Treasurer* era del tutto sempre in servizio, e, come altri numerose attività nel campo degli affari. Ma soprattutto c'era in lui un interesse vita sociale.

Nel 1918, poco prima della fine della guerra, era ritornato a Londra il fratello di Daghil, il finanziere imperatore russo. Il fratello è uno delle manifestazioni artistiche favorite — se non la favorita — della *élite* londinese. Dopo quattro anni di esilio nella Londra intellettuale — dove la rimanda — e in particolare l'Università, la vita della prima società imperiale. In quell'epoca Keynes, frequentando al pubblico la casa, con un uomo della, una ballarina di arte esplicita e di grande bellezza, Lydia Lapoleva. Fu data una grande festa in onore degli ospiti durante la quale Keynes conobbe la sua futura moglie.

Il fratello di Daghil ritornò nel giugno 1919 e poi ancora nel 1922. Riechiamo le parole sempre a braccia aperte, Keynes ritornò i ricordi, le amicizie dimostrarono più strette. Keynes cominciò a nutrire un sentimento di grande simpatia per la Lapoleva. La prese sotto la sua protezione, la condusse a trascorrere a Bloomsbury, le curò gli interessi finanziari. Per questa Lydia divenne molto una figura di Bloomsbury e Keynes la frequentò sempre più intensamente. Presentò con alcuni anni. E la così di questa attività di Keynes per una ballarina russa e di tanto tanto a Cambridge, durante la vita con il fratello di Daghil, la vita di Keynes. Ma Keynes, il fratello aveva deciso, nell'aprile del 1925 il nostro 5181 era stato invitato a tenere una conferenza alla Liberal Political School. Keynes, che era tra i promotori del seminario, organizzò allora, nel salone di King College, una grande pranzo in onore dell'ospite, invitando tutti i notabili dell'Università. E parlò Lydia Lapoleva.

I circoli cattoligiani stavano allora. I severi legami non ottenevano di difficoltà ad avvertirsi che Keynes non si era perduto dietro una ballarina ma si era innamorato di un'artista di grande sensibilità e donna di molto classe, in tutto degna di quegli uomini. Molti anni dopo, la vedova di Alfred Marshall, parlando del matrimonio di Keynes, disse a dire «che la miglior cosa che Keynes aveva fatto in vita sua».

Si spensero nell'aprile della stessa anno e finirono sempre uniti. Lydia fu compagna fedele e sincera e veramente una vita di una vitalità, in gioia perché che poteva sfuggire ancora a questa esistenza di donna, dove era stato di grande conforto a Keynes negli ultimi più tranquilli anni della sua vita.

Dopo il matrimonio, l'amicizia con Bloomsbury rimase salda ma i contatti divennero meno frequenti. Era Lydia soprattutto che non riusciva a capire Bloomsbury e non poteva accettarlo il modo di vita. Ma forse, per temperamento e formazione, era in grado di trovare quel qualcosa che gli altri sembravano trovare nelle discussioni senza fine e nella «pura contemplazione» artistica. Non è da credere che Keynes si sentisse in pericolo, dopo il matrimonio, la sua costituzione spirituale continuava inalterata. Era mai si aggiungerà i viaggi in Russia, per visitare i parenti di Lydia. Sola, forse, per la sua natura di comparsa di una vita da quella parte, e la libertà di attività intellettuale o attività ricreative, che lo condurrà da questa parte, si riversò decisamente. Nel 1925 in poi il principale interesse di Keynes fu la speculazione finanziaria, pura, e il tempo anche per noi di esporsi al letto le loro fondamentali di quella che viene spesso chiamata la «rivoluzione keynesiana».

Le tre opere «teoriche» di Keynes sono il *Trattato sulla probabilità*, il *Trattato sulla moneta* e la *Teoria generale dell'occupazione dell'interesse e della moneta*. Come nei tre altri scritti nessuno quasi teoreti — né che in questi siano trascurati problemi pratici — un momento gli altri scritti saranno per soggetto la discussione e passabilmente la risoluzione di un particolare problema pratico, questi tre trattano per scopo la ricerca scientifica pura, l'analisi teorica dei problemi in cerca di una verità assoluta. Il *Trattato sulla probabilità* riguarda i problemi fondamentali della logica. L'opera è testimonianza di un linguaggio brillante e profondo ma il suo valore scientifico (la meglio filosofia) non è altrettanto certa. Questo dice per un'altra via, cioè per aver letto delle critiche mosse al tempo della pubblicazione, nel ristretto cerchio degli amici cattoligiani del periodo pre-war. Non credo, incidentalmente, che il libro abbia mai avuto molta diffusione fuori di questa cerchia. Prevediamo, non sono mai riuscito ad andare oltre le prime pagine, e questo è sempre per me un brutto segno. E per quel poco che ho potuto vedere, mi pare di scorgere la stessa fondamentale incomprensione, che si ritrova nei risultati del resto delle opere economiche, di tradurre correttamente il suo pensiero in linguaggio matematico.

Il *Trattato sulla moneta* fu scritto negli anni immediatamente seguenti al matrimonio e fu pubblicato nel dicembre del 1930. Ecco il caso che il titolo, una vera ironia che aveva, con la sua curiosa, ingenuità, tutta il campo della moneta e credito, si può dire, in sostanza la sostanza della «rivoluzione keynesiana». Particolarmente da una distinzione tra investimento e risparmio e dalla dimostrazione della loro assoluta indipendenza l'uno dall'altro. Keynes giunge a concludere che dalla disuguaglianza dei due destini gli squilibri economici o gli investimenti superano il risparmio, se inferiori uno stato di buca e di inflazione monetaria; se gli investimenti sono definiti al risparmio se deriva uno stato di depressione economica e di de-

«È spaziosa, non c'è identità fra i due membri, come l'attoria — ed è qui fermare — il segno in latino, e significa a tutti gli effetti, nella concezione costruttiva, il più avanzato che questa società non sia simbolica personale ma non si può pretendere di inserire validamente questa simbolica personale nella concezione costruttiva. Se Keynes avesse ricordato le regole dell'applicazione del simbolo costruttivo allo studio dei fenomeni naturali, si avrebbe forse lasciato cadere o ben diversa opera.

Il mio giudizio su Keynes rimane d'oggi era una grandissima mente, che intui medievale torli, ma non riuscì a trovare il barile per un'adeguata sistemazione e corrente di quello che aveva intuito. Keynes seppe dare una risposta grande e quasi sempre corretta ad ogni problema che si pose o gli veniva posto (che una principale teoria è la risposta ai gravissimi problemi della disoccupazione che travagliavano il mondo intero al 1930) ma non seppe costruire un corpus teorico generalmente valido. E ciò può spiegarlo anche il suo, come fu chiamato, costruttivismo e i frequenti tentativi di posizione, battaglia (senza degli avversari) in una marcia si addentrò con la schiera del tempo al problema del momento, e parlava con una generalità, vaghezza, vaghezza di volta in volta teorica e modelli teorici diversi, ricorrendo dei quali era in realtà applicabile solo a quel particolare problema, nelle condizioni particolari. Non è esagerato dire — ed è stato intuito già detto — che oggi Keynes sarebbe probabilmente meno favorevole del keynesismo e in senso logico che lo sarebbe molto un molto meno di quanto si possa immaginare.

Dopo il 1925, appunto, l'attività di Keynes si concentrò maggiormente negli studi teorici, e nel decennio successivo sono infatti le sue due maggiori opere economiche. Nella prima metà di questo decennio tuttavia si occupò ancora molto di questioni correnti, politiche-economiche, settoriali, tecnici, contabili, ecc. Solo dopo la divisione socialista del partito liberale nelle elezioni del 1929 questa sua attività pubblicistica diminuì notevolmente.

Nel 1929 fu chiamato a far parte di una importante Commissione d'inchiesta — il Macmillan Committee — sulla situazione finanziaria e industriale (il cui affidato della grande crisi) nel 1931 fece un'importante giro in America, tenendo alcune conferenze e studiando la situazione economica. Nel 1933 conversò con i Daily Mail i lavori della Conferenza Economica di Montecarlo, e in quel periodo divenne sempre più chiara ed esplicita una delle sue maggiori convinzioni: che libero mercato dovesse proporzionare e bilanciare. Dopo questo si è detto, è superfluo aggiungere che ciò avvenne con l'inchiesta dei particolari problemi del momento, e che più tardi, negli ultimi anni, aveva forse riconosciuto l'errore ed era già ritornato un buon tratto sulla via del libero scambio.

Nel 1934 ritornò ancora in America, ricevendo la laurea ad honoris causa della Columbia University e incontrandosi con il Presidente Roosevelt, in cui iniziò la costruzione a qualche metro di lavoro alcuni economisti. Keynes aveva un debole per l'incoscienza delle mani, le considerava, più di ogni altra facoltà, il risultato del carattere dell'uomo. Le mani di Roosevelt non lo impressionarono (la sinistra aveva sempre lavorato); e — ma non fece subito attenzione a questo erro. Perché la mia attenzione era concentrata esclusivamente sulle mani. Profondo disordine. Fermo e placidamente fuori con un'inflessione a lui, moglie forte e robusta, come quella di un uomo d'affari. Non un disordine vero costrutto, e tuttavia, alcune non distinte (si può dire) non sono di tipo umano. Eppure un uomo estremamente sensibile. Dove le aveva visto prima? Teneva almeno dieci minuti a essere nella mia memoria un nome dimenticato, quasi erano trascorsi cento di quello che andava nella stessa forma diversa, di agosto e febbraio in paraggi, di politica economica e di opere pubbliche. Finalmente ricordo, Sir Robert Gray. Fu Sir Robert Gray più esile ed americano...».

Sul campo delle attività non professionali, tra le sue cose più notevoli in quel periodo fu la creazione di un centro di studi e di ricerche, l'Istituto Keynes, che fu l'Istituto, il finanziere, il costruttore e per alcuni anni l'amministratore. In seguito, sempre per una coincidenza, il fratello fu creato a tale scopo: Keynes fu sempre corso di una 12.500 sterline. Inaugurato nel 1933 con una spaziosa di balletti, il fratello fu sempre mantenuto ad un elevatissimo livello artistico, logico, la moglie che per forza di cose non aveva potuto continuare nella stessa dopo il matrimonio, si era convertita alla prova e senza malizia nell'Istituto Keynes. E Keynes non si limitò a finanziare e guidare l'istituto, ma partecipava attivamente alla vita quotidiana del fratello. Una sera, l'anno del matrimonio si dovette recitare e Keynes si mise dietro la quinte a recitare i biglietti.

Altri anni segnati, questa sua attività di ricerca e di studio, furono economici, infatti, nel 1942 fu chiamato al Comitato di Direzione della National Coal Board, e nella stessa anno fu eletto presidente del Comitato for the Development of Man and the Arts, di nuovi istituzioni, poi diretta l'Imperial Institute (Imperial Council of Great Britain); nel 1945 divenne presidente del comitato del Teatro dell'Opera di Covent Garden.

Sull'orizzonte del 1942 ebbe un gravissimo attacco di tremore nervoso. Era questo il primo della sua severa attività fin agli inizi dell'anno seguente dovette dare a completa risposta. Questo movimento, piano piano si ripeté infatuato e breche non potrei mai direi completamente guarito, la sua capacità di lavoro nei tempi suoi della seconda guerra e nel drammatico periodo immediatamente post-bellico fu ancora eccezionale.



KEYNES, a destra, e Morgenthau, ministro del Tesoro americano, a Bretton Woods.

Alla coppia della seconda guerra mondiale, ma nel loro a causa della sua breve malattia non fu forse perché al Tesoro non si erano ancora dimessi le due l'occasione. Keynes non fu chiamato subito a prestare la sua opera. Ma egli non poteva non occuparsi dei gravi problemi finanziari che la guerra imponeva e si rimise a scrivere, a fare proposte, a mandare memoriali. Particolarmente pregevole è l'opuscolo *How to Pay for the War*, in cui propone una riforma di risparmio obbligatorio, intesa a contrastare la pressione inflazionistica che inevitabilmente si sarebbe sviluppata col progresso della stessa bellica.

Una cosa che la guerra provocò la situazione finanziaria diventava sempre più grave. Dopo la capitolazione francese la Gran Bretagna era rimasta praticamente sola a combattere. Agli inizi del 1943 venne il primo grande conto economico, il *Good Enemy*, e Keynes andò negli Stati Uniti per partecipare alle trattative. Ma più gli uomini di stato si gli economici, preoccupati di disgregarsi. In quel periodo i tedeschi avevano lanciato all'Europa e al mondo il famoso programma per un «Nuovo ordine economico», a guerra finita. Il ministro inglese delle informazioni pensò subito di ottenere i punti deboli del piano attraverso la FARE, e Keynes fu incaricato di rivedere una minuta preparata dal finanziere del Ministero. La mente di Keynes si mise immediatamente in fermento. Non doveva, ma costruttore occorreva. Se la Germania poteva offrire tanto, quanto di più non poteva offrire la Gran Bretagna, era la sua inappagabile aspirazione in quel campo e l'incerto potenziale economico del Commonwealth? Preparò una minuta in questo senso. La sua proposta. Parla di come in mano, di offrire in offerta, ed ogni cosa, come sempre, ogni ufficio di ragione qualcosa di suo. Si dovette di parlare agli americani. Non se questo è ciò rimase di questa minuta originale nelle realizzazioni post-belliche (probabilmente non pare, poiché si trattava

I grandi acceleratori di particelle elementari

di Italo F. Quercia

NELLA ricerca sperimentale delle proprietà delle particelle elementari hanno una grande importanza i fenomeni di alta energia.

In primo luogo tutte le particelle elementari possono essere create per effetto della materializzazione dell'energia, e pertanto questo processo insieme al processo di deionizzazione spontanea di una particella in neutrini, sono le uniche sorgenti di quelle particelle elementari che non compaiono come costituenti della materia ordinaria.

Per esempio un fotone, questa elementare di energia elettromagnetica, passando in prossimità dell'atomo carica elettrica creato da un nucleo può dare luogo alla creazione di una coppia di elettroni. Dato positivo l'effetto negativo, secondo la relazione:

$$E = mc^2 + mv^2$$

Per il principio di equivalenza di Einstein la creazione di una o più particelle di massa totale m deve essere accompagnata dalla creazione di una quantità E di energia data da:

$$E = mc^2 \text{ dove } c \text{ è la velocità della luce.}$$

Pertanto nella relazione indicata precedentemente il quante v , per produrre una coppia di elettroni deve avere un'energia E tale che:

$$E \geq m_1c^2 + m_2c^2.$$

L'energia corrispondente a m_1c^2 è di circa $0,5 \cdot 10^6$ elettroni-Volt, uguale per elettroni positivi e negativi.

Pertanto il valore minimo dell'energia del quanto gamma per ottenere questa reazione è di circa 1 milione di elettroni-Volt = 1 MeV.

Un altro esempio è costituito dall'urto di quanti gamma molto potenti, in questo caso possono venire prodotti neutroni e per esempio positroni, con necessità di creare tre protoni e neutroni. La relazione di solito è:

$$\gamma + p \rightarrow n + e^+ + e^-$$

L'energia corrispondente alla massa di riposo del neutrone è di circa 101 MeV, la massa del protone e quella del neutrone sono circa equivalenti; pertanto la energia minima dei quanti gamma per dare luogo a questo processo deve essere di almeno 101 MeV.

Ecco nell'ultima regione dell'interesse dei fenomeni di interazione ad alta energia tra le particelle elementari. Questa è data dal fatto che si possono interpretare le interazioni ad alta energia senza dover tener conto dei legami che tengono insieme protoni, neutroni ed elettroni nei nuclei e negli atomi che costituiscono la materia. Infatti queste interazioni dipendono dalle proprietà fondamentali delle particelle elementari che vi prendono parte, mentre le interazioni ad energie più basse sono influenzate in maniera complicata dalla complessa struttura della materia.

I primi fenomeni di origine nucleare che siano stati studiati risalgono alla scoperta della radioattività naturale di alcuni elementi: un solo nel 1895, cioè circa venti anni dopo l'invenzione del Röntgen. Rientrando ancora la prima reazione sia stata provocata impiegando radiazioni ionizzanti. Dovranno passare ancora dieci anni per arrivare al 1928 quando i fisici inglesi Cockcroft e Walton con una macchina acceleratrice riuscirono ad accelerare a grande energia particelle elementari, e con esse provocarono la prima ionizzazione sia stata ottenuta con mezzi completamente artificiali. Da allora i progressi nella costruzione di macchine capaci di accelerare particelle ad energie elevate sono stati impressionanti, sia per i valori delle energie raggiunte sia per l'ampiezza dei fasci di particelle accelerate.

Questi progressi sono stati dettati, in parte, alla sviluppo ed al perfezionamento di alcune tecniche, quali la tecnica dell'alta vuoto e la tecnica elettronica; in parte alla approfondita comprensione

dell'elettronica e delle particelle cariche in moto sotto l'azione di campi elettrici e magnetici; in parte, e non certo la più trascurabile, all'affermarsi della così detta epistola pubblica per la fisica nucleare, che ha significato, in taluni paesi, l'istituzione di grandi centri per lo sviluppo delle ricerche in questo campo in tutti i suoi settori.

Si è così passati dalle macchine elettrostatiche tipo Van der Graaff del 1928, capaci di energie corrispondenti a circa 1 MeV, alle attuali grandi macchine acceleratrici capaci di accelerare protoni sino a 6000 MeV.

Sarebbe troppo lungo, e fuori dello scopo di questo articolo, seguire nel tempo lo sviluppo dei vari tipi di macchine acceleratrici, ad aver dato una descrizione soddisfacente dei principi di funzionamento di esse. Ci limiteremo pertanto alle macchine capaci di dare le massime energie sino ad ora raggiunte, e che con lievi modificazioni di principio sarebbero in grado di aumentare il raggiungimento di energie ancora maggiori: per esempio 20.000 MeV. In particolare distingueremo il neutrone descritto sui principi di funzionamento del « Sincrotrone », macchina che può accelerare elettroni; l'« Elettron-sincrotrone », e protoni; l'« Proton-sincrotrone ». Questa macchina infatti presenta un

particolare interesse per noi, in quanto, come è noto, è in progetto la costruzione a Frascati di un Elettron-sincrotrone da 1000 MeV.

Nella tabella I sono indicate le macchine europee, inclusa la Russia, capaci di accelerare particelle ad energie superiori a 100 MeV (*).

Nella tabella II sono indicate le macchine europee che si trovano attualmente allo stato di progetto o costruzione.

A queste macchine in progetto vanno aggiunte le macchine in progetto o costruzione da parte del Centro Europeo Ricerche Nucleari (CERN) di Ginevra. Questa organizzazione, fondata da 12 paesi europei, tra cui appunto l'Italia, ha tra l'altro lo scopo di realizzare la costruzione di un Proton-sincrotrone da 600 MeV, ed un Proton-sincrotrone da 20.000 MeV.

Nelle macchine in funzione negli Stati Uniti ricordiamo solo quelle che danno le massime energie:

- il « Cosmotrone » di Brookhaven: è un proton-sincrotrone da 3000 MeV;
- il « Bevatrone » di Berkeley: è un proton-sincrotrone da 6000 MeV;
- l'Elettron-sincrotrone o dell'università di Cornell: 700 MeV può essere a $\pm$ 3000 MeV;

TABELLA I

Nazione	ORGO	Ente	Direzione	Collaboratori	Tipo di macchina	Energia Max
Storia	Upala	Central Research Institute	W. KROEMER	H. TIEBER B. HOLLE H. HOFFMANN	Proton-sincrotrone	200 MeV
Inghilterra	Harwell	Atomic Energy Research Establishment	T. G. FORTMEYER	H. SANDERS J. H. ADAMS	Proton-sincrotrone	180 MeV
"	Birmingham	Physics Dept.	M. L. GALLAGHER F. B. MOSE	J. S. GARDNER L. T. HARRIS S. L. HARRIS H. H. TAYLOR	Proton-sincrotrone	6000 MeV
"	Liverpool	Liverpool Univ.	M. J. MORSE	J. B. HOLT W. A. GREGORY D. S. HULLICKY J. H. CRAY	Proton-sincrotrone	410 MeV
"	Glasgow	University	W. HUNTER	Metropolitan Edison Co., York, Pa.	Elettron-sincrotrone	320 MeV

(*) Questa è la tabella II così come avrebbe da un articolo di E. J. Mott, Supplemento al Nuovo Scienze, n. 1, pag. 107 (1954).

TABELLA II

Nazione	ORGO	Ente	Direzione	Collaboratori	Tipo di macchina	Energia Max	Stadio
Francia	Paris	Commissariat Energie Atomique	H. JOLY B. B. WOOD		Proton-sincrotrone	1150 MeV	Progetto
Germania	Bonn	Phys. Inst. Bonn	W. FLEISCH	H. H. HARTMANN H. H. HARTMANN	Elettron-sincrotrone	300 MeV	Prog. Italia, Italia esposit.
Italia	Frascati	Int. Naz. Fisica Nucleare	G. SARTORI	E. FORTI F. QUERIA M. AGOSTA	Elettron-sincrotrone	1000 MeV	Costruzione
Olanda	Delft	Universiteit	P. A. HENDRICKS		Proton-sincrotrone	1000 MeV	
Svezia	Stockholm	Swedish Atomic Energy Commission	G. WILHELMSSON	S. LUNDQVIST H. NYSTROM E. SWENSON M. RUDOLPH C. E. THORNTON J. H. HALL	Elettron-sincrotrone	1000 MeV	Misure in corso
Inghilterra	Harwell	A.E.R.E.	T. G. FORTMEYER	M. J. HARRIS W. H. HARRIS	Proton-sincrotrone	200 MeV	Progetto

— «Elettroscintillatore» del California Institute of Technology: 1000 MeV, settore in funzione (questa estate).

— «Acceleratore lineare» per elettroni «Stanford» delle macchine nell'U.S.S.R. si ottiene solo un acceleratore da 650 MeV in funzione all'Università di Mosca.

Le precedenti tabelle mostrano che le macchine in funzione o progettate per le energie più elevate, da 1000 MeV in su, sono tutte del tipo Sincrotrone, in realtà questa macchina non solo non è l'unica che consente concrete possibilità di ulteriori sviluppi verso le alte energie, infatti le più grandi macchine del tipo Sincrociclotrone non arrivano a superare energie di circa 400 MeV, e ciò significa che per ragioni di costo, diventare non soltanto impossibile che le macchine tipo acceleratore lineare riescano in futuro a competere con i Sincrotroni nella corsa verso le alte energie.

L'idea sulla quale si basa il Sincrotrone è la seguente: un gruppo di particelle elementari cariche (protoni o elettroni) viene costretto a compiere un percorso chiuso su una curva di raggio R .

Sul percorso si trova un campo elettrico alternato, il quale scella in fase con la rivoluzione del gruppo di particelle.

All'ogni giro, il gruppo di particelle acquista energia per effetto del campo elettrico.

L'energia che le particelle fanno dopo un giro (numero di giri n) pari alla somma delle energie acquistate in ogni giro, dato l'energia circolante prodotta per fenomeni secondari.

Questa l'idea fondamentale. Vediamo ora come si realizza.

Osservo innanzi tutto che nella traiettoria delle particelle per poterle mantenere entro un percorso chiuso, R questa curva viene utilizzata in forma di anello, con un campo magnetico esercita su di una particella carica in movimento:

$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

$\vec{F}$ = forza di Lorentz, in Newton;

$\vec{v}$ = velocità, in metri/secondo;

$\vec{E}$ = intensità del campo elettrico, in Volt/metro (m^2/sec^2);

c = carica delle particelle in coulomb.

Dal prodotto vettoriale che compare nella parentesi ($\vec{v} \times \vec{B}$) risulta che la forza di Lorentz è perpendicolare alla direzione del campo magnetico $\vec{B}$ da alla direzione della velocità delle particelle $\vec{v}$.

Facendo in modo che $\vec{B}$ sia sempre perpendicolare a $\vec{v}$ la traiettoria curva si svolge in un piano. Il modulo della forza F è dato complessivamente da:

$$F = qv \times B$$

Nel caso che il prodotto $v \times B$ si mantenga costante, anche la forza si mantiene costante e perpendicolare alla traiettoria delle particelle.

In questo caso le particelle, si muoveranno 2 volte su di una circonferenza di raggio costante R . Per trovare il valore di R , basta eguagliare la forza di Lorentz F alla forza centripeta F_{cp} . Quest'ultima, per una particella di massa m , ha il valore:

$$F_{cp} = m \frac{v^2}{R}$$

Perfatto, poiché F ed F_{cp} debbono essere uguali e contrarie, si ha:

$$F = qv \times B = m \frac{v^2}{R} = F_{cp}$$

Di qui si ricava la seguente importante relazione:

$$m \times v = q \times B \times R$$

Le precedenti relazioni vettoriali sono chiarite bene dai disegni della fig. 1.

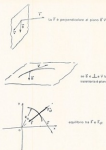


Fig. 1

Osservo qui osservare che la relazione tra il momento $m \times v$ della particella e il prodotto $q \times B \times R$ è valida anche quando la velocità v delle particelle si avvicina alla velocità della luce c . In altri termini questa relazione ha valore relativistico poiché con m si intende la massa relativistica della particella in movimento.

Tra la massa relativistica m , e la massa di riposo m_0 della particella, vale la relazione ben nota:

$$m = \frac{m_0}{\left[1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right]^{1/2}}$$

Per ottenere che le particelle facciano il loro percorso su di una traiettoria chiusa occorre mantenere costante R .

Per farlo occorre aumentare il valore del campo magnetico B di pari passo con l'aumento del momento m delle particelle che circolano nella macchina.

Un Sincrotrone è dunque una macchina a campo magnetico variabile. Il campo orbitale delle particelle deve essere da un minimo corrispondente al valore del momento delle particelle all'inizio della accelerazione, a un massimo corrispondente al valore massimo del momento delle particelle accelerate. Per un determinato valore del raggio dell'orbita R , il valore massimo del momento delle particelle è fissato solo dal valore massimo del campo magnetico B che è possibile stabilire nell'orbita.

In funzione del campo B e del raggio dell'orbita R , intendo calcolare la energia cinetica E delle particelle in base del loro momento $m \times v$.

Osservo risulterà allora formula relativistica.

$$\text{Energia totale} = \text{Energia cinetica} + \text{Energia di riposo}$$

$$E = E_{cp} + E_{cp}$$

e poi:

$$\text{Energia totale} = (\text{Momento} \times v) + (\text{Energia riposo})$$

$$E = m \times v^2 + (m_0 c^2)$$

Sostituendo in quest'ultima relazione

$$c \times B \times R = m \times v$$

effettivo

$$E = (c \times B \times R)^2 / c^2 + (m_0 c^2)$$

Supposto di avere $E = m_0 c^2$, cioè particelle come si dice ultrarelativistiche, si ha:

$$E = m \times v = c \times B \times R \times c$$

Possiamo per c valore della carica elettrica elementare pari a 4.8×10^{-10} Coulomb, per $c \approx 3 \times 10^8$ cm/s la velocità della luce nel vuoto. Otteniamo la relazione:

$$E = 300 \times B \times R$$

Da cui:

$$E \text{ in energia in elettroni-volt.}$$

$$B \text{ in campo magnetico in Gauss.}$$

$$R \text{ in raggio dell'orbita in cm.}$$

Questa relazione è valida nel caso di elettroni, la cui energia di riposo è circa 0.5 MeV, non appena la loro energia cinetica superi il valore di qualche MeV. Supposto di disporre di un campo massimo pari a 10.000 Gauss, per accelerare elettroni alla energia massima di 1000 MeV occorre un'orbita di raggio $R_0 = 333$ cm, cioè una macchina di circa 2 metri di diametro.

Nel caso di protoni, la cui energia di riposo è di circa 1000 MeV, la relazione precedente comincia a diventare valida solo ad energie di qualche migliaio di MeV. Per esempio il α Lawrence e del laboratorio di Berkeley porta a 1000 MeV i protoni con un campo massimo di circa 12.000 Gauss su un'orbita di 12.5 metri di raggio.

Supposto di riuscire a mantenere le particelle su di un'orbita chiusa occorre fare in modo che esse subiscano ad ogni giro un incremento di energia. Ciò si ottiene sottoponendo le particelle per un tratto M della loro orbita ad un campo elettrico E . La energia acquistata è pari a:

$$\Delta E = q \times E \times M$$

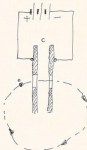
Il prodotto $E \times M$ è uguale alla differenza di potenziale ΔV agli estremi del tratto M , e pertanto:

$$\Delta E = q \times \Delta V$$

Se la carica è quella di un elettrone, ΔE è espresso in Volt, l'incremento di energia ΔE risulta espresso in elettroni-volt.

Naturalmente bisogna scegliere l'idea di stabilire elettronicamente la differenza di potenziale V tra le estremità di un condensatore. Infatti, la natura conservativa del campo elettrostatico, non consente che esso ceda energia a cariche elettriche muovendosi su linee chiuse. La figura 2 chiarisce questo punto.

Fig. 2

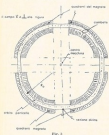


La energia acquistata tra le armature di C viene perduta nel percorso esterno

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = 0$$

Ovvero dunque stabilire lungo un tratto dell'orbita della particella un campo elettrico alternato, di frequenza uguale o multipla della frequenza di rivoluzione delle particelle. Ciò si ottiene facendo per esempio in modo che le particelle attraversino una cavità risonante, la quale viene alimentata da un'apposita impedenza di radio frequenza.

Vediamo ora come risulta costruita la macchina: fanno 4 di vista la figura 3.



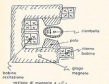
Le particelle corrono entro un tubo chiuso, a forma pressoché a pena di anello, e nel quale viene prodotto un vuoto molto spinto.

Questo tubo, detto per la sua forma «cavità risonante», si trova tra le espansioni polari di un magnete, il quale serve a produrre il campo magnetico necessario per mantenere le particelle in un'orbita chiusa al centro della loro energia.

Il magnete può essere costituito, come nella figura 3, da quattro quadranti, ciascuno dei quali curva di 90° la traiettoria delle particelle.

Nelle sezioni dritte, tra i successivi quadranti, le particelle viaggiano dritte, non soggette a forze.

Alcune possibili sezioni rettilinee del magnete, del tutto diverse tra le espansioni polari, e della «cavità» e sono indicate nella figura 4.



Gli spazi tra i quattro quadranti del magnete vengono utilizzati per sistemare alcune parti della macchina. In una sezione dritta può trovare posto il «deflettore», il dispositivo che serve ad innestare nella cavità delle particelle pre-accelerate dall'acceleratore.

In una o più altre sezioni dritte possono prendere luogo le cavità risonanti che accelerano le particelle.

Infine in altre sezioni dritte può essere utilizzata per far emergere il fascio di particelle accelerate,

quando questo è possibile, oppure il fascio di particelle secondarie generate dall'atomo, entro la cavità, delle particelle accelerate contro un bersaglio predefinito.

Una questa disposizione dei pezzi la vista schematica dell'alto della macchina assume l'aspetto della figura 5.

Immaginiamo ora di seguire un ciclo di accelerazione di particelle dalla energia minima alla energia massima. All'inizio iniziale il campo magnetico nel settore è quindi sufficientemente predefinito.

Il campo cresce con il tempo. All'inizio in cui esso passa per un valore predefinito, l'insiezione attraverso il deflettore comincia ad innestare nella cavità un fascio di particelle di energia relativamente bassa. Il valore del campo all'iniezione E_0 , deve essere tale da soddisfare le relazioni scritte precedentemente, per il valore dell'energia delle particelle iniziali, in modo che queste comincino a descrivere l'orbita predefinita entro la cavità.

Quando l'insiezione ha terminato di innestare particelle, l'orbita di queste particelle egualmente distribuite in tutti gli angoli.

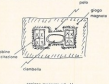
A questo istante viene accesa la radio-frequenza che alimenta la cavità risonante. Alcune delle particelle si trovano a passare nella cavità con la fase giusta per ricevere un incremento di energia. Queste sono destinate a proseguire il ciclo di accelerazione. Le altre, quelle che inizialmente si trovano fuori fase, vengono decelerate e quindi perdute. Le particelle in fase ricevono ad ogni giro un incremento di energia, che viene deciso in modo da compensare esattamente l'aumento del campo magnetico H , in questo modo le particelle continuano a muoversi sempre sulla stessa orbita entro la cavità.

Quando il campo magnetico ha raggiunto il valore massimo termina il ciclo di accelerazione. Le particelle vengono a cadere alla cavità e vengono con energia diretta contro un bersaglio interno alla cavità, in questo bersaglio sono vengono bruscamente decelerate e danno luogo alla emissione di un fascio di fotoni, quanti gamma, la cui energia massima è prossima alla energia delle particelle.

Nella macchina dunque emerge, alla fine di un ciclo di accelerazione, un fascio di quanti gamma che viene utilizzato nel laboratorio adiacente per la sperimentazione.

Alla fine del ciclo di accelerazione il campo magnetico deviene a ritorni a valori nulli o negativi, per poi aumentare di nuovo e dare luogo al successivo ciclo di accelerazione.

La frequenza con cui si ripetono i cicli di accer-



lerazione varia a seconda del tipo di macchina, da qualche decina di cicli al secondo a qualche ciclo ogni decina di secondi.

Esaminiamo ora le singole parti che nella macchina compiono le diverse funzioni.

«Iniezione»: questa è una macchina pre-acceleratrice che ha la tugas di portare le particelle da energia zero sino a energia di iniezione, generalmente di qualche MeV.

Questa macchina deve essere «impulsa», cioè

deve emettere un fascio di particelle quando più intenso è possibile all'inizio di ciascuna.

Le impulsi più esse deve soddisfare sono decise a spesso costruttive. Oltre a produrre un fascio intenso di particelle, per esempio 10^{11} a 10^{12} particelle per impulso, con una energia per particella la cui energia non si sciolga più di qualche per mille della energia totale, inoltre il fascio deve avere una estrema definizione angolare, θ , $\theta \leq 10^{-3}$ radiani, ed essere di dimensioni trasversali ridotte, per es. 1 cm di diametro.

Le particelle iniziali nella macchina subiscono delle deviazioni dovute alla forza predefinita, quindi esse entrano in azione del gas residuo presente nella cavità.

Questo effetto è tanto più ridotto quanto maggiore è l'energia delle particelle; pertanto conviene avere iniettori ad energia quanto più alta è possibile.

Poi occorre anche come iniettori, e la scelta dipende dai fattori che qui sarebbe lungo discutere, una delle seguenti macchine:

- 1) Acceleratore elettrostatico tipo Van de Graaff;
- 2) Acceleratore a dipolatori di tensione tipo Cockcroft e Walton;
- 3) Acceleratore a trasformatori di impulsi;
- 4) Acceleratore lineare;
- 5) Microtrone.

La prima tra macchine non sembra attualmente che possano fornire energia superiori a circa 4 MeV. Ciò è dovuto al fatto che tutta la tensione accelerante deve, almeno impraticabilmente, essere applicata agli estremi di un tubo acceleratore contenuto nella macchina. Difficoltà di isolamento e di effetto corona limitano la massima tensione di queste macchine.

Le macchine dei tipi 4 e 5 non hanno le limitazioni della precedenti e presentano quindi ottime speranze per futuri sviluppi.

Nel microtrone attualmente in funzione vengono impiegati iniettori del tipo 4 tipo. L'applicazione del Microtrone come iniettori è per ora soltanto in fase di studio.

«Deflettore»: questa è un dispositivo necessario per curare la traiettoria delle particelle che escono dall'iniezione, e per innestare tangenzialmente al bordo interno della cavità. La loro energia viene impiegata campi elettrici o magnetici per curare la traiettoria e per focalizzare le particelle. Naturalmente le difficoltà che si incontrano nella costruzione del deflettore sono tanto maggiori quanto più alta è l'energia delle particelle fornite dall'iniettori.

«Cavità» e vuoto. Uno dei più detti il principio di funzionamento del Microtrone si basa sulla possibilità di far pervenire alle particelle da accelerare un grande numero di giri, per esempio centinaia, tutte la camera a vuoto e cavità. Questa è costituita da un tubo di sezione appropriata in modo da accoppiare il meglio possibile il tratto tra le espansioni polari del magnete, ed essere spesso tale da resistere alla pressione atmosferica esterna. La cavità, che ha un sviluppo di alcune decine di metri nelle macchine di energia di circa 1000 MeV, è generalmente costruita in acciaio, montata attorno a tralicci di questa materiale opportuno guarnizioni.

E' interessante notare che la cavità deve avere due proprietà contrastanti. Essa deve essere, almeno sulla superficie interna, conduttiva dell'elettricità; infatti occorre sapere a massa quale velocità elettrica che si vengono a depositare sulla parete interna della cavità; essa questa pressione il campo elettrico generato dalle cariche accumulate potrebbe disturbare seriamente il moto delle cariche circolanti nella cavità, sino ad impedire il funzionamento della macchina. D'altra parte la cavità si tiene a tenuta tra le espansioni polari di un magnete che genera un campo magnetico variabile nel tempo; se la cavità fosse di materiale conduttore, per esempio di metallo, le correnti di Foucault generate dal campo variabile nel metallo darebbero luogo a dei campi

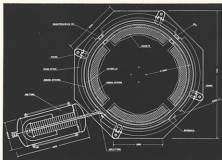


Fig. 3

magnetici in quadrature di fase che distribuiscono la distribuzione del campo nell'orbita rispetto dalle particelle.

Si risolve questo problema per esempio usando una ciambella fatta di un tubo di materiale isolante, vetro, porcellana, o plexiglass, e dipendente in qualche modo nella parete interna del tubo un sottile strato superficiale che sia debolmente conduttore. In taluni casi, specie nei Proto-Sincrotroni, è stato possibile usare una ciambella di acciaio inossidabile, grazie al fatto che il campo magnetico veniva fatto variare lentamente, e che pertanto le correnti di Foucault erano piuttosto ridotte.

Come si è accennato nella ciambella deve essere mantenuta un vuoto molto spesso, dell'ordine di 10^{-6} a 10^{-8} millimetri di H_2 ; ciò allo scopo di ridurre al minimo il numero degli urti delle particelle avvelenando con gli atomi residui del gas. Dato il volume interno della ciambella e data la presenza di numerosi giunti, un tale vuoto deve essere mantenuto dinamicamente, tenendo permanentemente impegnata la ciambella alle pompe a diffusione. L'impianto del vuoto è costituito in generale da 4 o più gruppi di pompe a diffusione di grande portata, riaccesa proceduta da una pompa radiativa capace di fornire il vuoto preparato per le pompe a diffusione.

— **Magnetismo.** Questa è di gran lunga la parte più costosa, ed insieme più delicata della macchina. Per tendere a costa occorre mantenere meglio il moto delle particelle entro la macchina.

Per semplificare ciò qui abbiamo supposto che la particella si muovesse lungo l'orbita predefinita, e che pertanto fosse sufficiente farla rimanere in un campo magnetico di intensità adeguata a mantenerla in ogni istante in relazione:

$$m v = e R E_c$$

tra momento delle particelle, campo magnetico e raggio dell'orbita.

In realtà, avendo, specie subito dopo l'iniezione, che la particella non si trovava allineata lungo l'orbita predefinita, la scelta anche se in un istante non vi si trovasse, interverrebbe sempre dei fattori che tenderebbero ad allontanarla; così per esempio piccoli di diffusione dovuti agli urti contro gli atomi del gas residuo, imperfezioni locali del campo magnetico ecc. Poiché la macchina possa funzionare continuando che nel loro moto, le particelle vengono costantemente focalizzate sull'orbita pre-

definita; in altre parole occorre che vi siano delle forze le quali siano capaci di agire sulle particelle che si allontanano dall'orbita di equilibrio, respingendole verso di essa. Questa focalizzazione si ottiene facendo in modo che il campo magnetico H nel transfer del magneti, e quindi nella ciambella, abbia un andamento spaziale opportuno. Consideriamo quella che succede nel piano orizzontale, cioè nel piano che contiene l'orbita delle particelle. Nel diagramma della figura 4 è riportata la forza nella forza centrifuga F_{cf} , cui è soggetta una particella, in funzione del raggio R di curvatura dell'orbita. Questa forza deve essere iperbolicamente con il reciproco di R . Nella stessa figura è riportata l'andamento della forza di Lorentz quale sarebbe dovuta ad un campo magnetico H , di intensità decrescente con il raggio R . Si è assunto che la funzione $H(R)$ decresca come reciprocamente della funzione F_{cf}/R .

Il punto in cui le due funzioni si intersecano, è quello in cui forza centrifuga e forza di Lorentz

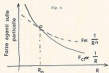


Fig. 4

si fanno eguali. Essa corrisponde dunque all'orbita predefinita, di raggio R_0 .

Quando una particella viene a spostarsi fuori dell'orbita predefinita per esempio verso una posizione con $R > R_0$, essa è soggetta ad una forza di Lorentz maggiore della forza centrifuga e pertanto non è richiamata verso l'orbita di equilibrio. Viceversa se non si sposta verso $R < R_0$, la forza centrifuga prevale sulla forza di Lorentz, e la particella è di nuovo richiamata verso l'orbita di equilibrio. Si ha in questo modo l'autofocalizzazione delle particelle nel piano orizzontale.

Come si è detto, e come mostra la figura 5 si ha il l'autofocalizzazione nel piano orizzontale solo quan-

do, in funzione del raggio R , la forza di Lorentz decresce meno rapidamente della forza centrifuga. Poiché:

$$F_{cf} \text{ proporzionale a } \frac{1}{R}$$

deve essere per la forza di Lorentz:

$$F_L \text{ proporzionale a } \frac{1}{R^n}$$

dove n è un numero minore di 2.

Poiché la forza di Lorentz F è proporzionale al campo magnetico H , occorre che questo abbia l'andamento radiale voluto, in ogni istante del ciclo di accelerazione.

In generale gli accenditori radiali dell'orbita predefinita di raggio R_0 sono particelle piccoli rispetto ad R_0 ; si può perciò pensare che il campo magnetico, o meglio in componenti H_r del campo perpendicolare al piano dell'orbita, abbia l'andamento:

$$H_r(1, r) = H_0(1 - \alpha \frac{r}{R_0})$$

dove $H_0(1)$ è il valore del campo sull'orbita predefinita ed r è la distanza radiale di un punto dell'orbita di raggio R_0 dalla via $R = R_0 + r$. Questa formula si dice che la componente H_r del campo magnetico nel transfer deve essere una funzione decrescente del raggio, e che il gradiente di H_r in direzione radiale deve essere uniforme e proporzionale all'inverso α .

In ogni istante la forza risultante che agisce su di una particella lontana di r cm dall'orbita di raggio R_0 , è proporzionale a: $(1 - \alpha) \cdot r$.

Si tratta dunque di una forza di richiamo proporzionale allo scostamento radiale r dall'orbita predefinita. Pertanto sotto l'azione di una simile forza le particelle compiono delle oscillazioni armoniche attorno all'orbita predefinita. Queste oscillazioni prendono il nome di oscillazioni orizzontali di betatrone.

Consideriamo ora ciò che avviene nel piano verticale. Infatti una particella può scostarsi dall'orbita predefinita sia nel piano orizzontale, sia nel piano verticale. Occorre dunque una focalizzazione anche nel piano verticale. Si realizza nel transfer un campo avendo l'andamento radiale voluto, ma che dei poli non perfettamente paralleli, ma anzi una certa divergenza al crescere della distanza radiale R . Con tali di questa tipo le linee di forza del campo magnetico hanno l'andamento della $1/R$.

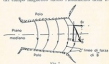


Fig. 5

già. Essa attraversa perpendicolarmente il piano mediano del transfer, ma non leggermente curvato fuori di questo piano. Ciò equivale a dire che fuori del piano mediano il settore B oltre ad una componente H_r ha anche una componente radiale H_z . Ciò è mostrato nella figura 6. Una parti-

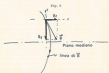


Fig. 6



L'EDIFICIO che ospiterà l'elettro-sincrotrone in località Macchia delle Streppe di Frascati.

sella che si muova per esempio ad $1/2$ sopra del piano medio, il quale dunque ad un certo punto si scontrerebbe con quello che si muoveva in senso opposto, il quale in curva la traiettoria ricalcolandola sul piano medio. La curvatura della linea di forza del campo magnetico produce dunque una focalizzazione nel piano verticale. Si potrebbe mostrare che per avere focalizzazione sia nel piano orizzontale che nel piano verticale l'indice del campo α deve essere intorno di 1 e maggiore di zero. In realtà intervengono altri fattori, che qui non è il caso di considerare, i quali limitano ulteriormente la scelta dei possibili valori di α attorno al valore unitario.

Naturalmente questo valore di α deve essere mantenuto costante, entro limiti piuttosto ristretti, durante tutto il ciclo di accelerazione delle particelle. In altri termini la distribuzione spaziale del campo magnetico nel ferro deve conservare l'induzione magnetica per tutti i valori del campo B . Ciò impone delle severe richieste ai costruttori del magnete, il quale deve essere realizzato con lottizzazioni che in qualche caso magnagino il contenuto di silicio. Il magnete stesso è naturalmente costruito con pezzi di laminari isolati, per ridurre le perdite di energia e le deformazioni del campo dovute alle correnti di Foucault nel materiale magnetico.

Il magnete viene rivestito mediante avvolgimenti realizzati con conduttori cavi di rame, nei quali circola dell'energia per il raffreddamento.

La corrente di eccitazione del magnete può essere fornita in diversi modi. Un sistema consiste nel porre in parallelo al magnete un banco di resistori, in modo che l'induttanza del magnete con la capacità dei condensatori costituisca un circuito risonante alla frequenza scelta (da 20 a 50 MHz/secondi). Un alternatore comune con il circuito composto per la perdita di potenza nel circuito risonante. Un altro sistema consiste nell'alimentare il magnete attraverso un banco di Induttori. In questo caso l'energia richiesta è accumulata, sotto forma meccanica, in un grande volume adiabatico sull'al-

bero di un motore-dinamo: durante il movimento la dinamo fornisce energia al magnete a spese dell'energia cinetica del rotore; durante il movimento negativo il magnete fornisce energia al rotore a spese dell'energia magnetica accumulata nel ferro. Le inevitabili perdite vengono compensate da un motore di potenza ridotta connesso con il rotore.

Dato le potenze in gioco il sistema di eccitazione comporta la installazione di impianti di parecchie migliaia di kilowatt.

— Sistema a Pisto-Frequenza: questa è la parte della macchina che deve fornire l'energia di accelerazione alle particelle ad ogni giro.

Come si è accennato l'energia viene fornita alle particelle per tramite di un quarto risonatore che non attraversano nel loro percorso. Nella schematizzazione più semplice si può considerare che la cavità risonante sia costituita dai due piatti paralleli di un condensatore attorno ai quali sia avvolta una solenoidale, come mostra la fig. 9.



Fig. 9

Capacità ed induttanza costituiscono un circuito risonante in cui la frequenza che dipende dalle caratteristiche geometriche della parte. In una tale cavità l'energia è elettromagneticamente accumulata sotto forma negativa nella parte induttiva, e sotto forma elettrica nella parte capacitiva. Le particelle vengono accelerate quando attraversando la parte ri-

sonante, il trovano un campo elettrico di valore e direzione opportuni per incrementare la loro energia. Come si è detto precedentemente di tutte le particelle iniettate inizialmente nella cavità, vengono accelerate solo quelle che si trovano nella fase giusta rispetto al campo elettrico alternante della cavità risonante. Poiché le particelle ad ogni giro trovano il campo nella cavità nella giusta fase, occorre che questa cavità con una frequenza pari a quella della frequenza di oscillazione delle particelle entro la macchina. l'altra parte le particelle percorrono l'orbita probabilmente con velocità sempre crescente al crescere della loro energia cinetica; aumenta quindi anche la loro frequenza di rivoluzione e di pari passo deve aumentare la frequenza di oscillazione della cavità risonante.

A questo punto occorre distinguere nel funzionamento il Pisto-frequenza, dall'Elettro-sincrotrone. Nel primo caso i protoni, anche se iniettati ad energia cinetica molto alta, p. es. 10 MeV, si muovono con velocità ben lontana dalla velocità della luce. Nella seconda, anziché, la loro energia cinetica continua ad essere confrontata con la energia di riposo, ≈ 938 MeV, la loro velocità comincia ad avvicinarsi sostanzialmente alla velocità della luce. Durante questo giro parte del ciclo di accelerazione dei protoni, la frequenza di rivoluzione va aumentando. Contemporaneamente deve aumentare la frequenza di oscillazione della cavità risonante. Ciò pone il problema di accordare ad ogni istante con valore preciso la frequenza di risonanza della cavità e del circuito a radio frequenza che la alimenta. Il problema è tuttavia che semplice poiché la variazione di frequenza tra l'inizio e la fine di un ciclo di accelerazione può essere di un fattore 10 o 20. Inoltre la variazione detta deve essere fatta in ottime condizioni con la variazione dell'energia dei protoni, e quindi con la variazione del campo magnetico il cui fatto è puntualmente.

Un sistema piuttosto comodo nel ridurre il valore della antinodazione della cavità, che è l'effetto risaputo che si verifica quando una cavità con un risonatore meccanico, ferro, il quale ha la proprietà di avere una permittività intrinsecamente variabile con il campo magnetico, la cavità viene magnetizzata con un circuito avvolgente, e la conseguente variazione dell'induttanza porta alla desiderata variazione della frequenza di risonanza. Nel caso dell'Elettro-sincrotrone il problema della variazione di frequenza è più leggero. Infatti circuiti induttivi per esempio a 2 MeV hanno una velocità che differisce da quella della luce solo del 1/10. La corrispondente variazione di frequenza durante il ciclo di accelerazione può dunque essere realizzata con relativa facilità. Tuttavia, negli elettro-sincrotroni, si presenta un ulteriore effetto che non complica l'impianto a radio frequenza. Si tratta di questo: gli elettroni percorrono delle orbite chiuse, e quindi sono soggetti a delle accelerazioni radiali. Pertanto, come succede nel caso accelerato, essi irraggiano energia sotto forma di onde elettromagnetiche. Quando noi hanno suggerito energie dell'ordine di 100 MeV l'irraggiamento comincia a diventare notevole anche nel campo della luce visibile. A 1000 MeV su un raggio R , di circa 25 metri, l'irraggiamento comincia ad una perdita di qualche decina di migliaia di elettron-Volt per giro. Questa energia perduta, insieme alla energia necessaria per la accelerazione, deve essere rifornita dalla cavità risonante.

Per questo riguard il problema agli Elettro-sincrotroni, installare due cavità risonanti in quali entrano successivamente in funzione durante il ciclo di accelerazione. La prima, che coincide in frequenza, il numero di giri nella prima migliaia di Volt per giro, in seconda, a frequenza due, è capace di fornire parecchie decine di Kilo-Volt per giro. Si è accennato alla necessità di mantenere il movimento tra il gruppo di particelle che circolano nella cavità e la fase del campo elettrico entro la cavità. Non sarebbe tuttavia possibile pensare che questo disaccoppiamento vada mantenuto per tutti i giri e disaccoppiando giri che le particelle debbono fare nella macchina prima di arrivare al-

per più numerosi nei laboratori scientifici e di farne delle loro menti in silenziosità, da una parte, e di farne delle apparenze che anche per le altre menti fanno balenare la realizzazione di efficienti impianti radiobionici — di cui, detto, non solo si è discusso, i fondi destinati alle ricerche, ma il personale degli istituti scientifici fu in gran parte eliminato alle loro porte soltanto più tardi e parzialmente nelle forme!

La costruzione che si fece ancora insieme del complesso in lingua tedesca del radiobionico, fu abbandonata dal fatto che i primi scienziati nati in Germania, ancora chiamati in rilievo che la Marina tedesca non si spaventava di radiobionici, ma erano la flotta del Reich, grande apparenza, fatto che il mito della guerra-lampo con reddito e di delusione invece con conflitto di una parabolica durata, che si erano nella determinazione di intervenire comunque le ricerche e di accendere al massimo il perfezionamento degli apparati in prova. Quando, come, come si faceva a quel tempo — il giorno 11.04.41 — il 20 marzo del 1941, si aprì per tutti la grande applicazione tedesca che a Capo Matapan una formazione navale tedesca composta di tre incrociatori da 10.000 tonnellate e due cacciatorpediniere, era stata distrutta e colata a picco in pochi minuti da una formazione navale britannica nel corso di un attacco notturno.

In questa azione navale tedesca furono ridotti e inghiottiti una cinquantina di apparecchi e una cinquantina di componenti dell'antenna e che erano stati appiccicati fuori, in una propria del radiobionico, per essere sempre appiccicati di avvicinamento, dato che l'azione si era svolta a distanza radiobionica e col consumo del filo filare e di precisione, non furono ridotti per i nostri scienziati e per i nostri tecnici. Ma questa condizione hanno prendere che apparecchi più perfezionati si accendeva ben presto notturni. La Marina italiana nelle azioni, come si può dire, il caso noto e qualche settimana dopo ordini che con gli apparecchi sperimentali italiani e costruiti dal prof. Tullio si facevano esperienze di contatto ufficiale al largo di Ancona, esperienze che ebbero luogo il 20 aprile 1941. Fu impiegata un radiobionico su una nave di 25 tonnellate che funzionò in una portata radio ari di medio transatlantico, con un suo diametro di 12 chilometri. Qualunque dalla sua zona portò all'azione di Capo Matapan, scomparso.

Il solo allora si addossò alla mobilitazione generale di scienziati e di tecnici e di industriali per la costruzione in serie di radar e — come dicono noi — di radiobionici. Ma anche in questo si fu di ostacolo la Germania la cui collaborazione per la fornitura di tali strumenti benificenti e di radiobionici, si era accennata. I tedeschi rifiutarono che la nostra industria tedesca — un modello tedesco — potesse ancora da mandare la Germania, fornendo in cambio apparecchi variati con personale tedesco. Non questo una degli aspetti del primo governo di smembramento dell'Italia, anche nel secondo conflitto i tedeschi non dettero ancora peso al loro desiderio di mettere al suo fianco tedesco, ma non concesso all'azione alla costruzione della guerra parabolica tedesca. Furono però costruiti a fianco di nostra attività radiobionica soltanto un certo numero di esemplari del prototipo sperimentale (fornendo a Ettore, ingegnere dell'industria, rimando a costruire una delle costruzioni a Hella).

Per la guerra cominciò e terminò per la guerra dell'Asia, la battaglia di Berlino, il bombardamento dell'Europa DAD-12 multiplozione economicamente le difficoltà per la costruzione di questi radiobionici apparenze. Poi fu la fine.

Questi i fatti, i nostri scienziati e i nostri tecnici, senza mai (ed infatti) da incomparabili lavoro e da livello estremo, hanno fatto la loro battaglia per il radiobionico con alto spirito di sacrificio, più ostentamento e all'azione per il fatto che li aiutava.

Se si pensa che nel Radiobionico Antennario del Radiobionico, più di mille ingegneri sono im-

piati esclusivamente a sviluppare i radar nel modo radiobionico che all'azione del radiobionico furono costati la 1941 altri disastri italiani scientifici, sicuramente detti, mentre la flotta di pochi istituti scientifici erano praticamente parabolici della scorta dei fondi e dell'azione del personale nelle armi, lingua rimangono che scienziati e tecnici italiani hanno fatto miracoli nella loro buona coscienza per tutti di morti.

A Capo Matapan le loro prototipi di quella apparenza tedesca — rimandamento questa l'apparenza tedesca, indipendentemente dai suoi vari morti, non potendosi chiamare a battaglia e non mentre in cui non degli scienziati non delle scienziati di tempo di portare i comandi a sparare un colpo — le loro prototipi tedesca, non le due formazioni navali, ma le due apparenze radiobioniche inglesi e tedesche. In prima, eliminato di rimando e di morti, con l'azione e l'impetuosità che rimando a debbo le navi della sua flotta di apparenze di radiobionico (imperfetti ancora nei radiobionici) le scienziati che, più prima di radiobionico e non eliminato in adeguata misura, per dopo al suo dell'azione tedesca e facendo dei suoi studi e delle sue apparenze, non fu in grado, all'azione della guerra, di radiobionico a bordo di alcune parte della sua flotta, gli apparecchi radar.

Capo Matapan rimando dunque per tutti gli italiani e ingegneri per i prototipi in avvicinamento, i morti di Capo Matapan ammontarono che il esempio, lo spirito di radiobionici, fatti perfettamente di cui i nostri italiani hanno dato prova spirituale nel durante secondo conflitto mondiale, non soltanto radiobionico nella nostra e nostra azione radiobionica.

Questo reale dire che oggi, non si progressi della scienza e della tecnica, le guerre si preparano e si eliminano nei radiobionici scientifici, i vari radiobionici di domani saranno più che in passato, gli scienziati di domani, le quali dirette dei nostri scienziati di guerra di eliminazione di morti e di scienziati i laboratori scientifici delle nostre Università, aumentare il numero degli istituti scientifici, aumentare le scienziati scientifici, trovare ben grande che, se non parte anche molto dei miliardi spesi per la costruzione, l'armamento e la manutenzione delle armi apparenze a Capo Matapan e per l'azione dei nostri scienziati ed ingegneri tedeschi, forse sarà dovuta a beneficio dei laboratori scientifici, forse agli scienziati degli inglesi a ricordare Capo Matapan con la stessa amarezza con la quale li ricordano noi?

Si sembra che questa parte non sia più senza che non la parte con la quale il prof. Ettore Tullio terminò con un articolo sulla Radiobionica, pubblicato sulla Rivista Nazionale del 1939: « La vicenda della guerra ha fatto sparire parte degli sforzi e dei mezzi impiegati per gli apparecchi creati con difficoltà e dispendio e gli scienziati italiani si sono dispersi e le esperienze tecniche e scientifiche compiute indipendentemente con tanta fatica, sono quasi tutte perdute. Qualcosa tuttavia rimane e può essere destinato ad ampliare alla nostra conoscenza: con la Radiobionica la scienza, gloriosa tradizione sulla carta dei disegni di Ettore, la giovane tradizione "radio" formata durante l'ultima guerra, l'una e l'altra parte sotto gli auspici della Marina e ben dopo di altri apparecchi radiobionici con rimando rigore e con ingegneri tedeschi ».

80-40, radar della portata di 80 miglia costruito dalla società Microlambda.



LUCE ED ENERGIA

per il Mezzogiorno d'Italia

di **Giuseppe Scognamiglio**

E solamente nel 1893 che il giacere delle luci e delle ombre prodotto dall'elettricità viene introdotto alla Scala di Milano, pure essendo gli spettacoli cinematografici nel 1895 all'Opera di Parigi. Bisogna arrivare al principio del nostro secolo per potere ambire alla prima illuminazione delle nostre strade con lampade elettriche ad arco. Fino alla fine dell'Ottocento, quasi tutti i teatri erano illuminati a fiammelle libere di gas e questa fu una delle cause dei frequenti incendi che si verificavano nei teatri italiani e stranieri. Al San Carlo di Napoli il grado di nobiltà dei signori che frequentavano quel teatro veniva misurato dal numero delle candele di sego che essi potevano accendere nel loro palcoscenico e perciò si distinguono i nobili da due candele, da tre o al massimo da quattro candele.

Il problema della illuminazione teatrale era completamente sconosciuto agli antichi i cui attori recitavano quasi sempre a lume di torcia e di candela. L'industria cinematografica è stata dopo l'avvento della luce elettrica e perciò il cinematografo e operatore cinematografico ha potuto aumentare i rilievi del volto umano avvalendosi della luce latente.

Quante divise di secoli sono trascorsi dal giorno lontano in cui l'uomo delle carceri riuscì a rischiare brevemente il suo capo facendo spuntare la schiatta divina dallo strapuntino forato di due pezzi di stoffa?

Si tratta per accorarlo, di passare in rassegna divise di migliaia di anni, cioè tutta la storia dell'umanità, dalle origini ad oggi. Ma umanità è passato, dopo, attraverso cinque secoli oscuri, oscuri dei quali caratteristica era un sistema di illuminazione diverso: tutte fiamme di resina, olio e candele di sego, petrolio, gas ed elettricità. La scoperta dell'elettricità che ha dato all'uomo la sicurezza di potere imprigionare in un filamento metallico la scintilla di luce che l'uomo perquisisce sempre per esso agli effetti dell'umanità è storia recente. Le notti dei nostri avi furono certamente non lunghe e pessime perché essi non ebbero mai il conforto di poter mediare le tenebre fitte che li circondavano realizzando momentaneamente il miracolo divino del « fiat lux » e l'uomo prima potremmo operare il miracolo della luce come oggi è possibile fare in qualsiasi momento, girando con rapida mano un interruttore.

Appena un secolo fa le strade centrali filoelettriche col loro generatore e trasformatori erano così sconosciuti. Le mille applicazioni dell'elettricità alla vita umana e soprattutto l'illuminazione a mezzo di un filamento metallico racchiuso in un'ampolla di vetro era una cosa impensabile. Non c'era che la stupida bugiarda nell'idea scelta dai francesi come al tempo dei romani. Non c'era che l'incendio d'ogni forma e dimensione, di carta o di bronzo, poggiate sui tripodi, sui candelabri, sui incroci di bronzo e sui portaulampade del Sileno dai quali scaturiva fuori il bagliardo ardente, fiammella tremolante che produceva o il poca luce o il gran incendio d'ombra.

E la guerra fu l'ultima compagna delle loro notti insonni. Poi vennero le candele di cera e i lumi a petrolio e il gas illuminante. E poi, infine, l'elettricità. Fino a come anni fa le strade di notte erano illuminate completamente al buio. I gran signori — quando erano costretti a uscire di notte — si facevano accompagnare dai loro valletti i quali rischiavano le loro strade con le torce di resina. Quest'abitudine è documentata ancora oggi a Napoli dalle bocche di animali sempre rannicciati sulle facciate degli antichi palazzi patrizi e nelle cui finestre aperte i valletti oscurano sporgendo le loro torce fiamme.

La « travata » di Padre Rocco per illuminare le strade napoletane.

Padre Rocco fu un frate domenicano nato a Napoli il 4 ottobre 1709 e morto nel 1779. Fu un vero popolare che visse per il popolo in mezzo al popolo. Una specie di minestrone popolareggiante e di trionfo estatico che si serviva del Crocifisso per indovinare i popoli del Mezzogiorno e di piazza Camella e della Corona, per mettere in fuga i prepotenti e i lazzaroni impertinenti. Fu lui che ispirò a Carlo III di Borbone la costruzione del chiostro monumentale nel 1782 e del-

l'Albergo dei poveri come ancora oggi è chiamato quell'enorme edificio che trasreggia sulla strada di via Porto e del corso Garibaldi. Non chiamano il frate dai due cappelli. Combatté strenuamente l'uso dei gioielli d'azzardo. Il suo motto era « per il popolo, con il popolo » e tutta la sua opera si rivolgeva la funzione del benessere di questo popolo. Era tale il suo prestigio sia presso il popolo che presso la Corte che quando le Autorità non sapevano a chi santo votarsi per far tacere le critiche e toglier carico a una disputa, dicevano: « l'ho detto padre Rocco » e nessuno aveva osato contrariarlo. Ai tempi di padre Rocco — regnando Carlo III di Borbone e poi il re di Spagna Ferdinando IV che poi scese definitivamente il trono di Ferdinando I — le strade erano tenute completamente al buio e solo le vie principali s'illuminavano di tanto in tanto di qualche sprazzo di luce quando vi passavano le carrozze dei signori illuminate dalle torce dei loro valletti. Le vie vicine e quelle secondarie erano condannate all'oscurità completa. Per questa stato di cose la sicurezza del cittadino era inesistente e riso, ruberie, omicidi e assassinii arrivavano di frequente nel lavoro delle tenebre. Le strade della polizia rimanevano solitarie a mettere in fuga i ribelli quando avevano coraggio di sorprendere la malvagia attività. Questi, protetti dall'oscurità fitta e soffocante la loro profonda conoscenza delle tante strade che si aprivano compiacenti come un buon villaggio davanti a loro rimanevano sempre a far perdere le loro tracce.

Padre Rocco, volendo metter fine a tale stato di cose, chiese rispettosamente a re Ferdinando di illuminare le strade di notte per garantire la tranquillità dei cittadini costretti ad attraversarle. Il re che aveva sentito di quello che era stato realizzato nelle altre capitali europee per la illuminazione pubblica, accettò di buon grado il suggerimento di padre Rocco. E dette ordine ai suoi Ministri di provvedere. Infatti, la Segreteria di Stato scrisse a tutti i Ministri residenti presso le Corti d'Europa per avere notizie dirette e precise sui sistemi di illuminazione in uso a Londra, Parigi e Madrid. Acquisiti tali informazioni, il re dette disposizioni perché la città di Napoli fosse illuminata di notte con lampade ad olio, ma le difficoltà sorte furono tante che il re si dovette a mettere in quarantena il progetto, nonostante fossero state eseguite anche delle prove pratiche di illuminazione con olio di testina. Uno degli inconvenienti lamentati fu il profumo odore e la scarsa rendimento dell'olio adoperato per alimentare i lampadai. D'altronde non si poteva adoperare olio puro d'oliva perché il costo di esercizio sarebbe stato insopportabile per le casse dello Stato.

Ma padre Rocco non si dette per vinto. Una notte furono trovati assassinati due giovani in una pubblica via. Questo nuovo delitto commosse l'opinione pubblica e il re, non avendo danaro a sufficienza per organizzare un vasta scala d'illuminazione della città, comandò ai rettori dei Banconi e dei Monti di pietà, ai Ministri stranieri e a tutti i signori della città di tenere accesi dei lumi nei cortili preposti alle loro stanze. Ma questo rimedio non poteva risolversi la piena il problema.

Venuto a Napoli da Palermo il marchese della Madsbana con l'ufficio di primo Segretario di Stato, sembrò che una certa situazione positiva della illuminazione si potesse realizzare. Infatti, questo Ministro fece costruire parecchi lampadai a olio e li installò lungo la via Spaccanapoli che divide in due tronchi la città per una lunghezza di parecchi chilometri, dalla Madonna del sette dolori alla Pignonezza fino a Pizzella e alla Vicaria. Ma dopo tre mesi anche questa esperimento cessò per mancanza di fondi e le strade tornarono al buio.

Padre Rocco ricorse allora a un espediente. Conoscendo la devozione dei popolari napoletani per le immagini sacre egli fece di nuovo centinaia di immagini della Madonna e centinaia di Crocifissi in tanti tabernacoli improvvisati, affidandoli alle cure del popolo e raccomandando ad essi di tenere accesa una lampada a olio davanti a ogni immagine. In tal modo le immagini si moltiplicarono e la luce non ebbe mai a mancare davanti alle sacre immagini. Il

popolo, intervento dei disegni di padre Rocco, non erano mai di enorme risona.

Questa ottusità empirica, ingenua e primitiva di illuminazione pubblica non pesò mai sul bilancio dello Stato e fu mantenuta persino durante la rivoluzione del 1799 e durante il breve periodo della Repubblica partenopea che ne seguì. Nessuno mai poté rinunciare le immagini dei loro tabernacoli imperituri. E l'olio alle lampade non cessò nemmeno nei periodi di maggiore carestia. Sembrava che anche dopo morte, l'ombra di padre Rocco avvolgesse la sua protezione su questi tabernacoli in cui scarse luce riusciva a interrompere le tenebre e a garantire in certa qual modo la sicurezza dei cittadini.

Nemotante che il discorso dell'Italia unita avesse dato ordine di sopprimere tutti, ancora oggi, nelle vie popolari di Napoli e non per necessità di sicurezza è possibile vedere frequentemente questi trogloditi rammentati e affollati e dei quali il popolo continua ad aver cura come al tempo di padre Rocco. L'unica differenza è che nel suo illuminati tutti a luce elettrica e qualche volta con grande sforzo di luci.

Illuminazione a gas.

La prima illuminazione pubblica a spese dello Stato fu ordinata nel 1807 dal re Giuseppe Bonaparte il quale fece accendere 1800 lampade ad olio che lo storico del tempo Pietro Colletta definì lussuosi.

Nel 1789 si erano avuti i primi tentativi di illuminazione stradale con svariati funerali a olio impiantati alla via Spaccanapoli e a Porticiuolo. I funerali esistevano effettivamente, ma erano quasi sempre spenti o perché non venivano riforniti d'olio o perché l'olio fornito veniva regolarmente sottratto.

Servono Florio nelle sue cronache del tempo: «A Tione fatto progetto d'illuminare la città di Napoli e le sue strade principali per comando del pubblico e nelle notti d'inverno per risuonare ai furti continui. Sono stati dunque situati nella chiesa di Vesuvio, da Porticiuolo fino alla chiesa del sette dolori alla Pignone dei lanciai di otto grandi, con grossi ferri nelle mani, dall'una all'altra parte della strada, ad eguale distanza. Quel lunedì nel giorno 25 maggio si cominciarono ad accendere verso mezzanotte, non più di levaturo per non ritardare nella spesa maggiore dell'olio comune e si esultava tale illuminazione per qualche mese, ma poi cominciarono le difficoltà di poter continuare la spesa dell'illuminazione, si levarono i lanciai e i ferri che li sostenevano e fu abolita la tassa annuale che si era ripartita ai padroni di casa per mantenimento dei lumi e delle persone addette».

Dopo il tentativo fatto anche da Giuseppe Bonaparte nel primo decennio del secolo XIX con molti successi e risultati pari ai secoli antecedenti, bisogna arrivare al 1837 per vedere realizzata una certa illuminazione pubblica razionale a spese dello Stato. Questa illuminazione fu eseguita dapprima con lumi a gas e furono liberi e poi con lampade regolata dai livelli a gas dove, Roma darsi del 1837 al 1857, ma restò completamente solo ai principi del secolo ventunesimo.

A Napoli il cav. Giovanni De Frigione aveva chiesto al re Ferdinando II il privilegio di gestire un'impresa per la illuminazione a gas della città di Napoli. Il re che durante la sua permanenza a Parigi nel 1832 aveva sentito parlare con entusiasmo di questo nuovo sistema d'illuminazione e quindi era favorevole all'introduzione del gas illuminante anche nel suo Regno, non ebbe alcuna difficoltà a concedere il suo monopolio. Nell'aprile dello stesso anno gradimento il sovrano volle che fosse fatto alla sua presenza un pratico esperimento della nuova illuminazione. Tale esperimento fu eseguito sotto i portici della basilica di S. Francesco di Paola, di fronte alla Reggia, ed essendo riuscita pienamente, il re volle che anche il suo real palazzo fosse così illuminato. Ciò accadde la sera del 10 settembre 1832.

Per alimentare i continui funerali a gas collocati sotto gli archi del porticato di S. Francesco di Paola e nell'attuale vasta piazza del Plebiscito fu necessario costruire nei pressi della Reggia un piccolo edificio per la produzione del gas che funzionò fino al 1848. Nel suo numero di giugno 1838 il «Politecnico pitagorico» in una lettera indirizzata a una gentile donna signora così descriveva questa piccola fabbrica:

«Svariati volte sulla sera quando abbiamo passeggiato sotto lo spazioso portico del tempio dirimpetto la Reggia, si sono dati che i funerali affollati negli intervalli di illuminazione noi ricorrevano nobili si distinguono le somiglianze di coloro che, come noi, prendevano diletto di tali divertimenti, la inferno non richiama, primario



che piuttosto di vedere, amare, essere veduta. Ma con qualche i vostri desideri, le loro che fuoco sarà non meglio di prima illuminata, e voi potrete far mostra di tutti quei volti di cui la natura si compiacque di largamente adornarli. Per tale illuminamento né lumi né ricevitori si aggiungeranno; il veduto sarà rivelato per mezzo del gas idrogeno.

«Che cosa è mai questo gas idrogeno? Dando si ritiene come si ricoglie, in quel modo si accende? Già so che voi per naturale indole del vostro non indifferente a novità, mi farete l'una dopo l'altra di simili domande; ma per tener la pena di un carteggio a questo riguardo, me sempre a compiacervi, non manco di volervi il numero di tal piccola notizia di illuminazione.

«Gli antichi credevano che tutti i corpi di questo globo fossero il risultato del fuoco, dell'aria, della terra e dell'acqua condotti fra loro a quel disordine; però i progressi della chimica hanno mostrato siffatta dottrina; ora si conosce chiaramente essere oltre le sostanze che compongono tutta la natura. Staremo fin questo sia alla quale si è dato il nome di idrogeno, che in greco suona generatore dell'acqua, dal perché era e si crede necessario alla formazione di questo liquido...»

«Ora io vi auguro, amatissima signora, di godere ben presto per la prima volta dello spettacolo di questa nuova genere d'illuminazione, onde potrete essere testimone del bello di questo trovato già da gran tempo posto in uso in molte città di Europa e di America, ed ora anche felicemente presso di noi. Vivrete felice».

Il contratto dell'illuminazione generale dei funerali della città di Napoli (parte a gas e parte a olio) fu stipulato il 14 dicembre 1838 dal sindaco Giuseppe Garibaldi con otto per nome Giovanni Rinaldi Tanti. I soci della Compagnia, oltre che il cav. Don Giovanni De Frigione, erano Alessandro Cuti, Montedoro Rodi e gli imprenditori della illuminazione a olio nella capitale, Don Andrea Rocco, negoziante e Don Nicola Maria Sciala, giudice del Tribunale di commercio. Il contratto per la illuminazione a olio che era stato stipulato il 27 ottobre 1832, ebbe termine il 31 dicembre 1838.



CANALE della Cascina dell'impianto S.M.E. Vulturara-Gargigliano.

Cui contratta il 12 dicembre 1898 la Compagnia si obbligava a illuminare 34 diverse località con 408 fanali e cioè dal largo di Pizzullo alla Vittoria per il Chiaromonte; dai granaia vecchi e nuovi alla Pignonevra e a Portosanfilia; da S. Chiara e S. Giovanni maggiore a Portosanfilia; da S. Sebastiano a Portosanfilia (l'attuale Port'Alba); dagli Stadi (l'attuale Museo nazionale) al largo delle Pigne e da via Porta al Reale albergo dei poveri fino alla strada di Bannaporta. L'articolato XXVI stabiliva che l'illuminazione doveva essere fornita con vera olio d'oliva, non solo per garantire un'illuminazione brillante, ma anche per favorire una delle principali produzioni agricole del Regno. Era anche stabilito che l'incensione dei fanali in ogni punto della città dovesse completarsi non oltre mezzanotte. Nella ricorrenza della festa di Predigrotta e nei giorni di giovedì e venerdì santa l'incensione dei fanali doveva essere anticipata al tramonto del sole.

Il contratto era preciso e meticoloso in ogni sua clausola e comprendeva 22 pagine di fitta stampa. Erano previste a carico dell'impresa appaltatrice penali pecuniarie per ogni lampada che risultava spenta e per ogni mancato o ritardo nell'incensione e di anticipo nella estinzione era prevista una ritenuta del 30 per cento sul prezzo di tariffa stabilito per ogni lavoro a gas. Inoltre, la Compagnia aveva l'obbligo di sostituire immediatamente con l'interno ad olio ogni lampada a gas che risultava spenta.

Il secondo capitolo per la produzione del gas fu inglobato al via Capua a Chiusa. In seguito fu preveduto il rafforzamento dei tubi principali di conduttura del gas. L'inaugurazione del nuovo e definitivo gasometro avvenne il 29 maggio 1899. Il giornale «L'Umbra» del 6 dicembre 1899 parla diffusamente dei preparativi che si facevano in vista di questo avvenimento.

I primi inconvenienti della nuova illuminazione non tardarono a verificarsi. Prima fra tutti, l'ingrossamento ed eventuali incrinature del grosso dell'olio d'oliva che mise a dura prova la vita dell'impresa. La Compagnia ritenne perciò di una minima dritta che pur mantenendo costante e regolare il potere illuminante dell'olio consentiva un risparmio nel prezzo.

Per qualche tempo la Compagnia usò la senna bituminosa e anche i nocciuoli di oliva per la produzione del gas, ma sia per la disomogenea verificata nella disponibilità di questo senna bituminosa, sia per la perdita subito per effetto di calcoli errati sul costo dell'olio, la Compagnia fu costretta a chiedere al Comune di Napoli di potere utilizzare il carbone di terra (carbon fossile) per la produzione del gas. La nuova produzione ottenuta col carbon fossile fornì una luce più brillante tanto che il giornale «L'Osservatore» di Napoli e del dicembre 1894 elogiò entusiasticamente questa nuova illuminazione pubblica.

Via Toledo era illuminata da candolabri semoventi da globi di cristallo nei quali la luce del gas si rifletteva brillantemente. Nelle strade di gala questi globi venivano sostituiti con lunghe palme metalliche a imitazione delle foglie d'alloro dalle quali si partivano migliaia di filamenti a gas. Le palme erano alternate da dispositivi a forma di lira che meccanizzavano i congegni di Friedrich II e di Maria Teresa.

Caciati e Barboni, la Compagnia Nazionale non riuscì a sopperire dell'amministrazione comunale di Napoli. Il 12 maggio 1892 il sindaco Don Giuseppe Calamia dei principi di Minghiano rinvenne al signor Basilio Baccetti di Lione il diritto di escludere la illuminazione a gas della città per 99 anni. La Compagnia del gas, da questo momento, assunse il nome di «Compagnia napoletana di illuminazione e riscaldamento col gas», nome che conserva tuttora. Oltre alla illuminazione normale si ebbero illuminazioni straordinarie con fiamme a gas libero in circostanze speciali. Notevole quella di piazza Plebiscito e del tempio di S. Francesco di Paola in occasione della visita a Napoli dell'imperatore tedesco II di Germania e del Presidente della Repubblica francese, Loubet. In tali occasioni si accendevano oltre 12.000 fanali.

Al principio del nuovo secolo l'illuminazione elettrica cominciò a sostituire quella a gas e così scomparve quella figura caratteristica del «lampioncino» che aveva colpito vivamente la fantasia della nostra infanzia. Il gas era diventato materia prima per gli industriali e la nuova produzione a potere calorifico fu ottenuta miscelando il gas dei forni di distillazione con quello prodotto nel nuovo gasometro di via Stella palare.

Nel 1898, in omaggio alla illuminazione a gas allora dominante nel nostro paese, giunse qualcuno diretto da Emanuele Rave, intitolata, appunto, «Il lume a gas». Questo giornale, il quale dava la sua intera collaborazione al romanziere popolare Francesco Mastriani e che ispirò anche una commedia di Pasquale Abbate, veniva condotto nelle battaglie dei tabaccai, dei barbiere e dei cambiatanti, non esistendo allora alcuna organizzazione per la distribuzione dei giornali.

L'impiego della lampadina a incandescenza.

Nel 1879 avveniva il primo impiego pratico della lampadina a incandescenza. Edison, per arrivare a questo risultato, aveva esperimentato con meno di 6000 filare tropicali. Infine, era parso tanto a ottenere un risultato concreto con un filamento di carbonio bruciato carbonizzato a 500-600° a forma di «U».

Nello stesso anno, a Parigi, il sovversivo era il primo impianto di trasmissione di corrente elettrica. Nel 1890, la «Revue scientifique» pubblicava un articolo sulle recenti difficoltà che si frappongono alla produzione centralizzata di energia elettrica. Lo scrittore si domandava come «un potente fuggiasco essere immaginabile, si potesse arrivare a perseguire la produzione delle correnti alle conclusioni del consumo». Soltanto nel 1893 cominciarono a funzionare a New York la prima centrale elettrica. A questa prima realizzazione successe, subito dopo, la centrale di S. Baldegarda di Milano che nel suo inizio superò in potenzialità quella di New York. Essi fu la prima realizzazione europea del genere.

Nel 1895 fu costruito a Troia il primo impianto di illuminazione pubblica. Nell'Italia meridionale le prime applicazioni elettriche vennero un poco più tardi, ma in compenso si giocarono dell'esperienza degli altri e furono fin dal principio esentate alla perfezione. I primi impianti di produzione termica furono quelli di Capua e di Avellino realizzati nel 1898. Nel 1892 si ebbe ad Ascoli il passaggio dall'illuminazione a petrolio a quella elettrica con lampadine ad arco e lampade a incandescenza. Nel 1893 fu realizzato a S. Maria Capua Vetere un impianto d'illuminazione con 25 archi

da 8 ampere e 294 lampade a incandescenza. Nel 1894 l'illuminazione pubblica si estese a Carrà dei Turchi e a Vittò sul Mare del fondalei per in altri 14 villaggi. Nel 1895 entrò in funzione a Porti l'impianto idroelettrico (Dekmann e Valentini) composto di Senna, Trano e Castellonare di Stabia. Nel 1897 l'illuminazione pubblica a lampade elettriche si diffuse a Chiofè, L'Agulla, Poppa, Catanzaro e Reggio Calabria. Nel 1898 a Laveo. Nel 1900 a Benevento.

Napoli, naturalmente, aveva preceduto tutte le altre città meridionali nell'impiego della nuova illuminazione. Il primo impianto, infatti, è del 1885. I primi esperimenti furono fatti nel teatro. Il duca di Marignano, che era proprietario del «Sansevero» costruì una apposita officina della potenza di 30 kW per illuminare il teatro. Il barone La Capria impiantò un'altra officina elettrica per illuminare il teatro Rollini. Il primo locale privato illuminato elettricamente fu il Circolo Nazionale.

Molti città che avevano stipulato contratti per la illuminazione a gas chiesero di poter trasformare questa illuminazione in quella elettrica. A Napoli la Società Cooperativa per la Illuminazione Elettrica fu incaricata dalla «Società Generale per la Illuminazione» che concluse un accordo col Comune per la illuminazione stradale.

Una grande centrale elettrica fu costruita a questo scopo nella stessa località dove poi sorse il teatro Politeama. Nel 1899 furono illuminati elettricamente il teatro S. Carlo e la Galleria Umberto. Nel 1894 il Rollini. Nel 1897 l'illuminazione elettrica cessò di esistere in tutta la città.

Nel primo atto del secolo ventoso l'illuminazione pubblica napoletana, come in tutte le altre grandi città italiane a struttura, venne affidata alle classiche lampade ad arco, le quali, però, richiedevano una rete di alimentazione complessa ed ingombrante e una costosa manutenzione di esercizio per la sostituzione quotidiana dei carboni di accensione.

Nel 1915 l'illuminazione pubblica a Napoli impiegava una potenza complessiva di 680 kW. L'illuminazione pubblica a gas era stata completamente soppressa durante la guerra 1915-18 per mancanza assoluta di carboni fossili. L'illuminazione elettrica fu affidata ad alcuni gruppi di lampade in serie che si accendevano dalla macchina termica allora disponibile di 440 V.

Nelle vie secondarie erano in uso lampade a incandescenza che presentavano gli stessi inconvenienti delle lampade a gas, sia per l'incendio che per lo inquinamento. In seguito, questi compositi in serie e in derivazione furono sostituiti con circuiti comandati da interruttori a mano e poi da interruttori orari e bi-orizzontali. Nacque così il nuovo impianto della illuminazione pubblica con distribuzione totale in serie che assicurava una costanza di rendimento luminoso. Attualmente l'impianto di illuminazione pubblica dispone di cento circuiti separati che danno capo a diecimila rubine alimentate a 3000 V con un impegno complessivo di potenza di oltre 2000 kW. I corpi illuminanti utilizzati sono oltre 10.000. Il flusso luminoso dei corpi illuminanti va da un minimo di mille a un massimo di 30.000 lumen. La media è di circa 30 lumen per metro quadrato con un consumo complessivo di oltre 60.000 kWh al giorno. Su percorsi tutti della rete è entrata in servizio l'impianto di illuminazione con lampade fluorescenti a bulbi e lampade fluorescenti a catodo freddo e ruble.

Nascita dell'industria elettrica meridionale

Alle molte iniziative elettriche tentate alla fine dell'Ottocento fanno, intanto, seguito la nascita della Società Meridionale di Elettricità (S.M.E.), una iniziativa di maggiore impegno e di più vaste proporzioni destinata a dare nel tempo un apporto veramente notevole a tutta l'economia meridionale. Infatti, il programma della S.M.E. nata il 26 marzo 1893 ed capitale di un milione di lire, era di costruire ed esercizio impianti idroelettrici e diffondere l'impiego della energia per l'illuminazione, forza motrice e trazione.

Da questo momento lo sviluppo industriale del Mezzogiorno fu legato alla sviluppo della S.M.E.

Tra il 1891 e il 1895 venne realizzato il primo impianto idroelettrico utilizzando le acque montane del fiume Tordino in provincia di Salerno. La potenza, allora grande, di 400 kW venne trasportata con una linea a 30 kV, fino a Torre Annunziata per alimentare questa zona industriale.

Ogni anni dopo venne costruito un secondo impianto, quello sul fiume Lote in provincia di Caserta e l'energia, a scopo di una line

pare a 30 kV, venne convogliata a Napoli che fino ad allora era stata alimentata con energia termica.

Gli impianti termici che avevano per primi generato energia, carbone, antracite, si passò a quelli idrici; intanto, con l'evoluzione della tecnica dei trasporti si rese possibile lo sfruttamento delle acque parte in luoghi lontani dai centri di consumo.

Nel 1892, nacque la S.M.E., si realizzò una grande elettrodotto che collegò gli impianti sul fiume Pescura con Napoli: 185 chilometri di linee elettriche a doppia terra alla tensione di 85 kV, ossia la più alta raggiunta in Europa in quel tempo.

Nel 1914 divennero milioni di kWh potenze ed essere messi a disposizione dei consumatori.

Il primo conflitto mondiale, con la carenza del carbon fossile, fece maggiormente sentire il bisogno dello sfruttamento del carbone bianco. E così venne realizzato nel 1921 gli impianti sul Tanagro e nel 1922 quello dell'Avellana. Poi entrarono in funzione altri impianti di produzione del Calore, del Marone ed altri impianti di trasporto, di trasformazione, di distribuzione per fare in modo che l'energia, sempre in maggiore quantità, potesse affluire dove maggiormente si faceva sentire la richiesta.

Tra le opere realizzate dalla S.M.E. tra le due guerre mondiali sono da menzionare per importanza tecnica, per investimenti patrimoniali e per molte di lavoro, prima quella dei grandi impianti Siliati con la creazione di due laghi artificiali — l'Arvo e l'Ampollina — posti nell'entroterra sfano e delle tre centrali di Oristella, Timpagnale e Calabro che da soli sono in grado di produrre oltre 300 milioni di kWh annui; poi la centrale termica installata a Marone Capuano, pioniera dell'industria elettrica meridionale e fondatore della S.M.E. e il terzo salto del Pescura. In ultima, ricordiamo il grande elettrodotto a 150.000 Volt che compunge, appunto, gli impianti Siliati con quelli del Pescura come un anello pesante sui restanti dei due mari, l'Adriatico e il Tirreno, e la cui estesa avviene alla stazione di trasformazione di Pratomaneggio che è la più importante della Società ed è il polmone della zona industriale di Napoli.

Lo sforzo per realizzare tali opere fu enorme e gli impegni finanziari pesanti. Però le Puglie, la Calabria, la Basilicata e Napoli sono allora a disposizione quantitativi notevoli di energia, e sempre superiori alla richiesta, per il loro sviluppo economico e per il miglioramento del tenore di vita delle loro popolazioni. In conseguenza si rese anche possibile la elettrificazione della linea ferroviaria Napoli-Reggio Calabria.

Alla vigilia dell'ultima guerra mondiale la S.M.E. aveva una disponibilità annua di circa due miliardi di kWh. Questa guerra, però, ridusse di circa il 50 per cento l'apparato produttivo della Società. L'opera di ricostruzione, durata solo tre anni, oltre a ripristinare nella sua integrità tale apparato produttivo, dette la possibilità di realizzare successivamente l'impianto idrico sul fiume Caselle in Calabria, quello sul fiume Sangro la connessione con la Tora, una nuova grande centrale termica a Napoli da 100.000 kW, l'impianto idrico sul fiume Volturno e in ultimo quello sul Marone nella Sila, con un lago artificiale e due centrali le cui 4 macchine erano una potenza complessiva di 165.000 kW possono produrre 285 milioni di kWh all'anno.

Tutto questo opere dietro, naturalmente, un forte impulso allo sviluppo industriale del Mezzogiorno d'Italia. Infatti, cominciando a contare per ogni di energia nelle precedenti meridionali si aveva che così, da 121 kWh nel 1896 sono aumentati a 182 nel 1953. Nel nota, anche i consumi civili (illuminazione pubblica, privata e consumi per gli elettrodomestici) si sono notevolmente incrementati. Ciò che sta a dimostrare non solo il progresso civile delle popolazioni, ma anche lo sviluppo generale di tutta l'economia meridionale.

Nel campo dei trasporti sono state realizzate opere importanti come l'elettrodotto 220 kV Napoli-Pratomaneggio (134 km) e quello Marone-Pratomaneggio (km 257) gli elettrodotti a 150 kV Marone-Rossano-Agnone, Rossano-Bari, Pratomaneggio-Turicchio, Polignano-Lecce e Catanzaro-Reggio per complessivi 120 km. Questo sistema si connette a Capua con l'interconnessione sullo strettio di Messina.

Nel settore della trasformazione, notevoli le stazioni di Pratomaneggio 220-60 kV e quelle di Lottore, Reggio Calabria e di Lecce a 150/60 kV.

Alla fine del 1955 la S.M.E. e le Società collegate, in poco più di mezzo secolo di vita, si presentano con una disponibilità annua di tre miliardi e mezzo di energia, con circa 300.000 kW di macchinario generatore, con 4 milioni e mezzo di kVA di trasformatori e 24.000 chilometri di linee ad alta, media e bassa tensione. Gli utenti sono di poco superiori ai due milioni. La distribuzione avviene

In tutta l'Italia meridionale attraversano cinque Società regionali prevalentemente distributrici.

Nel 1955 sono stati ammessi nelle reti per essere avviati al consumo tre miliardi e 160 milioni di kWh di energia.

Il Volturno.

Il Volturno fu costituita come Ente autonomo per effetto della Legge 8 luglio 1904 riguardante i provvedimenti da adottare per il risorgimento economico della città di Napoli. Essa fu creata in previsione dello sviluppo industriale della città e conseguentemente della maggiore quantità di energia elettrica che si sarebbe dovuta distribuire a queste nuove industrie per le quali l'Ente era chiamata per statuto a svolgere azione calcolatrice sul prezzo dell'energia elettrica.

L'azienda entrò in esercizio soltanto nel 1917, cioè in piena guerra mondiale. Il suo più grande impianto idroelettrico è quello di Capo Volturno, le cui sorgenti scaturiscono alla quota di circa 548 metri sul livello del mare ai piedi del monte Rosetta, in provincia di Campobasso. I lavori della presa d'acqua furono iniziati nel 1911. Nel 1917 si passò ai lavori di costruzione e di superselezione delle dighe. Le quattro condotte forzate di carico e scarico hanno un diametro variabile da metri 1,20 a metri 1,60. La centrale idroelettrica contiene quattro gruppi turbina alternatori da 2000 HP che utilizzano il salto netto di 190 metri dell'impianto. La linea a sei condotti percorre 25 chilometri prima di entrare nella centrale termica di Napoli composta da tre gruppi Diesel alternatore da mille kW che genera energia trifase alla tensione di 6600 Volt e a 42 periodi elevati poi a 24 per migliorare la loro frequenza a quella delle altre Società elettriche napoletane.

Prima dell'ultimo conflitto mondiale l'Ente autonomo Volturno aveva raggiunto nel suo due impianti idroelettrici e nella sua centrale termica Diesel una produzione di 85 milioni di kWh all'anno.

Nel 1944 questi impianti erano pressoché inoperanti perché distrutti dagli aerei alleati. Fu solamente nel 1948 che cominciarono le attività del primo salto Volturno. L'elettrodotto Colli-Seconigliano trasformò a semplice terza a 150 kV e la rete di distribuzione ricostruita quasi completamente. Nel 1954 sono entrate in servizio la centrale secondaria salto Volturno, la sottostazione di Seconigliano con una potenza installata di 50.000 kVA, le sottostazioni di Poggioreale e Poggioreta per complessivi 260.000 kVA. Nel 1955 sono entrate in funzione le sottostazioni dell'Arcella e di Agnano per altri 26.000 kVA.

La rete di distribuzione ha raggiunto 160 chilometri di cavi ad alta

tensione e 145 a bassa tensione contro i 145 e i 125 chilometri ad alta e bassa tensione esistenti nel 1942. Anche le cabine di trasformazione hanno moltiplicato la loro potenzialità. Nel 1954 sono stati distribuiti 315 milioni di kWh contro i 54 milioni distribuiti nell'anteguerra. Per il 1960 si prevede che la distribuzione raggiungerà i 280 milioni. L'azienda antiautoritaria di Napoli sarà alimentata esclusivamente dal Volturno.

Ma i lavori in corso di esecuzione vi sono il completamento degli impianti Rio Torto che realizzeranno la diversione delle acque da un bacino tributario del Sangro al bacino del Volturno e la creazione di tre grandi serbatoi. Con la realizzazione di tale programma l'Ente Volturno potrà raggiungere una produzione di 225 milioni di kWh.

Conclusioni.

Le prospettive per il futuro si presentano più impegnative in quanto l'energia, specie nelle zone sottosviluppate, verrà richiesta in quantità maggiore, senza contare i benefici effetti che farà certamente sentire l'attuazione del Piano Varesini.

Questa energia però verrà prodotta in massima parte da centrali termiche in quanto, come giustamente faceva rilevare l'ing. Marcello Rodolfo nella sua relazione letta al Congresso del Comitato europeo per il programma economico e sociale (C.E.P.E.S.) tenutosi a Palermo, nell'ottobre 1953, «l'ora dell'energia idroelettrica, abbondante e a buon mercato nelle valli alpine e ancora e continua nell'Appennino meridionale e nelle Isole, oltre al suo termine ed è per sorgere in Italia l'ora della produzione termoelettrica le cui nuove centrali potranno essere alimentate a carbone, a nafta, a metano e a combustibili nucleari».

Comunque, il costo della nuova produzione sarà perfettamente indipendente dalla località in cui verrà prodotta. L'elettricità sfuocata sarà il pane dei poveri. E, infatti, non saranno gli Stati Uniti o il Canada, paesi ricchi di carbone e di gasate che avranno bisogno della nuova energia, ma l'Italia e specialmente l'Italia meridionale che ha risorse naturali limitatissime. L'energia atomica, insieme con le forze eoliche, potrà rivoluzionare l'economia meridionale, e potrà fare di queste regioni a basso livello di vita delle terre prospero come quelle più progredite del Nord.

Con la produzione di energia elettrica a buon costo verrà a cadere così, definitivamente, il più grande ostacolo allo sviluppo industriale del Mezzogiorno d'Italia.

INGA di Creta per l'impianto sul fiume Marone, parte della S.M.E.





[illegible]

Questo circolo è dominato su Pignone che la Torre si trova in quiete. Poiché se la Torre, e la Luna di mare sono lontani al Polo, e allora ad un certo numero di giorni, allora la distanza fra il centro della Luna e quello della Torre circolo di osservazione e sono necessariamente differenti, come sarebbe facile ricavare dalla Proposizione 22, (Libro Primo) per mezzo del circolo.

PROPOSTA DI T. TARDINO, T. — I sottile di Giove
proteggono come Giove, quelli di Saturno come Saturno,
e i pianeti come il Sole e le loro forze di gravità li
circondano dal modo sottile e li sostengono nelle
loro orbite circolari.

Posibile la rinascita dei socialisti di Giorno nuovo a Giorno, quelli dei socialisti di Mattino ancora a Pistoia, e quelli di Mercurio e di Venerdì a Cagliari. I primi si sono divisi in due, come si è visto, e i secondi sono andati a fare il loro corso in un'altra città, a Genova. I socialisti di Giorno nuovo sono andati a fare il loro corso in un'altra città, a Genova. I socialisti di Mattino sono andati a fare il loro corso in un'altra città, a Genova. I socialisti di Mercurio e di Venerdì sono andati a fare il loro corso in un'altra città, a Genova.

Domanda 1. — Sempre tutti i pianeti sono soggetti alla gravitazione, infatti nessuno dubita che Venere, Mercurio e tutti gli altri pianeti non siano capi della stessa gravità di Giove e di Saturno. E siccome (per la Legge III. del moto) ogni situazione è reciproca, Giove graviterà come tutti i suoi satelliti, e così anche Saturno verso il suo, la Terra verso la Luna, e il Sole verso i pianeti.

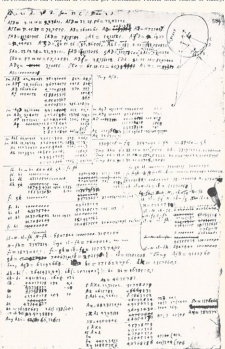
Figura 1. — La qualità viene in pratica è un attituto qualità è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dal suo centro.

Quadrante 1. — I pianeti e i satelliti gravitano tutti l'uno verso l'altro, per i Corollari 1 e 2. Il quinto è Giove a Saturno, attirandosi l'un l'altro, attraverso necessariamente i loro satelliti quando si trovano in congiunzione; il Sole attira i satelliti della Luna e il Sole e la Luna, quelli del mare, come spiegherò in seguito.

Formazione 11. Teorema 9/1. — Fatti i supposti precedenti, se i disegni presentati (9), 1 — 4 parti di ciascun disegno — i loro pesi su di una stessa bilancia sono proporzionali alle loro quantità di materia.

[illegible][illegible][illegible]

AUTOGRAFIO con i calcoli di Newton per determinare l'orbita della cometa di Halley.



100. *Melospiza cinerea* *cinnerea*: cinnereus, cinis plumbeo et

LA CRIMINALITÀ ITALIANA — Sono «mille e più» i milioni della mafia in giro per le piazze, i cantieri, gli uffici amministrativi in tutta l'Italia. E' un fenomeno che si è diffuso in ogni regione, che ha ormai raggiunto il suo apice. E' un fenomeno che si è diffuso in ogni regione, che ha ormai raggiunto il suo apice. E' un fenomeno che si è diffuso in ogni regione, che ha ormai raggiunto il suo apice.



1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26

[illegible]

THEY ARE THE NEWEST OF NEWEST



LUNDA: la regina Maratti.

SEASIDE SPECIAL — Lovers' Meets (apt. 1001) has the perfect offshore location. It features two bedrooms, a kitchen, a full bathroom, a fireplace, and a balcony. Call 800-451-1111 for more information.



FOOTNOTES: THE AUTHOR is in London, awaiting a new position.

[illegible]

Ha perfino girato di due o tre anni importanti per la perfezione della sala Montecarlo, una decisa, un fronte all'Espresso il nostro ed una non biologica di fondo. Per via del suo momento gli abbiamo i documenti della sua storia, elaborati in serie. Un giorno di dicembre del 1937, quello si presenta un momento che gli era diventato amico nel Campo (vale a

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

1. **Introduction**

I TIRATI — Gli tiranni di tutto volte
giocano di bel tempo. Tra le specie che hanno
maggiore valore di spettacolo il comico
italiano, il francese, il tedesco, il norvegese
di tanto in tanto si capiscono. E si capiscono di
quanto di più sottile, più sottile, è il comico
italiano, viene a dire, d'Italia, a. d'Italia.

[illegible]

di altri Apici della dipendenza del Molise, vengono elencati da Fagnoli a pp. 225 e 226, non tutti. Il risultato della ricerca del Neapolitanus è importante alla metà di quello dell'Umbro e retroattivamente nel 1925, all'uscita del primo di questi stammi, almeno per il Sud, nel Molise, si registrano un numero prevalso di vari paesi alla metà di quello delle altre regioni e per ogni mille abitanti si vanno ad addossare alla metà singola a 40 nel resto d'Italia: i 40 stammi del Molise.

anno rispetto al 1941: 2,50 contro tre per cento in corrispondenza rispetto al 1931, con un altro stile urbanistico rispetto all'anno di riferimento. Il risultato è che, nonostante tutta l'espansione urbana, la percentuale della popolazione attiva che vive al di fuori dei limiti della popolazione urbana è passata dal 30 per cento del 1931 al 37,5 per cento nel 1941 e al 40 per cento nel 1951. In sostanza, la popolazione non urbanizzata si è quasi raddoppiata dal 1931 al 1951, passando da 1.000.000 a 1.800.000 abitanti, ma la popolazione attiva è rimasta pressoché la stessa, passando da 1.000.000 a 1.050.000 abitanti. Il risultato è che il 37,5 per cento della popolazione attiva vive al di fuori dei limiti della popolazione urbana rispetto a 400 individui al die, corrispondenti al 30 per cento della popolazione attiva nel 1931.

INCHIESTA ALLA MANICATA — *Alberi*
Editore, R. Manicà 745 A, Firenze, edito
nel giugno 1988, pp. 110, nel formato a co-
fondo, tutto in nero, con un elenco delle
parole usate a Firenze, ecc.

Il Marziano ha cominciato con una lunga introduzione del critico. Marziano discute con il romanziere del momento. Si trova una per l'occasione con molti più fatti in Marziano che in un romanzo per l'occasione. Il suo consiglio più utile alla letteratura è di non seguire il pubblico. Poi, con un po' di ironia, si fa un'analisi della critica. Poi, con un po' di ironia, si fa un'analisi della critica. Poi, con un po' di ironia, si fa un'analisi della critica.

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

A bi-monthly Review

SUMMARY

July-August 1956

The first man-made Earth satellites by Gianni Perrelli

11

This year the VII International Space Navigation Convention will be held in Rome from the 17th to the 22nd of September. The Italian Rocket Association, under the leadership of its President, Gen. Professor G. A. Crocco, will organize the Convention, which will assume outstanding importance in view of the forthcoming launching of the first man-made Earth satellites.

The Space Convention will perhaps have the privilege of being the last held before that great event, which will prove of vital importance for the progress of the technique of missiles and space ships. Some of the leading figures in this new field of human endeavour have promised to attend the Convention. Several original papers, both Italian and foreign, have already been sent in, some of which of great importance and containing reports on surprising new developments. In view of the importance of the Convention, the Italian Rocket Association has decided that it will be held in the large EUR Conference Hall, which is permanently equipped for simultaneous translation into several languages.

While we intend to speak again of this Convention, after its completion, we now believe of interest to discuss briefly the first objective of space navigation, soon to be translated into practice—the man-made instrument-carrying Earth satellite.

It was revealed that the first man-made satellite will be launched in its orbit at an altitude of about 110 miles and at a speed ranging from 16,180 to 16,600 mph. At this distance, the Earth's gravitational attraction is much stronger than that exerted at the Moon's distance, and consequently the orbital speed of the satellite will have to be greater than that of the Moon. The man-made satellite will have to orbit around the Earth at a speed of about 5 miles per second. To lift a body at the altitude of several hundred miles and make it orbit at the speed of about 5 miles per second raises problems of formidable proportions. The realization of the satellite project hinges around the solution of this problem. The present performance records in rocket technique must be substantially improved upon. Engineers agree in believing that this can be done only by using multi-stage rockets.

A discussion of the technical details of multi-stage rocket principles would be out of place here. It will suffice to say that extremely high speeds can be achieved only by an arrangement whereby two, three or even four rocket engines are made to fire in succession. In order to study the movement of the satellite around the Earth it will be necessary to keep it under close observation. This will be done optically by means of tracking and astronomical telescopes, and electronically by intercepting the radio signals emitted by the satellite. Special photographic cameras will be used for precise observations. If the orbit will lay in the proper plane, the satellite will be visible from all parts of the globe. However, if the satellite were launched from a point on the Equator precisely toward the East, its orbit would encircle the Earth around the Equator, and the satellite would be visible only to observers in a narrow belt around the Earth's central zone, and this would mean that comparatively few humans would ever get to see it. It will be much better to arrange for the satellite's orbit to make an angle with the Equator, so that more people will be able to see it.

About the "Sagittaria II" by Michele Perrelli

19

The light jet fighter "Sagittaria II"—mentioned in this Magazine when it was first designed by Ing. Stefanutti and when the first stress tests on the wing were carried out at Panigaglia d'Adda (Nos. 6, 1954 and 4, 1955)—has made its first experimental flight at the Pratica di Mare Airport near Rome on May 15. The "Sagittaria II" was built by Fincantieri's AREPER Aviation Factory, and is the first wholly Italian jet plane. The article, in addition to a short story on AREPER Director Ing. Canavali, carries a description of the Factory which has built the plane.

Production, productivity and hours by Ferdinando P. Angelotti

27

The Author discusses the desirability of an adaptation and interchange among the various elements of the "average production coefficient formula" introduced in 1954 by the U. S. Council of Economic Advisors. Productivity, training, hours, employment and income are conditional upon the greater availability of time, the ability to recover the energies spent on the work, the proper selection of workers.

Vernes on the change

29

A commemoration of the great French novelist, conducted through the stamps issued this year in Munich to honor him.

Marconi's helper by Luciano Rotondo

26

Adelmo Landini called on five cruises of the yacht "Elestra", from 1927 to 1931, and was very close to Marconi during the many experiments of the "radio beam" (the "wireless"), as ships of that name, the radio communication with America and the remote control of the lights of Sidney. He recalls vividly the accident which took place in the "secret cabin", a chemical laboratory where no one was allowed to enter. One day, sailing off Capri, something blew up in the "secret cabin", from which Marconi came out dazed and with his clothing soiled, but fortunately without injuries. The inventor had devised and was trying out an electric current generator which combined hydrogen and oxygen in an electrolytic bath by means of special occlusive electrodes. This combination produced electric power and water, and the action took place without the development or dispersion of heat. During the tests the generator and blown up. It was meant to be a "cold generator", and Marconi had warned: "I called this radio Elestra because waves or later electricity will drive everything on board, including the main engine. Then the Elestra will be really worthy of her name. The present engine are a heap of junk, which disperse most of the energy in the form of heat. We must develop cold combustion, a cold engine". This means speaking like Captain Nemo.

Says Landini: "Yes, everything electric, this is why Marconi gave that name to the ship. He did not call her that from Agamemnon's daughter, who was a vengeful woman. What kind of vengeance could Marconi want?"

In 1931 Landini was unfortunately forced to leave his job on the ship, because the refilling of the ship had thrown him against a mechanical switch had given him a high-voltage shock. But he always considered himself Marconi's active helper—when he transmitted to Turin and Milan the news of the liner "Rex" winning the Blue Ribband, and even when, during the War, he was forced to make a living by repairing radio sets, and he repaired three thousand of them. And now too, when he tests radio direction finders on board of ships, because he still works with Società Italiana Radio Marina. Today he has gone on board of the old tanker "Bandiera", where the old owner Corrado, 84 years old, stood to watch the corrections being made on the compass before the ship sailed for Sidney. "I started out with direction finders, and I am finishing with them", says now Landini, thinking of the "President Wilson".

Plastics in airplane construction by Franco Florio

28

Growing temperatures, due chiefly to the friction of air, are now threatening to balk the pilot and melt airplane structures. Unfortunately this phenomenon, contrary to the name by which it is known, does not constitute a more obstacle to be gotten over, and therefore cannot be called a "barrier" like that of sound. It should rather be likened to an unexplored jungle, with increasingly dense obstacles, through which the engineers must laboriously break their way with the axe and with the bulldozer of general progress in materials technology. In the field of future progressive solutions of the heat problem, some designers envisage, for a certain speed range, airplanes with wings fuselages of fibreglass plastic, and inner structures of titanium. Without going as far as these concepts, which would carry us too far into the future, there is no question that in the present and future high-speed aviation, an extremely important role will be played by the following classes of materials:—reinforced plastics

—special metals (titanium, zirconium, etc.) and super-alloys
—ceramics and allied materials.

This article briefly reviews the materials in the first group, the plastics, which are now assuming an increasing influence, direct and indirect, in the design and construction of modern airplanes.

The Australians are discovering pre-stressed concrete. "Australia can do it," say the articles sent us from Edgcliffe, Sydney, by Architect Rinaldo Fabbro from Friuli, the 24-year-old advocate of using steel wire to hold concrete structures together. Fabbro writes that he has mixed cement with his own hands to achieve the proper consistency. "My work has been successfully completed and is now considered an excellent example of advanced engineering and architecture." This structure is an automobile store built for Mr. Peter Lloyd at Chichester, with a marquee supported by beams projecting 49 ft. Inevitably, Australia suffers from a chronic lack of iron. Hence in wide daylight, dark-eyed Architect Fabbro explaining to writer Elizabeth Biddle of the "People" that, at least once, each of us has applied the principle of pre-stressed concrete. For instance, if we lift a stack of volumes and at the same time press them together, we form a structure which not only holds itself together, but has also the strength of supporting more weight. This is Freyssinet's version of pre-stressed concrete for the Queensland families.

The reader will recall the housing development experiment at Lillington, near Ulm, reported in issue 4/51 of this magazine, page 52 et seq. Having contacted the designer of Lillington, Fabbro now wants to build Australia's Lillington at Mount Pleasant near Canberra. "Far as we are, and without advice," he concludes hopefully, "we still prove ourselves worthy of our land." This is the age-old aspiration of the emigrants, to build near the world they have left. In this case the situation is even better: "In the new world we are not bringing the old, but new ideas."

Art and design in plastics by Paul M. Laporte

72

Laporte starts out with the plastic material used by dentists to make false teeth. This plastic material first itself very well to create small elements, approximately the size of glass lenses or a little larger. It differed in two ways from the "original" lacquer: when it was broken its edges were rather ragged; also, its surface could be varied from very rough (in appearance like unglazed colored enamel) to absolute glass-like smoothness. He did not follow up this method because—this was true at least 10 years ago—the material was too easily to be used for larger sizes.

Next he has worked with commercially colored sheet plastic. This was mainly to find out what might be the technique best suited to operate this particular material. The solution seemed to be a technique some-how between marble inlay and stained glass. In the process, he found out about materials with which to attach the pieces to a solid background and about using racks between pieces in a decorative fashion.

A machine tool factory

73

Architect Vittoria, a gentleman from Naples, walks around Ivrea like an eagle. He does not trust inspiration, maybe he does not have any. He talks about Valcener, Ivrea, the Neo-Rationalism. As a matter of principle he dresses all in white, from necktie to socks. This Neapolitan, who thinks that De Stijl counts more than Bauhaus, cautions us to look with relief at the pale countenance of Italian architecture. He invites us work a meticulous life: he is the "fascism" kind of architect. The houses which form the nucleus of the Research Center Building are blue-enameled and laid with a truly industrial precision. The arched, the metal window frames, the details of the roofing are as many expressions of love for a craft. Vittoria claims that he does not believe in the presumption of building a masterpiece. He thinks that architecture can be renovated by abandoning the love for monuments in favor of the study of grammar and synthesis. The third building, the Machine Tool Factory which he is putting up in Ivrea, is now a red, square, heavy mass. The fine steel structure built by Bussini of Lecco shines with red lead, and red are the bricks which cover the broad outer walls. No organic formalism, no rationalistic formalism. From the yellow, blue and green samples of paints and faience one can guess that decorations will be laid over the strong skeleton of the building. In any case, there are no premeditated crevices or other arrangements; there is only a promise of industrial life which takes shape, space and volume.

The "Alfa" joins the Academy by Gertrude Morant

74

At the Ivrea Fine Arts Academy in Milan, Painter Domenico Cantatore, who teaches figure drawing, has brought in the front end of a "Giulietta" Alfa Romeo automobile, and is using it as a model for his students, together with the figure of a worker from the same factory from which the automobile has come.

The House of the Future which was presented at the 1936 "Ideal Homes" exhibition of London, is the present dream of two of England's most adventurous young architects, Alton and Peter Smithson, but it was presented as something which would be technically possible—even technically probable—in 1930. Yet its most advanced feature was hardly technical at all, and that was its plan. Conceived as a windowless box, blank on three of its walls, the house was designed to be fitted together with other houses of the same design into large continuous city blocks, thus offering high density single-story habitation of a type that would be almost ancient Roman. Within the box, the living space is disposed in a single loop around a central patio, without doors between one functional space and another, but with cupboards and storage units so disposed as to give a labyrinth plan that prevents direct vision from one room to the next. The roof rises highest between the living-room and the kitchen, and is lowest over the bedroom. This not only gives the correct distribution of interval daylight but also causes that rain-water runs across the roof-surface in even sheets, instead of concentrating in narrow streams that might damage the surfacing material. All this water is collected in a tank in the courtyard, and is available for washing purposes, etc.

Frane Kafka's machines Illustration by Bruno Corrao

78

In a famous passage of his "Diaries," Frane Kafka confesses that, in his work, he had taken on the task of representing the negative of his time (das Negative meiner Zeit). In the passages reproduced here, taken respectively from the short stories "The Father's Shadow" and "In the Communist Settlement," and from the novel "Amerika," the negative, the absurd, the danger are more closely related to the machines, and we selected them not for the purpose of discussing Kafka, but rather the essence of certain objections that can be made to the present civilization. These objections always recur, and cannot be ignored by our readers.

Kafka was born in Prague in 1883, and his life story is a short one. In 1908 he graduated in law and joined the General Insurance Company in his city. In 1908 he transferred to the Work Accidents Insurance Institute, where he was still working in 1920. He travelled in North Italy, France, Switzerland, Berlin, Vienna, Hungary. In his whole life he published only four books of short stories (in 1919 those mentioned above). All of his novels—"The Trial" (1925), "The Castle" (1926), "Amerika" (1927)—were published after his death. He broke two engagements, in 1912 and 1913, with F. O. and K., of whom we only know the initials, like some characters in his novels. In 1915 Kafka was awarded the Fontaine Prize. In 1917 he fell ill with tuberculosis. In 1920 he met Mrs. Milena Jesenska, with whom he formed an enduring and warm friendship, and to whom are dedicated the "Letters to Milena." He died in a hospital near Vienna, after having lived six months in Berlin where he was planning to settle, in 1924. He was buried with his parents in Prague's Jewish Cemetery.

Trieste, mother of ships by Ugo Sestini

82

One hundred years ago, Trieste was living her adolescence as a maritime enterprise, and it is that time the first Trieste shipyards were built. As it then happened, the new industry was established by a few enterprising men, real pioneers of mechanical civilization. On April 29, 1857, the "Stabilimento Triestino Triestino" was opened the contemporary descendants of which, "Cantiere Riuniti dell'Adriatico", are now preparing to celebrate their hundredth anniversary of activity in shipbuilding. The Company's founders were the brothers Guglielmo, Giorgio, Augusto and Edoardo Sordani. The Company purchased the S. Andrea Machine Works, a foundry at Margutta and facilities at San Rocco, on the other side of the Monfalcone Valley, where the Gulf opens between the city and the Istrian Coast. A dry dock was inaugurated at San Rocco in 1879. "The industrial group known as "Cantiere Riuniti dell'Adriatico" (CRISA) was formed in 1930 by the merger of the Stabilimento Triestino Triestino (including the S. Andrea Machine Works and the San Marco Shipyard), of the Cantieri San Rocco (established in 1857) and of the Cantieri Navale Triestino di Monfalcone (established in 1897).

The three shipyards now possess construction yards for ships up to 300 feet in length, two dry docks and one handling slip. In the whole, the shipyards occupy 12,500,000 square feet, of which 1,200,000 built

over. They possess 15 miles of track and 22 docks served by 490 cranes of various type, as well as outfitting plans for a total length of 2500 feet. The S. Andrea Machine Works can build Diesel engines, steam engines and turbines and boilers of all sizes, including the largest. Their Foundry can produce castings in pig iron, bronze, cast-steel and light alloys. The armad Bridge and Crane Works build, in addition to marine equipment (steering gear, bolts, winches, etc.), fixed and rotating bridges, coal and ore unloaders, electric cranes of all types and capacities.

Keynes, the artist of economics by Piero Sraffa

46

Keynes was one of the most outstanding figures of man and scientist that our time has known. Twenty years ago this year he published his greatest work, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, which had such a deep influence on contemporary economic thinking.

The biographical data and facts mentioned in this essay are all taken from Harvard's very accurate biography, "The Life of J. M. Keynes". A professor at Cambridge, consultant to the British Ministry of the Treasury during World War I and a brilliant master of conservatism, Keynes was married to the Russian-Belarina Lydia Lopokova. After 1925 Keynes' interest turned chiefly to pure scientific speculation, and naturally this is the part stressed in this article. His "Treatise on Money" was published in 1930. Soon Keynes became convinced that, such as it was, it would not have been capable of gaining acceptance for his new ideas. The terms then used were not suited to the new concepts which he wanted to express, and perhaps he realized that it was not entirely his readers' fault if he was not understood. In the five years which separated the "Treatise" from "The General Theory" these developed a keen expectation for a truly revolutionary work, which Keynes himself had been promising. When it was published, in 1933, the Harvard professors and students could not wait for the book to arrive by mail and raised money to have the very first copies brought over by plane. As our readers know, the basic thesis of this work is a refutation of the classic theory according to which the level of employment depends upon the level of wages (low wages, high employment) and an introduction of the opposite concept of the "actual total demand" (high wages, high employment), which is now an almost obvious one. To prove his point, Keynes introduced a whole set of complicated new tools: the function of consumption, the propensity to consume, the function of capital efficiency, etc. According to the author of this essay, the weakest part of Keynes' work is the mathematical reasoning, and even more the part dealing with the "magnitude" of physical and natural phenomena. Keynes was a great thinker who devised many truths, but was unable to work out a systematized and well-organized structure in which to fit what he had devised. Keynes did give a brilliant answer to the critical employment problems which haunt the world in the Thirties, but we can well say that, today, he would be less Keynesian than the Keynesians.

A boat in the factory by Aldo Bacci

47

In the last few years, the management of the entire Officine Piombini have succeeded in broadening the field of production, with satisfactory results. The Officine have now turned out truck and trailer bodies, as well as conventional and integral bodies for Alfa Romeo buses and trolleybuses with two or more axles. In the field of textile machinery (and it was logical to extend the Company's activities to a sector of so great importance for the reconstruction of the wool mills and factories of Tuscany, Region and of the Province of Prato, a few miles distant from Piombino), the young engineers of the Design Office and the pattern engineers have developed and built various types of textile machinery, looms and complete carding sets, winders, etc. After a period of painstaking preparation, considerable work is being done in the field of metal fabrication, turning out tanks, bridges, cranes, equipment for sugar mills and chemical industries and other structures. Another department, the nucleus of the whole Factory, turns out air hammers, drills, slide hammers and foundry equipment. This is simply part of the broad and diversified production of the Officine Piombini. Here we see, for instance, the Stamping and Forging Department, which gives an idea of the proportion, at that stage unassumable, between the increased skills of man and the possibilities of heavy, medium and precision engineering. A complete picture of the capabilities of the Officine Piombini is provided by the construction of the first six "India Iron 16" trunks. Their structure is all steel, consisting of special shapes stamped out from steel sheet and welded, which make it possible to reconcile the lowest possible weight with the greatest strength to withstand the punishing stresses likely to be encountered in railroad operation. The main body was

designed to form a tubular structure, with the necessary strength being provided by the floor, roof and wall structures, quite apart from the substantial strength of the shell plating. To complete the picture we will say that the Officine Piombini also produce farm machinery, such as tractors, plows, hay-cutting machines, harrows, etc.

The electrolyneutronium by Paolo Federico Quercia

50

The first great Italian center for scientific research on the peaceful uses of atomic energy will rise near Rome at Frascati. The main building, the workshop and the personnel quarters are already under construction. The electrolyneutronium will be ready probably in one year's time, and will develop one billion deuterium-volts (1,000 MeV), the same power developed by those operated by the California Institute of Technology, by the University of Delhi in Holland and by the Swedish Atomic Energy Commission.

As our readers know, the operation of a synchrotron is based upon the principle of making a group of charged elementary particles to be accelerated (protons or electrons) over a great number of revolutions, say 100,000, within a circular vacuum chamber. To make the particles travel in a closed orbit, the intensity of the magnetic field must be increased to keep pace with the increasing momentum of the particles which enter in the machine. Thus, the synchrotron is a variable magnetic field machine. The vacuum chamber is located between the pole pieces of a magnet. The magnet is divided in four quadrants, of each of which must deflect by 90 degrees the path of the particles. This deflecting action must be absolutely precise, and this places exacting conditions on the designers and builders of the magnet, which must be built to tolerances which in some parts are as low as an hundredth of an inch. The magnet is cooled by coils of heliux copper conductors, in which cooling water is circulated. The cooler current can be supplied in different ways. One system involves wiring the magnet in parallel with a bank of condensers, and another exciting it through a bank of inductors. In this case, the necessary energy is stored, in mechanical form, in a huge flywheel mounted on the shaft of a motor-generator. During the positive half-cycle the generator powers the magnet with the kinetic energy stored in the flywheel, while during the negative half-cycle the magnet supplies to the flywheel the magnetic energy stored in its air gap. The flywheels are covered by a low-power motor connected to the inverter. The magnet for the Frascati electrolyneutronium is now under construction, using methods entirely new to the electromechanical industry, at the Campi, Giove, Plant of Finmeccanica's American-South Georgia Company. The magnet will have a total weight of 180 tons.

Cape Matapan by Giuseppe Vignani

52

It was around the end of 1940, when the myth of the blitz was proved false and it became evident that the conflict was going to last an unforeseeable number of years, that the decision was made to intensify and accelerate as much as possible the research and development activities. On March 28, 1941, in a hall out of the blue, the whole Peninsula was shocked by the news that at Cape Matapan an Italian task force, comprising three 10,000-ton cruisers and two destroyers, had been destroyed and sunk in a few minutes during a night engagement with British naval forces. Our scientists and engineers became convinced that, in this naval action, the British ships had used, as the Admiralty boasted, "new and successful devices" and that these devices were, if not radio range finders, at least locating devices, since the action had been conducted at a very short range, and with the help of illuminating shells and searchlights. The Cape Matapan tragedy together with that, with all the progress of science and engineering, wars are prepared and won in the scientific laboratories. Tomorrow more than in the past, the real fighters will be the scientists. If only a small part of the billions spent for the construction, the armament and the operation of the ships sunk at Cape Matapan had been spent on scientific research, the British might now remember Cape Matapan with the same bitterness that we do.

Light and power for Southern Italy by Giovanni Scapagnolo

54

If we consider per-capita power consumption in the Southern Regions of Italy, we find that they increased from 221 KWH in 1930 to 187 KWH in 1945. Civilian consumption too (public and private lighting, power for household electrical appliances) have increased substantially. This proves not only the progress made by the standard of living, but also the degree of general development of the whole Southern economy. In the field of power transport important projects have been completed, such as the Papali-Portofranco 220-KV

power line (34 miles) and the Marino-Frattamaggiore line (178 miles), and the 120-KV power lines of Basso d'Agnone-Agnone, Rotonda-Bari, Frattamaggiore-Tianella, Palagiano-Lecce and Crotone-Rapallo, for a total length of 348 miles. The Crotone-Rapallo Power Line is connected at Crotone with the overhead crossing of the Messina Strait. In the center of transforming stations, special mention should be made of the 220-60 KV station at Frattamaggiore, and of the 120-60 KV stations at Lamezia, Reggio Calabria and Lecce.

At the end of 1953 ENEL and its affiliates, in a little more than half a century of life, had reached an annual generating capacity of three and a half billion KWH, with generating equipment totaling about 300,000 K.W., 4.4 billion K.W. in transformer capacity and 14,916 miles of high, medium and low-voltage power lines. This system serves slightly more than two million users. Throughout Southern Italy, power is distributed by five Regional Companies, which are chiefly engaged in distribution activities.

The distribution system has increased its total length from 65 miles of high-voltage cables and 77 miles of low-voltage cables in 1933 to 100 miles and 102 miles respectively in 1953. The capacity of transformer stations has been doubled. In 1954 135 million KWH have been distributed, as compared to 54 million before the war. By 1959 the quantity of power distributed is expected to rise to 200 million KWH. The Naples City Water Supply Service will be supplied exclusively with power from the Volturno River. The construction work now in progress includes the Rio Tordo Power Development, which will use waters diverted from the Sangro River Basin to the Volturno River Basin, and three large reservoirs. On completion of this program, the Volturno Agency will be able to produce as much as 325 million KWH.

Considerable power-supply problems are expected to arise in future, because power requirements will increase substantially in the underdeveloped areas, not to speak of the effects of the Varesi Economic Development Plan. Most of the power needed, however, will be generated in thermal power plants because, as long, Marcello Rodolfo pointed out in his Report to the European Committee for Economic and Social Progress (CEPES) at the session held in Palermo last October, "the age of hydroelectric power, abundant and cheap in the Alpine valleys, and more and more in the Southern Apennines and in the Islands, is now reaching the end and giving way in Italy to thermal power production, with new power plants fueled with coal, fuel oil, natural gas and atomic fuels". The cost of the new production will be entirely independent of the geographical location of the plants. Atomic electricity will be the poor man's bread. The coal and water rich United States and Canada will not need the new power source as much as Italy, and particularly Southern Italy with its extremely limited natural resources. Atomic energy, together with indigenous power sources, may revolutionize the Southern economy and may raise the economic standards of these Regions to the high level achieved in the North.

The production of low-cost electric power will finally eliminate the greatest obstacle to the industrial development of Southern Italy.

Newton's "Principia Mathematica"

49

The "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica" (Mathematical Principles of Natural Philosophy) was published by Newton in 1687, after twenty years of research and efforts to develop a general system of mechanics which could embrace both the results of the experiments conducted on terrestrial masses with pendulums and inclined planes, and the data in celestial bodies collected by the astronomers, and by geophysicists on the movement of the tides. Among the successes which have made us consider Newton's theory of gravitation the finest monument ever built by a scientific mind we can mention the rediscovery of the Halley Comet predicted by Halley in 1758, the discovery of the planet Neptune in 1846 on the basis of calculations made by Le Verrier and Adams, the confirmation of the experiments conducted by Cavendish in 1798 on the reciprocal attraction of two masses of lead. And yet for centuries man was but a passive observer of the laws of celestial mechanics, under which Nature assigns to the planets and moons their position and their paths. Scientists will make active use of Kepler's and Newton's laws for the first time when designing the celestial orbit to be followed by the man-made moons, in 1958 when, as explained in the article published on Pages 11-19 of this magazine, the first man-made earth satellite will be launched.

Newton's "Principia" constitutes, among other things, the most famous example of application of the inductive method, typical of experimental sciences, and of the deductive method, typical of the mathematical sciences. Newton assumed as a basis the laws of Kepler's first two laws on planetary movement, included the assumption that all bodies behave on Earth through three related forces: a force of attraction of the type indicated by him, and deduced from this the corrections to be introduced in Kepler's third law, to make it con-

form with the results of astronomical observations. The third principle of Newton's dynamics, the principle of action and reaction, is illustrated in the article by describing the experiments conducted by Newton himself with suspended masses. In addition to his great talent as a theoretical and experimental physicist, confirmed by the noteworthy contributions which he made to optics, Newton was also an outstanding mathematician (the founder, together with Leibniz, of modern infinitesimal calculus) and also had several other interests. From physics (much of the study of which are found also in the last paragraph of the "Principia") to public administration (in the last thirty years of his life Newton served as Director of the London Mint).

A revised version of the Latin text of Newton's work was published in 1825 by Thomas Pelt, and from it we are reprinting the essential part of the "book" De Motu Systemate, the Phenomena, as well as the first thirteen Propositions and the Scholium Generale, which close the work, while the *Regula Philosophandi* were placed at the beginning, between the first Preface of 1686 and the Definitions.

The great example of the universal system built by Newton and crowned by the discovery of universal gravitation led science in a new direction, the application of Newton's scheme to all branches of physics. There was thus created, according to the pattern of the "Principia", the "classical physics" which continued its victorious progress through the centuries, to our days. There came thus into being the classical doctrine of sound, of heat, of the states of matter, and innumerable applied sciences, which constitute the basis for the powerful modern techniques. Many consider the "Principia" as the last word in the field of principles, upon which the whole building of science could and should be built. In the 19th Century, Newton's scheme was completed by Faraday's and Maxwell's doctrine on electricity and magnetism, which did not contradict that scheme—in fact, gave substance to it. At the end of the 19th Century and at the beginning of our century, classical physics tended to put into effect the scheme of elementary masses (atoms, electrons) acting on each other through gravity and electromagnetically forces. Alongside the classical mechanics, acoustics and thermology there was thus created the classical optics and electromagnetism, and at the end of the 19th Century the program outlined in the "Principia" seemed to be near completion. But the new era, which dawned at the beginning of the 20th Century, destroyed the old edifice of the intangibility of the "Principia". The phenomena connected with the propagation of lights and its effects, the motion of particles at speeds approximating that of light, the whole field of interatomic processes, clearly prove the insufficiency and limitations of the classical approach of the "Principia". Changes had to be made in the fundamentals of Newton's doctrine, once considered indisputable, as well as in the doctrine of space, time and masses, and the theory of relativity and of the quanta were introduced and became the basis of the "Principia".

NOTES

OF THIS AND THAT

78

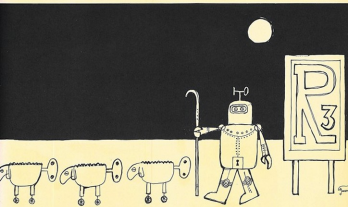
THE UNUSUAL AND THE FUTILE

80

Cover Page: THE SOLAR SYSTEM AND HALLEY'S COMET

Inside cover: DRAWINGS BY UGO GUARDIA

Printings and color plates by: PAUL M. LAPORTE AND BRUCE CARLOS



SOCIETÀ FINANZIARIA MECCANICA

FINMECCANICA

SOCIETÀ PER AZIONI - CAP. L. 10.000.000.000

SEDE E DIREZIONE GENERALE IN ROMA
VIA TORINO N. 51

AZIENDE DEL GRUPPO:

ALFA ROMEO

Milano

ANALDO

Genova

ANGELO-FORLÀTI

Genova-Imperia

ANGELO-SAN GIORGIO

Stabilimenti, Elettroli, Riscaldamento

Genova

ARMENALE TRIESTINO

Trieste

ARTS

Consorzio di Roma

CANTIERI RIUNITI DELL'ADRIATICO

Trieste

DELTA

Genova-Carpignano

FABBRICA MACCHINE INDUSTRIALI

Napoli

FILOTECNICA SAPHORASIS

Napoli

I.R.A.M.

Napoli

INDUSTRIA MECCANICA

NAPOLITANA

Stabilimenti

MARCONI ITALIANA

Genova

MICROLAMBDA

Roma

MOTOMECCANICA

Milano

NAVALMECCANICA

Napoli

OFFICINE ALLIESTIMENTO

REPARAZIONI NAVI (O.A.R.N.)

Genova

OFFICINE MOEL, PERA, PISTONESI

Roma

OFFICINE DI PONSILIANO

PER COSTRUZIONI AERONAUTICHE

E FERROVIARIE (A.P.E.R.)

Roma

OTO - MELARA

La Spezia

S.A.F.O.G.

S. A. Fondazioni Officine di Genova

Genova

SOCIETÀ AGHI ZERRA SAN GIORGIO

Genova-Imperia

SOCIETÀ

ELETTROTECNICI SAN GIORGIO

La Spezia

SOCIETÀ

FONDERIA SAN GIORGIO-PRA

Genova-Pra

SOCIETÀ NUOVA SAN GIORGIO

Genova

SPICA

Genova

STABILIMENTI DI S. EUSTACHIO

Genova

STABILIMENTI MECCANICI

DI PODELUCCI

Genova (Napoli)

TERMOMECCANICA ITALIANA

La Spezia

