

ANNO VIII

N. 6

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

NOVEMBRE-DICEMBRE 1960

RIVISTA BIMESTRALE

SPEDIZ. ABBON. POSTALE - GRUPPO IV



BANCO DI ROMA

SEDE SOCIALE E DIREZIONE CENTRALE IN ROMA



ANNO DI FONDAZIONE 1880

CAPITALE
L. 12.500.000.000

VERSATO
L. 6.750.000.000

RISERVA
L. 5.400.000.000

BANCA DI INTERESSE NAZIONALE



**FORN ED
ESSICCATOI
INDUSTRIALI**

SFEAT

**ORGANIZ. VENDITE MILANO VIA B. CAVALIERI 1^a
STABILIMENTO NOVATE MILANESE (MILANO)**

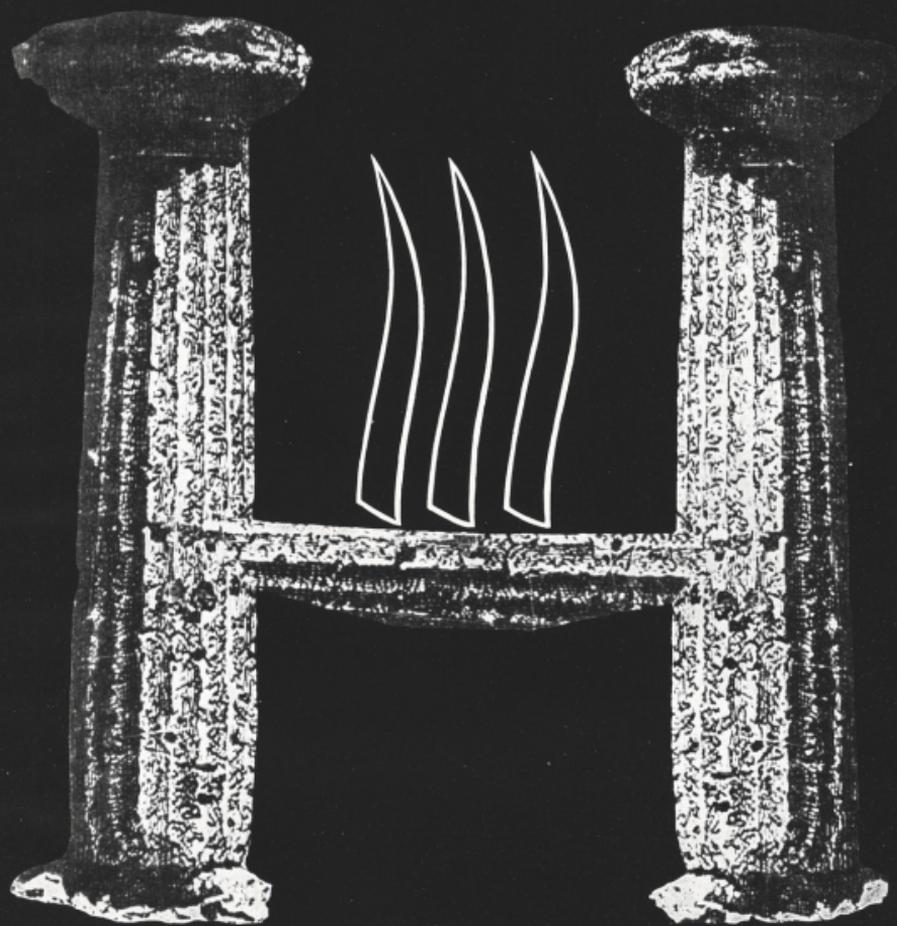
BANCA COMMERCIALE ITALIANA

BANCA DI INTERESSE NAZIONALE

CAPITALE SOCIALE
Lit. 20.000.000.000

VERSATO
Lit. 11.225.000.000

RISERVA
Lit. 5.650.000.000



HEURTEY

CREDITO ITALIANO

SEDE SOCIALE: GENOVA • DIREZIONE CENTRALE: MILANO
CAPITALE L. 15.000.000.000 - VERSATO L. 8.375.000.000
RISERVA L. 3.100.000.000

ANNO DI FONDAZIONE 1870

270 Filiali in Italia

Rappresentanti a

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

BANCA DI INTERESSE NAZIONALE

OCCHIO AI CUSCINETTI!



solo i ricambi originali

RIV

conservano sempre nuova la vostra auto

BAN CO DI SAN TO SPI RI TO

fondato nel 1800

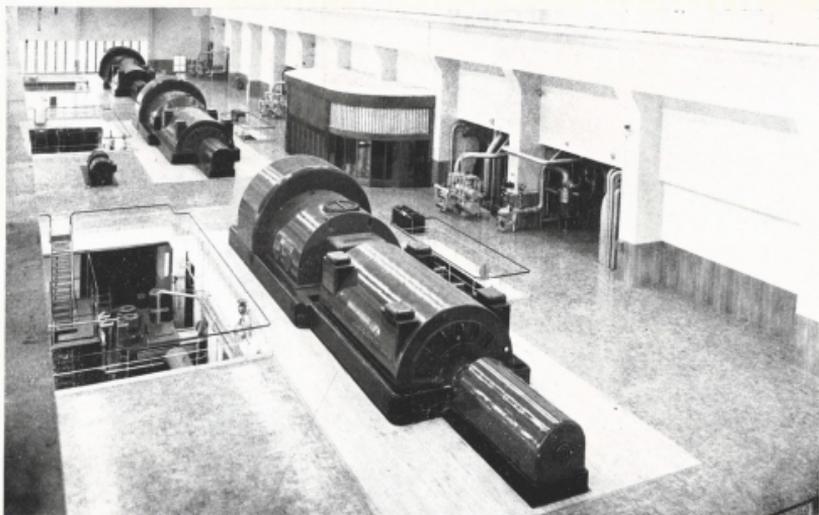


Tutti i servizi e le operazioni di
banca, borsa, cambio e merci
167 filiali nelle province di:

Frosinone
Latina
Rieti
Roma
Viterbo
Terni

corrispondenti in tutte le piazze
bancabili italiane e dell'estero

direzione centrale - roma - via del corso, 173



Impianto Termoelettrico di Bari della Società Generale Pugliese di Elettricità - Gruppo S. M. E.
Sala macchine con i tre gruppi da 69.500 kW ciascuno tutti lubrificati con Mobil D.T.E. Oli.

i MOBIL D.T.E. oli bilanciati

vengono impiegati in tutto il mondo
sulle più grandi e moderne
turbine a vapore

Realizzati
con un perfetto equilibrio
di prerogative

i Mobil D.T.E.
assicurano infatti
con una razionale lubrificazione
la massima economia di esercizio
di questi costosissimi impianti
e quindi
i maggiori profitti.

comprate anche voi su base profitti
e non su base prezzo



**IN EUROPA
E IN
MEDIO
ORIENTE**



***CARAVELLE* jet**

**MOTORI
A REAZIONE
ROLLS ROYCE**

È l'aereo civile a reazione più adatto per medi e brevi percorsi. Velocità di crociera: 800 km/ora. 80 passeggeri a bordo comodamente sistemati nella prima classe e nella classe turistica. Quota di volo: sino a 12.000 metri sempre al di sopra di qualunque perturbazione atmosferica. Il volo del *CARAVELLE* è veloce e lineare; la particolare sistemazione dei reattori sulla fusoliera assicura nella cabina la più assoluta silenziosità.

ALITALIA

LA COMPAGNIA AEREA UFFICIALE DEI GIOCHI OLIMPICI



Ingersoll-Rand Company

ESTABLISHED 1871

NEW YORK

La Ingersoll-Rand Italiana S.p.A.

VIA GALLARATE, 131 - MILANO - TELEFONI 308.460.66

presenta:

IL PRODOTTO AMERICANO A PREZZI EUROPEI

ARGANI

Argani elettrici a due o tre tamburi
Argani pneumatici a due o tre tamburi
Argani pneumatici a tamburo singolo
Paranchi

ATTREZZATURA PER LAVORI FERROVIARI

Battichiodi per traverse ferroviarie
Chiavi per rotaie
Compressori portatili
Compressori su carrello ferroviario
Trapani per rotaie

COMPRESSORI ALTERNATIVI

Compressori per tutte le pressioni —
per qualsiasi fluido — raffreddati ad
aria e ad acqua
Compressori a singolo stadio e a stadi
multipli

COMPRESSORI NON LUBRIFICATI

Compressori per impianti fissi
Compressori portatili
Compressori semoventi
Compressori su carrello per miniere
Gruppi con motore elettrico
Gruppi con motrice a vapore o a gas
Gruppi con motore endotermico
Gruppi con trasmissione diretta o con
trasmissione a cinghie trapezoidali
Pompe del vuoto

COMPRESSORI CENTRIFUGHI E TURBOSOFFIANTI

Compressori AXI elicoidali
Compressori centrifughi
Turbo-Soffianti centrifughe
Ventilatori centrifughi

COMPRESSORI ROTATIVI

Compressori rotativi a più stadi
Motocompressori trasportabili rotativi
Gyro Flo

CONDENSATORI DI VAPORE

Condensatori di vapore a superficie,
contro corrente, barometrici, con ejet-
tori
Condensatori per impianti industriali
Condensatori per impianti marini

MACCHINARIO DI PERFORAZIONE

Accessori e tubazioni
Bracci idraulici per perforatrici Crawl I R
Drill Masters
Lubrificatori per tubazioni aria
Martelli perforatori

Martelli perforatori con servosostegno

Martelli per impiego sott'acqua
Martelli picconatori
Martelli Stopehamer
Perforatrici pneumatiche
Quarry Masters
Servosostegni per martelli perforatori
Slitte per perforatrici
Wagon Drills

MACCHINARIO PER IMPIANTI DI RAFFREDDAMENTO

Compressori di ammoniaca
Eiettori di vapore per refrigerazione

MARTELLI BATTIPALO

MARTELLI DEMOLITORI

Demolitori pneumatici
Relativi accessori

MOTORI AD ARIA

Motori a palette
Motori a pistoni
Motori di avviamento di motori endo-
termici

MOTORI ENDOTERMICI

Motori a gas
Motori diesel per impianti industriali
Motori diesel marini

POMPE

Elettropompe
Pompe ad alta pressione
Pompe centrifughe
Pompe di alimento per generatori di
vapore
Pompe di circolazione
Pompe d'incendio
Pompe di ritorno delle condense
Pompe di servizio generale
Pompe per cartiere
Pompe per impianti industriali e chi-
mici
Pompe per impianti marini
Pompe per fluidi refrigeranti
Pompe per miniere

POMPE DEL VUOTO

Eiettori di vapore
Pompe alternative

POSTREFRIGERANTI

Per aria compressa e gas

SERBATOI A PRESSIONE PER ARIA E GAS

SONDE

Sonde a calice
Sonde manuali
Sonde per pozzi
Sonde per prospezioni

TAGLIANTI E ASTE

Apparecchiature per la preparazione
dei taglianti
Aste di acciaio
Forni per fioretti
Forni per taglianti
Moile per fioretti
Moile per taglianti
Tagliatrici per acciaio
Taglianti
Taglianti speciali Carset

UTENSILERIA ELETTRICA

Martelli elettrici
Utensili elettrici ad impulso
Utensili universali e ad alta frequenza

UTENSILERIA PNEUMATICA

Attrezzi per automazione industriale,
per serrare dadi e bulloni
Avvita-dadi multipli
Cacciaviti e avvita-dadi
Chiavi pneumatiche ad angolo
Chiavi pneumatiche a impulso con e
senza regolazione della coppia
Chiavi pneumatiche dinamometriche
dritte e ad angolo
Lampade pneumatiche AIRLITE
Levigatrici pneumatiche
Martelli ribaditori
Martelli ricalcatori
Martelli scalpellatori
Motori pneumatici
Peste'lli multipli
Pestelli per fonderie
Pompe centrifughe ad immersione
Seghe pneumatiche
Smerigliatrici
Smerigliatrici per superfici
Spazzolatrici
Trapani ad angolo
Trapani per acciaio
Trapani per legname
Trapani pneumatici diritti
Vanghette
Vibratori di calcestruzzo



DÜRKOPP

Boccole a rullini DBP. e DBGM.

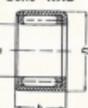
In molte applicazioni nelle quali finora, per scarsa disponibilità di spazio era possibile impiegare solo bronzi, si possono ora applicare le boccole a rullini DÜRKOPP, ottenendo notevoli miglioramenti nella costruzione. Al contrario delle vecchie boccole a rullini senza gabbia di guida, le boccole a rullini DÜRKOPP sono provviste della ben nota gabbia a rullini in acciaio profilato ad $M\%$, racchiusa da un mantello di acciaio imbottito, con precisione. Le gabbie a rullini sono state realizzate alcuni anni or sono e sono state brevettate in Italia e in tutti gli altri paesi. Le boccole a rullini delle serie NAB e BHO hanno la battuta da un lato solo e la gabbia a rullini può quindi essere sfidata. La serie BH ha invece la battuta dai due lati, ed è applicabile quando non si possa realizzare lo sfaldamento da uno dei due lati. Il sottile mantello di acciaio che prima dell'applicazione può presentarsi di forma non perfettamente rotonda a causa della tempera, acquisita precisione geometrica di forma e la necessaria rigidità dopo il pressaggio in un alloggiamento lavorato secondo le tolleranze ISO N6.

Il campo di applicazione delle boccole a rullini è vastissimo e l'impiego si estende ogni giorno di più in ogni settore dell'industria meccanica.

I costruttori hanno la possibilità di realizzare soluzioni più razionali, più economiche e di funzionamento migliore. La possibilità di lubrificare con grasso le boccole a rullini, grazie alle ampie camere di lubrificazione offerte dalle gabbie a rullini in acciaio profilato ad $M\%$, consentono di rinunciare spesso a complesse apparecchiature per la lubrificazione centralizzata.

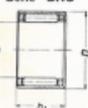
Il vantaggio della lubrificazione diventa ancora maggiore se si usano i moderni grassi persistenti delle grandi compagnie petrolifere. Gli intervalli fra una lubrificazione e l'altra diventano in tale caso lunghissimi.

Serie NAB



Albero ISO h6
Alloggiamento ISO N6

Serie BHO



Albero ISO h6
Alloggiamento ISO N6

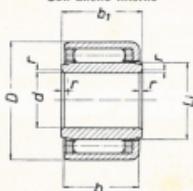
Serie BH



Albero ISO h6
Alloggiamento ISO N6

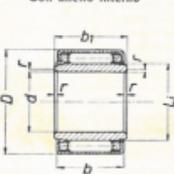
Sigla	Peso	Misure in mm				Fattori di car.		Sigla	Peso	Misure in mm				Fattori di car.						
NAB	kg	d	D	b	din. C in kg	stat. Co in kg	BHO	kg	d	D	b	din. C in kg	stat. Co in kg	BH	kg	d	D	b	din. C in kg	stat. Co in kg
10	0,015	10	18	13	700	660	5	0,0025	5	9	8,5	220	130	5	0,0025	5	9	9	200	130
12	0,018	12	20	13	820	700	6	0,0025	6	10	8,5	210	150	6	0,0025	6	10	9	210	150
14	0,020	14	22	13	870	770	7	0,003	7	11	8,5	220	170	7	0,004	7	11	9	220	170
16	0,021	16	24	13	940	840	8	0,004	8	12	10,5	330	200	8	0,0045	8	12	11	330	200
18	0,024	18	26	13	980	910	9	0,0045	9	13	10,5	350	310	9	0,0045	9	13	11	350	310
20	0,025	20	28	13	1070	1050	10	0,005	10	14	10,5	370	335	10	0,005	10	14	11	370	335
22	0,031	22	32	18	1500	1500	12	0,0055	12	16	10,5	410	385	12	0,0055	12	16	11	410	385
25	0,038	25	35	18	1630	1600	14	0,012	14	20	11	540	500	14	0,013	14	20	12	540	500
28	0,064	28	38	18	1780	1820	15	0,0125	15	21	11	570	560	15	0,0135	15	21	12	570	560
30	0,066	30	40	18	1850	1900	16	0,013	16	22	11	600	600	16	0,014	16	22	12	600	600
32	0,072	32	42	18	1910	2040	17	0,015	17	23	11	620	630	17	0,016	17	23	12	620	630
35	0,076	35	45	18	2050	2250	18	0,018	18	24	14	810	840	18	0,019	18	24	15	810	840
38	0,128	38	50	22	2900	3200	20	0,019	20	26	14	940	990	20	0,020	20	26	15	940	990
40	0,138	40	52	22	2900	3170	22	0,022	22	28	14	900	980	22	0,023	22	28	15	900	980
45	0,149	45	57	22	3180	3620	25	0,026	25	32	18	1580	1720	25	0,028	25	32	19	1580	1720
50	0,188	50	62	22	3330	3920	30	0,043	30	37	18	1720	1960	30	0,040	30	37	19	1720	1960
55	0,184	55	67	22	3500	4220	35	0,051	35	42	18	1910	2200	35	0,054	35	42	19	1910	2200
60	0,194	60	72	22	3700	4670	40	0,057	40	47	18	2100	2640	40	0,060	40	47	19	2100	2640

Serie NABJ
Con anello interno



Albero ISO j6
Alloggiamento ISO N6

Serie BHJ
Con anello interno



Albero ISO j6
Alloggiamento ISO N6

Sigla	Peso	Misure in mm						Fattori di carico	
NABJ	kg	d	D	b	b ₁	L ₁	r	din. C in kg	stat. Co in kg
10/14	0,028	10	22	13	13	14	0,5	870	770
12/16	0,030	12	24	13	13	16	0,5	940	840
13/20	0,042	13	28	13	16	20	0,5	1070	1050
17/22	0,073	17	32	18	18	22	0,5	1560	1500
20/25	0,086	20	35	18	20	25	0,5	1630	1600
25/30	0,103	25	40	18	20	30	0,5	1850	1900
30/35	0,116	30	45	18	20	35	0,5	2050	2250
35/40	0,130	35	52	22	22	40	1	2900	3170

Sigla	Peso	Misure in mm						Fattori di carico	
BHJ	kg	d	D	b	b ₁	L ₁	r	din. C in kg	stat. Co in kg
10/14	0,021	10	20	12	13	14	0,5	540	520
12/16	0,023	12	22	12	13	16	0,5	600	600
15/20	0,033	15	26	15	16	20	0,5	840	850
17/22	0,042	17	28	15	16	22	0,5	900	980
20/25	0,056	20	30	19	20	25	0,5	1550	1700
25/30	0,069	25	37	19	20	30	0,5	1700	1880
30/35	0,084	30	42	19	20	35	0,5	1910	2300
35/40	0,106	35	47	19	20	40	1	2100	2640

A richiesta inviamo il catalogo W 3028/2

DÜRKOPFWERKE AKTIENGESELLSCHAFT BIELEFELD

CASA FONDATA NEL 1867

Rappresentanti esclusivi per l'Italia: MONDIAL S. R. L. - MILANO - Via A. Saffi, 15

Tel.: 80 30 43 - 80 02 27 - Teleg.: MONDIAL

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

ANNO VIII - NUMERO 6 - RIVISTA BIMESTRALE - NOVEMBRE-DICEMBRE 1960

COMITATO DI DIREZIONE:

ARNALDO MARIA ANGELINI
FRANCESCO SANTORO PASSARELLI
GIUSEPPE UNGARETTI
FRANCESCO MARIA VITO

FRANCESCO D'ARCAIS
DIRETTORE RESPONSABILE

SOMMARIO

3 Considerazioni sull'alternativa dei programmi radiotelevisivi di Guido Guarda

A propos de l'alternative des deux programmes TV • *Betrachtungen über die Wahl der Fernsehprogramme* • Considerations on the TV programs' alternative • *Consideraciones sobre la alternativa de los programas radiotelevisivos.*

10 Satelliti da navigazione di Glauco Partel

Satellites de navigation • *Navigationsatelliten* • Navigational satellites • *Satélites para la navegación.*

16 Matematica e calcolatrici elettroniche di Luca Lauriola

Mathématiques et calculatrices électroniques • *Mathematik und elektronische Rechenmaschinen* • Mathematics and electronic computers • *Las matemáticas y las máquinas de cálculo electrónicas.*

20 Tavola riassuntiva dei lanci nello spazio

Tableau récapitulatif des lancements d'engins dans l'espace • *Zusammenfassende Tabelle der Würfe im kosmischen Raum* • Summary table of space launchings • *Tabla resumida de los lanzes al espacio.*

25 L'energia solare di Giuseppe d'Ayala Valva

L'énergie solaire • *Die Sonne als Energiequelle* • Solar energy • *La energía solar.*

36 Lo stato e la ricerca scientifica di Cosimo Pistoia

L'Etat et la recherche scientifique • *Die wissenschaftliche Forschung* • Scientific research and the State • *El Estado y la investigación científica.*

39 Libri d'oggi - Rubrica illustrata di novità bibliografiche

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

42 Strenne industria e cultura

Etrennes industrie et culture • *Weihnachtsgeschenke Industrie und Kultur* • New-Year's gifts industry and culture • *Aguinaldas industria y cultura.*

44 Rassegna delle riviste

46 Indice 1960

Table des matières 1960 • *Inhaltsverzeichnis 1960* • Index 1960 • *Indice 1960.*

In copertina: "Ala", bronzo di C. Cappello (Museo dell'Automobile - Torino)



Guido GUARDA

Nato a Padova nel 1919. Giornalista, dirige «Telefilm», periodico tecnico della produzione cinematografica per la TV in quattro lingue. Produttore di programmi radiofonici e televisivi, ha firmato un centinaio di trasmissioni. Nel dopoguerra fu tra i primi ad occuparsi di critica in questo campo: collabora a quotidiani e a periodici specializzati. Ha compilato la voce «Televisione» per «L'Enciclopedia dello Spettacolo». Ha pubblicato un ampio studio sul fenomeno televisivo nei suoi molteplici aspetti. Attualmente è segretario generale del Premio Nazionale «Guglielmo Marconi» della Televisione.



Giuseppe d'AYALA VALVA

Nato a Napoli nel 1901, si laureò nel 1923 in ingegneria industriale con specializzazione in elettromeccanica. La sua attività si iniziò nel settore della radiotecnica polarizzandosi poi nel campo dei trasmettitori dei quali curò vari progetti e la relativa installazione in impianti effettuati in Italia e all'estero. L'8 settembre 1943 interruppe il collaudo di un particolare trasmettitore per l'Aeronautica da lui progettato. Dopo la guerra si è dedicato al settore telefonico. Ha svolto e svolge larga attività pubblicistica nel settore della divulgazione scientifica; collaboratore di «Supere» sin dai primi suoi numeri.

Cosimo PISTOIA

Nato a Pisa nel 1901 ed ivi laureatosi nel 1925 in fisica sperimentale. Assistente universitario, lavorò con successo nei campi della radiotecnica e della fotoelettricità. Nel 1935 fu chiamato nell'ELAR per occuparsi della incipiente televisione nazionale che lo ebbe tra i suoi pionieri. Fu a capo del primo servizio regolare di trasmissioni TV al pubblico, effettuato a Roma dal maggio 1939 al maggio 1940. Primo premio 1943 del C.N.R. per sue realizzazioni in campo radar. Dal 1947 è impegnato con funzioni direttive in attività tecniche ed organizzative inerenti all'industria elettronica italiana.



Luigi FERRARINO

Nato a Valnucera (Alessandria) nel 1913. Laureatosi in filosofia teorica a Pisa nel 1936. Dal 1940 ha fondato e diretto gli istituti italiani di cultura di San Sebastiano, Atene e Parigi. Dal 1949 è anche addetto culturale presso la nostra ambasciata in Francia. Fondatore del Centre d'Art Italien e del «Premio Parigi», ha presieduto i lavori della Commissione francese per la Sezione d'Arte Contemporanea presso i Musei Vaticani. Autore di studi sul Bergson e sull'Hubert, ha pubblicato dirette e personali testimonianze su numerosi artisti e poeti. Collabora a riviste d'arte e di pedagogia.



Nel fascicolo di marzo-aprile, illustrando il supplemento dedicato a «La Crocifissione nella pittura moderna», esprimevamo il desiderio e l'intenzione di pubblicare altri supplementi, quasi piccola serie monografica sull'incontro tra la pittura moderna — sotto molti aspetti rivoluzionaria — e il più tradizionale dei soggetti. Il secondo supplemento è dedicato alla «Natività» e la realizzazione non è stata semplice. Luigi Ferrarino nella sua limpida introduzione, ne spiega i motivi che vanno ricercati proprio nel carattere del soggetto in rapporto alla nuova problematica della pittura contemporanea. Alcune delle opere qui raccolte vengono pubblicate per la prima volta (e questo vale soprattutto per la riproduzione a colori): è un fatto, crediamo, che accresce il valore dell'iniziativa.

CONSIDERAZIONI SULL'ALTERNATIVA DEI PROGRAMMI RADIOTELEVISIVI

di Guido Guarda

POTREMO un giorno trasmettere e ricevere due programmi televisivi sullo stesso canale? Tre anni o sono, verso la fine del 1957, la «Blonder-Tongue Laboratories Inc.» di New York sottopose alla Federal Communication Commission, che è notoriamente l'organismo americano competente per le radiodiffusioni, un sistema di impiego di un unico canale televisivo per la trasmissione di due programmi diversi. Da tempo la ricerca scientifica si occupa di questo problema, la cui soluzione contribuirebbe in misura notevole alla evoluzione tecnologica nel campo delle radiodiffusioni, e, di conseguenza, ad una modifica sensibile delle concezioni attuali in fatto di distribuzione del servizio circolare di televisione.

Se questo sistema, che allontana in misura notevole il limite di saturazione dell'etere, fosse oggi una realtà, l'impresa di una seconda rete televisiva nel territorio italiano sarebbe affrontata su basi diverse da quelle in atto. Ma non è detto che, nel corso stesso della fase di allestimento, talune esperienze di laboratorio non passino all'applicazione pratica, si da svolgere, favorevolmente, il programma dei lavori, in base al quale la RAI dovrà avere affrontato, entro il 31 dicembre 1962, i primi 42 impianti che costituiscono la struttura fondamentale della seconda rete. La Convenzione stipulata fra Stato e RAI prevede la eventualità che l'amministrazione conceda una proroga di sei mesi, e cioè fino al 30 giugno 1963; ma il sempre crescente ritmo di evoluzione della tecnologia applicata nel campo dei ponti-radio consente di prevedere che il termine sia, al contrario, anticipato. Si ripeterà, è probabile, quanto ebbe a verificarsi per la prima rete TV, il cui completamento era stato previsto intorno al 1968 e che invece venne condotta a termine con dodici anni di anticipo, nel Natale 1956. Quanta strada negli ultimi tempi sia stata percorsa in questo ramo della scienza radioelettrica, è confermato dalla circostanza che per la installazione della seconda rete TV, la RAI dispone di appena tre anni e mezzo di tempo, o, al massimo, compresa la eventuale proroga, di quattro anni. La Convenzione aggiuntiva, infatti, che impegna la RAI a diffondere un secondo programma televisivo, reca la data del 21 maggio 1959; e i lavori relativi si iniziarono subito dopo.

D'altra parte è logico presumere che la RAI abbia chiesto di disporre di un certo margine di sicurezza, piuttosto ampio in relazione al notevole impegno assunto e all'attesa vivissima dell'opinione pubblica nei confronti del varo di quello che ormai per consuetudine viene impropriamente chiamato il «secondo canale». E' quindi facilmente presumibile che avremo un'alternativa all'attuale programma televisivo, molto tempo prima del 31 dicembre 1962, addirittura prima che finisca il 1961. «Prevedo che per settembre-ottobre 1961 il secondo programma sarà pronto», ha dichiarato di recente nel corso di una intervista Marcello Rodinò, amministratore delegato della RAI. E poi, che cosa significa «pro-

to»? Una rete televisiva non sorge d'incanto sull'intero territorio nazionale. Ufficialmente le trasmissioni sperimentali del monoscopia, ad uso delle fabbriche di televisori, si cominciarono a Torino il 24 settembre dell'anno scorso, per l'inaugurazione del IX Salone della Tecnica; ma già in precedenza «telesquadre» volanti avevano compiuto prove per il pubblico in alcune regioni. E' chiaro che alcune popolazioni privilegiate, che abitano entro il raggio di azione dei centri trasmettenti e dei ripetitori già installati, potranno vedere i programmi, sia pure sperimentali, della seconda rete molto tempo prima di quei telespettatori, i quali si trovano nelle zone che il calendario dei lavori pone in coda. Come vi saranno, per contro, degli sfortunati che sono compresi nelle località escluse dalla prima fase dei lavori: località in cui, in base alla Convenzione, le immagini del secondo canale potranno giungere nella seconda fase, entro cinque anni dal 30 giugno 1963. Ciò significa che la RAI ha tempo otto anni per portare la nuova rete TV alle proporzioni di quella attuale; anche se in pratica, ripeto, tale periodo sarà molto più breve. Insomma, possiamo immaginare il «secondo» come tre macchie d'olio che si espanderanno lungo la Penisola simultaneamente: al Nord, al Centro e al Sud. In questo, il suo sviluppo differisce da quello del primo programma, la cui reteorse a Torino e nel triangolo Piemonte-Lombardia-Liguria, quindi progredì lungo la dirazionale Roma-Napoli-Palermo e relative diramazioni. Un siffatto procedimento portò alla strana situazione che per alcuni anni, dal 1948 al 1952 la TV rimase un fenomeno torinese e, saltuariamente, milanese, come ad esempio in occasione della Mostra internazionale della televisione che si svolse nel settembre del 1949 al Palazzo dell'Arte. Per il resto della Nazione, la TV era un mito, peggio: un'utopia. E tale rimase a Roma fino all'autunno del 1954, allorché il bel giorno venne annunciato che l'immagine aveva raggiunto la Capitale. A Torino e a Milano i televisori esposti nelle vetrine dei rivenditori erano una consuetudine, e chi ne possedeva uno in casa non era già più considerato un pioniere; ma verso Napoli e in Sicilia l'avventura del telesehrmo fluorescente rimase una favola per parecchio tempo ancora. Marisa Borroni sorrise ai telespettatori della città partenopea, in tempo per porgere gli auguri di Natale del 1955; a Palermo e in Sardegna giunse esattamente dodici mesi più tardi, quando già da tre anni funzionava il servizio regolare e nove anni dopo l'inizio delle trasmissioni sperimentali nel dopoguerra. E' bene ricordare tutto questo ora che tanto si parla del secondo programma TV, e che la gente si aspetta di poterlo vedere da un momento all'altro. Di certo, lo vedremo più presto di quanto non speriamo: taluno, in certe zone, lo vedrà prestissimo. I giornali hanno già pubblicato le fotografie dell'antenna che a Roma sorge in località Monte Mario e che i tecnici della Rhodes-Schwartz, dopo averla sopralevata di un

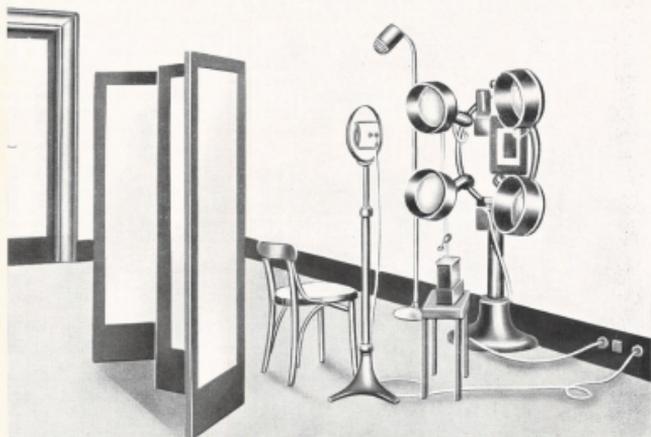
paio di metri, hanno dotata di una attrezzatura atta a captare i segnali della U.H.F. (Ultra High Frequency), che è appunto la frequenza su cui saranno irradiate le immagini del «secondo». Tale frequenza appartiene alle bande IV e V, assegnate all'Italia dalla Conferenza mondiale per le radiocomunicazioni svoltasi ad Atlantic City nel 1947. Siamo insomma alla vigilia del «secondo»; e, a fianco dei tecnici che ne allestiscono la rete, lavorano febbrilmente i produttori alla ricerca di idee e di formule da tradurre in «programmi». E poiché, con buona pace dei tecnici, ai produttori spetta lo stesso impegno nel caso che la trasmissione sia seguita da dieci oppure da mille e mille persone, penso non sia affatto presto per soffermarsi su alcune considerazioni in merito al problema dell'alternativa, che quanto prima la nostra TV sarà in grado di proporre.

Qui non si tratta di vedere come sarà il «secondo», né come dovrebbe essere; ma semplicemente di analizzare come potrebbe essere. Nemmeno farò questione di qualità, poiché su questo punto siamo d'accordo tutti, produttori compresi: il migliore possibile. E per ciò che concerne la quantità delle trasmissioni, il discorso è presto concluso, dal momento che è la Convenzione stessa a stabilire una durata minima giornaliera di tre ore. Rimane da parlare del contenuto, ma anche qui bisogna distinguere: «che cosa» e «come», e forse più il secondo punto che non piuttosto il primo. Il problema, cioè, riguarda soprattutto la differenziazione dei programmi, e quindi non si tratta di stabilire soltanto la natura della seconda rete TV, ma anche il carattere da imprimere alla prima nel momento stesso in cui si è deciso di attuarne una seconda. Ciò significa che l'impresa è duplice: inventare la formula, il tono del programma nuovo, e adeguarvi quello già esistente. Tale procedimento consente di offrire ai telespettatori una quantità maggiore di programmi, che è l'obiettivo tecnico naturale, e una gamma di scelta nelle due dimensioni: la dimensione orizzontale, che è per l'appunto la quantità, e la dimensione verticale, che riguarda il «clima» nel quale questa quantità si esprime. Se non è nuovo per la radiodiffusione sonora, il problema della differenziazione dei programmi TV è nuovissimo non soltanto per l'Italia ma per il mondo intero: poiché nessuno fra il migliaio di organismi attualmente in funzione e distribuiti nella novantina di Paesi che sono dotati di questo servizio pubblico, gestisce due reti. Dieci nessuno. Poiché nel mondo esistono località dove il telespettatore dispone di due, tre e fino a sette programmi TV simultanei; ma prodotti da altrettanti organismi diversi ed estranei l'uno all'altro. Sette, per esempio, se ne ricevono nella zona di New York, mentre in altre metropoli degli Stati Uniti d'America i telespettatori ne captano un numero equivalente o di poco inferiore: sei, cinque, quattro reti

che trasmettono insieme dall'alba a notte inoltrata, sono una consuetudine.

Poiché in quel Paese la gestione di una emittente radiotelevisiva è notoriamente vincolata ad una semplice licenza, alla stessa stregua di un giornale o di una qualsiasi altra attività di interesse sociale, Così può accadere che i telespettori di una determinata città ricevano le emissioni delle tre « grandi reti »: American Broadcasting Corporation (ABC), National Broadcasting Corporation (NBC) e Columbia Broadcasting System (CBS), che sono finanziate dalla pubblicità su base nazionale; più quelle di alcune stazioni locali, che attingono gli introiti da una forma di pubblicità limitata al loro raggio di azione; più, infine, i programmi delle stazioni che dedicano la propria attività alla TV educativa, e che sono finanziate da associazioni culturali. Ma nessuno di questi organismi gestisce due o più reti, poiché non ha nessun interesse di farlo. Escluse le tre « grandi reti » americane, ciascuna delle quali gestisce un unico programma televisivo, esistono certamente delle società private, commerciali o educative, che possiedono più di una rete TV, ma in questi casi trattasi di reti locali, ciascuna delle quali « serve » una propria zona. Ne abbiamo un esempio anche in Europa con « Images et Sons », la società moneghesa proprietaria di *Radio Europa* e di *Télé-Monte Carlo*. A prescindere dal fatto che la prima è una stazione radio, e la seconda una emittente televisiva, i due organismi svolgono attività autonome in due regioni diverse. In numerosi altri Paesi delle due Americhe esiste una situazione consimile: Messico, Venezuela, Argentina, Brasile, ed anche in piccoli Stati favoriti da una particolare situazione finanziaria, come ad esempio Cuba e Puerto Rico, dove il pubblico può scegliere fra due o tre programmi TV simultanei gestiti da società private in accanita concorrenza fra di loro. In Canada, in Australia, nelle Isole Filippine, nel Giappone ed in Inghilterra sussiste parimenti una situazione di pluralità delle emissioni televisive, ma in una forma completamente diversa. Da una parte la rete di Stato, che esclude emissioni pubblicitarie e, dal lato opposto, alcuni organismi privati di carattere commerciale. In questi casi il telespettatore dispone di una scelta netta: un unico programma « ufficiale » o « nazionale », ed un certo numero di programmi indipendenti.

Nell'Inghilterra, in particolare, stiamo assistendo ad una fase evolutiva interessante: le licenze di gestione della rete televisiva di Stato, gestita notoriamente dalla British Broadcasting Corporation (BBC), e della TV commerciale, che è affidata alla Independent Television Authority (ITA), scadevano fra due anni, nell'autunno del 1962, ma la loro validità è stata prorogata al 1964. Nel frattempo una commissione governativa, presieduta dal magnate del vetro Sir Henry Pilkington, studierà questi tre punti: 1) a chi concedere la nuova licenza di gestione; 2) la opportunità di installare la TV a colori; 3) la opportunità di attuare una terza rete TV, e, in caso affermativo, a chi affidarne la gestione. E' quasi certo che, se la commissione darà il via alla TV a colori, sarà la BBC a gestirne le emissioni. Nel qual caso avviene un altro esempio tipico di pluralità dei programmi televisivi: rete con immagini in bianco e nero, e rete a trasmissioni pluricromatiche. Anche qui, come nei Paesi citati dianzi, il telespettatore disporrà di un tipo particolare di selezione molto precisa, nella quale di ogni altro elemento giocherà il colore, a prescindere dalla qualità del contenuto. Ma non è detto che l'avvento in



1952 - Il primo studio di ripresa televisiva nella stazione di Prato Smeraldo. Le fotocellule inquadravano il soggetto che conferiva per telefono con i telespettatori.

Inghilterra della TV a colori escluda la nascita di un'altra rete (una quarta rete, in questo caso) di carattere commerciale e ad immagini monocromatiche, gestita con un criterio di distribuzione del servizio completamente nuovo per l'Europa: la cosiddetta « TV a contatore », di cui altra volta ebbi modo di trattare in questa stessa sede. Dirò anzi che, mentre lo sviluppo della TV a colori è tuttora ostacolato dall'alto costo delle attrezzature e, soprattutto, dall'atteggiamento dei fabbricanti di televisori che ritengono prematura la « conversione » degli apparecchi riceventi dal bianco e nero al colore, sia pure con il sistema « compatibile »; al contrario, secondo gli inglesi, la « Toll TV » come la chiamano in America, o, « Choiceview », (scelta visiva), offre la garanzia di investimenti finanziari vantaggiosi. Avremo allora un ulteriore esempio nella esistenza di una alternativa dei programmi TV, guidata questa volta ancor prima che dalla qualità del contenuto, dalla decisione di pagare la tariffa occasionale della rete a contatore, avendo già corrisposto il canone di abbonamento alla BBC, canone che è dovuto in ogni caso alla rete di Stato per il solo fatto di possedere un televisore e a prescindere dall'uso che se ne vuole fare. Una formula di selezione dei programmi televisivi che al vantaggio della pluralità affianca il beneficio economico, è quello di cui dispongono le popolazioni di determinati territori comprendenti più Stati di estensione limitata, e, in genere, i telespettatori di certe zone di confine. Il caso più tipico di questa formula è quello che interessa le località situate lungo la estesissima linea di confine tra Stati Uniti d'America e Canada. Qui è possibile scegliere sia fra i numerosi programmi delle reti nazionali, sia fra quelli delle stazioni di là dalla frontiera. Abbiamo visto qual è la situazione negli U.S.A. Nel Canada, oltre ad alcune reti commerciali, funzionano due reti di Stato: una per la popolazione di lingua inglese, l'altra per gli abitanti di lingua francese. Sicché, sui televisori di una larga

fascia ai lati del confine fra le due Nazioni, è possibile scegliere fra una vasta gamma di programmi, non soltanto vari per un indizio di contenuto che rispecchia formazioni culturali di popoli diversi, ma altresì per la lingua. Il fenomeno si ripete in proporzioni anche più vaste, nella fascia centrale del Continente europeo compresa pressa poco fra il 45° ed il 55° parallelo nord; quella su cui del resto, e non a caso, gravitano gli interessi maggiori dell'industria e del commercio e nella quale da secoli sono intensi gli scambi e le comunicazioni fra i Paesi che la abitano. Questa situazione è favorita, oltre che dalle ricchezze naturali, dall'incrocarsi delle frontiere e dalla conseguente circostanza che nessuno parli soltanto la lingua materna. Nel Belgio, dove funzionano due reti, una di lingua fiamminga e l'altra francese, i telespettatori possono scegliere, secondo il territorio in cui risiedono, fra i due programmi nazionali e quelli delle reti dei Paesi confinanti, che caso per caso sono Olanda, Germania, Francia. Per lunghi tratti della costa europea sulla Manica, i telespettatori captano le due reti inglesi. Un industriale svedese ha ancorato nelle acque del Kattegat, al largo di Göteborg, una chiatta, sulla quale è installata una stazione TV commerciale che trasmette entro un raggio di mille chilometri, da Helsinki alle coste orientali dell'Inghilterra; verso sud, fino a Berlino, e verso Est, in territorio sovietico fino a Riga.

Le zone di confine di Paesi come la Germania, l'Austria, la Cecoslovacchia, la Polonia, l'Ungheria e la Jugoslavia usufruiscono di vantaggi consimili; vantaggi che talvolta pongono peraltro grossi problemi sia di natura morale (quando si verifica una disparità fra gli Stati nei criteri di autovigilanza delle produzioni televisive) e sia di natura politica. In proposito citerò un caso in cui la possibilità di scelta fra più programmi televisivi è oggetto di sanzioni penali. I telespettatori di Berlino-Est colti a seguire le emissioni provenienti dalla Germania Federale subiscono la confisca

del televisore, e, secondo la gravità della circostanza, multe o condanne detentive. Quanto all'URSS, le notizie sulla situazione della TV in territorio sovietico sono così vaghe, e spesso contrastanti, che a puro titolo di documentazione riferisco l'eccezionale di un periodico tedesco specializzato ad un « secondo canale » attivato all'inizio di quest'anno, e ad una « terza rete » che dovrebbe entrare in funzione nel 1963. Il fatto che la enorme vastità del territorio sovietico abbia suggerito al Radio-Centro di Mosca di installare nelle estreme regioni periferiche una novantina di piccole emittenti autonome, mi induce a credere che le reti di cui dicevo dianzi non offrano alternative di programmi ai telespettatori di determinate regioni, bensì servano a collegare fra di loro gruppi di trasmettitori per irradiare programmi comuni in alcuni momenti della giornata e in determinate occasioni (feste nazionali, cerimonie pubbliche, ecc.).

Lo stesso sistema vige nella Germania Federale, dove non sussiste altra alternativa al di fuori di quella consentita dagli « sconfinamenti », per così dire, poiché ciascun « Lander » dispone di una propria rete televisiva, che ai programmi locali avvicenda quelli trasmessi in collegamento nazionale (il servizio è gestito, come in Italia, con la duplice formula degli abbonamenti e della pubblicità). Tuttavia, sono sorte nella Germania Federale due società che, in base ad un preciso accordo stipulato con il Governo, dovrebbero varare un secondo programma TV il prossimo 1° gennaio: esse sono la *Deutscher Land-Rundfunk-Gesellschaft*, che si occupa della gestione della rete, e la *Preis-Verfahren-Gesellschaft*, incaricata di produrre buona parte dei programmi (filmati). Dovrebbero, dico, perché quattro Länder sono ricorsi alla Corte Costituzionale contro la nascita del secondo programma TV, forti del fatto che la Costituzione attribuisce all'autorità dei Länder ogni competenza in materia di radiodiffusioni. Mentre sono in corso le udienze, iniziate il 26 novembre, si sta esaminando una formula di compromesso, in base alla quale il Governo controllerebbe la seconda rete TV a carattere nazionale, mentre ai Länder verrebbe concessa la gestione di una terza rete periferica. Si prevede che la sentenza sarà resa nota soltanto a fine d'anno, alla vigilia, cioè, della data prevista per il varo della seconda rete TV. Però si crede di sapere che, a prescindere dalla sentenza, lo stesso 1° gennaio 1961 la *Nord Deutsche Rundfunk* che gestisce la rete televisiva della bassa Sassonia, Anhalt e Schleswig-Holstein, inaugurerà un secondo programma TV indipendente. Se attuerà il proprio proposito, la *Nord Deutsche Rundfunk* sarà il primo organismo del mondo ad offrire ai telespettatori una alternativa in fatto di programmi televisivi. In Europa un altro Paese in cui si parla di « secondo canale » TV è la Francia. L'ottobre scorso il ministro francese per le Informazioni, rispondendo ad alcune domande della Commissione per gli affari culturali, ha reso noto che il problema di una seconda rete televisiva nazionale sarà affrontato non prima di un anno, quando si prevede sia terminata la installazione della rete attuale. Il ministro ha soggiunto che non è stata ancora presa alcuna decisione, in merito alla struttura statale oppure privata della nuova rete. Nel frattempo un periodico specializzato: *Télé-Magazine*, ha indetto su quest'ultimo punto un referendum, in base al quale l'opinione pubblica è favorevole per il 98% alla gestione « commerciale ». Com'è noto la *Radiodiffusion-Télévision Française*, esclude la pubblicità, sia

dai programmi radiofonici e sia da quelli televisivi: ciò ha suggerito la nascita di emittenti TV in territori « esenclavati », finanziati dalla pubblicità totalmente (Télé-Monte Carlo) oppure in misura parziale (Télé-Luxembourg). E questa è una emnesima formula di alternativa dei programmi televisivi.

Hanno goduto sinora i telespettatori italiani di alternative di questo genere? Se la risposta non può essere che negativa, nei confronti del servizio regolare, che, come sappiamo, dispone di una unica rete, la stessa cosa non si può dire per ciò che concerne situazioni particolari e casi sporadici. Gli uni e le altre consentono di captare immagini irradiate da stazioni estere, o perché i televisori si trovano in zona di frontiera ed in una posizione geografica particolarmente favorevole (lungo la costa ligure, verso Mentone; lungo la costa adriatica, nei pressi del confine jugoslavo), in alcune zone della Lombardia, dove giungono le emissioni della TV svizzera, oppure grazie a modifiche apportate agli apparecchi riceventi. In Sicilia tre anni or sono, nel '57, un ingegnere elettrotecnico di Gela captò le emissioni americane del CBS, la stazione militare di Fyn (Groenlandia) e i programmi di Varsavia e di Copenhagen. Fenomeni di questa natura si verificano abbastanza spesso, anche senza l'ausilio di opportuni accorgimenti tecnici. Si sono avuti casi di telespettatori italiani che casualmente hanno ricevuto programmi dalle località più disparate: Portogallo, Inghilterra, Danimarca, Turchia, Russia... E d'altra parte fatti consimili si ripetono un po' dovunque. Mi limito a riferire episodi convalidati da documenti fotografici. Nel novembre del 1957 un esponente della TV sovietica riferì che un'emittente scientifica galleggiante, dislocata nel mare Artico, aveva raccolto il segnale video del Centro TV di Vladivostok, ad oltre 3000 km di distanza. In Estonia, a Tallin, uno studente ha veduto i programmi della TV italiana. A Melbourne sono state ricevute le immagini di una stazione sudamericana. A Roma, il 2 giugno 1953, un giovanotto che si era costruito un televisore rudimentale seguì la cronaca della

cerimonia per l'incoronazione di Elisabetta II d'Inghilterra, ripresa dalla BBC fra Buckingham Palace, Trafalgar Square e Westminster. Nulla di prodigioso, si sa: un fenomeno di « propagazione troposferica per diffusione », dicono i tecnici. Un fenomeno che oggi è casuale e che in un futuro, forse più prossimo di quanto non crediamo, potrà essere controllato e guidato. « Nel prossimo quarto di secolo qualsiasi uomo potrà vedere, in qualsiasi momento, un qualsiasi punto della superficie terrestre », ebbe a dichiarare David Sarnoff tempo fa, festeggiando i suoi cinquant'anni di attività nell'industria elettronica. Sarnoff è il presidente della Radio Corporation of America (RCA) e padre del presidente della NBC. I suoi dipendenti lo chiamano « l'uomo del futuro ». Nel suo ufficio, appeso alla parete come un quadro, egli tiene un televisore che misura lo spessore di pochi centimetri, è privo di antenna e libero da qualsiasi collegamento a filo. Il televisore del futuro sarà dotato di una « scala parlante » e di un commutatore che consentirà di captare le principali reti televisive del mondo, nella quantità proporzionata alla potenza dell'apparecchio. Allora non ci saranno più problemi di « alternativa ». L'unico problema consisterà nel saper scegliere il programma migliore. Esattamente come si verifica oggi per la radiodiffusione sonora.

Come non ricordiamo quasi più le fasi attraverso le quali siamo giunti alla nostra prima rete televisiva nazionale, e preteriremmo che la seconda fosse in un batter d'occhio pronta, tanto meno siamo disposti a rammentare i primordi della « radio » *haut-coutur*. Pure, la TV sta percorrendo passo passo la medesima strada. Negli anni a cavallo fra il XIX e il XX secolo, l'opinione pubblica del mondo intero seguiva i lenti e faticosi progressi di Guglielmo Marconi nel campo delle onde elettromagnetiche. Nel 1899, prove di collegamento lungo un percorso di 30 km. Nel 1900, prove su 300 km. Nel 1901, prima trasmissione attraverso l'Atlantico, dall'Inghilterra al Nord America (3200 km). Ma dopo un quarto di secolo la radiodiffusione sonora era ancora un « hobby ». Di recente ha ri-

1952 - La sala apparecchiature del primo impianto televisivo a Prato Smeraldo.



cordato le fasi oggi pittoresche, allora ardite di quel periodo pionieristico Sergio Zavoli nel suo documentario radiofonico *Riscaltano la nostra storia*. Gli «amatori», armati di cuffia, andavano a caccia delle stazioni più lontane. Grazie a Marconi, la radio era un fatto nazionale, «italiano», ma come conquista tecnologica essa superava i monti e gli oceani, non soltanto per gusto di retorica. Era in commercio un «ricevitore universale», che aiutava a sintonizzare il gracchiante e fischianti apparecchio su Parigi, Berlino, Praga, Mosca, Bombay...

Negli anni attorno al 1930 il *Radiocorriere* pubblicava in evidenza i programmi esteri, e, particolare curioso, dava persino gli orari delle emissioni televisive (televisioni) di Londra, Berlino, Malmaison, Tolosa, Daventry... Nel periodo immediatamente successivo la politica di estremo nazionalismo avrebbe rineziato la radio entro gli stretti confini della Penisola, e forse risente ancora le conseguenze di questo atteggiamento. Con tutta probabilità la TV è destinata a subire il processo inverso. Sorta e sviluppata come fenomeno nazionale, è fatale che essa un giorno esploda in tutta la sua violenza, oltre i limiti imposti soltanto da una evoluzione che è tuttora nella sua fase iniziale, per raggiungere, come ha preannunciato Sarnoff, «qualsiasi punto della superficie terrestre». Non è il caso di anticipare l'idea fantascientifica di una rete televisiva mondiale, affidata ad un sistema di satelliti artificiali; ma credo sia nell'ordine naturale delle cose ammettere che un giorno gli slogan pubblicitari dei televisori ripeteranno ciò che asserivano vent'anni fa la inserzioni degli apparecchi radiorecettori: «Tutti i teatri d'Europa in casa vostra». Disse ancora Sarnoff nella succitata occasione: «La TV diventerà globale, e insegnerà agli uomini a conoscersi e ad apprezzarsi». Le parole sono belle, l'idea che esse esprimono è terribilmente suggestiva; ma l'impegno morale che esse presumono negli uomini è forse superiore a quello che alcuni di costoro predicano in favore del controllo nucleare. Ma non è il caso di drammatizzare: in attesa di ricevere veramente il «mondo in casa», accontentiamoci di disporre per breve tempo di un bottone che ci consentirà di vedere «qualc'altro».

Come si è giunti alla concezione di un «qualc'altro» che sia l'espressione non di uno sviluppo quantitativo, bensì di una differenziazione dell'orientamento del contenuto? La storia di questa evoluzione è un po' la storia della TV stessa, e ne ritroviamo le tappe nella storia della radiodiffusione sonora. Anzi, la circostanza che la RAI-Radiotelevisione Italiana abbia voluto dare quest'anno un significato particolare alla ricorrenza del 35° anniversario di attività regolare della «radio» in Italia (maturato il 1° gennaio 1960) e che parimenti quest'anno cada il quarantesimo anniversario della prima trasmissione radiofonica regolare in assoluto (2 novembre 1920), sono due motivi di più per rievocare quelle tappe. Numerosi lettori dell'età di mezzo disapprovano, attraverso notizie e riferimenti di solito trascurati dalla cronaca, aspetti curiosi di un clima e di un'epoca che inopinatamente hanno contribuito alla loro formazione.

La radiodiffusione sonora nasce come un fatto locale, nel senso che il limitato raggio d'azione di una emittente e la scarsa efficienza delle sue attrezzature, consentono di servirsene soltanto a chi abita nella stessa zona ove essa sorge. Se ed sono due o più stazioni, ciascuna di esse è autonoma. Alloreché quarant'anni or sono a

East-Pittsburg, Pennsylvania, una stazione radiofonica inaugura un servizio giornaliero di musica e notizie offerte dalla Westinghouse Electric Co., se ne rendono conto i pochi possessori di un apparecchio a galena di quella città. Frank Conrad, un giovanotto destinato a passare alla storia come il primo annunciatore radiofonico, legge i risultati delle partite di base-ball, e, in seguito, i resoconti della battaglia elettorale Harding-Cox per la presidenza degli Stati Uniti d'America. Il successo dell'iniziativa intrapresa ad East-Pittsburg induce ad installare stazioni radiotrasmettenti altrove, ciascuna con un personale proprio e con trasmissioni autonome. E' ciò che negli anni fra il '20 e il '25 si ripeterà, in proporzioni sempre più vaste, in tutto il mondo.

A Roma, il 6 ottobre 1924 l'Unione Radiofonica Italiana (URI), costituita con i capitali della SIRAC (Società Italiana Radioaudizioni Ciclorali) e di Radio Araldo, mandava in onda la trasmissione inaugurale della stazione di Roma I, il cui trasmettitore era stato installato in località San Filippo (oggi piazzale delle Muse, ai Parioli), e il cui unico studio si trovava nel palazzo Corroli di via Maria Cristina 5, sede attuale della Fono Roma. Soltanto l'anno seguente, il 1925, anche i milanesi avranno la «loro» radio, con programmi differenti da quelli che trasmette Roma I. Nel 1925 sorge una terza stazione autonoma a Napoli; questa in un secondo tempo si collegherà con Roma, dove intanto si è provveduto alla costruzione di una emittente nuova. Presto si aggiungono alla «rete» le stazioni di Torino, Genova, Bolzano (1928). Nel 1930 Roma si arricchisce dei due «centri» di Santa Palomba e di Prato Smeraldo. Con l'aggiunta di Palermo nel 1931, e di Trieste e Bari nel 1932, l'URI, divenuta nel frattempo EIAR, dispone di undici trasmettitori abbastanza equamente distribuiti nel territorio nazionale.

Ed ecco che, a questo punto, si formano due gruppi di stazioni, ciascuno dei quali trasmette un programma in comune: a) Milano-Torino-Genova; b) Roma-Napoli. Le tre stazioni di Bolzano, Palermo, e Trieste continuano a funzionare autonome, ma nelle ore serali Trieste si collega al gruppo a). In pratica, la rete si è scissa in due, e, con l'alternativa, è nata per l'ascoltatore la possibilità di una scelta. Per il momento, ha importanza secondaria il fatto che la scelta sia privilegio di alcune zone. In ogni caso, si tratta pur sempre di una alternativa di natura quantitativa: i produttori si preoccupano esclusivamente di fornire il maggior numero possibile di ore di trasmissione, e di occuparle con la maggior varietà possibile di programmi. Il problema del «coordinamento», ossia della distribuzione verticale oltre che orizzontale dei vari generi di programmi, onde evitare l'emissione simultanea di produzioni consimili, ancora non esiste.

Tale problema affiorerà nel 1937, in seguito alla inaugurazione, il 29 ottobre, di un «Terzo Programma». Nell'attuare la nuova struttura i produttori attribuiscono al «Terzo» un certo tono di vivacità, di «brío», come allora si diceva: caratteristiche che ci fanno ricordare il «Secondo» radiofonico del dopoguerra. Ma mancarono il tempo e le condizioni ambientali per sviluppare questa primissima idea della differenziazione dei programmi. Il 16 giugno 1940, in un clima di enfatico bellicismo, il «Terzo Programma» scomparve. Da allora, e durante sei lunghi anni, anche per la radio fu il caos. Ma fino ad un certo punto. Non parliamo del periodo 1940-'43.

Dopo lo sbarco in Italia delle truppe alleate il Psychological Warfare Branch (PWB) assunse il controllo delle varie sedi dell'EIAR, via via che l'occupazione militare si estendeva sul nostro territorio nazionale; e, come ricorda il *Radiocorriere*, «è applicato inflessibilmente e senza badare al lato economico metodi di tipo americano alle nostre stazioni». Ogni emittente divenne un centro autonomo di produzione, dotato di una redazione per il giornale radio, di una compagnia di prosa, di orchestre, ecc. Che gli americani siano lontani dal concepire una rete radiofonica (o televisiva «nazionale»), così come la intendiamo noi è confermato dall'atteggiamento che assunse Perry Como quando, tempo fa, giunse in Italia e venne costretto fra due gruppi di produttori di programmi televisivi di varietà, uno dei quali lavorava a Roma, l'altro a Milano. Ciascuno dei due gruppi cercò di «soffiare» il popolare cantante all'altro, e fu difficile convincere l'ospite conteso che le due trasmissioni andavano sulla stessa rete. Perry Como era convinto che non il puro e semplice campanilismo, ma concrete ragioni di coerenza commerciale fra due stazioni diverse, avevano provocato la disputa. Questo episodio vale a far comprendere come gli «metodi di tipo americano», il terreno facile, e la questa organizzazione — ammette lo stesso *Radiocorriere* — trovarono una magnifica base di partenza e di spinta tutte le tendenze autonomistiche regionali ed anche campanilistiche cittadine...». Ad una radio «nazionale» si erano sostituite Radio Catania, Radio Palermo, Radio Bari, Radio Napoli, Radio Roma, Radio Firenze, Radio Sardegna; mentre per le zone a settentrione della «linea gotica» le varie emittenti avevano formato un «Gruppo Nord». È importante sottolineare tale periodo, poiché fu questa seconda fase delle stazioni locali e regionali, succeduta alla evoluzione degli anni trenta, ad affrettare la maturazione delle circostanze che avrebbero portato ad una nuova alternativa dei programmi ispirata all'orientamento culturale del loro contenuto. Più che campanilismo e rivalità (o emulazione), giovò il contributo locale di elementi giovanissimi che vennero istintivamente attratti dallo strumento trovato a portata di mano: in circostanze diverse, costoro non si sarebbero mai sepolti, forse, la vocazione del produttore di programmi radiofonici. I migliori occuparono i posti chiave; e quando, più tardi, alla fine del 1946, la rinnovata Radio Audizioni Italiane instaurò la «Rete Rossa» e la «Rete Azzurra» (come in altri tempi erano state chiamate le due reti della NBC), esistevano già i presupposti di una differenziazione dei programmi in base al concetto attuale. Il 1° ottobre 1950 sarebbe stato inaugurato il «Terzo Programma», mentre un condensato delle esperienze prerielite preparava l'autentico «boom» del dopoguerra: il «Secondo». Questo, inizialmente al «Nazionale», nasceva il 30 dicembre 1951, soppiantando rispettivamente la «Rossa» e l'«Azzurra», e segnava l'ultimo atto di una preparazione maturata lungo venticinque anni di tentativi, di esperimenti, di avventure alla scoperta del linguaggio radiofonico. In epoca assai più recente sarebbero sopravvenuti altri perfezionamenti: in pratica un nuovo programma, e la cosiddetta «Rete Tre». Ma i tre pilastri della differenziazione rimangono quelli concepiti dieci anni or sono, durante quella che americi definire la terza «età d'oro» della radiodiffusione sonora in Italia. La prima si ebbe ai primordi; la se-

condo, nel periodo che precedette lo sfacelo. Per la radio la quarta « età d'oro » (poiché ho osato avviare un discorso eronistorico, è bene aggiornarlo), erede sia maturata con l'avvento della TV, dalla necessità di controbattere l'offensiva sferrata dalla temibile rivale: e direi che ne stiamo intravedendo i primi frutti, per l'appunto adesso.

Le fasi evolutive della TV, verso l'alternativa dei programmi, differiscono sostanzialmente da quelle che hanno caratterizzato la radiodiffusione sonora, anche se all'apparenza si direbbe che da processi seguono strade parallele. All'inizio è così, in effetti. Mi riferisco sia al periodo pionieristico degli anni trenta, sia a quello del dopoguerra che tutti noi più facilmente ricordiamo. I primissimi esperimenti italiani di televisione (o radiovisione, come allora, indifferentemente, si diceva), risalgono al 1928: vennero eseguiti a Milano. Il pubblico ne fu colto quattro anni più tardi, nel 1932, in occasione della IV Mostra Nazionale della Radio, dove l'EIAR espose un impianto che alcuni mesi prima era stato installato a Roma, nella stazione a onde corte di Prato Smeraldo, con apparecchiature della Fernsehing A.G. di Berlino, una consocia della Zeiss e della Goerz. L'autunno dello stesso anno un impianto sperimentale venne esposto a Torino, nel Palazzo dell'Elettricità della SIP.

L'immagine veniva ripresa da quattro fotocelle convergenti sul soggetto e trasmessa ad un ricevitore il cui schermo misurava una superficie poco più vasta di una cartolina. All'immagine non si accompagnava il suono: il soggetto ripreso e trasmesso veniva sonorificato attraverso un altoparlante. Dopo questo « exploit » rudimentale, tutto tacque sino al 1937, allorché la Commissione per la vigilanza e le direttive sulle radiodiffusioni approvò la installazione di un trasmettitore TV a Roma, a Monte Mario, destinato ad entrare in funzione nel 1938. Le trasmissioni sperimentali pubbliche furono inaugurate il 22 luglio 1939, due giorni dopo il secondo anniversario della scomparsa di Guglielmo Marconi, con programmi quotidiani di circa due ore e mezzo allestiti in uno studio di Radio Roma in via Asiago (l'attuale auditorio « M »). Il successivo 19 settembre, mentre erano ancora in corso le trasmissioni nella capitale, si iniziarono programmi sperimentali a Milano, allestiti in un locale di fortuna ai piedi della cosiddetta « Torre Littoria » al Parco Sempione. Nel lontano 1939 ci fu dunque un periodo in cui funzionarono due emittenti TV con programmi autonomi. Gli spettacoli televisivi, cui parteciparono artisti ancor oggi sulla breccia: Macario, Fabrizi, Taranto, Spadaro, Campanini, il pittore Walter Melino, ecc., proseguirono alcuni mesi. Poi, l'avvicinarsi del conflitto precipitarono ogni cosa nel nulla.

Gli esperimenti vennero ripresi nel 1948, esclusivamente a Torino sino al '52, indi, alla fine di quell'anno, anche a Milano. Negli ultimi mesi del '53 si affiancò Roma. Abbiamo visto nella prima parte di questo articolo come ebbe a svilupparsi la rete televisiva: da fatto locale a fenomeno, non soltanto tecnico, che pian piano avrebbe investito l'intera Nazione, ma sempre con un programma unico che escludeva qualsiasi possibilità di scelta se non in senso orizzontale. All'esordio della TV non si ripeté tuttavia ciò che un quarto di secolo prima s'era verificato nella radiodiffusione sonora: da un nucleo direttivo centrale aveva compiti amministrativi e controllava da vicino, per ovvie ragioni di carattere logistico, le trasmissioni che venivano irra-



IV Mostra della Radio: uno spettatore parla per telefono con l'annunciatrice.

diate dalla città in cui esso risiedeva. Ma via via che altre emittenti sorsero, i loro programmi erano autonomi: pure sempre vigilati dal direttivo centrale, ma in pratica affidati all'estero degli elementi locali. Al contrario la TV fiorì, per evidenti esigenze tecniche e organizzative, come un ramo dal tronco dell'azienda e con una struttura che non presentava soluzioni di continuità dalla mente al braccio, per usare un termine semplicistico ma efficace. Il direttivo stava a diretto contatto dell'esecutivo; all'estensione progressiva della rete e degli studi di produzione da Torino a Milano e a Roma, era corrisposta quella proporzionale dei suoi poteri. Processo logico, ove si consideri che l'assenza di una alternativa o locale oppure su base più estesa, imponeva al servizio televisivo un'unica direttiva, un orientamento ben preciso ed omogeneo nella scelta dei programmi e nella loro distribuzione ai vari centri di produzione. Certo, era stato possibile mantenere questo controllo su base nazionale nei programmi radiofonici, quando le stazioni si unirono per formare due o più gruppi, poiché davanti ad un microfono tutto si risolve con alcuni fogli di carta scritta a macchina, e, tutt'al più, con un certo numero di complessi orchestrali che suonano e di attori che leggono. A differenza della radio, la TV impone la cosiddetta « terza dimensione »: l'immagine, che richiede una struttura organizzativa adeguata alle esigenze di un'impresa teatrale destinata a tenere in piedi ogni spettacolo per una sola rappresentazione e ad allestirne due o tre al giorno, con un calendario che non prevede mai soste. E perciò inevitabile che la TV attinga ad elementi locali, e che la sua produzione risenta fatalmente, in misura più o meno profonda secondo le circostanze, di queste infiltrazioni regionali in un « servizio » che è pur sempre concepito per un pubblico nazionale e ad esso destinato. La radiodiffusione sonora, dopo la differenziazione verticale ha conservato una valvola di sicurezza a favore del « regionalismo » nelle trasmissioni locali, eredi e proiescenti di quelle posizioni di autonomia conquistate negli anni fra il '43 e il '45. La televisione non può, nella sua attuale strut-

tura, ospitare programmi di questo genere, ovviamente: tale proposito implica, o la diffusione di programmi limitata ad una parte della rete nazionale, oppure la installazione di un certo numero di piccoli « centri di produzione TV » periferici. In definitiva, quello che al suo sorgere venne chiamato « esercizio TV », riusciva a controllare, a malgrado delle difficoltà cui ho accennato dianzi, l'intera produzione nazionale.

Abolito ai primi del '55 l'esercizio, che aveva assolto la propria funzione nel periodo pionieristico, sperimentale e post-sperimentale, la mente venne allontanata dal braccio o meglio dai bracci, che sono poi i Centri di produzione: e, allo scopo di valorizzare questi ultimi, fu deciso non tanto il decentramento del direttivo, quanto piuttosto di creare tanti direttivi decentrati quanti erano i Centri, e situati su di uno scoglio gerarchicamente più basso ma che all'atto pratico li poneva in una condizione di privilegio: poiché essi avevano a portata di mano lo strumento della produzione. Infatti i direttivi decentrati assumevano la posizione di altrettanti « esercizi » minori, nei quali la struttura organizzativa dal direttivo all'esecutivo era senza soluzione di continuità. E' evidente che in questa nuova concezione non si tiene o non si volle tener presente il contrasto fra il fatale orientamento « regionale » delle varie produzioni e l'esigenza incontestabile di rispettare e conservare il carattere nazionale del servizio televisivo.

Tale politica di decentramento perdurò poco più di un biennio: periodo abbastanza breve per tentar di ricondurre, senza grave pregiudizio della produzione, la struttura organizzativa allo stadio iniziale, e tuttavia troppo lungo per pretendere che i direttivi periferici si rassegnassero a rinunciare ad una autonomia che consentiva loro di trasferirsi dalla scrivania allo studio TV in trenta secondi di ascensore. La politica invece, che avrebbe dovuto ricondurre ogni cosa al punto di partenza, venne annunciata nell'autunno del '57, e la sua riattivazione è in corso da tre anni.

Mi sono soffermato su queste fasi della strutturazione interna della produzione che hanno caratterizzato la nostra TV negli ultimi sei o sette anni, perché mi sembra che il problema della differenziazione dei programmi sia strettamente connessa a quello del loro « coordinamento », ossia della loro impaginazione. A questo punto risulta chiaro, eredo, che i criteri orientativi dell'impaginazione non possono scindersi da quelli della distribuzione dei compiti ai vari Centri di produzione, e, quindi, dai rapporti fra menti e bracci. Ed altrettanto chiaro appare che il varo di un secondo programma, non soltanto procede da una « saturazione », per così dire, del primo, ma altresì richiede che quest'ultimo sia ridimensionato. Mi riferisco naturalmente al caso specifico della TV italiana: esso che, ripeto, non ha precedenti, in quanto l'organismo che gestisce l'unico servizio pubblico televisivo esistente sul territorio nazionale, si appresta non soltanto ad estendere la produzione programmi (cioè che erasi verificato anche in precedenza per fasi progressive, sino alla attuazione della cosiddetta fascia del « Ritorno a casa », e al traguardo dei tre corsi di « Telescola »), ma anche e soprattutto a differenziarli. E' come se la RAI pubblicasse attualmente due giornali quotidiani. Il primo quotidiano, con il sistema di stampa normale (la radio), suddiviso in una parte ufficiale (Programma Nazionale), una leg-

gera (Secondo Programma), una culturale (Terzo Programma); più una appendice (Rete Tre), e, infine, un supplemento (Fidodiffusione). Il secondo quotidiano, con il sistema a rotocoleo (la TV). Adesso si tratta di dotare questo rotocoleo di un supplemento, che sia tale senza tuttavia rivestire una funzione complementare: che lo integri, pur rimanendo una cosa a sé, e senza snaturare o svilire il giornale preesistente. Non è facile. Sarebbe assai meno arduo concepire un secondo programma TV al di fuori della RAI: poiché in questo caso si potrebbe fare leva sulla concorrenza aperta e senza risparmio di colpi. Qui, invece, non sussiste nemmeno la concorrenza, se non nei limiti onerosi alla madre di due figli, che tende a farli crescere ambedue belli e sani in pari misura: dove si constata che, in taluni casi, una determinata forma di concorrenza può nuocere. Abbiamo visto, del resto, il caso di Perry Como confuso fra due produzioni al servizio di una stessa rete, con il rischio che il pubblico (sempre quello stesso pubblico) rimanesse senza Perry Como. E questo non è di certo il guaio peggiore, che potrebbe verificarsi in casi consimili. Ora, mi sembra che prima ancora di definire le caratteristiche della differenziazione fra due programmi televisivi, uno dei quali è già in funzione, sia indispensabile individuare l'orientamento del primo. Domandiamoci dunque se l'attuale programma possiede un orientamento e, se sì, quale esso sia. Credo di poter dire che, se un orientamento preciso non esiste, è a causa del desiderio di accentrare un numero eccessivamente ampio di spettatori, e, al tempo stesso, gli strati sociali più vasti. Non è materialmente possibile perseguire ambedue gli scopi, per lo meno non è possibile ove si conti di ottenere risultati in ambedue i casi soddisfacenti. E' quanto sostiene in un suo acuto esame del problema Evelina Tarroni (*Ragazzi, Radio e Televisione* - Malipiero, Bologna, 1960), secondo la quale radio e TV si esprimono con un linguaggio « verticale », che sud-

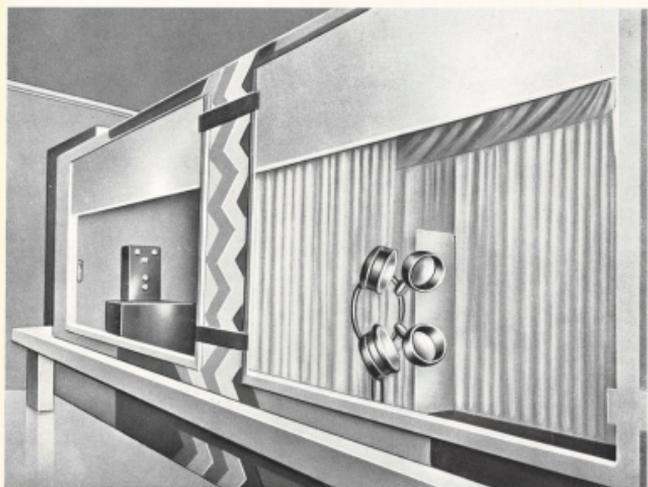
divide il proprio contenuto in zone culturali. Ciò accentra tutti, ma lascia ciascuno al proprio posto iniziale nella scala dell'apertura mentale. Al contrario, radio e TV dovrebbero inserirsi fra linguaggio scritto (espressione di una minoranza) e linguaggio parlato (espressione della maggioranza), come elemento moderatore di una politica culturale svolta in senso « orizzontale »: insomma un linguaggio medio, che è proprio del « medium » delle tecniche audiovisive.

Si obietterà che tale condizione è conseguenza diretta proprio dell'esistenza di un unico programma, il quale, dovendo accentrare e al tempo stesso distribuire da una fonte unica e da un'unica sede il materiale destinato al pubblico più vasto ed eterogeneo che nessun teatro del mondo abbia mai raccolto e contenuto, deve essere necessariamente altrettanto eterogeneo. Il discorso può valere e vale quasi per intero nei confronti di taluni generi di programmi: la prosa, l'opera, il teatro leggero. Per quanto un organismo di produzione televisiva abbia, secondo me, la stessa funzione di un qualsiasi altro strumento di educazione, di formazione, e, in una parola, di pubblica utilità (la simiglianza di un grande teatro, di un'accademia musicale, di un'associazione culturale, ecc.), e, come tale, il dovere di scegliere e rispettare una propria politica delle idee, inserita ed impegnata nel più vasto quadro della società di cui esso medesimo è parte integrante e che esso medesimo contribuisce ad esprimere. All'atto pratico la TV dovrebbe, secondo me, per ciò che concerne i programmi di natura spettacolare, stabilire un vero e proprio « cartellone » annuale, completo di autori e titoli e registi ed interpreti principali: sullo stesso tipo, ad esempio, di quelli che la radio predispone per le stagioni liriche e sinfoniche. Il genere di trasmissione che meglio d'ogni altra utilizza le possibilità espressive della TV è la telecronaca in ripresa diretta; ciò parrebbe contrastare l'idea di un inquadramento dei programmi a lunghissima

scadenza. Per la verità, la telecronaca diretta e l'attualità in genere sono la valvola di sicurezza della TV: ma in un Paese come il nostro, che non potrà mai indulgere ai lenocini di certo giornalismo d'oltre Atlantico, la produzione base rimarrà sempre quella allestita negli studi. La nostra tradizione umanistica, che fa trasparire uno spiraglio di saggezza sinanco dalla fustocchia di un cantastorie, esige dalla stessa TV, che molti collocherebbero sull'ultimo gradino dei valori espressivi, una produzione impegnata, e, in ogni caso, non occasionale nei confronti dei programmi sceneggiati, o, secondo la terminologia burocratica dell'azienda, « artistici ». Non c'è soggetto che non possa essere salvato dal buon gusto, e anche ad una canzone « trita » può essere data una cornice visiva in linea con un certo orientamento di idee. Se il discorso sulla estrema eterogeneità dei programmi, giustificata da un altrettanto vasta eterogeneità del pubblico cui essi si rivolgono, è soltanto in parte valido per ciò che concerne i programmi « artistici », lo stesso discorso non sta assolutamente in piedi nei riguardi degli altri generi: le trasmissioni per i ragazzi, i programmi « culturali » e quelli giornalistici. Di questi tre gruppi, l'ultimo è il solo che si presenta con una certa omogeneità, e non mi riferisco soltanto al suo aspetto inevitabilmente e direi necessariamente politico, ma anche al suo livello qualitativo e al suo tono generale. Al contrario gli altri due gruppi appaiono vaghi nell'indirizzo e disorientati nel livello non tanto della qualità spettacolare, quanto piuttosto del valore e della dignità del contenuto.

Temo che un direttivo decentrato, e, in ogni caso, tale da sfuggire al controllo del direttivo vero e proprio, sia fra le prime cause di quello squilibrio, più o meno in tutti i programmi. Ma sono convinto che questa strutturazione organizzativa nuocerà soprattutto alle trasmissioni culturali e a quelle destinate ai fanciulli. Il settore dei programmi culturali dovrebbe essere il nerbo di una rete TV, stabilirne, insieme a quelli d'attualità, l'orientamento. Poiché tutti i veicoli di idee contengono o dovrebbero contenere un messaggio di « cultura », intesa quest'ultima non tanto come somma di cognizioni più o meno erudite, quanto piuttosto come flusso morale. Quindi la espressione « programmi culturali » della TV non significa nulla in sé, dal momento che non basta recensire un libro, oppure mostrare una collezione di un museo per fare necessariamente opera di cultura; e poiché, per contro, tutta la TV può, volendo, costituire una occasione atta a sollecitare autentici interessi culturali. Più che individuandosi in un gruppo di trasmissioni, le quali nella sostanza partecipano meglio dell'attualità anche se allestite in studio (e del resto la rubrica *Arti e Scienze*, tuttora interamente filmata, è prodotta dalla direzione trasmissioni giornalistiche), il direttivo culturale assolverebbe in maniera proficua la propria funzione attraverso compiti di supervisione, di coordinamento « morale », direi, dell'intera produzione. Tale compito dovrebbe essere affiancato e « servito » da uno strumento fondamentale di controllo: uno schedario generale delle programmazioni, contenente i titoli delle trasmissioni e quelli delle rubriche, gli argomenti principali e gli argomenti secondari, le citazioni e ogni altra indicazione su ciò che viene via via detto o trattato, cui attingere per distribuire nel tempo la casuale trattazione di un argomento in sedi diverse, e per evitare che di un soggetto si dica bianco oggi e nero domani, ammesso che oggi ne parli il Telegiornale in un servizio

IV Mostra della Radio - Milano, 1952. Il padiglione dimostrativo TV: l'impianto è lo stesso di Prato Smeraldo, trasferito per l'occasione (Fernsehen A.G. - Berlino).



da Parigi, e che domani se ne occupi la rubrica agricola in una intervista da Roma. Quanto alla TV dei ragazzi, mi sembra che a questo genere di programmi più che ad ogni altro nuocia un direttivo decentrato. Se infatti la TV deve avere un ben preciso orientamento generale di idee e di tono, i programmi destinati ai minori non possono assolutamente prescindere da una propria linea pedagogica differenziata per età. Non mi sembra logico che dagli studi di Milano ci si debba rivolgere ai giovani spettatori con un linguaggio diverso da quello adottato a Napoli (e lasciamo da parte le evidenze dialettali); non è concepibile che i produttori di Torino applichino principi formativi diversi se non addirittura opposti a quelli che ispirano i loro colleghi di Roma. E come se nei programmi di «Telescuola» le lezioni di italiano, poniamo il caso, venissero elaborate in un ambiente estraneo a quello che coordina le lezioni di scienze naturali e di tutte le altre materie. Invece «Telescuola» ha un direttivo unico, che, senza soluzione di continuità, ne segue l'intero ciclo di produzione dai primi contatti con gli insegnanti che curano i libri di testo e sino agli studi di ripresa e versino ad un colloquio periodico fra la direttrice dei corsi ed i telespettatori. Credo sia facile convenire che il segreto del successo organizzativo di «Telescuola» risieda per l'appunto in questa continuità, ed è altrettanto chiaro che un tale risultato positivo si riflette sull'omogeneità dell'orientamento dei programmi e sulla qualità del loro contenuto: a prescindere da qualsiasi considerazione sul valore funzionale di una televisione realistica, una TV dei ragazzi concepita non tanto come impiego occasionale del tempo libero o ricreazione fine a se stessa, quanto strumento complementare all'educazione familiare, dovrebbe affidarsi ad un direttivo rigorosamente centralizzato e al tempo stesso dotato, come «Telescuola» e «Il Telegiornale», dell'intero processo di produzione a portata di mano.

A propos des deux programmes TV

Sur la base de la Convention conclue avec l'Etat, la RAI devra préparer pour le 31 décembre 1962, au plus tard, les 42 premières installations qui constitueront la structure fondamentale du deuxième réseau de télévision.

Cela signifie que, dans plusieurs zones du territoire italien, ce programme sera vu bien vite.

Les localités non comprises dans la première phase des travaux seront incluses graduellement dans les vingt années à partir du 30 juin 1963, comme le prévoit la Convention. La fréquence U.H.F. appartient aux bandes IV et V assignées à l'Italie par des communications qui s'est tenue à Atlantic City en 1947. A côté des techniques qui ont inspiré les programmes producteurs travaillant fidèlement à la recherche d'idées et de formules à introduire dans leurs productions, La Convention fixe une transmission par jour, entre 20 h 30 et 23 h 30, moment de l'émission maximum. Le différencier des programmes de TV est absolument nouveau, non seulement pour l'Italie, mais pour le monde entier; parmi les milliers d'organismes actuellement en fonction dans 90 pays qui possèdent ce service public, aucun n'en a en même temps deux réseaux dans une même zone.

Per concludere su questo punto che ritengo essenziale, dell'equivoce fra natura eterogenea della produzione e natura eterogenea del pubblico, dirò che il «tono» generale dei programmi è garantito, eredo, soprattutto dai rapporti precisi e decisi fra direttivo centrale ed esecutivo (o direttivo) periferico, e, in secondo luogo, da un oculato coordinamento fra i vari Centri.

Una politica interna che non tenga conto in misura sufficiente di questa duplice esigenza, favorisce nel pubblico l'impressione di uno squilibrio anche nel contenuto dei programmi; mentre in pratica può trattarsi di un banale errore di distribuzione nel tempo, errore che per esempio può condensare in un mese tre o quattro programmi di successo, e poi lasciare pressoché vuoto il calendario dei mesi successivi. In questo senso mi sembra che sia del tutto secondario stabilire se il futuro «secondo» della nostra TV debba avere un carattere più o meno «impegnato» rispetto al primo, e che anzitutto sia indispensabile pianificare la distribuzione dei programmi. In tal modo sarà più agevole, al momento opportuno, compiere una scelta destinata al «secondo», e sulla quale il pubblico non nutra dubbi. Lo stesso *Radiocorriere* nell'ottobre del 1949, allorché si prospettò il disegno di differenziare le reti radiofoniche, scrisse: «La nuova organizzazione parte dal concetto di dare ad ogni ascoltatore la possibilità della scelta istintiva, immediata, della rete che genera i programmi preferiti». Credo si possano ripetere le stesse parole in questa occasione. Su quali basi generali potremo orientare la nostra scelta verso il «secondo» TV? Vi rilevato in primo luogo che l'alternativa è localizzata, per un minimo di centotanta minuti quotidiani stabilito dalla Convenzione, nelle ore serali fra le 20.30 e le 23.30 all'incirca. La prima metà di tale spazio corrisponde al momento di maggiore frequenza allo spettacolo televisivo. La seconda metà è di solito riservata a trasmissioni

meno leggere: servizi giornalistici, inchieste, documentari di mediomattino, ecc. Ma a quanto pare tutto il «secondo» sarà riservato ad una minoranza. Dovremmo, allora, pensare ad una specie di «Terzo» trasferito dalla radio al telesempio? Non eredo. Ricordiamoci che il «Secondo» radiofonico è il «leggero», ma che nei primi anni, quando ancora riusciva a sostenere il tono che ne aveva giustificato la nascita (adesso la differenziazione fra «Secondo» e «Nazionale» si è alquanto attenuata), a tarda sera il suo ritmo acquistava un sapore da raffinati. Credo che il nuovo programma TV creerà i propri spettatori fra coloro i quali, avendo «snobbato» sino ad ieri il telesempio, domani saranno forse disposti ad altrettanto disinvolto. L'impegno del «Terzo» radiofonico consiste in una prosillita cruda; l'impegno del «secondo» TV dovrebbe affidarsi forse ad un veloce sussurrarsi di sensazioni forti e diverse. Questa formula mi fa pensare alla struttura di *Carosella*, che tutto sommato rimane il tipo migliore di produzione connessa ai limiti e alle prerogative del linguaggio televisivo. Ciò è convalidato dal più elevato indice di gradimento, che acquista un valore tanto più apprezzabile, ove si considerino la periodicità quotidiana della trasmissione e il suo carattere pubblicitario. La gente che si dà un tono non resiste davanti al televisore oltre la mezz'ora. Il bottone con la sigla UHF possiede probabilmente la potenza di una formula magica, che come «sesamo, apriti!», sarà capace di indurre il «high-life» ad arrendersi. Una formula simile a faciliterà la differenziazione, conservando al primo programma le caratteristiche del «Nazionale». E, fatalmente, la radio dovrà apprestarsi a sferrare la controffensiva a questa nuova insidia. Non sono ancora ben chiari i problemi di un'alternativa TV, e già si prospetta una nuova fase della guerra fra suono ed immagine.

Betrachtungen über die Wahl der Fernsehprogramme

Auf Grund eines seit dem Staat geschlossenen Abkommens muss die RAI bis 31. Dezember 1962 die ersten 42 Anlagen, welche die Grundstruktur der zweiten Fernsehnetzwerke darstellen, bereitstellen.

Die meisten der ersten Phase der Arbeit ausgehenden Gebiete werden, wie in Abkommen vorgegeben, auch dem 30. Juni 1963 allmählich innerhalb von fünf Jahren angegeschlossen werden. Die U.H.F. Frequenz gehört zu den Banden IV und V, die von der 1947 in Atlantic City abgehaltene Weltkonferenz für Rundfunkwellen festgelegt wurden. Neben dem am Netz arbeitenden Techniker, sind die Produzenten fehlerhaft tätig; sie sind auf der Suche nach Ideen und Formeln, die in Programmen umgesetzt werden können. Das Abkommen bestimmt eine Mindestzeit von 3 Stunden täglich, und zwar zwischen 20.30 und 23.30, also zur Hauptzeit. Das Problem der Differenzierung der Fernsehprogramme ist nicht nur für Italien, sondern für die ganze Welt von Bedeutung. In den 90 Ländern, die diesen öffentlichen Dienst anbieten, gibt es in derselben Zone,

Considerations on the TV programs' alternative

Under an Agreement negotiated with the Italian Government, RAI (Italian Broadcasting Corporation) shall install by December, 1962, the first 42 installations which provide the basic components for the second television network. The Agreement allows for a 6-month delay, ending by June, 1963.

This means that in some areas of the Italian territory this program will be received very soon. The areas left out by phase I of the work will be gradually covered, still in compliance with the above Agreement, within 5 years from June, 30th 1963. The Ultra High Frequency belongs to the fourth and fifth bands assigned to Italy by the World Conference on Radio Communications held at Atlantic City in 1947. Together with the engineers who have to set up the network, producers have been working hard to develop new formulae and ideas to be turned into programs. The Agreement provides for a minimum broadcasting time of three hours per day, in the so-called «main hours» from 8:30 p.m. to 11:30 p.m. The problem brought about by the TV program's differentiation is quite new not only in Italy but also for the world: to-day none of the thousand active organizations scattered in the countries provides in the same utility separate two networks at the same time in the same area.

Consideraciones sobre la alternativa de los programas de televisiones radiotelevisivas

Según una Convención estipulada con el Estado, la RAI deberá aprontar antes del 31 diciembre 1962 las primeras 42 instalaciones que constituirán la estructura fundamental de la segunda red televisiva. La Convención concede una prórroga de 6 meses, hasta junio 1963.

Las localidades excluidas de la primera fase de los trabajos serán incorporadas gradualmente dentro de 5 años a partir del 30 junio 1963, siempre según la Convención. La frecuencia U.H.F. pertenece a las bandas IV y V concedidas a Italia en la conferencia mundial para las radiotelevisivas, celebrada en Atlantic City en 1947. El lado de los técnicos que preparan la red, trabajan febrilmente los productores buscando ideas y fórmulas nuevas en el programa. La Convención fija una duración mínima de 3 horas diarias de emisión entre las 20.30 y las 23.30, período de «mayor audiencia». El problema de la diferenciación de los programas de televisión es nuevo, no solo para Italia, sino para el mundo entero, ninguno entre los milhares de organismos actualmente en función y distribuidos en los 90 países dotados de este servicio público, administra dos redes contemporáneamente en la misma zona.

SATELLITI DA NAVIGAZIONE

di Glauco Partel

I SATELLITI artificiali possono costituire la base per sistemi di navigazione ogni-tempo a lunga durata atti a determinare con precisione la posizione geodetica, la velocità e la direzione di un veicolo sulla superficie o di un aereo, il riferimento nord ed il riferimento verticale. Altri metodi, come il punto stazionato, l'avvistamento del sole e delle stelle con tempo sereno, e l'impiego di dispositivi di guida inerziali possono fornire tali informazioni con precisione adeguata in molte applicazioni per limitati periodi di tempo. E' comunque necessario in molti casi controllare, indipendentemente e periodicamente, i dati di navigazione indicati da questi sistemi.

Per controllare e correggere i dati di navigazione, interessano due distinti metodi che fanno uso di un satellite: 1) la navigazione sferografica, che è molto simile alla navigazione astronomica; 2) un metodo che fa uso del fenomeno dello spostamento doppler.

Navigazione sferografica.

La guida astronomica comporta la misura dell'angolo fra la verticale e la linea di vista di un corpo celeste. La posizione dell'osservatore sulla superficie terrestre può essere determinata da un paio di tali osservazioni effettuate su due corpi celesti. Lo stesso genere di procedura può essere usato per determinare la posizione da due successive osservazioni di un satellite. Vi

sono, naturalmente, delle differenze di particolari fra la navigazione mediante stelle e mediante satelliti, dato che le posizioni delle stelle cambiano molto lentamente, mentre un satellite abbastanza vicino alla Terra si sposta a grande velocità. In entrambe le applicazioni, l'osservatore deve anche determinare la direzione locale della verticale con un pendolo od altro dispositivo.

Per una navigazione ogni-tempo, il satellite irradia un segnale radio continuo. L'osservatore, munito di sestante elettronico e di un indicatore della verticale, è quindi in grado di determinare la sua posizione dalle osservazioni radio del satellite.

Navigazione con spostamento doppler.

Un sistema di navigazione ogni-tempo può anche essere basato su un satellite che trasmette un segnale radio continuo, usando il principio dello « spostamento doppler ». Il fenomeno fondamentale è il seguente: il segnale radio ricevuto da un veicolo in moto appare di frequenza maggiore allorché il veicolo si avvicina all'osservatore ed inferiore allorché il veicolo si allontana dall'osservatore. La differenza fra la frequenza del segnale osservato e la frequenza nota della trasmittente dà la misura del moto e della posizione relativa del veicolo e dell'osservatore; e, pertanto, il giusto

impiego di tale informazione sullo spostamento di frequenza può fornire i dati di navigazione.

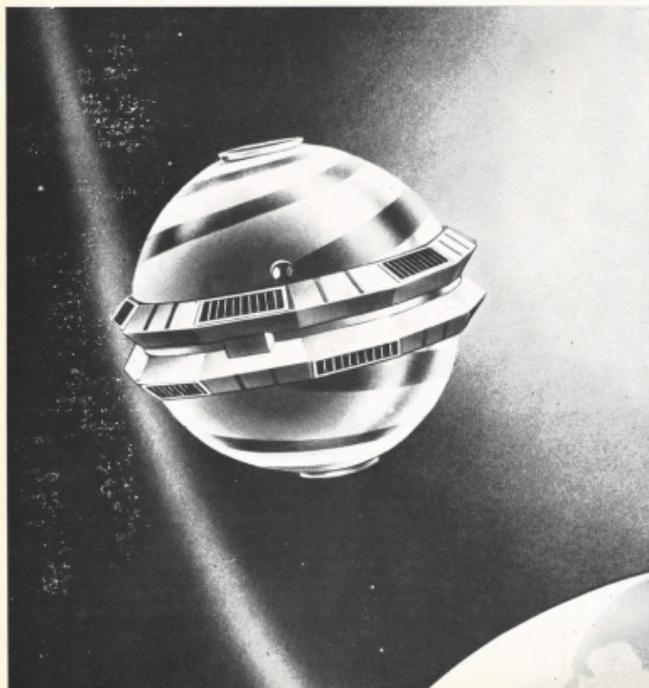
Questo tipo di sistema non richiede la determinazione della verticale locale da parte dell'osservatore.

Tavole di navigazione.

Per l'uno o l'altro dei suddetti metodi, l'osservatore deve conoscere la posizione vera del satellite al momento dell'osservazione. Pertanto, deve avere una tavola delle posizioni del satellite che coprano la durata del suo viaggio. Queste tavole devono essere preparate in anticipo quali previsioni matematiche, così come si fa per le effemeridi dei corpi celesti a scopi di navigazione.

La precisione della navigazione dipende dalla precisione con cui si può prevedere in futuro la posizione del satellite. Questa precisione, a sua volta, dipende largamente dalla precisione delle osservazioni, dal procedimento di calcolo usato, dalla precisione con cui sono note le costanti fisiche applicabili, e dalle grandezze degli effetti disturbanti e non prevedibili che agiscono sul satellite. Il più importante di questi disturbi è l'incerta resistenza dell'aria alle quote inferiori. Poiché si trova ad altezze abbastanza alte, l'orbita del Vanguard I può essere prevista in futuro per circa un mese con precisione ragionevole, mentre le previsioni dell'orbita dell'Explorer IV, che si trova a quote inferiori, sono utili in futuro solo all'incirca per un giorno. Le attuali previsioni della posizione del Vanguard I tendono ad essere in errore di alcune decine di chilometri dopo un mese, ma sono in errore per meno di 8 chilometri in un periodo di qualche giorno. Le previsioni con poche ore di anticipo sarebbero in errore per poco più di un chilometro. Oltre agli errori nelle osservazioni del satellite, vi sono due fonti di difficoltà insite nelle previsioni di precisione delle orbite. In primo luogo, i metodi classici usati per molti anni dagli astronomi per la determinazione delle orbite non si sono dimostrati adeguati allorché vengono usati per le orbite dei satelliti artificiali. Nuovi metodi o modifiche dei metodi attuali sembrano necessari per migliorare la precisione delle previsioni orbitali. In secondo luogo, si devono fare ulteriori studi sulle forze disturbanti che influenzano il moto orbitale.

Il satellite statunitense « Transit 1-B » immesso in orbita per accertare la possibilità di realizzare satelliti artificiali terrestri in grado di fornire il « punto » e l'orientamento a navi ed aerei con qualunque tempo e in qualsiasi ora diurna e notturna. Il « Transit 1-B » è una sfera di cm 91,4 di diametro e di 120 chili, che dispone di batterie chimiche e cellule solari, di due radiorieventi, varie trasmissioni e un apparato per l'esplorazione ad infrarossi. La durata delle batterie del satellite non supera i 50 giorni, quella delle cellule solari i dodici mesi.



Esigenze delle attrezzature.

Le misure fondamentali richieste nella navigazione stereografica sono gli angoli di azimut e di elevazione del satellite ed il tempo di osservazione. L'attrezzatura dell'ufficiale di rotta consiste in un'antenna altamente direzionale ed un ricevente, un orologio ed un'attrezzatura per la definizione della verticale. La precisione della navigazione è determinata da varie caratteristiche dell'attrezzatura. Il fattore che ha maggiore influenza sul progetto del veicolo è la grandezza dell'antenna.

Qualche indicazione di questa grandezza, un'antenna del diametro di circa 3,6 metri permetterà di determinare la posizione con un errore di circa 1,5 chilometri allorché è diretta verso un satellite distante oltre 1500 chilometri nelle condizioni rappresentative. Un'antenna più piccola porterà ad errori maggiori. Le altre attrezzature richieste sono in genere relativamente piccole e leggere. Il satellite porterà una trasmittente.

Per impiegare il metodo doppler di navigazione, l'attrezzatura necessaria sul veicolo in navigazione è minore. L'attrezzatura di navigazione consiste in una radiorecettore sensibile, un preciso riferimento di frequenza ed un orologio di precisione. L'attrezzatura portata dal satellite sarà di nuovo costituita da una trasmittente, ma questa sarà specificatamente progettata per ammettere una frequenza molto stabile.

Satellite Transit 1-B.

Capostipite di una famiglia di satelliti per assistenza alla navigazione, il Transit 1-B è stato lanciato in un'orbita terrestre da Capo Canaveral il 13 aprile 1960.

Il satellite Transit 1-B, munito di strumentazione doppler, è stato il secondo del programma congiunto fra ARPA (Advanced Research Projects Agency) e Marina USA, mirante a sviluppare una stazione orbitante di segnali di navigazione per navi ed aerei. Questa stazione potrebbe aiutare i sommergibili lanciamissili Polaris a fare il punto e stabilire la loro posizione con la precisione di circa 150 metri. Il lancio del primo veicolo della serie, il Transit I, fallì ed il carico utile non venne posto in orbita. Il terzo lancio, al momento in cui scriviamo, non è ancora avvenuto: esso è previsto per il maggio 1960. Per questo lancio è probabile che, alla rete al suolo, verranno aggiunte delle navi per ricevere i segnali del satellite e simulare le condizioni di un sistema di navigazione operativo. Le missioni operative vere e proprie sono previste all'inizio per il prossimo anno.

Nella sua forma elementare, un satellite per aiuto alla navigazione avrà un'onda continua, una trasmittente controllata a cristallo che invierà un segnale a terra, dove la sua frequenza verrà confrontata con quella di un oscillatore a cristallo sistemato a bordo di una nave per ottenere la differenza di frequenza.

All'avvicinarsi del satellite alla nave, la frequenza osservata del segnale del satellite sarà superiore alla normale a causa dell'effetto doppler. All'allontanarsi del satellite dalla nave, la frequenza osservata del segnale sarà inferiore. Quando il satellite si trova sopra la nave, o si trova nella sua vicinanza, il cambio della frequenza osservata avverrà al valore massimo. Osservando la registrazione della differenza di frequenza, il tempo di massimo avvicinamento può essere determinato notando il valore del massimo andamento ed il tempo in cui esso avviene.

Se l'orbita del satellite è nota con preci-

sione, i dati indicheranno la posizione relativa della nave.

Con le attuali stabilità degli oscillatori, si può conseguire una precisione dell'ordine di circa 1500 metri. Con l'affinamento dell'attrezzatura, si ritiene che si possa conseguire una precisione di 150 metri.

Le caratteristiche tecniche dell'esperimento effettuato con il Transit 1-B sono:

— Il carico utile, del peso di 122,5 kg, è costituito da una sfera del diametro di 91,4 cm con una doppia fascia di celle solari sistemata intorno alla mezzera. La configurazione dell'antenna è a spirale sulla superficie della sfera. Il carico utile è stato progettato e costruito da Johns Hopkins University.

— L'involucro del satellite è a struttura sandwich a nido d'ape di nylon impregnato di resina fra fasce laminate di fibra di vetro impregnata di resina. Il satellite è rinforzato internamente da un cilindro in fibra di vetro che corre attraverso il centro della sfera, per resistere alle forze imposte dal lancio. Una fascia sistemata intorno alla circonferenza interna della sfera sostiene l'attrezzatura.

Delle batterie di nichel-cadmio, che si aggiungono al sistema ad energia solare, fanno funzionare due trasmettenti su 162 mc e 216 mc. Le batterie di argento-zinco

che sono usate per far funzionare due altre trasmettenti su 54 mc e 324 mc si prevede che durrino 45 giorni.

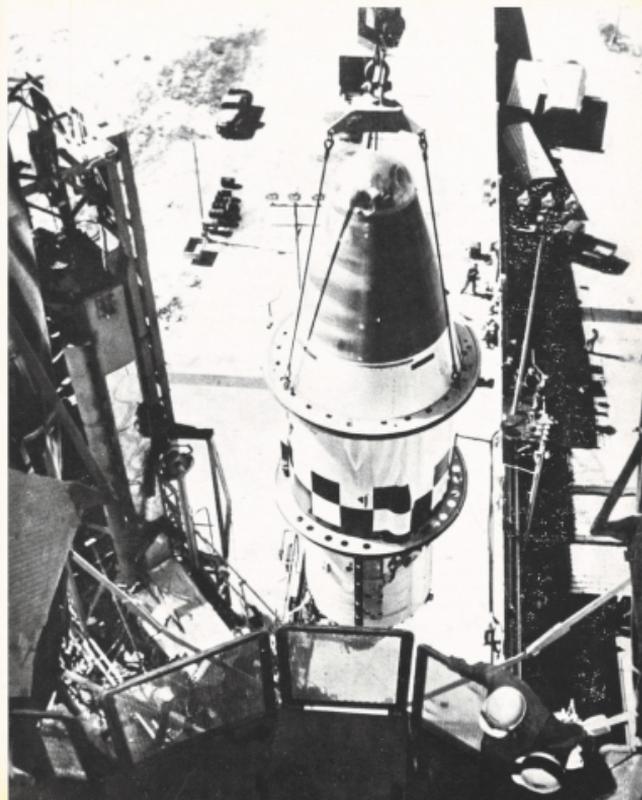
— Un dispositivo di scansione di raggi infrarossi sviluppato dalla Naval Ordnance Test Station analizza l'intensità delle caratteristiche infrarosse della terra. Ciò, comunque, non è in relazione con la missione principale della navigazione. La trasmissione di telemetri su 108,03 mc dei dati alle stazioni al suolo senza radiomando è indipendente dall'altro telemetraggio del satellite. Oltre al dispositivo di scansione dei raggi infrarossi, vi è a bordo del satellite anche una strumentazione per altri esperimenti scientifici.

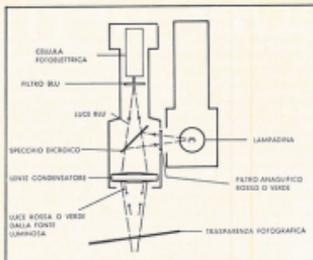
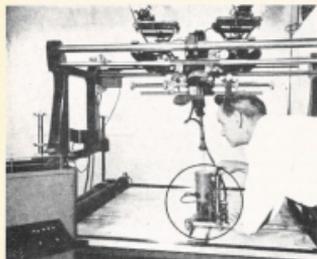
— Il satellite ha la sua rotazione iniziale ritardata da due pesi sistemati diametricamente opposti sul contorno della sfera, con cavi attaccati ai pesi e avvolti intorno alla sfera in direzione opposta alla rotazione indotta del satellite. Dopo il loro svolgimento, i pesi introducono una controforza che fa rallentare la rotazione del satellite.

— L'orbita prevista era circolare, all'altezza di 800 km, con un'inclinazione leggermente inferiore a 50°. L'orbita effettiva è risultata quasi perfettamente circolare, all'altezza di 650 km, e con un'inclinazione di 51°.

— Il veicolo di lancio è stato il Thor-Able

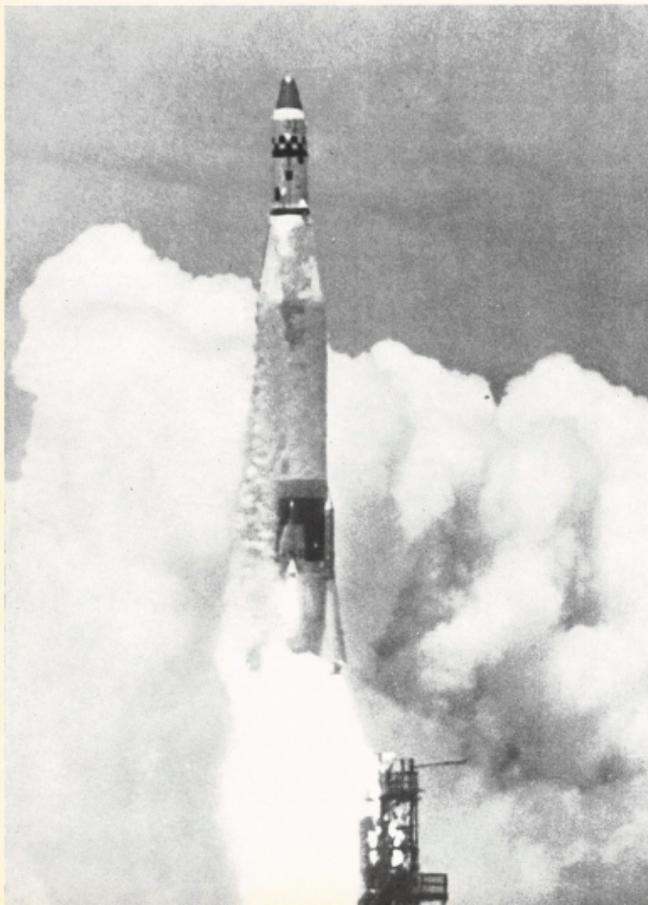
L'OGIVA del satellite da ricognizione «Midas» viene issata per essere sistemata sul razzo vettore «Atlas». Il «Midas» porta congegni captatori a raggi infrarossi che danno un allarme quasi istantaneo sugli attacchi di eventuali missili nemici.





PER l'elaborazione dei dati di ricognizione fotografica — in tempo per smaltire il flusso di materiale che si avrà a disposizione dal satellite di ricognizione «Samos 2» — verrà impiegata una nuova invenzione canadese, che per la prima volta elabora automaticamente carte geografiche e mappe dalle fotografie prese. A sinistra, il congegno automatico di stereorecattatura installato su un fotocartografo Nistri (l'armadietto elettronico si trova a sinistra in basso, i duplicatori ottici nella parte superiore della fotografia). A destra, lo schema del nuovo duplicatore ottico adottato.

IL missile «Atlas» lancia in orbita da Capo Canaveral il satellite da ricognizione «Midas» del peso di 2,5 tonn. Il satellite ha lo scopo di avvisare in pochi minuti su qualsiasi lancio di missili balistici avvenuto sulla Terra per mezzo dell'infrarosso.



Star. E' stata questa la prima volta in cui si è usato il veicolo Able Star (impiegato quale secondo stadio). Il motore a razzo dell'Able Star, con una spinta di circa 3560 kg, rappresenta un affinamento di progetto che fa aumentare i serbatoi di propellente di un fattore pari a 2,2, producendo così una combustione più lunga. Il motore può essere pure spento e quindi avviato nuovamente per soddisfare le esigenze di sistemazione del Transit 1-B nella sua orbita circolare. E' stato il primo motore munito di ri-avviamento usato in volo. Il veicolo impiegato, a differenza delle sonde lunari e spaziali, non aveva un terzo stadio.

— La parte propulsiva dell'Able Star comprende una camera di spinta a sospensione cardanica che brucia una combinazione ipergolica di acido nitrico fumante rosso inibito ed idrazina dimetile non simmetrica. Il motore è raffreddato rigenerativamente. Due stelli di elio pressurizzato il sistema del propellente.

— La protezione dell'ogiva sull'Able Star copre il satellite ed il dispositivo di rotazione del veicolo. Lo scompartimento dell'attrezzatura comprende il telemetraggio per trasmettere le informazioni sulla prestazione dell'Able Star, il meccanismo di arresto e di ri-avviamento, il faro di rilevamento, i sistemi di guida e di assetto e varie attrezzature elettroniche. Il carico utile dell'Able Star è stato diretto e sviluppato dagli Space Technology Laboratories, che hanno pure fornito il sistema di guida ad autopilota per questo stadio.

— Il Thor-Able Star è stato lanciato verticalmente e, subito dopo, è stato fatto ruotare in rollio per raggiungere un azimut di 44,5°. Il programma di beccheggio ha quindi introdotto una virata lungo la traiettoria di nord-est.

— La sequenza della traiettoria ha fatto terminare l'azione di beccheggio iniziale del veicolo circa 130 secondi dopo il lancio.

— La fine combustione del booster Thor avviene a T + 165 secondi. Circa tre secondi dopo, i motori vernieri del Thor vengono fermati e viene acceso il secondo stadio Able Star, seguito quasi immediatamente dalla separazione del booster Thor.

— La protezione dell'ogiva che racchiude il satellite viene sganciata a circa T + 229 secondi.

— L'intercettazione dell'Able Star ha luogo a T + 440 secondi ed ha quindi inizio il periodo di volo inerziale del secondo stadio che dura circa 20 minuti.

— Il ri-avviamento dell'Able Star è programmato alla fine di questa fase inerziale: circa a T + 1600 secondi.

— L'intercettazione finale dell'Able Star avviene circa 12 secondi dopo. Il veicolo viene quindi fatto ruotare per entrare in orbita.

— Il satellite si separa dall'Able Star circa 20 secondi dopo a T + 1632 secondi.

— La rotazione di circa 3 giri al secondo continua per una settimana, quando ha inizio l'azione contraria alla rotazione.

Hanno collaborato al rilevamento ed alla riduzione dei dati per la traiettoria iniziale, la rotta intermedia e le fasi orbitali del Transit 1-B il Johns Hopkins Applied Physics Laboratory, l'Air Force Cambridge Research Center, l'Air Force Space Navigation Center, l'Army Signal Research and Development Laboratory, lo Smithsonian Institution's Astrophysical Laboratory e un'attrezzatura di rilevamento su furgone nella Germania occidentale servita da personale americano.

Questo primo satellite sperimentale della serie Transit può già permettere ad una nave o ad un aereo di « fare il punto » con un errore di meno di un chilometro. In seguito, quando una serie di quattro satelliti di questo tipo, perfezionati, sarà posta in orbita intorno alla Terra, l'approssimazione dei rilevamenti da essa ottenibili potrà scendere a meno di 400 metri. Questi risultati sono paragonabili a quelli dei metodi oggi in uso, il metodo astronomico e quello radiogeometrico; la differenza importante sta nel fatto che adesso, quando le stelle non sono visibili o quando le radio comunicazioni sono disturbate o si è fuori della portata dei radiofari, è impossibile per l'ufficiale di rotta di una nave o di un aereo determinare la propria posizione nello spazio; con il sistema basato sui satelliti artificiali, invece, i rilevamenti potrebbero essere effettuati in qualsiasi condizione di tempo e in qualsiasi punto della superficie terrestre.

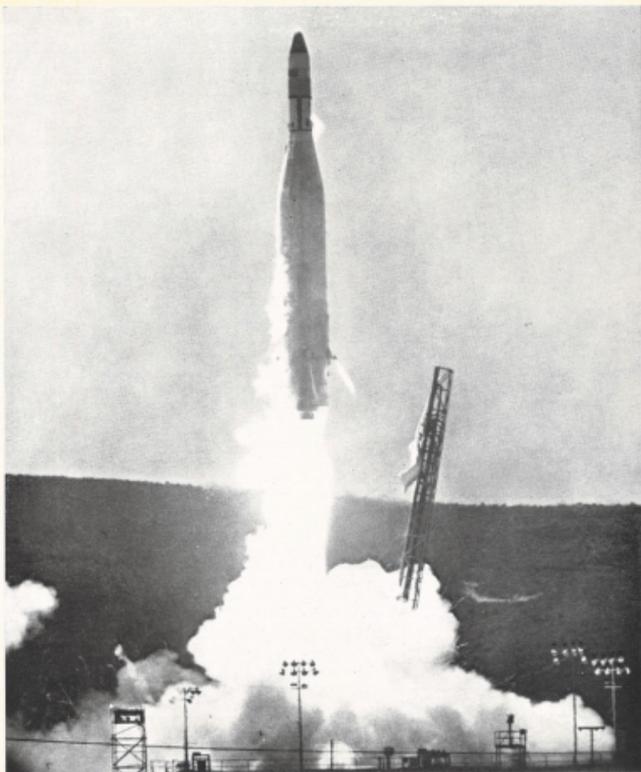
Il sistema completo con quattro satelliti, se tutto andrà bene, dovrebbe poter funzionare per il 1962. Le radiofrequenze impiegate sul Transit 1-B non hanno la capacità di penetrare i mari ed i sommergibili, per poterle captare, dovranno allungare le loro antenne al di sopra del pelo dell'acqua.

Con i quattro satelliti Transit in orbita, navi ed aerei potranno fare il punto, in futuro, ogni ora e mezza.

Circa il costo per l'attuazione del sistema, i tecnici hanno dichiarato che la spesa per il solo mantenimento delle stazioni di rilevamento dei satelliti, dei calcolatori elettronici che ne preciseranno continuamente le orbite e di altre apparecchiature necessarie, ammonta a 2,5 miliardi di lire italiane l'anno. Una volta l'anno, in media, sarà poi necessario mettere in orbita altri satelliti in sostituzione di quelli fuori uso e ciò comporterà una spesa supplementare di un milione di dollari.

Le applicazioni militari del sistema sono anche molto importanti. La strategia missilistica prevede già che bisognerà abbandonare le rampe di lancio a terra, perché troppo vulnerabili da parte dei missili nemici e puntare sulle basi di lancio montate su sommergibili o unità navali di superficie. Per lanciare con precisione un missile su un bersaglio è necessario calcolare la traiettoria, come si fa anche con la più modesta artiglieria da campagna; è necessario poi conoscere con precisione la posizione del punto di lancio rispetto al bersaglio. E' qui allora che si dovrà ricorrere alle indicazioni molto precise e costantemente disponibili dei satelliti Transit.

C'è da considerare il fatto che in guerra il nemico potrebbe disturbare le emissioni radio di questi satelliti, ma potrebbe farlo solo in particolari zone della terra che siano sotto il suo diretto controllo; i sottomarini dotati di missili, invece, possono spostarsi in qualsiasi oceano sicché annullerebbero l'azione di disturbo nemica. Transit 1-B ha dato risultati superiori al previsto. La precisione della triangolazione mediante la radio, con il satellite Transit, è enorme. La luna artificiale ha « intersecato » una nave in una sua parte della triangolazione con un'approssimazione di 150 metri. I risultati ottenuti hanno bisogno di ulteriori vagli per essere divulgati ufficialmente. Inoltre, dato che tutto ciò che riguarda Transit 1-B ha anche un'importanza ai fini militari (guerra subacquea, appoggio alle piccole unità posamine, ecc.),



LANCIO del razzo vettore « Atlas-Agena » che porta nello spazio il primo satellite da ricognizione « Samos ». Il lancio è avvenuto da Point Arguello negli S. U.

i dati iniziali, prima di essere resi noti, debbono subire l'opera del setaccio della censura.

Potenziale di navigazione desunto dalle prove del Transit.

L'Applied Physics Laboratory della Johns Hopkins University, che ha la direzione tecnica del programma dei satelliti Transit, spera di ottenere dal Transit 1-B punti di navigazione con precisioni dell'ordine di 800 metri, pressoché uguali a quanto di meglio si può ottenere con gli attuali sistemi convenzionali. Quando il satellite operativo entrerà in funzione nel 1962 ed i suoi clienti principali — la squadra di sommergibili lanciamissili Polaris — incomincerà ad apparire in numero considerevole, la Marina degli Stati Uniti conta di ridurre l'errore a circa 150 metri.

All'inizio, il controllo della combustione del secondo stadio doveva essere compiuto da una stazione di rilevamento mobile situata a Erding in Germania, dove si trova un grande centro di addestramento dell'Esercito USA. In seguito, tuttavia, fu deciso che, con l'attuale stato della tecnica, una affidabilità maggiore poteva essere ottenuta

programmando in anticipo i periodi di combustione prima del lancio.

L'orbita effettiva conseguita è stata sostanzialmente più ellittica di quella prevista, ma non tanto da impedire che il satellite compisse la sua missione. L'apogeo è di circa 1205 km; il perigeo di 375 km (questi sono gli ultimi valori rilevati dopo l'esame dei dati orbitali). L'inclinazione rispetto all'equatore è di circa 51° ed il periodo orbitale è di 96 minuti. La durata del veicolo è valutata in 16 mesi.

Il Transit 1-B è il primo di tre veicoli sperimentali da 120 kg che si ritiene necessario sistemare in orbita prima che il sistema operativo finale di almeno quattro satelliti da 22 kg possa essere posto effettivamente in orbita simultanea.

Le missioni principali del satellite 1-B sono la determinazione degli effetti della rifrazione ionosferica delle radio onde in rapporto alle misure dello spostamento doppler che verranno usate per ottenere punti precisi di navigazione e il miglioramento della precisione delle misure geodetiche della forma terrestre e delle distanze fra le masse continentali ed insulari. Per il 1962, quando verranno lanciati i satelliti operativi iniziali, la Marina spera

di aver ottenuto risposte sufficienti alle questioni riguardanti gli effetti di rifrazione della ionosfera e le forze gravitazionali cui sarà soggetto il veicolo per permettere al sistema di navigazione di essere controllato da cinque stazioni di rilevamento doppler ubicate negli Stati Uniti. Un'altra stazione sarà necessaria per mettere in relazione fra loro i dati ricevuti dai satelliti e per correggere le informazioni orbitali immagazzinate nei gruppi di memoria digitale miniaturizzati dei veicoli. Tutte le sei stazioni lavoreranno continuamente.

I due veicoli che seguiranno il Transit 1-B verranno probabilmente lanciati in maggio. Le orbite e le missioni di questi veicoli sono:

— Orbita a grande altezza alle latitudini settentrionali per studiare gli effetti delle aurore boreali sulle trasmissioni di frequenza e per verificare le teorie sulla possibilità di effettuare correzioni per compensare la rifrazione della ionosfera.

— Orbita a bassa altezza con inclinazione prossima all'equatore per studiare le esatte forze gravitazionali a cui è sottoposto un satellite e per ottenere dati migliori sulla forma della terra. Queste informazioni devono essere note prima di poter sistemare tutte le stazioni di rilevamento nel territorio degli Stati Uniti. Per facilitare le misure geodetiche, la Marina e l'Applied Physics Laboratory sperano di stabilire una rete di dieci stazioni per la raccolta dei dati tutto intorno alla terra nei prossimi dodici mesi. Comunque, i negoziati per la loro erezione sono ancora in corso con le nazioni interessate.

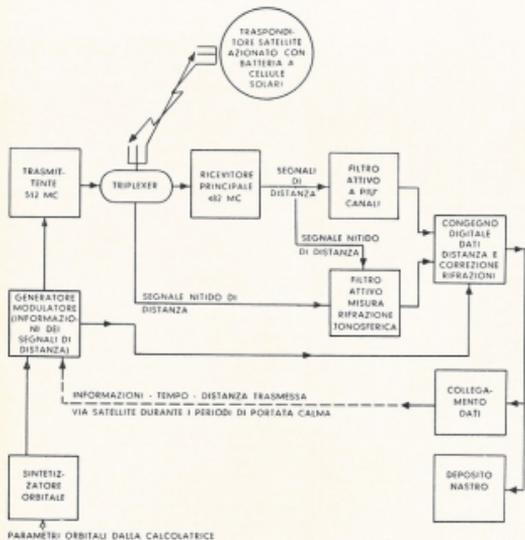
Secondo i piani attuali, quattro satelliti

TABELLA I

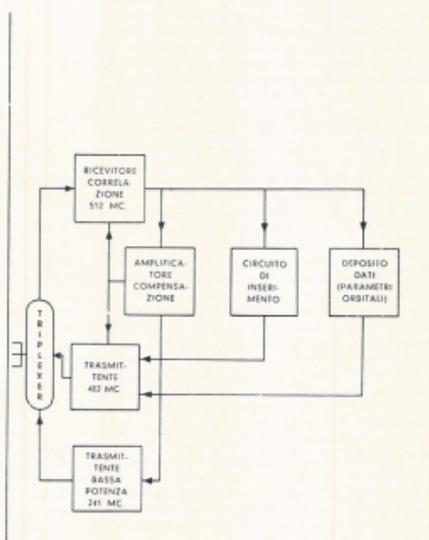
RICEVITORE	Distanza (miglia nautiche)	-R											
		$P_x = 10^{-2}$				$P_x = 10^{-1}$				$P_x = 10^0$			
		Ge - 10	Ge - 20	Ge - 30	Ge - 40	Ge - 10	Ge - 20	Ge - 30	Ge - 40	Ge - 10	Ge - 20	Ge - 30	
Ricevitore di correlazione normale	100	0,75	0,23	0,07	0,23	0,07	0,02	0,07	0,02	0,07	0,02	0,006	
	200	1,31	0,41	0,13	0,41	0,13	0,04	0,13	0,04	0,13	0,04	0,01	
	400	2,94	0,93	0,29	0,93	0,29	0,09	0,29	0,09	0,29	0,09	0,03	
	800	5,88	1,86	0,59	1,86	0,59	0,19	0,59	0,19	0,59	0,19	0,06	
	1000	7,35	2,32	0,73	2,32	0,73	0,23	0,73	0,23	0,73	0,23	0,07	
	1600	11,75	3,71	1,18	3,71	1,18	0,37	1,18	0,37	1,18	0,37	0,12	
	2000	13,09	4,14	1,31	4,14	1,31	0,41	1,31	0,41	1,31	0,41	0,13	
10000	73,5	23,23	7,35	23,23	7,35	2,32	7,35	2,32	7,35	2,32	0,73		
Ricevitore « a priori »	100	0,16	0,05	0,015	0,05	0,015	0,006	0,015	0,006	0,015	0,006	0,0015	
	200	0,33	0,10	0,03	0,10	0,03	0,009	0,03	0,009	0,03	0,009	0,003	
	400	0,66	0,21	0,07	0,21	0,07	0,02	0,07	0,02	0,07	0,02	0,006	
	800	1,32	0,42	0,13	0,42	0,13	0,04	0,13	0,04	0,13	0,04	0,01	
	1000	1,65	0,52	0,16	0,52	0,16	0,05	0,16	0,05	0,16	0,05	0,015	
	1600	2,63	0,83	0,26	0,83	0,26	0,08	0,26	0,08	0,26	0,08	0,03	
	2000	3,29	1,04	0,33	1,04	0,33	0,10	0,33	0,10	0,33	0,10	0,03	
10000	16,44	5,20	1,65	5,20	1,65	0,52	1,65	0,52	1,65	0,52	0,16		
TRASONDITORE SATELLITE	Normale	Grandezza				3687 cm ²			5326 cm ²				
	Peso Totale	Ricevente			6,8 Kg			10 Kg					
Futuro	Potenza	Ricev. e Trasm.			1,6 Watt			1,6 Watt					
	Potenza				13,6 Watt			19,6 Watt					
Futuro	Grandezza	1344 cm ²			2704 cm ²								
	Peso	3 Kg			5 Kg								
Potenza	1,25 Watt			6,0 Watt									

SISTEMA DI NAVIGAZIONE « SECOR »

STAZIONE AL SUOLO — MODO DI NAVIGAZIONE



TRASONDITORE DI NAVIGAZIONE DEL SATELLITE



operativi Transit rimarranno sempre in orbita: due ad una inclinazione di 67,5° rispetto all'equatore e distanti 180° fra di loro; due ad un'inclinazione di -22,5° e pure distanti 180° fra di loro. Tutti quattro verranno lanciati da Capo Canaveral. Un tale sistema permetterà alle navi di superficie di ottenere punti di navigazione all'incirca ogni ora e mezzo e coprirà tutte le zone terrestri cosetto quello alle estreme regioni polari e nell'immediata vicinanza dell'equatore. Per fornire una copertura completa, la Marina sta pensando di richiedere fondi per altri due satelliti: uno con orbita polare e l'altro con orbita equatoriale.

L'altezza ottima per i satelliti sarà di circa 800 km. Tale altezza è sufficientemente alta per rendere minimi gli effetti della gravità terrestre e nello stesso tempo è sufficientemente bassa per tenere i satelliti al di sotto delle fasce di radiazioni Van Allen. Le trasmissioni del sistema di satelliti operativi raggiungeranno alla fine una durata di circa cinque anni. Se questa previsione sarà realizzata, la Marina dovrà porre in orbita circa un nuovo satellite all'anno per mantenere il rapporto di quattro veicoli trasmettitori.

Con i quattro satelliti in orbita, il costo annuo per mantenere le quattro stazioni di rilevamento e le attrezzature del quartier generale è valutato a circa 3 milioni di dollari all'anno.

Le stazioni verranno interrogate automaticamente due volte al giorno per quanto riguarda le loro orbite esatte. Le informazioni verranno quindi inviate ad un gruppo memorizzatore sistemato all'interno di ciascun satellite che, a sua volta, trasmetterà la sua posizione orbitale ed un segnale di

tempo sulla base di una volta al minuto. Le calcolatrici necessarie per ottenere punti precisi con l'approssimazione di 150 metri probabilmente saranno troppo pesanti per essere incorporate negli aerei attuali. Tuttavia, gli aerei dovrebbero essere capaci di portare una calcolatrice atta a fornire una « precisione bassa » ma sempre superiore a quella ottenibile con i sistemi odierni.

Se il sistema funzionerà, la Marina doterà le sue navi di superficie con le calcolatrici richieste per ottenere misure precise. Il costo del sistema si prevede che sarà prossimo a quello dell'attuale equipaggiamento Lorain.

Sistema « Secor » di navigazione globale.

Il « Secor » (SEquential COrrelation of Range = correlazione di portata in sequenza), sviluppato dalla Cubic Corp., è un'attrezzatura per la misura della distanza che misura la portata — sulla base del tempo — fino ad un satellite che porta un trasponditore. Impiegando parecchie stazioni al suolo, « Secor » può determinare con precisione senza confronti le coordinate spaziali del satellite in funzione del tempo. Il « Secor » determina i differenziali del satellite in un unico passaggio, anziché in centinaia di passaggi richiesti dagli attuali sistemi di effermeridi ottici e radio, ed offre ordini di precisione maggiori. Si auto-corregge per gli effetti di rifrazione ionosferica, funziona con tempo reale, rileva contemporaneamente satelliti multipli e può impiegare dispositivi a tempo automatico. La precisione viene conseguita con l'impiego di misure nella gam-

ma fw-ew in cui il « feedback » elimina gli errori del ritardo di tempo variabile connessi con i sistemi a tempo ad impulsi, come il radar. Una vasta gamma operativa si consegue tramite l'uso di ricevitori di correlazione.

L'applicazione « Secor » per la navigazione a tempo reale, per la navigazione e la localizzazione post-effermeridi, impiega tre o più stazioni al suolo con attrezzatura per la misura della distanza ed una calcolatrice, per determinare le effermeridi del satellite. Queste possono essere calcolate tanto frequentemente quanto necessario, nei limiti di un calcolo per ogni passaggio. I dati sulle effermeridi vengono trasmessi al satellite tramite una qualsiasi delle stazioni al suolo. I dati vengono immagazzinati nel satellite per essere disponibili quando la nave o l'aereo che ne ha bisogno interroga il satellite stesso. La nave o l'aereo determina la sua posizione da:

- 1) l'effetto doppler della portante del trasponditore « Secor » trasmessa dal satellite e
- 2) i dati orbitali immagazzinati, rilasciati soltanto su interrogazione. Dal tempo in cui l'uomo iniziò ad operare per il mondo, egli usò le stelle come guida. Ora, una stella costruita dall'uomo potrà essere il suo più preciso e sicuro strumento di navigazione.

Precisione del « Secor ».

La tabella I a pag. 14 rende evidente l'alta precisione del « Secor », in cui è la deviazione normale della distanza misurata in metri. Pr è la potenza del trasponditore del satellite in Watt, G₀ è il guadagno dell'antenna al suolo in decibel.

Satellites of navigation

Les satellites artificiels peuvent constituer la base de systèmes de navigation capables de déterminer avec précision la position géodésique, la vitesse et la direction d'un véhicule sur la superficie terrestre ou d'un avion, le repère nord et le repère vertical. Pour contrôler et corriger les données de navigation on peut employer deux méthodes: la navigation géométrique, très semblable à la navigation astronomique, et la navigation avec déplacement « doppler » basée sur les variations des signaux radio émis par un satellite à différentes distances. La Marine américaine a déjà lancé un satellite pour l'assistance à la navigation: le Transit 1-B, qui permet à un bateau ou à un avion de faire le point avec une erreur de moins d'un km. Selon les méthodes, on utilise quatre satellites du même type (deux d'entre eux seront lancés en mai 1961) relevant toujours en orbite. Ce système permettra de contrôler la navigation toutes les heures et dans les environs et il couvrira toutes les zones terrestres, excepté les zones polaires et celles dans la région de l'équateur. Pour assurer les besoins on prévoit deux autres satellites avec orbites spéciales. Les satellites seront automatiquement interrogés deux fois par jour. Les informations seront envoyées à un groupe mémorisateur à l'intérieur de chaque satellite qui, à son tour, transmettra sa position dans l'orbite et un signal de temps sur la base d'une fois par minute. Les transmetteurs du système des satellites en question atteindront à la fin une durée d'environ cinq ans. Si cette prévision est réalisée, la Marine américaine devra placer en orbite un nouveau satellite par an environ pour entretenir le rapport de quatre véhicules transmetteurs.

Navigations- satelliten

Die künstlichen Satelliten können die Basis bilden für Navigationsysteme, die dazu geeignet sind die genaue geodätische Lage, die Geschwindigkeit und die Richtung, die ein Fahrzeug auf der vertikalen Höhepunkt einer Fläche oder der Erdoberfläche oder eines Flugzeuges festzustellen. Um die Punkt zu kontrollieren oder zu korrigieren, können zwei Methoden angewandt werden: die sphärographische Navigation, die der astronomischen sehr ähnlich ist, und jene mit « doppler's Bewegung » basierend auf der Veränderlichkeit der Endsignale beruht, die von einem Satelliten in verschiedenen Distanzen gesendet werden. Die amerikanische Marine hat schon einen Satelliten abgeschossen, der als Navigationshilfe dienen soll, es ist der Transit 1-B, der ein Schiff oder ein Flugzeug ermöglicht, die Richtung mit einer Approximation von weniger als einem Kilometer zu bestimmen. Nach der nächsten Planung, werden vier Satelliten desselben Typs (zwei davon werden im Mai 1961 abgeschossen werden) immer in der Umlaufbahn sein. Dieses System wird es ermöglichen ungefähr alle einhalb Stunden die Standort zu erfahren und alle Gebiete der Erde zu kontrollieren. Um die Bedürfnisse zu decken, werden zwei weitere Satelliten mit besonderen Umlaufbahnen notwendig sein. Die Satelliten werden automatisch zweimal täglich befragt werden. Die Informationen werden an eine Gruppe von Speichergeräten, die sich im Inneren jedes Satelliten befinden, gesendet. Der Satellit wird zweimal seine Lage mitteilen und im Abstand von zwei Stunden. Die Informationen werden automatisch zu einem Speichergruppe in der Nähe des Satelliten gesendet. Die Satelliten werden eine Lebensdauer von ungefähr fünf Jahren haben.

Navigational satellites

Artificial satellites may provide a basis for navigational systems suitable for finding out with exactitude the geodetic position, speed and direction of a vehicle on the Earth's surface or of an aircraft, the true North and the true vertical. To check and correct navigational data two methods may be adopted: spherographic navigation, very similar to the celestial one, and doppler navigation, based on an analysis in terms of the Doppler effect of the strength of radio signals sent out by a satellite at different distances. A satellite for navigational aids, Transit 1-B, has already been launched by the U.S. Navy; it enables a ship or an aircraft to take bearings and obtain a fix with an error of roughly half a mile. According to present programs, four satellites of the same type (two to be launched by May, 1961) will keep continuously orbiting. Such a system will make it possible to obtain navigational fixes once every hour and a half approximately and will cover all the terrestrials areas, excepting the polar areas and those very close to the Equator, for which two additional satellites with special orbit are envisaged. The satellites will be automatically questioned twice a day. Information will be sent to a memorizing group inside the satellite which in turn will transmit its orbital position and a time signal on a one-per-minute basis. The transmitters in the operational satellites' system will ultimately last some five years. If such estimate holds good, the U.S. Navy will have to place into orbit approximately one new satellite yearly in order to maintain the same ratio of four transmitting vehicles.

Satélites para la navegación

Los satélites artificiales pueden constituir la base para sistemas de navegación aptos a determinar con precisión la posición geodésica, la velocidad y la dirección de un vehículo sobre la superficie terrestre o de un avión o de un avión aéreo; la referencia del norte y la referencia vertical. Para controlar o corregir los datos de navegación se pueden usar dos métodos: la navegación esférica, muy semejante a la navegación astronómica, y la navegación con desplazamiento « doppler » basada sobre las diferencias de las señales de radio emitidas por un satélite a distancias diferentes. La Marina de los EE.UU. ya lanzó por la marina de los EE.UU. por la asistencia de la navegación, el Transit 1-B que permite a una nave o a un avión aéreo hacer el punto con un error de menos de 1 km. Según los planes actuales, cuatro satélites del mismo tipo (dos de los cuales serán lanzados en mayo 1961) estarán continuamente en órbita. Tal sistema permitirá obtener puntos de navegación cada hora y media y cubrirá todas las zonas terrestres, excepto las zonas polares y las zonas cercanas al ecuador, para las cuales se prepara otros dos satélites con órbitas especiales. Los satélites serán interrogados dos veces al día y se enviarán a un grupo memorizador en el interior de cada satélite que transmitirá a su vez su posición orbital y una señal de tiempo sobre la base de una vez por minuto. Los transmisores del sistema de satélites en operación alcanzarán al final una duración aproximada de cinco años. Si tal previsión está realizada, la Marina americana deberá poner en órbita aproximadamente un nuevo satélite por año para mantener la proporción de cuatro vehículos transmisores.

Matematica e calcolatrici elettroniche

di Luca Lauriola

«UN matematico — osservava il grande matematico inglese G. H. Hardy — è un fabbricante di schemi». Schemi costruiti mediante operazioni ben definite ma con segni del tutto arbitrari accettati per convenzione una volta per tutte. Dunque i segni non sono niente, gli schemi sono tutto.

L'inizio dell'era scientifica coincide con l'inizio della costruzione di schemi aventi il compito di rappresentare sinteticamente i principali fenomeni della natura. Di queste e leggi fondamentali a una schiera di eletti fisici-matematici ha pian piano edificato un enorme magazzino di formule più o meno compilate che inquadrano tutti i settori della meccanica, dell'elettrotecnica, della termodinamica, ecc. Se rari sono gli schemi matematici nuovi che affiorano alle frontiere della scienza, cioè lì ove operano i pionieri alla scoperta di fenomeni ancora nuovi; sempre più ricchi e vasti sono quelli invece costruiti nel dominio della fisica (in senso lato) e della matematica applicata. Ma la capacità di fabbricare schemi matematici, puri od applicati alla natura ed alla tecnica, resterà per sempre una prerogativa esclusivamente umana? Non potrà avvenire un giorno che anche i cervelli elettronici, opportunamente istruiti, programmati, risultino in grado di fabbricare schemi per conto proprio, a somiglianza di quanto mostrano di saper già fare nel campo della musica? Questo è un interrogativo caro ai cultori appassionati di cibernetica. La risposta, al di là di ogni aprioristica critica di qualsiasi genere, sta nel futuro. Ogi questa possibilità non esiste. L'uomo resta ancora l'unico essere in grado di costruire schemi capaci di modellarsi perfettamente alla realtà, da cui in ultima analisi trasse ispirazione. Le macchine elettroniche oggi esistenti agiscono in base a schemi che l'uomo comunica loro e, se bene operino con impressionante velocità, essi sono straordinariamente più poveri di quelli che presiedono alla loro stessa formazione nel cervello dell'uomo.

Affrontato così questo problema rischia di ingolfarsi in un pantano di osservazioni e speculazioni filosofiche. E' necessario invece poggiare bene i piedi a terra prima di avventurarsi in considerazioni così impegnative. A tale scopo bisogna prendere conoscenza con i problemi propri di un tipo particolare di macchine calcolatrici, quelle numeriche o digitali. In queste macchine la matematica scorre quasi come sangue. Nessun settore della tecnica presenta un così perfetto connubio tra matematica ed azione come quello delle calcolatrici numeriche. L'argomento di questo articolo è appunto quello di illustrare come operano e a che cosa servono le calcolatrici numeriche, di mostrare quale contributo esse portano al progresso. In seguito sarà più facile affrontare il problema dianzi accennato.

La calcolatrice numerica non è altro che un poderoso strumento per risolvere con grande rapidità complessi sistemi di equazioni ed eseguire montagne di operazioni aritmetiche per le quali anche con l'ausilio dei comuni mezzi di calcolo (calcolatrici meccaniche da tavolo e regolo), perfino i più provetti operatori o gruppi di operatori impiegherebbero tempi dell'ordine di mi-

gliaia o di milioni di volte superiori. Pur in questa sua predominante limitata funzione, essa si sta dimostrando come un formidabile strumento di progresso nel mondo scientifico, tecnico e sociale. Rende possibile, e in misura sempre crescente man mano che vengono costruiti esemplari più potenti, cioè più veloci e capaci, la risoluzione di problemi che una volta si pensava fossero per sempre preclusi a causa della eccessiva laboriosità e complessità di operazioni di calcolo complicate, pur trattandosi di problemi teoricamente senz'altro risolvibili.

Ma questo è solo uno dei meriti delle calcolatrici elettroniche, pur essendo per ordine di importanza pratica il maggiore. La struttura stessa della macchina rende possibile oggi affrontare per via di tentativi ed approssimazioni successive problemi matematici che teoricamente non si riuscirebbero a non è possibile impostare correttamente, per i quali cioè l'uomo non è in grado di costruire uno schema matematico soddisfacente. Essi riguardano a volte fenomeni troppo complessi, pur essendo di natura perfettamente nota, per poter pensare di imprigionarli nell'ambito di poche formule. Le calcolatrici elettroniche, invece, offrono la possibilità di abbordarli grado a grado proprio in virtù della loro capacità di eseguire con impressionante velocità montagne di calcoli. Alla fine esse isolano dei dati, delle quantità che in pratica si dimostrano più che sufficienti per gli scopi che l'uomo si propone.

C'è ancora qualcosa di più. I matematici che vivono intorno alla macchina, venendo a conoscenza del modo particolare con cui essa opera, spesso ricevono il suggerimento per un'idea nuova, originale che può mostrarsi fecondissima, con opportune generalizzazioni, nel dominio della stessa matematica pura. Da questo punto di vista la calcolatrice elettronica essa di essere una semplice esecutrice di calcoli e diventa sorgente di pure eravazioni matematiche. Da un punto di vista seguitamente scientifico, infine, i circuiti elettronici di tali macchine mostrano sorprendenti analogie con i circuiti nervosi degli organismi viventi e dell'uomo, soprattutto per quanto concerne i meccanismi di trasmissione delle informazioni, le capacità mnemoniche, di scelta, ecc. Un ponte viene così gettato verso le scienze biosfiche, biochimiche e biomatematiche, ove scienziati forniti di educazione prettamente fisica si sforzano di isolare fenomeni peculiari degli organismi viventi e di tradurli in un linguaggio accessibile ai cultori delle matematiche. Il punto di incontro tra fisiologia o biosfiche e tecnici elettronici avviene nello studio del sistema nervoso e nell'analisi dell'attività pensante del cervello umano. Le conclusioni di questo incontro, in un futuro più o meno lontano, segnerà la condanna o la premiazione di coloro che oggi possono definirsi i fanatici della cibernetica.

Ma torniamo alle calcolatrici elettroniche. In Italia abbiamo un pioniere, anzi il pioniere dei centri di calcolo automatico: il prof. Mauro Picone, Direttore dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo che ha sede in Roma presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Come molte volte è avvenuto nel corso della storia, l'idea di

un centro di calcolo automatico è venuto da motivi bellici. Era assistente, a Pisa, dell'ingegner l'Ussse Dini quando nel 1916 Picone, richiamato come sottotenente nella Territoriale, venne assegnato ad un raggruppamento di artiglieria sul fronte austriaco. Quando il suo colonnello venne a sapere che tra i suoi subalterni c'era un libero docente di analisi infinitesimali, fece immediatamente chiamare il giovane professore per raccomandargli la soluzione di un importante problema di balistica. La nostra artiglieria pesante, addestrata per tiri a lunga distanza e scarsa dislivelli, si trovava sul fronte austriaco nella necessità di dover effettuare invece tiri a breve distanza e a forte dislivello: le tavole di tiro in dotazione alle batterie non si dimostravano adatte ai nuovi compiti tattici. Quando Picone preparò le nuove tavole, dopo aver rapidamente studiato balistica su di un ingiallito volume fornitogli per l'occasione, era piuttosto scettico sull'esito delle prove pratiche a causa di talune formule piuttosto approssimate sulle quali aveva dovuto fondare parte dei suoi calcoli. Le prove, invece, riuscirono straordinariamente precise: di lì a poco, nel corso di un'offensiva svoltasi in quel settore del fronte, il coordinamento tra tiri di artiglieria e avanzata delle truppe si mostrò eccellente. Picone, matematico puro, aveva avuto il suo primo battesimo di... fuoco quale matematico e applicato.

Ma un vero scienziato non può certo ritenersi soddisfatto di successi di tal genere, e Picone pensò di trarre tutte le dovute conseguenze dalla sua interessante esperienza bellica. L'urgenza con cui gli era stato posto il problema e le notevoli difficoltà incontrate nella esecuzione delle numerosissime operazioni aritmetiche finali gli fecero comprendere come numerosi problemi di matematica, di notevole interesse tecnico, avrebbero potuto essere affrontati e risolti da un centro di calcolo nel quale matematici e bravi operatori di calcolatrici (allora meccaniche) avessero potuto organizzare e suddividere il lavoro in modo opportuno.

Riprendiamo ad esempio in considerazione un problema di balistica: come si calcola la traiettoria di un proiettile? Il cannone nel puntare il pezzo di artiglieria deve aver presente l'influenza che sul percorso del proiettile avranno la resistenza dell'aria, la gravità ed altri effetti se vuol colpire il bersaglio. Le tavole di tiro servono appunto ad indicargli come puntare il cannone. Ma nel progettare un nuovo cannone non è certo possibile eseguire tiri sperimentali per ognuna delle traiettorie possibili del proiettile. Viene adottata una soddisfacente combinazione di approssimazione teorica con quella pratica eseguendo un limitato numero di tiri, i quali forniscono certi numeri che vengono introdotti nelle equazioni di moto del proiettile e il vastissimo numero di traiettorie sono così calcolate a partire da dette equazioni.

Quando il proiettile abbandona il cannone, esso si muove in una direzione ben definita e con una ben precisa velocità iniziale. Se da quel momento in poi non agissero su di esso forze esterne, il proiettile proseguirebbe lungo la stessa linea retta e con la stessa velocità e percorrerebbe distanze

uguali in tempi uguali. Stabilisce allora la direzione di moto del proiettile e la sua velocità di traslazione, sarebbe facile preparare una tavola che indichi dove il proiettile si troverà, ad esempio, dopo un certo numero di decimi di secondo e quando colpirà il bersaglio. Naturalmente in pratica le cose stanno molto diversamente: la resistenza dell'aria agisce sul proiettile in modo da rallentare la velocità ad ogni istante successivo. Allora si presenta la necessità di calcolare di quanto la resistenza dell'aria rallenterà la velocità del proiettile dopo un decimo di secondo, di calcolare la velocità alla fine dello spazio percorso dopo il decimo di secondo, la velocità media relativa a questo intervallo e la distanza percorsa alla fine dell'intervallo di tempo. Si prepara così una tavola che dà il valore della variazione di velocità e di distanza percorsa ad ogni successivo decimo di secondo in funzione della resistenza dell'aria. Tale resistenza, naturalmente, agisce in modo continuo e non a scatti; ma si possono allora scegliere intervalli di tempo sempre più piccoli sino ad ottenere l'approssimazione con l'accuratezza richiesta.

Oltre la resistenza dell'aria sul proiettile agisce la forza di gravità. Se la prima rallenta la velocità di traslazione del proiettile, questa ne modifica anche la direzione, incurvandola verso la superficie della terra. Il problema da unidimensionale (moto lungo una retta) diventa bidimensionale (moto su di un piano). Per ogni intervallo di tempo prescelto il calcolatore deve aggiungere agli effetti della resistenza dell'aria quelli dovuti alla gravità. In modo simile deve agire nel prendere in considerazione altre eventuali forze agenti sul proiettile. Ne risulta che tutti i calcoli per una singola posizione coinvolgono un centinaio di operazioni aritmetiche, mentre le posizioni necessarie a determinare la traiettoria sono a loro volta circa un centinaio. Una calcolatrice elettronica riesce a valutare la traiettoria molto più velocemente del moto dello stesso proiettile.

Naturalmente ai tempi in cui Picon pensava ad un centro di calcolo automatico non esistevano ancora le calcolatrici elettroniche e neanche quelle a relais. L'idea di un tale centro, comunque, era fondamentalmente basata sul fatto che in molti problemi di matematica applicata le maggiori difficoltà si riducono, in definitiva, all'elevato numero di operazioni aritmetiche finali da eseguire. Le calcolatrici riducono i tempi per l'esecuzione delle operazioni e le rendono più sicure e così l'intero problema, affrontato da una équipe di matematici può essere agevolmente semplificato, programmato e risolto in un periodo di tempo ragionevolmente breve.

Ad esempio la risoluzione di un sistema di tre equazioni lineari di primo grado a tre incognite i cui coefficienti non sono numeri interi ma decimali con quattro cifre, richiede un insieme di operazioni abbastanza noiose: precisamente 11 addizioni, 11 moltiplicazioni ed 8 divisioni, cioè un totale di 30 operazioni. Un bravo ragioniere può eseguirlo in una mezz'ora, mentre un geometra pratico di regola in dieci minuti; una calcolatrice elettronica con memoria a tubi in un centesimo di secondo, mentre un modello con memoria a nuclei magnetici in un tempo ancor più breve. Per risolvere un sistema di equazioni lineari di primo grado a sei incognite non occorrono, come potrebbe sembrare a prima vista, un numero doppio di operazioni, ma ben 196. In linea generale il numero di operazioni cresce pressappoco come il cubo dei numeri delle incognite. Così un

sistema di equazioni lineari con 96 incognite richiede l'esecuzione di oltre 600 mila operazioni. Con il regolo calcolatore un bravo geometra impiegherebbe più di due anni, operando ininterrottamente, mentre una calcolatrice elettronica a tubi un minuto! Naturalmente il tempo aumenta se l'approssimazione non è limitata a quattro cifre decimali, ipotesi tenuta presente nei casi citati, ma sale a dieci e più.

Il prof. Picon dovette comunque superare difficoltà ed ostacoli di ogni genere prima di vedere coronato il suo sogno, a Napoli, nel 1927, dov'era ordinario di Analisi. Da allora il suo centro di calcolo automatico è andato diventando sempre più famoso nel mondo. Un centro analogo sorse negli Stati Uniti solo nel 1938, per iniziativa di Aiken, presso l'Università di Harvard. Nel 1932 la sede del centro venne trasferita a Roma presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche ed assunse il nome di Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo. A riconoscimento della sua opera pionieristica e dei meriti acquisiti in più di trent'anni di attività, l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo è stato elevato a Centro Internazionale.

I centri di calcolo automatico non avrebbero comunque avuto una incidenza notevole nei vari campi della matematica applicata se nel frattempo la pesante ed inerte calcolatrice meccanica non fosse stata sostituita da quelle, più veloci e complesse, elettroniche. Storicamente, l'abaco può essere considerato il primo tentativo umano, vecchio di secoli, di costruire un dispositivo atto a facilitare l'insegnamento dei calcoli numerici. Il virtuoso giapponese che batté in rapidità l'operatore americano di una calcolatrice meccanica di un'azienda commerciale è una prova più che convincente di quello che si può ottenere da un abaco. Il primo esemplare di calcolatrice vera e propria va comunque considerato il dispositivo del genio francese Biazio Pascal (1642). Nella calcolatrice di Pascal i numeri da zero a nove sono rappresentati dai denti di una serie di ruote. Queste sono disposte in modo che la rotazione completa di una ruota precedente comporta l'avanzamento di un dente, cioè di un'unità, della ruota seguente.

Successivamente le calcolatrici meccaniche sono andate sviluppandosi sino a consentire tutte le operazioni aritmetiche fondamentali. I congegni erano sempre essenzialmente fondati su sistemi di riporto, ingranaggi, assi di trasmissione. Ma il primo vero grande progettista di calcolatrici numeriche nel senso moderno può essere considerato l'inglese Charles Babbage, il quale disegnò dei modelli capaci di fornire prestazioni veramente eccezionali. I suoi progetti (1830-50), tuttavia, anche se corretti, non poterono mai essere tradotti in modelli effettivamente operanti poiché la microtecnica non era allora sufficientemente così sviluppata da consentire la realizzazione di meccanismi tanto complicati e delicati. L'inerzia delle singole parti della struttura ai movimenti rendeva inoltre pesante ed impacciata la funzionalità dell'insieme.

Con l'avvento delle calcolatrici elettroniche tali inconvenienti sono stati d'ineanto superati. Per quanto riguarda la rappresentazione fisica di concetti astratti come numeri o ordini secondo un codice convenzionale non vi è nessuna differenza essenziale tra le calcolatrici meccaniche e quelle elettroniche. Nelle prime i numeri sono rappresentati dalla posizione degli alberi e trasmessi da un albero ad un altro a

mezzo di ingranaggi. Nelle seconde invece i numeri sono rappresentati per lo più dallo stato di magnetizzazione di una piccola area di materiale magnetico e sono trasmessi da un registro all'altro sotto forma di brevi impulsi su fili. Ma solo nel caso di queste ultime, a causa della molto superiore velocità di operazione, dell'irrelevante inerzia e della facilità con cui si possono interconnettere i circuiti elettronici è possibile costruire macchine di straordinaria capacità.

Una importante differenza tra macchine meccaniche e macchine elettroniche sta invece nell'adozione di un diverso tipo di base numerica. Nei modelli meccanici i dieci segni fondamentali della numerazione decimale sono rappresentati dai denti di una ruota. Nei modelli elettronici ci si rese subito conto che la numerazione binaria fondata sui soli due simboli 1 e 0, si presentava come la più adatta. Se infatti con 1 si conviene di indicare il passaggio di corrente e con 0 l'assenza, è possibile, utilizzando l'aritmetica binaria, esprimere qualsivoglia cifra ed eseguire qualsivoglia numero di operazioni con la semplice manipolazione di impulsi di corrente.

Per semplificare le cose, vediamo come una calcolatrice elettronica è in grado di eseguire l'addizione. Diamo innanzitutto una traduzione dei primi numeri decimali in numeri binari:

1 = 1	6 = 110	11 = 1011
2 = 10	7 = 111	12 = 1100
3 = 11	8 = 1000	13 = 1101
4 = 100	9 = 1001	14 = 1110
5 = 101	10 = 1010	15 = 1111
		16 = 10000

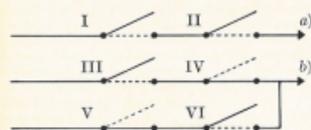
e due tavole aritmetiche rappresentanti la addizione e la moltiplicazione dei primi quattro numeri del sistema binario:

+	0	1	10	11
0	0	1	10	11
1	1	10	11	100
10	10	11	100	101
11	11	100	101	110

×	0	1	10	11
0	0	0	0	0
1	0	1	10	11
10	0	10	100	110
11	0	11	101	1001

Se conveniamo che la presenza di corrente lungo un filo conduttore venga rappresentata dal simbolo 1 e la sua assenza dal simbolo 0, è evidente che col semplice inviare impulsi elettrici lungo questo filo è possibile rappresentare ogni cifra. Ebbene, come la macchina effettua l'addizione di due

numeri binari? Consideriamo una serie di interruttori disposti come in figura lungo i due circuiti elettrici a) e b).



Nel caso del circuito a) ci sono quattro possibilità: se i due interruttori I e II sono entrambi aperti non passa corrente; se l'interruttore I è aperto e II è chiuso e viceversa, non passa corrente; se I e II sono entrambi chiusi, passa corrente. Poiché i due stati degli interruttori vengono rappresentati dalle cifre 1 e 0, le condizioni dianzi citate possono essere così espresse, in cifre binarie: $0 + 0 = 0$; $0 + 1 = 0$; $1 + 0 = 0$; $1 + 1 = 1$.

Passiamo ora ad esaminare il circuito b). Anche qui si presentano quattro possibilità, se sono realizzate le condizioni tecniche per cui quando si comanda la chiusura dell'interruttore III si apre il V e quando si comanda l'apertura dell'interruttore IV si chiude il VI. Per cui se il circuito b) è nelle condizioni della figura, non passa corrente; si comanda la chiusura dell'interruttore VI, passa corrente; si comanda la chiusura del III, passa corrente; si comanda contemporaneamente la chiusura di III e IV, non passa corrente. In cifre binarie le condizioni anzidette si esprimono: $0 + 0 = 0$; $0 + 1 = 1$; $1 + 0 = 1$; $1 + 1 = 0$.

Se le operazioni precedenti invece di avvenire separatamente vengono comandate contemporaneamente nei circuiti a) e b) si realizza la seguente addizione di cifre binarie: $0 + 0 = 00$; $0 + 1 = 01$; $1 + 0 = 10$; $1 + 1 = 10$.

Questo esempio limitato a due sole cifre dà un'idea del modo con cui una macchina realizza tecnicamente l'operazione dell'addizione. In pratica non tutte le calcolatrici elettroniche adottano il sistema binario puro. Alcune, ad esempio la IBM 705 e la Siemens 2002, pur utilizzando sempre i soli simboli 1 e 0, mantengono il valore decimale di posizione delle varie cifre sostituendole singolarmente con le corrispondenti cifre binarie.

Non è difficile, ad ogni modo, capire quanto complesso e vasto diventa il fascio di fili conduttori necessari a rendere possibili operazioni di addizioni di cifre elevatissime. Ma fondamentali schema le operazioni avvengono secondo lo schema indicato. Si tengono presente, inoltre, che tutte le operazioni richieste dall'algebra sino all'alta matematica si riducono in definitiva alle quattro operazioni aritmetiche, le quali a loro volta possono sempre essere interpretate sotto forma di addizioni e di sottrazioni. La chiusura e l'apertura avviene naturalmente automaticamente a mezzo di relais o di tubi elettronici e transistors. Nel caso dei tubi termionici, ad esempio, basta rendere positiva o negativa la tensione della griglia per ottenere che il circuito eotodanodo si chiuda o si apra corrispondentemente. Questa variazione di tensione è a sua volta prodotta da impulsi di corrente che si generano allorché le così dette « testine scriventi » (come in un comune magnetofono) passano sopra aree di materiale magnetico contenenti punti elettricamente polarizzati. Questi punti vengono « scritti » sul materiale (nastri, tubi, ecc.) mediante apposite « testine scriventi » e svolgono a volte la funzione di memoria oltre di co-

dice regolatori dei processi della macchina. Ma torniamo ora al nostro problema di balistica. Abbiamo visto come l'enorme mole di operazioni che bisogna eseguire per determinare le possibili traiettorie di un particolare tipo di proiettile di cannone può essere agevolmente affrontato con l'ausilio del calcolo automatico. Le calcolatrici meccaniche assolvono abbastanza bene a questo compito. Ma sarebbero del tutto inadeguate se invece della traiettoria di un proiettile si volesse determinare e correggere per telecomando quella di un missile.

Appena il missile inizia il suo volo, le calcolatrici elettroniche, ottenute la misura della sua posizione e della sua velocità, determinano la sua traiettoria. Se questa traiettoria non passa per il bersaglio, con l'ausilio del sistema di controllo installato a bordo del veicolo si aggiustano i parametri della sua corsa. Un tale intervento è ripetuto, all'occorrenza, in modo da mantenere il missile entro il grado di approssimazione prestabilito.

I calcoli e le operazioni necessarie alla preparazione nelle tavole di tiro nelle ricerche balistiche vengono eseguite in un modo piuttosto grossolano in un laboratorio di calcolo. La velocità di calcolo è importante solo a causa dell'enorme mole di lavoro che deve essere compiuto e per evidenti ragioni di ordine economico. Nel caso di un missile, invece, un calcolo completo e di notevole precisione deve essere eseguito non solo mentre il missile è in volo, ma durante il breve intervallo di tempo tra una misurazione di posizione e il comando di correzione di rotta precedente una successiva misurazione.

Per ottenere queste prestazioni occorrono macchine flessibilissime, dotate di altissima velocità e di grande capacità di immagazzinamento di dati. Uno dei fattori che maggiormente contribuisce a rendere veloce una macchina è il così detto tempo di accesso, vale a dire il tempo entro cui si possono estrarre e introdurre nella memoria della macchina due caratteri (le due cifre binarie) ed operare su di essi. Ad esempio il tempo di accesso dell'elaboratore elettronico Elea 9003 degli Olivetti è di un decimillesimo di secondo. Non bisogna comunque confondere tempo di accesso con velocità di operazione. Questa ultima è relativa alla lunghezza delle cifre che prendono parte alle operazioni. Il sistema IBM 704 può ricordare 200 milioni di cifre binarie; in un secondo può leggere e scrivere 90.000 caratteri, eseguire 42.000 addizioni o sottrazioni, effettuare circa 42.000 analisi. Si tratta di un complesso elettronico composto di almeno una ventina di unità che è capace di calcolare in 10 secondi i logaritmi dei numeri da 1 a 10.000 con dieci cifre significative. La tavola dei logaritmi preparata da Nepero fu compiuta in trent'anni.

Un primato operativo fu raggiunto dall'IBM 704 in occasione del lancio del Pioneer. La macchina determinò la traiettoria del razzo lunare allo scopo di prevedere i successivi passaggi e dare le istruzioni ai centri di osservazione dislocati in tutti i continenti. In 22 ore eseguì oltre 3 miliardi di calcoli che avrebbero richiesto ad un matematico (aiutato da calcolatrici meccaniche) ben 375 anni di lavoro.

Le più moderne calcolatrici elettroniche sono completamente transistorizzate. I circuiti sono stampati su piastrine inseribili standardizzate. Ciò consente di ridurre notevolmente il volume dei complessi e di renderli più efficienti, in quanto i transistors sono particolarmente robusti e pratica-

mente non soggetti ad usura. Si può dire che quanto più si elevano le prestazioni degli elaboratori elettronici, più diminuiscono le dimensioni. Di recente negli Stati Uniti è stato brevettato presso i laboratori della Diamond Ordnance Fuze un particolare metodo di standaggio che consente di riportare su pellicole di plastica un circuito i cui fili sono sostituiti da speciale elaboratore conduttore. In avvenire le calcolatrici elettroniche, che ora anche transistorizzate occupano il volume di un buon armadio, saranno ridotte al formato di una calcolatrice da tavolo.

Ci siamo limitati a dimostrare l'utilità delle macchine elettroniche nei problemi di balistica e di missilistica. In realtà il campo di utilizzazione è vastissimo ed abbraccia qualunque problema risolvibile a forma matematica nel quale sono coinvolti i più avanzatissime operazioni. I grandi istituti di credito, sull'esempio del lavoro pionieristico compiuto dal Banco di Roma, dietro ispirazione dell'infaticabile Dr. Viesi che dirige attualmente il centro di calcolo elettronico nella sede romana, ove è installato un elaboratore IBM 705, vanno « elettruizzando » le operazioni bancarie centrali. Ministri, grandi enti, dipartimenti militari missilistici ed aeronautici, industrie meccaniche e grandi imprese costruttrici debbono a queste macchine la possibilità di affrontare una serie di problemi prima assolutamente trascurati. Centri di calcolo automatico al servizio della scienza e dell'industria, sull'esempio del nostro Istituto Nazionale per le Applicazioni del calcolo diretto da Picone, vanno un po' sorgendo dovunque nel mondo e prestano la loro opera dietro ordinazione a coloro che ricercano la soluzione rapida di una questione ma non possono permettersi il lusso di possedere un elaboratore per conto proprio, il cui costo è dell'ordine di centinaia di milioni per gli esemplari grandi.

Nel settore industriale una calcolatrice elettronica è stata di recente usata per controllare una fresatrice. Essa traeva i dati dal disegno dell'ingegnere e perforava istruzioni su di un nastro. Il nastro veniva letto e controllava il movimento tridimensionale degli arnesi a mezzo di servomeccanismi accuratissimi. Lo stesso nastro può venir adoperato molte volte e una sola calcolatrice può facilmente provvedere nastri di controllo per molte macchine utensili. In commercio molto lavoro di ufficio, purché di natura ciclica, ripetitiva può venire trasferito ad una calcolatrice specificando esattamente ogni operazione. Non è però necessario che ogni operazione venga eseguita esattamente allo stesso modo ogni volta che si segue una data routine. Se si tratta, per esempio, del calcolo dei salari, un operaio può aver lavorato normalmente, un altro può essere stato ammalato, un terzo in vacanza, ecc.: appropriate sezioni del programma considerano tutte queste variazioni e le istruzioni irrilevanti vengono escluse. E' appunto la capacità di adattarsi alle circostanze variabili del mondo degli affari che rende una calcolatrice tanto preziosa in un ufficio. Se sia poi economico compiere il lavoro di ufficio a macchina dipende dal volume del lavoro ripetitivo: esso deve essere sufficiente a giustificare il costo iniziale della macchina e la fatica e la spesa della programmazione. In genere una delle difficoltà che si incontrano nella diffusione dell'uso delle calcolatrici deriva dalla scarsità di ingegneri, matematici e ragionieri con la necessaria esperienza nell'uso delle calcolatrici. Per superare l'ostacolo si avrà senza dubbio la tendenza a standardizzare le calcolatrici, particolarmente i metodi di

TAVOLA RIASSUNTIVA DEI LANCI NELLO SPAZIO

Situazione aggiornata al 15 dicembre 1960
Sono stati presi in considerazione solo i lanci riusciti

NOMINATIVO	DATI E CARATTERISTICHE	ESPERIMENTI E RISULTATI
Sputnik I URSS SATELLITE data di lancio: 4 ottobre 1957 data di rientro: 4 gennaio 1958	razzo vettore: non è stato reso noto apogeo: Km. 893 - perigeo: Km. 227,2 peso totale in orbita: Kg. 3600 peso strumentazione: Kg. 82,8 dimensioni: Ø cm. 57,9 (forma sferica)	Dati raccolti: temperatura interna, pressione e altri dati.
Sputnik II URSS SATELLITE data di lancio: 3 novembre 1957 data di rientro: 14 aprile 1958	razzo vettore: non è stato reso noto apogeo: Km. 1661 - perigeo: Km. 228 peso totale in orbita: Kg. 3600 peso strumentazione: Kg. 504 dimensioni: non sono state rese note (forma sferica)	Ricerche su: raggi cosmici, raggi X, radiazioni solari ultraviolette; sul cane cavia Laika; temperature e pressioni. L'accelerazione subita dal satellite condusse alla scoperta della notevole influenza del Sole sulla densità degli strati più alti dell'atmosfera.
Explorer I USA SATELLITE data di lancio: 1° febbraio 1958 ANCORA IN ORBITA durata prevista: da 3 a 5 anni	razzo vettore: Jupiter C a quattro stadi, alto m. 20,5 apogeo: Km. 2531 - perigeo: Km. 360 peso totale in orbita: Kg. 13,8 peso strumentazione: Kg. 8,1 dimensioni: lunghezza m. 2,03; Ø cm. 15,24 (forma cilindrica)	Ricerche su: raggi cosmici, micrometeoriti, temperatura interna ed esterna. All'Explorer I è dovuta la più importante scoperta nel campo dei satelliti: una fascia di irradiazioni intorno alla Terra. Fu identificata dal Dr. J. A. Van Allen dell'Università dello Iowa. le trasmissioni sono cessate
Vanguard I USA SATELLITE data di lancio: 17 marzo 1958 ANCORA IN ORBITA durata prevista: da 200 a 1.000 anni	razzo vettore: sperimentale a tre stadi della marina americana; alto m. 21,6, diametro base m. 1,14, peso lordo al decollo Kg. 10.237,8 apogeo: Km. 3947 - perigeo: Km. 658 peso totale in orbita: Kg. 22,66 peso strumentazione: Kg. 1,47 dimensioni: Ø cm. 16,25 (forma sferica)	Ricerche sulla temperatura e misurazioni geodetiche. Le trasmissioni alimentate ad energia solare dovrebbero continuare a trasmettere per un tempo indefinito. «The Army Map Service» ha effettuato osservazioni elettroniche del satellite da alcune isole del Pacifico, per calcolarne la esatta posizione geografica. Il satellite è servito anche a determinare con più esattezza la forma della Terra. RADIOTRASMETTENTI ANCORA IN FUNZIONE
Explorer III USA SATELLITE data di lancio: 26 marzo 1958 data di rientro: 27 giugno 1958	razzo vettore: Jupiter C (vedi Explorer I) apogeo: Km. 2810 - perigeo: Km. 195 peso totale in orbita: Kg. 22 peso strumentazione: Kg. 14 dimensioni: lunghezza m. 2,03; Ø cm. 15,24 (forma cilindrica)	Ricerche su: raggi cosmici, micrometeorite, temperatura interna ed esterna. Questo tipo raccolse dati importanti sulla fascia di radiazioni scoperta dall'Explorer I, così come sull'impatto micrometeorico (densità della polvere cosmica).
Sputnik III URSS SATELLITE data di lancio: 15 maggio 1958 data di rientro: 6 aprile 1960	razzo vettore: non è stato reso noto apogeo: Km. 1867 - perigeo: Km. 216 peso totale in orbita: Kg. 3150 peso strumentazione: Kg. 1316 dimensioni: lunghezza m. 3,53; Ø m. 1,70 (forma conica)	Ricerche su: pressione e composizione dell'atmosfera; concentrazione degli ioni positivi; potenziale del campo elettrostatico terrestre; carica elettrica del satellite; intensità del campo magnetico terrestre; intensità della irradiazione corpuscolare del sole; composizione e successive variazioni delle radiazioni cosmiche primarie; distribuzione dei fotoni e dei nuclei pesanti nei raggi cosmici; micrometeorite e temperature.
Explorer IV USA SATELLITE data di lancio: 26 luglio 1958 data di rientro: 22 ottobre 1959	razzo vettore: vedi Explorer I apogeo: Km. 2220 - perigeo: Km. 262 peso totale in orbita: Kg. 17,4 peso strumentazione: Kg. 11,7 dimensioni: lunghezza m. 2,04; Ø cm. 15 (forma cilindrica)	L'attrezzatura comprendeva 2 rivelatori di Geiger-Muller, 2 contatori per misurare le radiazioni corpuscolari ai diversi gradi di intensità. L'oscillatore fu calibrato in modo da dare i valori della temperatura interna. Ha raccolto, come i precedenti Explorer, importanti dati sulle fasce di irradiazione.

NOMINATIVO	DATI E CARATTERISTICHE	ESPERIMENTI E RISULTATI
<p>Score USA SATELLITE data di lancio: 18 dicembre 1958 data di rientro: 21 gennaio 1959</p>	<p>razzo vettore: WS 107 A-1 (ATLAS), alto m. 25,5, diametro m. 3 apogeo: Km. 1480 - perigeo: Km. 177 peso totale in orbita: Kg. 3969 peso strumentazione: Kg. 67,5 dimensioni: lunghezza m. 25,9; Ø m. 3,05 (forma cilindrica)</p>	<p>Nel satellite erano installati due gruppi di radiotrasmettenti e riceventi dotate di registratore magnetico del peso di 35 libbre ciascuna. Per la prima volta la voce umana venne trasmessa dallo spazio. Un messaggio del presidente Eisenhower venne infatti registrato e ritrasmissione. Così avvenne per i messaggi lanciati da stazioni installate nel Texas, Arizona, Georgia. Il satellite rientrò nell'atmosfera sovrastante l'Oceano Pacifico in prossimità delle Midway.</p>
<p>Lunik-Mechta URSS SONDA SPAZIALE data di lancio: 2 gennaio 1959 IN ORBITA SOLARE</p>	<p>razzo vettore: T-3 a tre stadi, alto m. 33 carico utile: Kg. 1.460 dimensioni: non sono state rese note.</p>	<p>Ricerche su: temperatura e pressione interne; componenti gassosi degli spazi interplanetari; radiazioni corpuscolari del Sole; campi magnetici terrestri e lunari; nuclei pesanti nella radiazione cosmica primaria ed altre proprietà dei raggi cosmici. <i>le trasmissioni sono cessate</i></p>
<p>Vanguard II USA SATELLITE data di lancio: 17 febbraio 1959 ANCORA IN ORBITA durata prevista: oltre 10 anni</p>	<p>razzo vettore: vedi Vanguard I apogeo: Km. 3321 - perigeo: Km. 558 peso totale in orbita: Kg. 9,3 peso strumentazione: Kg. 9,3 dimensioni: Ø cm. 50,8 (forma sferica)</p>	<p>Studi sulla cortina di nubi. Gli strumenti funzionarono nel modo previsto, ma l'interpretazione dei dati raccolti fu resa difficoltosa da un movimento di precessione sviluppato dal satellite durante il volo. <i>le trasmissioni sono cessate</i></p>
<p>Discoverer I USA SATELLITE data di lancio: 28 febbraio 1959 data di rientro: 5 marzo 1959</p>	<p>razzo vettore: Thor-Agena alto m. 26, diametro cm. 150 apogeo: Km. 835 - perigeo: Km. 283 peso totale in orbita: Kg. 585 peso strumentazione: Kg. 110,2 dimensioni: lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)</p>	<p>Munito di due trasmettitori radio. La stabilizzazione difettosa ha impedito la raccolta completa dei dati. Primo satellite artificiale immerso in un'orbita polare, ossia passante al di sopra dei poli.</p>
<p>Pioneer IV USA SONDA SPAZIALE data di lancio: 3 marzo 1959 IN ORBITA SOLARE durata prevista: illimitata</p>	<p>razzo vettore: Juno II a 4 stadi afelio: km. 170.000.000 perielio: km. 147.500.000 peso totale in orbita: Kg. 6,03 peso strumentazione: Kg. 6,03 dimensioni: lunghezza cm. 76,2; Ø cm. 22,8 (forma conica)</p>	<p>Misurazione della irradiazione nello spazio; saggio del sensor fotoelettrico in prossimità della Luna. La sonda, effettuata la sua originaria missione, compiuta cioè la traiettoria Terra-Luna, fornì dati eccellenti sulla irradiazione andando poi ad inserirsi in un'orbita solare. Anche se si avvicinò molto alla Luna (32.000 Km.) non lo fece però nella misura sufficiente per usare utilmente il sensor fotoelettrico. <i>le trasmissioni sono cessate</i></p>
<p>Discoverer II USA SATELLITE data di lancio: 13 aprile 1959 data di rientro: 26 aprile 1959</p>	<p>razzo vettore: vedi Discoverer I apogeo: Km. 360 - perigeo: Km. 240 peso totale in orbita: Kg. 730 peso strumentazione: Kg. 110,2 dimensioni: lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)</p>	<p>Comprendeva una capsula eiettabile contenente la strumentazione da recuperare. Obiettivi: controllo stabilizzazione in orbita; raccolta dati di propulsione; misure radiazioni cosmiche; tecniche di identificazione e recupero. Recupero fallito.</p>
<p>Explorer VI USA SATELLITE data di lancio: 7 agosto 1959 ANCORA IN ORBITA</p>	<p>razzo vettore: Thor-Able Vanguard a tre stadi apogeo: Km. 2.415 - perigeo: Km. 251 peso totale in orbita: Kg. 64 peso strumentazione: Kg. 41,5 dimensioni: Ø cm. 66 (forma sferica)</p>	<p>Destinato alla misura di tre specifici livelli di radiazione nella « fascia di Van Allen »; rilevamento del campo magnetico terrestre; misura dei micrometeoriti; studio delle radio-onde.</p>
<p>Discoverer V USA SATELLITE data di lancio: 13 agosto 1959 data di rientro: 28 settembre 1959</p>	<p>razzo vettore: vedi Discoverer II apogeo: Km. 724 - perigeo: Km. 219 peso totale in orbita: Kg. 771 peso strumentazione: Kg. 136 dimensioni: lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)</p>	<p>V. Discoverer II. La capsula è stata sganciata regolarmente al 17,0 giro, ma per un orientamento errato del retrorazzo, invece di rientrare nell'atmosfera si è allontanato ulteriormente dalla Terra.</p>

NOMINATIVO	DATI E CARATTERISTICHE	ESPERIMENTI E RISULTATI
<p>Discoverer VI USA SATELLITE data di lancio: 19 agosto 1959 data di rientro: 20 ottobre 1959</p>	<p>razzo vettore: vedi Discoverer II apogeo: Km. 864 - perigeo: Km. 224 peso totale in orbita: Kg. 771 peso strumentazione: Kg. 136 dimensioni: lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)</p>	<p>Vedi Discoverer II.</p>
<p>Lunik II URSS SONDA SPAZIALE data di lancio: 12 settembre 1959 durata del volo: 35 ore</p>	<p>razzo vettore: non è stato reso noto carico utile: Kg. 386</p>	<p>Prima di colpire la Luna, il 13 settembre 1959, il veicolo ha compiuto misure dei campi magnetici terrestri e lunare e dei raggi cosmici. Andato distrutto all'impatto lunare.</p>
<p>Vanguard III USA SATELLITE data di lancio: 18 settembre 1959 ANCORA IN ORBITA durata prevista: da 30 a 40 anni</p>	<p>razzo vettore: Vanguard a tre stadi apogeo: Km. 3748 - perigeo: Km. 513 peso totale in orbita: Kg. 45 peso strumentazione: Kg. 22,6 dimensioni: Ø cm. 50,8 (forma sferica)</p>	<p>Obiettivi raggiunti: ottenere un'orbita ellittica per lo studio del campo magnetico nello spazio; dei raggi solari e raggi X; dei micrometeoriti e delle temperature; definire il limite inferiore della « fascia di Van Allen ». Le trasmissioni sono cessate</p>
<p>Lunik III URSS SATELLITE data di lancio: 4 ottobre 1959 data di rientro: aprile 1960</p>	<p>razzo vettore: non è stato reso noto peso totale in orbita: Kg. 276 peso strumentazione: Kg. 155 dimensioni: lunghezza cm. 217; Ø cm. 118 (forma cilindrica)</p>	<p>Dotato di due macchine fotografiche con le quali ha fotografato la faccia invisibile della Luna dalla quale è passato a circa 6.400 Km. di distanza. Le macchine fotografiche erano operate per 40 minuti a temperatura interna mantenuta costante. Le foto sono state trasmesse a terra con tecniche telemetriche.</p>
<p>Explorer VII USA SATELLITE data di lancio: 13 ottobre 1959 ANCORA IN ORBITA durata prevista: da 20 a 40 anni</p>	<p>razzo vettore: Juno II a quattro stadi apogeo: Km. 1094 - perigeo: Km. 550 peso totale in orbita: Kg. 41,5 peso strumentazione: Kg. 22,6 dimensioni: lunghezza e Ø cm. 76,2 (due tronchi di cono uniti alla base)</p>	<p>Ha consentito di ottenere dati sulle radiazioni geofisiche, sulle tempeste magnetiche e sui micrometeoriti; ha provato un nuovo metodo per controllare le temperature interne dei satelliti; ha compiuto rilevamenti meteorologici su larga scala. RADIOTRASMITTENTI ANCORA IN FUNZIONE</p>
<p>Discoverer VII USA SATELLITE data di lancio: 7 novembre 1959 data di rientro: 28 novembre 1959</p>	<p>razzo vettore: vedi Discoverer II apogeo: Km. 837 - perigeo: Km. 161 peso totale in orbita: Kg. 771 peso strumentazione: Kg. 136 dimensioni: lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)</p>	<p>Vedi Discoverer II.</p>
<p>Discoverer VIII USA SATELLITE data di lancio: 20 novembre 1959 data di rientro: 7 marzo 1960</p>	<p>razzo vettore: vedi Discoverer II apogeo: Km. 1666 - perigeo: Km. 209 peso totale in orbita: Kg. 771 peso strumentazione: Kg. 136 dimensioni: lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)</p>	<p>Vedi Discoverer II.</p>
<p>Pioneer V USA SONDA SPAZIALE data di lancio: 11 marzo 1960 IN ORBITA SOLARE durata prevista: 100.000 anni</p>	<p>razzo vettore: Thor-Able IV a tre stadi afello: Km. 149.660.000 perielio: Km. 120.216.500 peso totale in orbita: Kg. 42,6 peso strumentazione: Kg. 18 dimensioni: Ø cm. 66 (forma sferica)</p>	<p>Ha lo scopo di esplorare lo spazio interplanetario fra le orbite di Venere e della Terra, di sperimentare comunicazioni a lunghissima distanza e di studiare metodi di misura delle distanze astronomiche. Ha mantenuto le comunicazioni fino a 32.209.000 chilometri di distanza dalla Terra.</p>

NOMINATIVO	DATI E CARATTERISTICHE	ESPERIMENTI E RISULTATI
Tiros I USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 1° aprile 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata prevista:</i> oltre 10 anni	<i>razzo vettore:</i> Thor-Able a tre stadi; alto 30 metri e diametro m. 2,40 <i>apogeo:</i> Km. 752 - <i>perigeo:</i> Km. 692 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 122,5 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 122,5 <i>dimensioni:</i> altezza cm. 48; Ø cm. 105 (forma romboidale)	Destinato a provare tecniche di trasmissione televisiva per usi meteorologici. Ha trasmesso più di ventimila fotografie di copertura nubi. RADIOTRASMETTENTI ANCORA IN FUNZIONE
Transit I B USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 13 aprile 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata prevista:</i> da 16 mesi ad alcuni anni	<i>razzo vettore:</i> Thor-Able-Star a due stadi; alto m. 29; diametro m. 1,40 <i>apogeo:</i> Km. 771 - <i>perigeo:</i> Km. 375 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 120,5 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 120,5 <i>dimensioni:</i> Ø cm. 91,4 (forma sferica)	Destinato a determinare la possibilità di una rete globale di aiuto alla navigazione terrestre mediante la determinazione del « punto » di posizione con rilevamenti dall'orbita. I risultati hanno dimostrato che tale tecnica è realizzabile. <i>le trasmissioni sono cessate</i>
Discoverer XI USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 15 aprile 1960 <i>data di rientro:</i> 26 aprile 1960	<i>razzo vettore:</i> vedi Discoverer II <i>apogeo:</i> Km. 812 - <i>perigeo:</i> Km. 175 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 771 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 136 <i>dimensioni:</i> lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)	Vedi Discoverer II.
Space Vehicle I URSS SATELLITE <i>data di lancio:</i> 14 maggio 1960 ANCORA IN ORBITA	<i>razzo vettore:</i> non è stato reso noto <i>apogeo:</i> Km. 686 - <i>perigeo:</i> Km. 305 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 4500 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 1402	Collocata una cabina pressurizzata in orbita circolare per studiare le condizioni ambientali in vista del volo umano. Il recupero della cabina è fallito. <i>le trasmissioni sono cessate</i>
Midas II USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 24 maggio 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata prevista:</i> 40 mesi	<i>razzo vettore:</i> Atlas-Agena a due stadi <i>apogeo:</i> Km. 518 - <i>perigeo:</i> Km. 470 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 2268 <i>dimensioni:</i> altezza m. 6,70; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)	È il più grosso satellite collocato finora in orbita dagli USA e comprende l'intero secondo stadio. Ha lo scopo di provare un impianto di rilevamento dei lanci di missili per mezzo di cellule sensibili all'infrarosso. I risultati ottenuti sono segreti. RADIOTRASMETTENTI ANCORA IN FUNZIONE
Transit II A NRL - Piggyback USA DUE SATELLITI (Con unico lancio) <i>data di lancio:</i> 22 giugno 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata prevista:</i> 50 anni	<i>razzo vettore:</i> Thor-Able-Star a due stadi <i>apogeo:</i> rispettivamente di Km. 1040 e di Km. 1053 - <i>perigeo:</i> rispettivamente di Km. 637 e di Km. 615 <i>peso totale in orbita:</i> rispettivamente di Kg. 101,3 e di Kg. 18,9 <i>peso strumentazione:</i> come sopra <i>dimensioni:</i> rispettivamente di cm. 91 e di cm. 50 di diametro (ambidue di forma sferica)	Sono due fasi dello stesso lancio che ha collocato in orbita due satelliti allo stesso tempo (montati uno sull'altro durante il lancio e poi separati in orbita). Destinati a perfezionare le tecniche di determinazione di posizione per aiuto alla navigazione terrestre e per misure geodetiche. RADIOTRASMETTENTI ANCORA IN FUNZIONE
Discoverer XIII USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 10 agosto 1960 <i>data di rientro:</i> 12 agosto 1960	<i>razzo vettore:</i> vedi Discoverer II <i>apogeo:</i> Km. 624 - <i>perigeo:</i> Km. 225 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 765 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 135 <i>dimensioni:</i> lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)	Per la prima volta l'esperimento è riuscito perfettamente e una capsula contenente 45 Kg. di strumenti è stata recuperata nel Pacifico, in zona di impatto prefissata, l'11 agosto 1960, segnando una pietra miliare nella storia spaziale.
Echo I USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 12 agosto 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata:</i> imprevedibile	<i>razzo vettore:</i> Thor-Delta a tre stadi, alto m. 31 e diametro di m. 2,40 <i>apogeo:</i> Km. 1691 - <i>perigeo:</i> Km. 1521 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 62,14 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 62,14	È stato collocato in orbita un pallone di plastica di m. 33 di diametro, come riflettore di onde radio (ponte radio spaziale passivo).

NOMINATIVO	DATI E CARATTERISTICHE	ESPERIMENTI E RISULTATI
Discoverer XIV USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 18 agosto 1960 <i>data di rientro:</i> 19 agosto 1960	<i>razzo vettore:</i> vedi Discoverer II <i>apogeo:</i> Km. 794 - <i>perigeo:</i> Km. 179 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 771 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 136 <i>dimensioni:</i> lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)	Scopi e obiettivi: gli stessi del Discoverer II. Recupero della capsula effettuato per la prima volta in volo mediante reti trainate da velivoli C-119, il 19 agosto 1960.
Space Vehicle II URSS SATELLITE <i>data di lancio:</i> 19 agosto 1960 <i>data di rientro:</i> 20 agosto 1960	<i>razzo vettore:</i> non è stato reso noto <i>apogeo:</i> Km. 309 - <i>perigeo:</i> Km. 309 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 4500	Collocata in orbita una cabina analoga a quella dello Space Vehicle I, contenenti animali vari (2 cani, topi, culture biologiche, ecc.) e apparati televisivi per mantenere sotto osservazione gli animali durante il volo. Recupero della capsula effettuato con successo il 20 agosto 1960 dopo aver percorso 18 orbite.
Discoverer XV USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 13 settembre 1960 <i>data di rientro:</i> 15 settembre 1960	<i>razzo vettore:</i> vedi Discoverer II <i>apogeo:</i> Km. 613 - <i>perigeo:</i> Km. 201 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 771 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 136 <i>dimensioni:</i> lunghezza m. 5,85; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)	Vedi Discoverer II. Il recupero non ha potuto essere effettuato a causa di una furiosa tempesta nella zona di rientro.
Courier I B USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 4 ottobre 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata:</i> diversi anni	<i>razzo vettore:</i> Thor-Able-Star a due stadi <i>apogeo:</i> Km. 1030 - <i>perigeo:</i> Km. 702 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 227,70 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 227,70 <i>dimensioni:</i> Ø cm. 129,5 (forma sferica)	Comunicazione globale a mezzo di ponte radio attivo con ripetitore installato nel satellite. Messaggi sono stati trasmessi al satellite e da questo ripetuti al momento desiderato. RADIOTRASMETTENTI ANCORA IN FUNZIONE
Explorer VIII USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 3 novembre 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata:</i> diversi anni	<i>razzo vettore:</i> Juno II a quattro stadi <i>apogeo:</i> Km. 2288 - <i>perigeo:</i> Km. 415 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 40,8 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 40,8 <i>dimensioni:</i> lunghezza e Ø cm. 76,2 (forma a trottola)	Misure della ionosfera; raccolta di dati relativi alla sua composizione in elettroni e ioni positivi; raccolta di dati sulla frequenza, sull'energia e sugli effetti degli impatti micrometeoritici. RADIOTRASMETTENTI ANCORA IN FUNZIONE
Discoverer XVII USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 12 novembre 1960 <i>data di rientro:</i> 14 novembre 1960	<i>razzo vettore:</i> Thor-Agena B <i>apogeo:</i> Km. 989 - <i>perigeo:</i> Km. 190 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 952 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 136 <i>dimensioni:</i> lunghezza m. 7,62; Ø m. 1,52 (forma cilindrica)	La caratteristica principale è l'adozione del secondo stadio Agena B con capacità di essere arrestato e riavviato in orbita. L'esperimento è riuscito e la capsula strumentale è stata recuperata, il 14 novembre 1960, per la seconda volta in volo mediante reti.
Tiros II USA SATELLITE <i>data di lancio:</i> 23 novembre 1960 ANCORA IN ORBITA <i>durata prevista:</i> oltre 20 anni	<i>razzo vettore:</i> Thor-Delta a tre stadi <i>apogeo:</i> Km. 700 - <i>perigeo:</i> Km. 665 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 127,5 <i>peso strumentazione:</i> Kg. 127,5 <i>dimensioni:</i> altezza cm. 48,2; Ø cm. 106,7 (forma a tamburo)	Raccolta di foto di copertura nubi per accurate previsioni meteorologiche, mediante due macchine da presa televisive. Sul satellite è installata anche una apparecchiatura all'infrarosso per la misura del bilancio termico dell'energia solare assorbita dalla Terra. RADIOTRASMETTENTI ANCORA IN FUNZIONE
Space Vehicle III URSS SATELLITE <i>data di lancio:</i> 1° dicembre 1960 <i>data di rientro:</i> 2 dicembre 1960	<i>razzo vettore:</i> non è stato reso noto <i>apogeo:</i> Km. 265 - <i>perigeo:</i> Km. 187,3 <i>peso totale in orbita:</i> Kg. 4.563	Ricerche medico-biologiche sul volo sperimentale nello spazio di animali: nel satellite sono stati posti due cani, insetti e piante. Apparecchi radiotelevisivi controllavano l'interno dell'abitacolo spaziale, permettendo agli scienziati a terra una osservazione costante.

L'ENERGIA SOLARE

di Giuseppe d'Ayala Valva

L'IDEA di utilizzare l'energia solare non è nuova e può essere forse interessante, apprendo una parentesi a questa trattazione di natura tecnica, seguendo il progresso nel corso dei secoli. La testimonianza più antica sull'argomento, anche se solo embrionale e di tipo certo un po' particolare, è data da Stepsiade, un personaggio delle « Nuvole » di Aristofane allorché suggerisce a Soerate un mezzo molto semplice per liberarsi dai eroditori: quello di concentrare un raggio di sole, in entrata nella stanza, sulla tabella di cera che ne registrava i debiti perché fondendo sparisse di essi ogni traccia. Plinio ed altri parlano di piccoli specchi usati per accendere il fuoco o per estinguere la carne morta dei pazienti. L'impresa che ha avuto larga risonanza nei secoli passati è costituita dagli specchi ustori di Archimede, a difesa di Siracusa assediata dai Romani, specchi sui quali però nessuno degli storici più conosciuti — né Polibio, né Livio, né Plutarco — fecero mai alcun accenno mentre Galeno, primo fra tutti, citò l'avvenimento. Ma l'interesse sull'argomento continua vivo nei secoli successivi e neanche oggi si è attenuato; nel sesto secolo Antemio di Tralles conosciuto come il costruttore di S. Sofia in Costantinopoli si dichiarava pronto a ripetere l'esperimento di Archimede. Giovanni Zonares, ufficiale della Corte Bizantina, nelle sue « Chronicon » afferma, in base ai documenti ora distrutti, che nell'assedio di Costantinopoli gli specchi ustori bruciarono le flotte di Vitello mentre Giovanni Tactaze, un altro autore del XII secolo da cui decisa sinezza vari particolari sull'impresa di Archimede; infine Kircher del XVII secolo descrive nella sua « De arte magna lucis et umbræ » un suo proprio esperimento confermando le notizie sull'impiego degli specchi ustori nell'assedio di Costantinopoli. Nello stesso secolo intervenne Descartes con una indiscussa autorità anche nel campo dell'ottica per esporre nella sua « Diottrica » l'opinione che gli specchi ustori di Archimede, se veramente esistiti, avrebbero dovuto essere necessariamente molto grandi ma che molto più probabilmente essi si riducevano a null'altro che a pura favola; dopo una così autorevole opinione tutto sembrò essere riacettato definitivamente nel regno della leggenda ma i successivi esperimenti rischiararono la questione allorché alla fine del XVII secolo ed agli inizi del XVIII, alcuni scienziati si servirono di lenti conceniatrici per osservare la presunta presenza del flogisto, la misteriosa sostanza, una specie di olio in uscita dai pori di un tronco di legno che bruciava ipotizzata per spiegare il fenomeno della combustione mentre le cenere rappresentavano la sola parte solida della materia. E gli esperimenti continuarono: Avenon e Targioni a Firenze usarono grandi lenti per decomporre un diamante considerato inattuabile, Tschirnhauss in Germania e Parker in Inghilterra adottarono lenti del diametro di circa 85 centimetri due delle quali, installate a Parigi nel Jardin du Palais Royal e nell'osservatorio della stessa città, si mostrarono molto più potenti di ogni altra sorgente di calore allora esistente e tra l'altro furono utilizzate per osservare

la combustione di certi metalli per provare l'esistenza dell'ipotesico flogisto che, sprigionandosi dalla combustione di un pezzo di rame, lasciava un residuo rosso; il forno solare si dimostrava così un efficace strumento di indagine scientifica. Nel 1747 Buffon — impiegando una batteria di 168 specchi quadrati da 15 per 15 cm — riuscì ad accendere, alla distanza di 60 metri, una estasi di legname, a 30 metri fuso il piombo ed a 18 metri l'argento confutando così di fatto le idee di Descartes sull'impossibilità dell'esistenza e della funzionalità degli specchi ustori. Cassini studiò anche la possibilità di usare specchi al posto delle lenti per generare alte temperature e fu il primo a descrivere l'uso degli specchi ausiliari così da poter impiegare i riflettori parabolici; egli offrì a Luigi XIV uno specchio di 1 metro di diametro garantendogli la fusione, entro appena due secondi, di un pezzo di ferro battuto. Anche Lavoisier alla fine del 700 impiegò i forni solari quale mezzo per demolire la teoria dell'ipotetico flogisto e realizzò in seguito, con la collaborazione di altri scienziati, un forno costituito da due lenti tra loro in serie, che furono realizzate dalle vetriere St. Gobain le quali hanno costruito recentemente, e cioè a distanza di due secoli, gli specchi per il grande forno solare di Mont Louis. La prima lente, che era costituita da un insieme di due vetri curvi riempiti di spirito di vino, aveva un diametro di circa m. 1,30 ed una lunghezza focale di 3,20, la relativa immagine focale del sole, del diametro di circa 25 millimetri, risultando attraverso l'impiego di una lente secondaria ulteriormente ridotta; nel fuoco di questo forno la temperatura raggiungeva, presumibilmente un valore di circa 1750°, sufficiente a fondere rapidamente il ferro e ad iniziare la fusione del platino. Egli usava dire — e la sua visione era esatta — che il fuoco degli altri forni gli sembrava meno puro di quello generato dal sole. Lavoisier fu il demolitore senza

remissione della teoria del flogisto ed insieme il pioniere dei forni solari; dopo di lui nessun altro sembrò interessarsi più dell'argomento che solo oggi, dopo più di un secolo e mezzo, torna ad essere oggetto di approfondite indagini alla luce delle nuove conquiste della scienza nel campo dell'energia radiante.

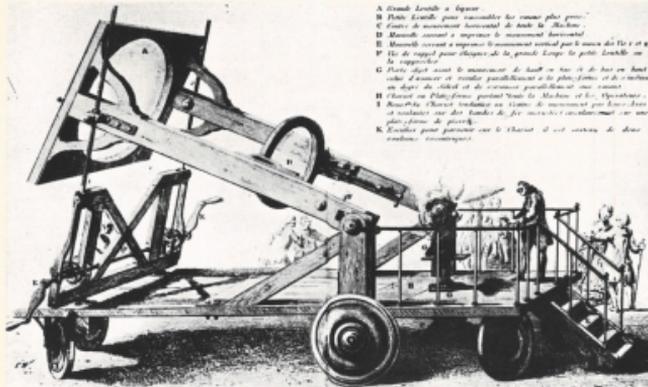
Trasmissione dell'energia solare.

Attraversando uno spazio praticamente vuoto di oltre 150 milioni di chilometri il sole trasmette alla terra uno strapuntante torrente di energia radiante. Lo spettro delle radiazioni, che raggiunge la superficie terrestre, si estende dagli invisibili raggi ultravioletti ($\lambda = 0,25$ micron), attraverso le radiazioni visibili ($\lambda = 0,4 \div 0,8$ micron) sino alle radiazioni infrarosse più lunghe ($\lambda = 0,20$ micron); circa metà dell'energia solare è irradiata come luce nella gamma dello spettro visibile — compreso cioè tra le lunghezze d'onda di 0,4 e 0,8 micron — e l'altra metà come energia termica nella gamma dell'infrarosso e cioè oltre $\lambda = 0,8$ micron mentre solo una minima parte è emessa nella gamma dell'ultravioletto e cioè al disotto di $\lambda = 0,4$ micron. L'utilizzazione dell'energia solare si sviluppa su due direttive, che risultano sostanzialmente diverse; l'una relativa alla energia luminosa e l'altra relativa all'energia termica. L'analisi della distribuzione energetica lungo lo spettro solare rivela che la temperatura alla superficie del sole è di circa 5500 gradi mentre supera i 16 milioni di gradi centigradi nel suo interno; a questo alto valore di temperatura la fusione dell'idrogeno in elio che si determina effettuata la conversione di enormi quantità di materia — circa 4 tonnellate al secondo — in energia che viene irradiata tutto intorno e che, data l'enorme massa del sole, risulta praticamente inesauribile. Il valore della potenza irradiata ogni secondo richiede, per essere espressa nelle normali unità, una cifra intera seguita da 27 zeri; essa risulta infatti all'incirca pari a 1,2 miliardi di miliardi di miliardi di chilowatt. Di essi raggiungono annualmente la nostra atmosfera terrestre 1,56 miliardi di miliardi di chilowattora dei quali il 40% circa si può ritenere riflesso o assorbito dall'aria, dal pulviscolo atmosferico e dal vapore di acqua che circonda la terra; tuttavia è questa un'energia che non può considerarsi perduta in quanto viene almeno per una metà re-irradiata sulla terra sotto forma di radiazione diffusa. Prescindendo tuttavia da essa e tenendo solo presente il rapporto tra l'estensione superficiale degli oceani e dei continenti, si deve ancora ammettere che il 75% di questa energia raggiunge gli oceani cosicché in definitiva risulta che 250 milioni di miliardi di chilowattora irrorano annualmente la terra, una energia gigantesca della quale non si riesce ad abbracciare la reale entità ma che tuttavia esigerà ancora molto tempo e studio per riuscire a sfruttare un'aliquota anche del solo 1%.

L'energia solare è una energia di particolarissime caratteristiche che devono essere accuratamente vagliate ai fini di individuare i limiti delle sue reali possibilità

MOTORE solare ad aria di J. Eriesson progettato dall'americano nel 1872.





IL forno solare di Lavoisier che raggiunse temperature vicine ai 1750° (fine sec. XVIII).

di integrare le altre sorgenti di energia. L'energia solare ha innanzi tutto un carattere intermittente, essendo ovviamente disponibile solo di giorno; questa intermittenza è ulteriormente aggravata dalla nuvolosità e dalle piogge, cioè anche se i collettori non del tipo a concentrazione possono funzionare ancora bene nelle giornate chiare coperte riuscendo a captare la radiazione diffusa. In linea di massima si può ottenere energia solare per una durata annuale media compresa tra 2000 e 4000 ore: ciò pone sul tappeto il non facile problema dell'immagazzinamento, a parte casi particolari, per esempio, di utilizzazione agricola o di impianti di distillazione nei quali l'intermittenza non ha praticamente riflessi negativi. A parte il carattere della sua intermittenza l'energia solare è disponibile dovunque ma è evidente che nei lunghi inverni artici e nelle zone normalmente nuvolose e nebbiose la sua utilità non può essere paragonabile a quella che può averci nelle zone soleggiate ed asettate; il suo valore pratico è legato quindi alla posizione delle singole zone sulla superficie terrestre ed in particolare alla relativa latitudine, a parte le variazioni dovute alle stagioni. È noto infatti che la terra segue, nel suo movimento intorno al sole, un'orbita leggermente ellittica, in conseguenza della quale di estate risulta a distanza dal sole circa il 3,5% in più che non d'inverno. Ma è noto anche che l'asse, intorno al quale il nostro pianeta ruota giornalmente, non è parallelo all'asse del piano della nostra orbita ma inclinato d'estate verso il sole ed opposto al sole di inverno. L'inclinazione di 23,5° significa che, a mezza estate, la radiazione del sole ha un minimo spessore di atmosfera da attraversare prima di raggiungere la superficie terrestre, mentre, a metà inverno, la radiazione del sole ha da attraversare uno strato molto più spesso prima di giungere sino a noi. Questa inclinazione dell'asse terrestre è la causa della variazione della lunghezza del giorno secondo le stagioni. Nei due equinozi del 21 marzo e del 21 settembre l'altezza del sole sull'orizzonte a mezzogiorno è uguale alle latitudini locali di 23,5°. Così, per esempio, a Phoenix in Arizona (latitudine 33,5° nord) quest'altezza è, in corrispondenza dei detti due equinozi, di 57°; al 21 giugno il sole ha avanzato di altri 23,5° cosicché, a

mezzogiorno la sua altezza è di 80,5° mentre al 21 dicembre ritorna a essere a 33,5°. In definitiva, a parte il grado di nuvolosità e di trasparenza dell'atmosfera, la latitudine è il fattore più importante che determina il totale della radiazione solare ricevuta giornalmente da ogni singola località (grado di insolazione); in relazione a ciò le località, nelle quali l'energia solare potrà ottenere la sua utilizzazione più completa, sono da ritenersi comprese nella fascia tra 30° da 45° Lat. N. e 30° da 45° Lat. S. nella quale, in molte zone, più sentito è il bisogno di energia quale elemento indispensabile per elevare il tenore di vita delle popolazioni delle aree depresse. Di tutta la fascia mediterranea appaiono particolarmente idonee all'utilizzazione della energia solare l'Algeria, Israele e l'Egitto mentre, al di fuori di essa, la Russia e gli Stati Uniti vi dedicano importanti studi. Volendo poi riassumere le principali caratteristiche dell'energia solare si può dire che, a differenza del carbone, del petrolio e dell'uranio essa è inesauribile perché si ricostituisce continuamente, non soffre di restrizione di alcun genere al suo impiego e non presenta con le sue radiazioni pericolo atomico, come invece le materie radioattive fissili, ed infine non dà evidentemente luogo né a gas né a scorie. Dal punto di vista quantitativo può essere interessante aggiungere a quanto già detto al riguardo che la quantità di energia che piove sul territorio di ogni nazione è sempre enormemente superiore al suo fabbisogno; anche gli industrializzati Stati Uniti sono irrorati da una quantità di calore che è circa 2000 volte superiore a quella equivalente a tutte le sorgenti di energia ivi sfruttate. Inoltre se, in linea di principio, alla superficie della terra l'energia solare si deve considerare in una posizione ancora incerta di concorrenza rispetto alle altre sorgenti utilizzate, nel campo della navigazione spaziale essa diventa l'unica energia attualmente disponibile della quale i più recenti satelliti non mancano già di profittare attraverso batterie solari su di essi installati e che saranno illustrate più avanti. Ma, contro tutti gli elementi positivi di questa incommensurabile sorgente di energia si oppone lo svantaggio grave, quasi incongruente a prima vista, della sua bassa intensità o densità per unità di

superficie; è uno svantaggio che, unitamente con quello dell'intermittenza, dà ragione come una così enorme fonte di energia e così a portata di mano non venga utilizzata ancora su vasta scala. L'intensità specifica della radiazione solare viene misurata dalla quantità di calore prodotta su di un'area misurata della superficie terrestre quando la radiazione stessa sia completamente assorbita, la relativa unità di misura essendo il *langley* corrispondente ad una piccola caloria per centimetro quadrato al minuto. Avendo misurato nei mari e nel ghiorno al livello del mare, anche nelle giornate più lussuose su di una radiazione diretta (prescindendo cioè dalla radiazione diffusa) di poco più di un *langley* per minuto; occorre quindi una superficie pari a circa 1,50 metri quadrati per ricevere una quantità di calore corrispondente alla potenza di 1 kw; ora, poiché si può fondare per i relativi dispositivi di utilizzazione su di un rendimento massimo compreso tra il 5% e il 10% ne risulta che per ottenere la potenza effettivamente utilizzabile di 1 chilowatt occorre disporre di una superficie «ricevente» compresa tra 15 e 30 metri quadrati; assumendo una giornata media di sole di 8 ore da questa superficie si riuscirà così a totalizzare una energia di appena 8 chilowattore. Ora sino che si tratta di realizzare superfici «riceventi» dell'ordine di qualche metro quadrato le difficoltà sono facilmente superabili, ottenendo però potenze ben limitate così alla fine di una giornata chiara di 8 ore, un tetto piano della superficie di 100 mq potrà mettere a disposizione, a seconda dei rendimenti compresi tra i limiti sopra fissati, energie utili tra 29 e 58 chilowattore. Ma già appena si arriva a superfici di qualche decina di metri quadrati la relativa realizzazione diventa molto costosa quale che ne sia il materiale impiegato, anche perché deve meccanicamente resistere alla azione del vento. Così nell'ipotesi molto fuori del normale che si volesse realizzare un impianto capace di generare una potenza di 100.000 chilowatt quale sarebbe necessaria per alimentare una città la superficie di incidenza dovrebbe essere pari a 250 ettari il che appare evidentemente assurdo. O, meglio, appariva ancora più assurdo ieri perché giunge oggi notizia che l'U.R.S.S. avrebbe attualmente in costruzione nella vallata dell'Ararat una centrale solare la cui caldaia ruotante è sistemata al fuoco di un sistema concentratore il quale occupa una superficie di 2 ettari ed è costituita da specchi che si orientano automaticamente secondo la posizione del sole; essa dovrebbe avere una produzione annua di 2,5 milioni di chilowattore con un rendimento del 35%. Questa centrale, se realizzata, costituisce il primo esempio di installazioni di grande potenza utilizzando così terreni che non possono essere destinati ad alcuna cultura. Prescindendo da questa applicazione su scala eccezionalmente grande le varie considerazioni sinora svolte suggeriscono la conclusione che la energia solare può svolgere, in particolare per la generazione di energia elettrica, un ruolo di importanza solo locale, non è quindi neanche il caso di parlare di concorrenza con le convenzionali sorgenti termiche o idrauliche ma solo di possibilità di fornire tutto al più modeste quantità di energia in località che ne siano sprovviste o anche di integrare le piccole sorgenti locali; per quando poi in linea di principio la generazione di energia risulti assai semplice tuttavia, quale che ne sia il processo, essa risulta attualmente ancora costosa. Ma al di fuori della produzione

A Grande levante à l'égout
B Levant pour transporter les canes plus près
C Cône de mouvement horizontal de André de Mézier
D Manivelle actionnée à l'égout de mouvement horizontal
E Manivelle actionnée à l'égout de mouvement vertical par le système des Vis et à
F Le dé support pour déplacer de la grande Lente le petit Levant en le supportant
G Petit dé support de mouvement de haut en bas et de bas en haut
H Manivelle à l'égout pour transporter et de plus, l'égout et de tourner en dépit de l'effet de la vis de mouvement horizontal
I Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
J Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
K Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
L Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
M Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
N Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
O Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
P Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
Q Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
R Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante
S Manivelle à l'égout pour transporter le levante et le levante

di energia elettrica le possibilità di applicazioni dell'energia solare sono molte e varie, anche se in genere ancora nella fase di indagine e non siano quindi disponibili sufficienti elementi per valutare se e quali di esse possano diventare economicamente convenienti. Per fare di tali applicazioni una rassegna ordinata, anche se necessariamente riassuntiva, si seguirà il criterio base, richiamandosi alla distribuzione dell'energia solare lungo il suo spettro di radiazione, di illustrare il gruppo delle applicazioni delle radiazioni termiche separatamente da quello delle radiazioni luminose.

Utilizzazione delle radiazioni termiche dell'energia solare.

Che l'utilizzazione dell'energia solare debba appena per il momento essere scartata per la generazione di grandi quantità di energia non snuiscive minimamente il prezioso contributo che essa può dare nel settore delle piccole potenze, in molte regioni della superficie terrestre, cioè è particolarmente nelle zone depresse lontane dalle grandi reti elettriche di comunicazioni e dei centri di rifornimenti di combustibili. La sua applicazione risulterebbe quindi provvidenziale nelle zone equatoriali ove maggiore è l'efficienza di questa sorgente di energia, per elevare — una volta risolto il problema della sua utilizzazione ad un prezzo economico — il tenore di vita delle relative popolazioni.

In linea generale ovviamente tutti i processi di utilizzazione termica dell'energia solare hanno lo scopo di riscaldare, rispetto all'ambiente circostante, la zona colpita dai suoi raggi. La misura della relativa sovrareliezione di temperatura è il risultato di vari fattori e principalmente dell'angolo di incidenza dei raggi — che abbiamo già visto variabile con il luogo, l'ora e la stagione — l'assorbimento della superficie ricevente che può essere anche artificiale e variato, le misure prese per impedire la trasmissione del calore per convezione all'aria circostante, il grado di isolamento della superficie collettrice attraverso i relativi elementi di sostegno ed infine il grado di re-irradiazione verso il cielo dell'energia solare captata. La dipendenza dall'angolo di incidenza è una conseguenza della propagazione in linea retta delle radiazioni elettromagnetiche, l'intensità risultando massima per una direzione del raggio perpendicolare alla superficie ricevente, minima per una direzione parallela e di valore intermedio per direzioni comprese tra i due limiti estremi. Il coefficiente di assorbimento ha anch'esso una fondamentale importanza in quanto le superfici metalliche lisce riflettono la massima parte dell'energia mentre le superfici rugose e matte ne assorbono sino al 98%. E' stata scoperta da H. Tabor un tipo speciale di « superficie assorbente selettiva » che assorbe in misura elevatissima gli infrarossi ad onde più corte mentre irradia in misura minima gli infrarossi ad onde lunghe, emessi questi ultimi dalla superficie riscaldata in conseguenza del riscaldamento stesso; è questa una conquista evidentemente di enorme importanza in quanto consente al tempo stesso la massima captazione e la minima dispersione della energia solare captata. Per evitare questa dispersione la misura più efficace è in genere quella di coprire la superficie attiva con una o più lastre di vetro ed attualmente anche di materiale plastico, le quali sono trasparenti ai raggi del sole ed opache

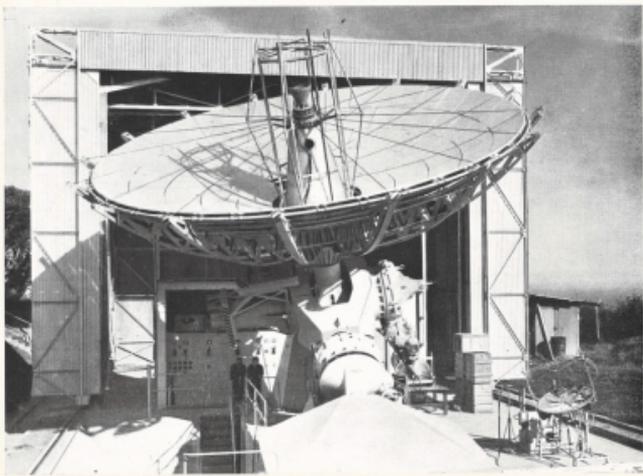
invece a quelli irradiati dalla superficie attiva riscaldata, ciò in base allo stesso principio applicato nelle serre. Lo strato di aria stagnante interposto fra la superficie attiva ed il vetro costituisce inoltre un'efficace misura per impedire perdite di calore per convezione, tale effetto essendo ancora più completo se vi sia la possibilità di praticare il vuoto nell'inter spazio stesso. Prima di passare ad illustrare le varie applicazioni dell'energia solare ed i relativi apparati di utilizzazione è opportuno stabilire una sostanziale differenza tra i due fondamentali tipi di collettori di energia e cioè: i collettori a superficie piana ed i collettori a concentrazione focale. I primi captano una quantità di energia che, a parte gli elementi condizionatori prima esposti, è unicamente funzione della loro superficie, generando sovrareliezioni di temperatura mediamente dell'ordine di una trentina di gradi centigradi mentre i secondi riescono a concentrare i raggi solari provenienti da un'ampia zona di cielo su superfici relativamente piccole, generando temperature oltre i 3500°-4000°.

Cucine solari.

Nel campo delle applicazioni per la generazione delle basse temperature gli apparecchi più semplici sono senz'altro le cucine solari delle quali svariati esemplari sono stati già realizzati in varie nazioni (Israele, Stati Uniti, Giappone, ecc.). Una superficie concava del diametro di poco più di un metro, di un diametro corrispondente cioè ad una superficie di 0,78 metri quadrati, esposta al sole può generare una potenza di circa 0,75 kW che, detratte le perdite per riflessione ed assorbimento, riesce a concentrare i raggi solari sulla superficie ammerita di un recipiente di cottura, sistemato nel fuoco della superficie stessa, una quantità di calore equivalente a quello fornito da un fornello elettrico a piastra della potenza di 0,5 kW sufficiente a portare all'ebollizione poco più di un litro di acqua nello spazio di dieci minuti.

L'efficienza dell'effetto termico utile può essere accresciuta da rivestimenti speciali del tipo già accennato che, mentre non limitano la captazione dell'energia solare eliminano quasi completamente la parte di energia perduta per re-irradiazione sotto forma di raggi infrarossi ad onda lunga emessi dalla superficie riscaldata. Analogamente potrebbe essere realizzato un forno di cottura nel quale i raggi solari non venissero concentrati direttamente sugli alimenti per i possibili inconvenienti derivanti dalle imperfezioni della messa a fuoco e della non completa uniformità della temperatura ma su di una superficie metallica che, essendo conduttrice del calore, nel restituirla equalizza la temperatura nell'interno. Sono stati già realizzati vantaggiosi tipi di cucine solari a collettore concavo sovente per economia di spesa, in materiale plastico, la cui superficie inferiore viene alluminizzata; essi possono essere di varia grandezza e forme oltre che essere orientabili o meno. L'orientamento necessario per tenere il collettore permanentemente puntato sul sole viene negli apparecchi economici — quali sono in genere quelli del tipo in questione — eseguito a mano, ad opportuni intervalli, che è sufficiente mantenere compresi tra 15 e 30 minuti ma può essere anche effettuato automaticamente. Riuscendosi un domani a realizzare contenitori in materiali adatti a tenere immagazzinata la notevole quantità di calore — generativi a seguito di una lunga esposizione ai raggi solari, ad una temperatura che può elevarsi anche a circa 130° centigradi — essi, ritirati entro locali sufficientemente isolati delle relative abitazioni darebbero il modo di usufruire del relativo contenuto secondo la necessità. Queste applicazioni, apparentemente di modesto interesse, della energia solare, rivestono un'enorme importanza per le popolazioni delle zone depresse ed infatti esse cominciano a diffondersi in larghe zone di Israele, dell'India, del Giappone ed anche degli Stati Uniti.

Il grande forno solare realizzato ad Algeri, che raggiunge temperature sino a 3000°



Altri usi domestici.

Se nelle zone tropicali l'acqua calda per gli usi domestici è ottenuta di norma assai semplicemente esponendo serbatoi di acqua al sole, in molti centri degli Stati Uniti e soprattutto in Florida, e nella California, il sistema è stato perfezionato equipaggiando i tetti di molte case con una rete di tubi anneriti esternamente nei quali l'acqua, riscaldata dalle radiazioni solari, continuamente vi si sostituisce per circolazione termica, raccogliendosi poi in un serbatoio isolato sistemato da un livello sufficientemente alto rispetto al piano di terra.

In California è necessario poco meno di un decimo di metro quadrato di superficie esposta per immagazzinare circa 4 litri di acqua calda nel serbatoio di raccolta e gli impianti sono proporzionati per un fabbisogno familiare giornaliero compreso tra 400 e 600 litri. Esperimenti vari sono stati eseguiti presso Londra, l'assorbimento di calore essendo realizzato con fogli di lamiera ondulata di ferro zincato saldati insieme in modo da formare un sistema di tubazioni parallele alligato in un grande cassone a leggio opportunamente inclinato per assorbire una maggiore quantità di calore, l'acqua circola continuamente nel sistema delle tubazioni che sono collegate da un lato all'impianto idraulico dell'acqua fredda e dall'altro al serbatoio di raccolta. Anche in questi impianti l'assorbimento di calore viene operato di lastre in materiale plastico per ridurre le perdite dovute alla re-irradiazione. L'impiego di apparcchiatura del genere — che negli Stati Uniti appare in declino negli ultimissimi anni (nel 1951 in California ve ne erano in funzione 51.000 equipaggiati con serbatoi della capacità di circa 250 litri) per la concorrenza da parte dei combustibili economici — è invece in pieno sviluppo in numerosi altri Paesi come in India, Israele, Giappone ed Unione Sovietica. Poiché i serbatoi — che sono normalmente sovraccaricati rispetto agli assorbitori di calore per creare la circolazione termica — possono creare problemi architettonici, essi sono sovente eliminati sostituendo la circolazione termica con una circolazione forzata attuata con una piccola pompa anche essa azionata ad energia solare. Installazioni basate sempre sullo stesso principio ma di dimensioni e di caratteristiche svariate considerabili — per uso, per esempio, di bagni pubblici — varie sono in esercizio in Giappone; in alcuni di essi il relativo rendimento è del 35-40% di mattina ed al tramonto, aumentando sino all'80% quando il sole è perpendicolare alla superficie assorbente ottenendosi acqua calda sino alle temperature di 80°. Un impianto per il riscaldamento solare dell'acqua di carattere sperimentale è stato realizzato nella fattoria di Fleilisi nell'Unione Sovietica, dove la superficie assorbente del calore ha uno sviluppo di 60 mq, la fornitura d'acqua calda per i bagni e lo doccia essendo assicurata per tutte le 24 ore. La prima applicazione su scala industriale dell'energia solare al riscaldamento dell'acqua è stata recentemente realizzata nell'albergo Wilson di Perpignano dagli Stabilimenti AYMAR di Perpignano con il processo Radiosol. E' stato previsto per ciascuna delle 60 camere dell'albergo un fabbisogno giornaliero di acqua di 60 litri che, maggiorata per criterio prudenziale del 10% e che includeva una riserva complessiva di 4000 litri giornalieri immagazzinati in un serbatoio sotterraneo assicurandosi un rendimento medio di 4000 calorie per mq. di collettore, si è calcolato che per portare la temperatura dell'acqua da 15 a 55° occorrevano 160.000 calorie; la corri-

spiciente superficie complessiva dei collettori risultava di 40 mq, che è stata portata a 50 mq distribuendola su 25 pannelli di 2 mq ciascuno montati fissi e orientati verso il pieno sud con una inclinazione di 45°. Ad integrare tale riscaldamento, in caso di mancanza anche parziale di sole, viene utilizzato attraverso dispositivi automatici di commutazione l'impianto alimentato a mazout destinato al riscaldamento centrale. L'installazione è entrata in servizio il 26 febbraio di quest'anno: la temperatura dell'acqua del serbatoio sotterraneo è risultata in qualsiasi giorno del suo funzionamento (sino al 16 maggio ultimo) sempre compresa tra 40 e 60° per una temperatura dell'acqua in ingresso pari a 12°; la relativa economia realizzata è stata giornaliera di 220 kWh che nella buona stagione si potranno elevare anche ad oltre 300 kWh. E' previsto che il costo dell'impianto di 2.600.000 franchi sarà ammortizzato in 9 anni. Essendo stata adottata la circolazione in circuito chiuso con un fluido primario che evade il calore immagazzinato entro un apposito scambiatore di calore, risulta evitato ogni rischio di corrosione, la manutenzione limitandosi alla pulizia periodica dei vetri di protezione dei collettori ed alla sorveglianza del livello del fluido primario.

L'utilizzazione dell'energia solare appare di considerevole interesse anche per il riscaldamento delle abitazioni, compito per il quale non sono richieste elevate temperature. I vantaggi sono particolarmente sentiti nelle zone ove, non essendo disponibili altre sorgenti come gas, l'elettricità, ecc., vi si deve provvedere con la combustione del legname, del carbone di legna e perfino del letame; ciò con notevoli inconvenienti non ultimo la considerevole spesa di mano d'opera necessaria per provvedere alla raccolta. L'applicazione appare di tanto maggiore interesse quando si pensi che per esempio il 30% del combustibile impiegato negli Stati Uniti è destinato al riscaldamento; si prevede così che nel 1975 circa 13 milioni di case per la maggior parte nella zona sud degli Stati Uniti funzioneranno con riscaldamento parziale o totale ad energia solare. Già sino dal 1948 è stata realizzata una casa a Dover (Massachusetts) equipaggiata con un collettore verticale della superficie di 80 mq; i raggi solari, attraversando il vetro di protezione vengono assorbiti dalla superficie annerita sistemata alcuni centimetri dietro il vetro stesso. Questo ne è il relativo processo. L'aria riscaldata nell'interstizio circola in serbatoi contenuti sulle Granger (NO_2, IO, H_2O), che, riscaldata oltre 35°, si trasforma in solfato di sodio; l'energia assorbita da questa reazione viene restituita solo quando la temperatura si abbassa oltre il limite prima fissato rendendo così possibile un immagazzinamento di energia anche per parecchi giorni; i serbatoi di immagazzinamento sono sistemati nelle intercapellari tra i muri di stanze vicine nelle quali perciò l'aria che vi circola, si riscalda. In altri impianti l'aria riscaldata nei collettori solari viene convogliata entro silos colmi, per varie tonnellate, di ciottolame di media pezzatura che ne assorbono il calore ma che a loro volta esalano all'aria fredda che viene fatta successivamente circolare attraverso.

Bliss ha realizzato una casa riscaldata al 100/100 ad energia solare presso Tulson in Arizona dove la temperatura media del mese di gennaio è di circa +8°; il relativo collettore solare — costituito da 4 pannelli anneriti, di 3 metri di altezza per 10 di larghezza, opportunamente inclinati per lasciare scivolare la neve — è sistemato, a piano di terra, al disopra di una catasta,

bene isolata sotto il livello del terreno, di circa 65 tonnellate di pietrame di diametro di 10 cm. In una giornata di inverno mediamente luminosa sono state captate ed immagazzinate circa 79.000 grandi calorie, corrispondenti al doppio del fabbisogno della abitazione, l'eccedenza di calore immagazzinata essendo utilizzata nelle giornate nuvolose o particolarmente rigide.

Invece dell'aria si può adoperare come fluido riscaldante l'acqua che venga convogliata entro grandi serbatoi interrati. Il riscaldamento delle case a energia solare viene integrato, soprattutto in caso di prolungata mancanza di sole, da altre sorgenti di energia ed in particolare nel futuro, dalle pompe di calore le quali hanno il vantaggio di poter funzionare di estate come refrigeranti. Il loro funzionamento è l'opposto infatti di quello di questi ultimi in quanto esse — che agiscono a mezzo dello stesso compressore che effettua la condensazione del fluido refrigerante — sono qui destinate a trasferire il calore da elementi a bassa temperatura ad elementi ad alta temperatura; le quantità di calore da trasferire, che nel riscaldamento delle abitazioni sono notevoli, possono essere agevolmente fornite dalla energia solare opportunamente immagazzinata. L'esperimento sinora il più completo in questo settore è stato dalla « casa solare » realizzata a Sundown Ranch Estates presso Phoenix, nell'Arizona; 68 collettori solari piani, montati secondo 17 allineamenti tra le travature del tetto, provvedono alle necessità del riscaldamento della intera casa e della piscina, oltre che al fabbisogno dell'acqua calda. La relativa energia termica è prelevata da un grande silos interrato, essendo integrata negli eventuali periodi di mancanza di sole dal calore fornito dalle pompe di calore azionate dalla locale rete elettrica; in estate poi il funzionamento delle pompe di calore si inverte per provvedere alle necessità della refrigerazione. Il calore solare potrà essere utilizzato — anche se possa apparire paradossale — per azionare frigoriferi domestici secondo due diversi principi di funzionamento. Il sistema più diretto, una volta che sia stato realizzato un motore solare di adatte caratteristiche, consiste nel fare azionare un compressore meccanico per ottenere la liquefazione e successiva evaporazione della miscela refrigerante con conseguente effetto di raffreddamento, cioè secondo il normale ciclo di refrigerazione.

Ma il calore solare può essere anche al centro di un ciclo di deassorbimento-assorbimento del tipo cioè realizzato sui frigoriferi Elettrolux; in questo caso il calore ha cioè il compito di liberare dalla soluzione pressurata un suo elemento volatile aumentando la relativa pressione sino alla liquefazione. Ritornando la soluzione alla temperatura normale il gas liquefatto si vaporizza — sottraendo quindi il calore dall'ambiente circostante con conseguente raffreddamento — per essere riassorbito nella soluzione stessa; giunge notizia che un impianto attualmente funzionante, in Russia, in base a questo principio ed equipaggiato con un captatore di energia solare, costituito da uno specchio parabolico della superficie di 80 mq, fornisce giornalmente una tonnellata di ghiaccio. Un domani certo non vicino che la trasformazione dell'energia solare in energia elettrica sarà un fatto compiuto su scala adeguatamente ampia i frigoriferi domestici in esercizio nelle zone sprovviste di qualsiasi sorgente di energia potranno sfruttare anche l'effetto Peltier grazie al quale il passaggio di una corrente elettrica in una determinata direzione attraverso una saldatura di due metalli può dar luogo a raffreddamento; in base a tale

principio sono stati già realizzati prototipi di frigoriferi alimentati dalla corrente stradale e quindi completamente sprovvisti di organi meccanici in movimento.

Lo stesso processo del deassorbimento-risorbimento potrebbe essere applicato per il condizionamento degli ambienti, il quale comporta rispetto ai frigoriferi un minore salto di temperatura ma al tempo stesso la rimozione di quantità di calore molto più considerevoli; eventuali apparecchiature di questo genere richiedono però elementi molto più grandi mentre d'altro lato devono essere impiegati liquidi con più alto punto di ebollizione. Procedimenti di altro tipo sono però già in corso di sperimentazione e che non possono essere però applicati alla refrigerazione di commestibili; così, per esempio, in base ad uno di essi, l'aria fredda della notte viene convogliata — a simiglianza del procedimento già descritto per il riscaldamento degli ambienti — attraverso un letto, sufficientemente spesso, di ciottolame di opportuna pezzatura che quindi si raffredda; l'aria calda che vi circola attraverso le ore calde del giorno successivo risulterà quindi convenientemente raffreddata. In alcuni climi con notti molto limpide l'aria notturna impiegata può essere ulteriormente raffreddata facendola passare su di una superficie annerita la quale risulta ulteriormente raffreddata dall'emissione di radiazioni.

A parte qualche esperimento del genere non esiste ancora alcun esempio di condizionamento delle abitazioni con l'energia solare né con questo né con altro sistema; comunque è stato valutato che i relativi collettori o concentratori solari dovrebbero avere una superficie pari ad un terzo circa della superficie in pianta dell'abitazione da condizionare.

Distillatori dell'acqua marina.

Un'altra applicazione di grande interesse è costituita dalla distillazione dell'acqua marina; nella produzione del sale secondo il procedimento in uso — molto semplice ed anche molto antico attraverso cioè la vaporizzazione dell'acqua marina — questa ultima andava completamente perduta, mentre viceversa, se l'operazione non viene eseguita all'aperto, essa può essere completamente recuperata e fornire un prezioso elemento soprattutto per l'agricoltura. Così nei distillatori azionati ad energia solare già attuati, l'acqua marina viene pompata in sottilissimi strati entro bassi contenitori in legno dalla superficie interna annerita e coperti completamente da tegoli semicircolari in vetro o anche più economicamente, per quanto con minori risultati, in plastica. Il calore solare, che attraversa la copertura, viene assorbito dalla superficie annerita dei contenitori, l'acqua salata in essi contenuta risulta adeguatamente riscaldata; la pressione di vapore dell'acqua aumenta con l'elevarsi della temperatura e perciò l'acqua vaporizza per condensarsi poi in minutissime gocce sulla superficie interna della copertura in vetro da dove viene convogliata attraverso apposite canalizzazioni agli appositi serbatoi. Questi distillatori danno una produzione giornaliera di circa $\frac{1}{2}$ litro (con un limite teorico di 1 litro) di acqua distillata per poco meno di un decimetro quadrato di superficie esposta ai raggi solari; in base a questo rendimento medio una determinata area adibita a distillazione può fornire ad un'eguale superficie tenuta a cultura, acqua distillata equivalente ad un'altezza di pioggia giornaliera pari a poco più di 6 mm. Una produzione giornaliera di 40 000 litri di acqua distillata richiederebbe una

superficie di distillazione di oltre 7 000 metri quadrati.

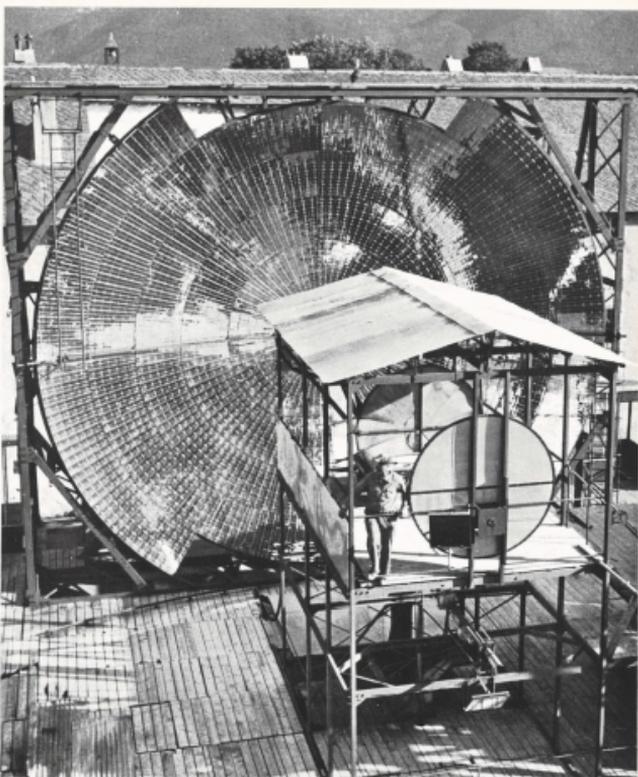
Sullo stesso principio sono stati realizzati demineralizzatori dell'acqua comune per impiego nei laboratori di fisica e di chimica, nell'industria per le varie occorrenze di acqua distillata, come per esempio, per il riboccamento delle batterie di accumulatori.

Motori ad energia solare.

L'obiettivo costantemente seguito dai ricercatori è stata l'utilizzazione dell'energia solare come forza motrice; essa risulterebbe preziosa innanzi tutto nell'agricoltura e particolarmente per il pompaggio dell'acqua di irrigazione ma, nonostante che siano stati ideati numerosi tipi di dispositivi l'obiettivo non può dirsi raggiunto sul piano pratico. Il fluido più comune e più economico per azionare motori a vapore sarebbe ovviamente l'acqua ma, poiché bolle alla temperatura di 100° alla pressione atmosferica, essa richiederebbe per raggiungere le pressioni necessarie per il funzionamento di un motore del genere, di essere portata a temperature molto elevate. A mezzo di collettori concentratori, temperature di tale ordine di grandezza possono

essere abbastanza facilmente ottenuti sotto un sole però estremamente intenso; più opportunamente, se si usano collettori piani che non seguono il cammino del sole, si può pensare ad adottare fluidi a punti di ebollizione più bassi ed a più elevate pressioni di vapore come per esempio l'alcool etilico (punto di ebollizione: 78,4°), l'alcool metilico (punto di c.: 64,7°), acetone (punto di c.: 56,2°) o etere (punto di c.: 34,6°). Trattati però di elementi costosi che esigono quindi l'utilizzazione in circuito chiuso ai fini del relativo riempito, ciò a parte l'inconveniente che alcuni di essi presentano di tendere a sciogliere gli olii lubrificanti. Attendendosi al criterio di impiegare liquidi diversi dall'acqua è stato realizzato in Italia il motore Somar alimentato ad anidride solforosa (punto di ebollizione — 10°) la quale circola nel sistema di tubi sistemato posteriormente alla superficie assorbente di un grande collettore piano della superficie di circa 9 metri quadrati. L'esposizione ai raggi solari la trasforma in vapore sotto pressione per azionare un motore a pistone: evacuatò dopo l'espansione, l'anidride solforosa si liquefa nel condensatore — raffreddato dall'acqua sollevata dalla pompa accoppiata al motore — per ripetere inde-

GRANDE forno ad energia solare del professor Trombe a Montlouis (foto C.N.R.S.).



finalmente lo stesso ciclo. Il motore può sviluppare una potenza sino a circa 3 HP e la relativa pompa raggiunge una portata giornaliera di 65.000 litri sotto una prevalenza di 10 metri o anche di 14.000 litri sotto una prevalenza di 40 metri. Per assicurare la continuità dell'esercizio questo complesso può funzionare anche durante le ore notturne con l'energia termica sviluppata da un combustibile povero, ciò al fine della maggiore economia dell'esercizio stesso. Si stanno anche studiando motori solari ad aria calda che presentano alcuni vantaggi rispetto ai motori a vapore, innanzi tutto nei riguardi della semplicità dell'esercizio che non richiede acqua di raffreddamento: buone prospettive si presentano in particolare per la realizzazione di turbine ad aria calda per le quali l'impiego di adatti collettori concentratori potrebbe mettere a disposizione la elevata temperatura richiesta per il loro funzionamento, ma per le quali tuttavia mancherebbe la convenienza di realizzare motori di piccola portata, dell'ordine cioè di grandezza di circa 1 HP che sono invece tra i più richiesti. Studi per soluzioni nuove ed originali sono in corso.

A solo titolo informativo, in mancanza di elementi di dettaglio al riguardo, si ricorda che, nel convegno sull'energia solare tenutosi nel luglio 1958 a Montlouis in Francia, il prof. Baum dell'Accademia delle Scienze dell'URSS annunciò che erano già in funzione nell'URSS caldaie ad energia solare con una produzione oraria di 60 kg di vapore e che alcune installazioni elettriche fornivano già da 5 anni in numerose località dell'Asia potenze unitarie dell'ordine di 60 Watt.

La generazione delle alte temperature.

Come già si è precisato in precedenza i collettori piani non consentono la concentrazione dell'energia solare ed anche se riescono a captare l'energia solare diffusa non sono capaci di generare temperature molto elevate. Viceversa i collettori a concentrazione riescono, attraverso un adatto sistema di lenti e di specchi, a concentrare una grande quantità di energia in una piccolissima zona nella quale la temperatura si eleva ad oltre 3500° costituendo, per le loro caratteristiche di esercizio, dei forni di nuovo tipo: i forni solari. Il concentratore più semplice è costituito da un sistema di specchi piani orientati secondo un angolo tale da riflettere il raggio solare su un determinato oggetto, angolo che deve essere variato continuamente con il movimento del sole, ma i concentratori più perfezionati sono, del tipo parabolico di costanti, tali da ottenere l'esatta concentrazione dei raggi riflessi dai vari punti della loro superficie in un unico punto determinato: il loro fuoco, nel quale viene generata la temperatura richiesta. Si deve però osservare che per gli apparecchi sinora descritti — come cucine, refrigeranti eccetera, per i quali normalmente si adoperano collettori emisferici — le esigenze sul grado di esattezza della concentrazione sono relativamente drastiche, dato che dimensioni non trascurabili degli elementi utilizzatori del calore: per essi quindi si può senza danno sostituire agli specchi parabolici specchi sferici di più facile costruzione senza apprezzabili perdite di rendimento. Si sono realizzati anche concentratori cilindrici di tipo parabolico nei quali i raggi incidenti sono concentrati tutti sul lungo asse focale costituito da un tubo nel quale circola l'acqua da evaporare per i vari impieghi che siano richiesti.

I concentratori solari possono essere di diverse dimensioni ma se il montaggio dei circa tre metri non presenta apprezzabili difficoltà, lo stesso non si può dire per i concentratori di diametro superiore che può elevarsi sino a trenta metri; realizzati in alluminio o anche in materiale plastico aluminizzato nella parte convessa, essi richiedono solide e costose inestellature equipaggiate di adatte apparecchiature per seguire il cammino del sole. I forni solari consentono di raggiungere in pochissimi minuti temperature elevatissime dell'ordine di grandezza di 3500°, che potranno elevarsi anche a 4500-5000°, regolabili entro vasti limiti attraverso lo spostamento del campione sotto lungo l'asse del concentratore. Il nuovo tipo di forno ha la capacità cioè di raggiungere temperature più elevate di quelle degli altri forni convenzionali, eccezione fatta del forno ad arco, ma, ciò a parte, esso presenta, rispetto ad ogni altro tipo di forno, caratteristiche diverse e particolarmente apprezzabili nelle ricerche scientifiche alle quali esso è essenzialmente destinato. Innanzi tutto i forni solari costituiscono, confermando l'opinione di Lavoisier, la sorgente più pura di calore che, essendo trasmesso esclusivamente per radiazione e non per convezione o conduzione, non è accompagnato né da vapori né da prodotti della combustione né da altri elementi eventualmente contaminanti; inoltre i materiali, sotto riscaldamento, non necessitano di contenitori come negli altri tipi di forni; i campioni funzionano infatti al tempo stesso da ergolini eliminando in conseguenza i pericoli di eventuali reazioni tra ergolino e campione da portare ad elevate temperature. Questi forni non richiedono poi di essere isolati perché naturalmente rimangono alla temperatura ambiente e nessuna reazione può determinarsi tra il campione sotto esame e le altre parti del forno. Per ciò stesso la estrema rapidità del riscaldamento trova riscontro in una eguale rapidità del relativo raffreddamento, data l'assenza di masse circostanti di materiali refrattari caldi, a meno che non si desideri controllare volutamente con opportuni mezzi la durata del raffreddamento stesso; la fase della temperatura così importante nello studio delle fasi metallurgiche può quindi essere convenientemente studiata. Ed ancora, le operazioni di riscaldamento possono essere effettuate nelle più svariate condizioni in aria o in qualsiasi altra atmosfera (ossidante, riducente, ecc.) ed a bassa o media pressione. Infine, poiché il riscaldamento ad elevate temperature non è seppio a se stesso ma deve rendere possibili osservazioni e misure nel corso dell'operazione, l'ambiente circostante freddo ed il riscaldamento di una parte del campione consentono di portare gli strumenti di misura assai vicini al campione stesso; è da segnalare infine la completa assenza di campi elettromagnetici che potrebbero interferire dannosamente in sede di misure delle caratteristiche elettriche. I forni solari sono di fondamentale importanza nelle ricerche sulle alte temperature e la determinazione di elementi caratteristici, come punto di fusione, punto di ebollizione, ecc. per le singole sostanze e qui sotto vari aspetti facilitata: in particolare essi hanno reso possibili importanti studi sui monocristalli che si riconnettono alle ricerche sui semiconduttori. Essi hanno però anche una utilizzazione sul piano industriale: per esempio nel Laboratorio dell'Università di Fordham sono stati impiegati per le saldature delle termocoppie con la completa sicurezza dell'assenza di ogni contaminazione di im-

purezza, sovente presenti nei processi convenzionali. Essi saranno inoltre un fecondo mezzo di indagine per la realizzazione di materiali specialissimi atti a resistere a temperature sempre più elevate con conseguenze di enorme portata nel campo industriale e militare. Infatti se la temperatura della camera di combustione dei motori a reazione, che è attualmente limitata a 750°, potesse essere elevata a 1300° il consumo di combustibile si ridurrebbe; parimenti la temperatura dei reattori nucleari — limitata attualmente dalle caratteristiche refrattarie dei materiali impiegati nella costruzione del reattore e da quella dei materiali di schermaggio — potrebbe essere elevata con un deciso incremento nel relativo rendimento.

Sono stati già realizzati numerosi forni solari di grande potenza tra i più importanti dei quali è il forno solare della potenza di 75 kW realizzato dal prof. Troube a Montlouis sui Pirenei; esso è costituito da un sistema che comprende uno specchio piano orientabile della superficie di 11×13 metri dal quale i raggi solari vengono riflessi su di uno specchio parabolico della superficie di 90 mq che li concentra nel suo fuoco, nel quale si trova il campione da studiare e che può raggiungere temperature comprese fra 2800 e 3000°. Un'apparecchiatura a funzionamento automatico consente allo specchio piano di seguire costantemente l'orbita solare cosicché i raggi riflessi vengono diretti sullo specchio parabolico sempre in direzione orizzontale. Il ergolino metallico sistemato nel fuoco del parabolico a circa 6 metri del suo centro, ruota su se stesso a grande velocità raffreddato da una circolazione di acqua per non fondere all'eccessiva temperatura di 3000°. Questo forno, che funziona regolarmente da 9 anni, ha reso possibili numerose serie di ricerche nel settore del trattamento dei prodotti refrattari speciali (allumina, ossido di uranio, ossido di zirconio, ossido di torio, silice, ecc.) e il relativo studio delle proprietà dei prodotti trattati, dei trattamenti metallurgici, dei trattamenti di minerali diversi e infine delle prove delle reazioni in fase gassosa. Inoltre esso ha realizzato l'elaborazione allo stadio purissimo di metalli ad alto punto di fusione, come l'ossido di zirconio e di titanio su scala industriale: tonnellate di questi specialissimi materiali sono stati forniti alle industrie per la costruzione di ergolini, refrattari ad alte resistenze, speciali ceramiche ecc.; sono state fatte anche ricerche nel campo metallurgico sulla elaborazione del ferro puro, cromo, ferro-cromo, ecc. che fanno sperare nella possibilità di elaborazione di leghe speciali difficili ad ottenersi con i metodi classici. Indagini ancora più importanti, specialmente sulla elaborazione dei monocristalli e sugli choc termici, potranno essere effettuati col forno da 1000 kW attualmente in costruzione per essere installati ad Odello poco distante da Montlouis; il suo specchio piano, costituito anche qui da una miriade di specchielti elementari avrà una superficie di 30×50 m. Un altro forno solare della potenza di 1000 kW è stato progettato, e forse anche già costruito, in Russia; è previsto che esso generi vapore alla temperatura di 350° ed alla pressione di 16 atmosfere entro un bollitore dalla superficie esterna ammantata che sarà sistemata nel fuoco di una enorme superficie parabolica alla estremità di una torre dell'altezza di 40 metri. È previsto che questo forno possa fornire il vapore per l'azionamento dei gruppi elettrogeneratori destinati a fornire energia elettrica al centro urbano nel quale è installato; inoltre esso

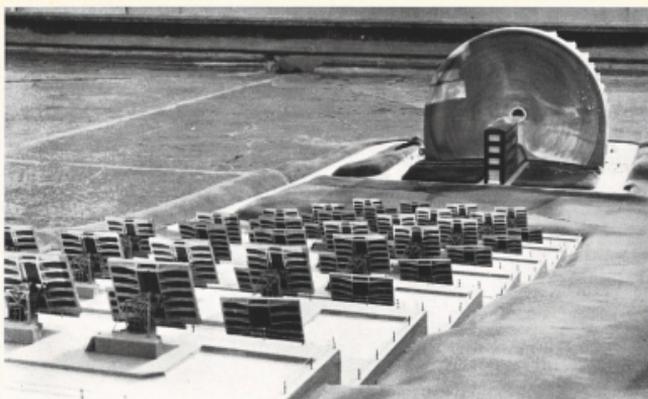
provvederà al riscaldamento delle case in inverno ed al loro condizionamento in estate. Anche in Algeria, che è un centro attivissimo di ricerche sull'energia solare è in esercizio un forno solare, l'Heliodyne, della potenza pari a 30 kW nel cui fuoco si generano temperature sino a 3000°.

Appare qui opportuno osservare — anche se non in diretta relazione con i forni solari — che l'Algeria, in quanto si presenta come uno dei Paesi nei quali l'energia solare è particolarmente abbondante, si interessa già attivamente anche alle relative applicazioni pratiche, particolarmente nel settore delle abitazioni sahariane che si trovano nelle condizioni migliori per sperimentarle. Si stanno anzi approntando progetti per la costruzione di case solari di tipo sperimentale ed una di queste è anzi già in fase di realizzazione; tuttavia l'utilizzazione dell'energia solare non si limiterà a questi impieghi apparentemente marginali ma comunque capaci, se applicati su larga scala, di elevare decisamente le condizioni di vita di quelle popolazioni ancora allo stato primitivo. Il giorno infatti in cui sarà possibile captare in grande quantità l'energia solare abbondantissima nelle zone desertiche del Sahara, le falde d'acqua che si trovano nelle sue profondità potendo essere pompate alla superficie, rivoluzioneranno le caratteristiche dell'immensa regione che da deserta sarà trasformata in fertile campagna per dar vita a numerosi centri di pulsante attività agricola ed industriale.

Immagazzinamento dell'energia solare.

In sede di utilizzazione, l'intermittenza dell'energia solare pone sul tappeto il grave problema del suo immagazzinamento. Nel settore delle basse temperature si è avuto già modo di constatare come lo scambio di calore entro silos riempiti di ghiaia di adatta pezzatura costituisce digna una buona soluzione del problema; si potrebbero parimenti prevedere per lo stesso scopo serbatoi di acqua purché molto bene isolati, che tuttavia presentano perdite sia per conduzione entro la massa di acqua sia ancor più per convezione dovuta alla circolazione dell'acqua stessa verso le pareti più fredde del serbatoio; pur potendosi prevedere opportuni provvedimenti per ridurle, esse si mantengono sempre alte e sicché questo sistema di immagazzinamento mantiene la sua efficienza solo per un minimo limitato di ore. Vi è modo anche di effettuare l'immagazzinamento per via chimica; così per esempio un grammo di ghiaccio fondendo immagazzina circa 80 calorie che possono essere però restituite solo alla temperatura di 0°, il che risulta evidentemente poco pratico. Si dovrebbero perciò, per questo scopo, usare materiali che fondono o entrano in reazione a temperature più elevate; se ne stanno infatti studiando le relative possibilità ma comunque il procedimento è molto costoso.

Il problema dell'immagazzinamento si presenta però molto più difficoltoso agli alti livelli energetici. Nel caso di energia termica a temperature elevate si può ricorrere anche qui con buoni risultati all'uso solito di silos riempiti di ghiaia o anche a reazioni chimiche con materiali con alto punto di fusione come per esempio l'urea che fonde a 125° immagazzinando quantità di calore pari a 50 calorie per grammo; molti altri sali organici ed inorganici sono disponibili per lo stesso scopo ma il rela-



MODELLO del forno solare da 1000 kW di Font-Romeu. Sistema degli specchi piani e del grande specchio parabolico nel cui fuoco si concentrano i raggi riflessi.

tivo immagazzinamento di calore è molto limitato.

Il calore immagazzinato a temperatura superiore a 100° può essere usato per azionare motori a vapore; una simile utilizzazione per l'illuminazione attraverso piccoli gruppi elettrogeneratori di piccoli villaggi molto soleggiati sarebbe una vera provvidenza, anche se l'immagazzinamento si limitasse solo a poche ore della notte per tutta la sua durata potendo infatti risultare troppo dispendioso. Ma si tenga sempre presente che, in omaggio al principio di Carnot, questo calore può svolgere un apprezzabile quantità di lavoro solo se a temperature sufficientemente elevate. Ricordando infatti che un chilowattore di energia è equivalente a 860 calorie — ed in particolare al calore immagazzinato da 86 litri di acqua ad una temperatura di 10° sopra l'ambiente — ne risulta che per convertire il calore disponibile alla detta temperatura in 1 chilowattore di energia elettrica in un dispositivo che funzioni col 10% di rendimento occorrono 860 litri di acqua a 10° al disopra della temperatura ambiente mentre ad una differenza di temperatura di 50° e cioè cinque volte superiore, la quantità di acqua sufficiente sarebbe invece cinque volte inferiore. Quindi in definitiva per azionare un gruppo elettrogeno, il calore iniziale immagazzinato eventualmente in un silos di ghiaia dovrebbe essere superiore a 150° e quella finale a 100°. Comunque il più semplice mezzo di immagazzinamento dell'energia elettrica, ricavata dall'energia solare, durante il giorno sarà sempre costituito dal pompaggio di un quantitativo di acqua al più alto livello possibile, utilizzando poi, al momento opportuno, la relativa caduta per azionare una turbina. La caduta di 120 tonnellate di acqua dall'altezza di tre metri fornirebbe l'energia equivalente ad 1 chilowattore, ma ciò richiederebbe naturalmente la costruzione di grandi serbatoi certo di molto più semplice realizzazione e meno costosi se si potessero realizzare serbatoi naturali o non più in uso. L'immagazzinamento dell'energia elettrica ottenuta dal sole entro batterie di accumulatori rappresenterebbe anch'essa una soluzione attraente del problema, non scevra di notevoli difficoltà nei riguardi sia del costo

sia della manutenzione. Un provvedimento di immagazzinamento ricco anch'esso di lusinghiere prospettive è costituito dall'impiego dell'energia elettrica, ottenuta dall'energia solare, per effettuare l'elettrolisi dell'acqua; si potranno così disporre di notevoli quantità di idrogeno facilmente immagazzinabile in bombole. Attraverso un ulteriore perfezionamento potranno essere studiate adatte reazioni chimiche reversibili che immagazzinino l'idrogeno entro solidi o liquidi; così per esempio la conversione di idrogeno in ammoniaca consente un cospicuo immagazzinamento, in un piccolo spazio, dell'idrogeno che può essere di nuovo riottenuto libero attraverso un processo di riscaldamento catalitico dell'ammoniaca. L'idrogenazione del benzolo costituisce un altro provvedimento dello stesso tipo atto ad immagazzinare l'idrogeno per bruciarlo quindi in motori. Ma l'indirizzo più moderno in questo settore è costituito dalla conversione dell'energia dell'idrogeno immagazzinato in elettricità attraverso le cosiddette « fuel cells », alle quali si è già accennato all'inizio; il gorgogliamento separato dell'ossigeno e dell'idrogeno, attraverso elettrodi di metallo poroso immersi in una soluzione fusa di idrati di sodio dà luogo a generazione di energia elettrica tra gli elettrodi stessi; una parte dell'energia essendo spesa per mantenere fusa la soluzione stessa. La stessa reazione è parimenti possibile con altri gas ossidabili.

Il calore solare può essere convertito direttamente in elettricità nelle termocoppie costituite, come è noto, da due metalli diversi come, per esempio, rame e lega di rame-nichel. Esponendo la giunzione della termocoppia al sole e mantenendo l'altra nell'ombra si genera una tensione di circa 40 milionesimi di Volt per ogni grado di differenza di temperatura. Altre leghe che generano le tensioni più elevate non hanno vita molto lunga; inoltre le lunghe connessioni necessarie per connettere le termocoppie in serie introducono resistenze elettriche aggiuntive che evidentemente riducono la tensione disponibile agli estremi del circuito, in definitiva le possibilità di conversione attraverso tale mezzo esistono per il momento (è una riserva questa che

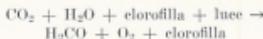
occorre sempre fare con l'attuale travolgente ritmo della tecnica) solo allo stato teorico. Recentemente è stato realizzato il primo convertitore termionico, a carattere sperimentale, dell'energia solare in elettricità basato su di un principio già illustrato all'inizio. L'apparecchiatura relativa è costituita da uno specchio concavo, da un convertitore e da un radiatore; lo specchio concentra i raggi solari sul convertitore il quale comprende il catodo che si riscalda a circa 3000° e l'anodo che invece rimane freddo; gli elettroni emessi dal catodo caldo raggiungono, attraverso un intervallo di vapori di cesio, l'anodo dal quale ritornano al catodo attraverso il circuito esterno (di utilizzazione) dando luogo così ad un passaggio di corrente. Il flusso di elettroni continua a scorrere fino a che sussista una differenza di temperatura fra catodo ed anodo; ha quindi una sostanziale importanza il radiatore che attraverso il suo sistema alettato deve mantenere l'anodo sempre freddo. Il dispositivo ha un rendimento abbastanza elevato, il 5% del calore solare essendo convertito in elettricità; così impiegando due specchi del diametro di circa 3 metri si possono alimentare circa 10 lampade da 100 Watt. I convertitori termionici sono precoltivati dai generatori dei veicoli spaziali; azionati ad energia solare essi forniranno l'energia necessaria per alimentare le apparecchiature per la navigazione ed i complessi radio nonché per fornire luce agli astronauti.

Utilizzazione delle radiazioni luminose dell'energia solare.

Sinora sono state prese in esame le possibilità di utilizzazione termica dell'energia termica solare, sfruttandone cioè le gamme di radiazioni comprese mediamente tra 0,8 e 20 micron conosciute col nome di radiazioni infrarosse. Ma si è già detto all'inizio che la metà circa dell'energia solare — a parte una piccola aliquota emessa nelle gamme 0,25 a 0,4 micron dell'ultravioletto — è irradiata nella gamma dello spettro visibile compreso approssimativamente tra 0,4 e 0,8 micron. Evidentemente la relativa esigua quantità di energia non può neanche essa essere trascurata; ma la sua utilizzazione si è dimostrata sinora possibile solo attraverso reazioni chimiche e fenomeni fotoelettrici; ciò in base a principi di utilizzazione sui quali si conosce però molto meno che non nel campo dell'utilizzazione dell'energia termica solare. Per quanto l'impiego delle radiazioni luminose non sia soggetto alle limitazioni esistenti per le temperature nell'uso delle radiazioni termiche, tuttavia esso si presenta con aspetti svantaggiosi in quanto circa la metà delle radiazioni della relativa sezione dello spettro ha una intensità troppo bassa per molte delle possibili reazioni chimiche.

Realizzare reazioni chimiche atte ad immagazzinare le radiazioni luminose e restituirle, quando richiesto, la relativa energia è un fatto teoricamente possibile ma nella pratica appare una impresa estremamente difficile che avrebbe scoraggiato definitivamente sulle sue possibilità di realizzazione se non esistesse l'esempio classico offerto dalla natura nel misterioso processo della fotosintesi. La verde clorofilla delle piante attivata attraverso l'assorbimento della luce, trasferisce, con modalità non ancora completamente ben note, la sua energia alle molecole di acqua (H₂O); esse si decompongono fornendo idrogeno (H) che reagendo con l'anidride carbonica forma un carboidrato (H₂CO) e mettendo

in libertà ossigeno (O). La reazione si sviluppa secondo la formula seguente:



il carboidrato H₂CO trasformandosi in cellulosa, in vari altri carboidrati e materiali presenti nella pianta. Il fenomeno della fotosintesi è alla base dello sviluppo dell'agricoltura e dello sviluppo di tutto il mondo vegetale e quindi indirettamente anche di tutti i combustibili fossili, dei quali noi continuiamo a godere quale risultato dell'interrotto rinnovarsi di questa reazione nel corso dei milioni di secoli trascorsi in numero così elevato che i geologi non sanno neanche approssimativamente stabilire; bisogna però subito aggiungere che, ammessa la possibilità di applicare questo processo per la produzione di combustibili fossili, esso non sarebbe sufficiente a soddisfare le future e neanche le attuali richieste di energia, anche se tutta la terra fosse coltivata a foreste. La fotosintesi costituisce quindi il primo e più diffuso mezzo di immagazzinamento delle radiazioni luminose solari per via chimica con un rendimento però che appare nell'agricoltura molto basso. La normale resa di un ettaro mostra infatti che viene immagazzinata solo la millesima parte dell'energia solare incidente annualmente su tale superficie (di tale quantitativo di energia, come si è già detto, la metà pertinente agli infrarossi è completamente inefficace allo scopo). Né la scienza ha potuto realizzare finora nessun mezzo « economicamente » conveniente per aumentare tale ridotto rendimento; si conosce, è vero, in base sempre ad esperienze di laboratorio che esso aumenterebbe molto in presenza di una concentrazione di anidride carbonica del 3% in luogo dello 0,03% esistente normalmente nell'aria, ma tale aumento di concentrazione dell'anidride carbonica, che pure è un composto così largamente diffuso, risulterebbe così oneroso da non giustificare la spesa. Comunque, ad onta di questo basso rendimento una commissione inglese osservava qualche anno fa che, coltivando a foreste un quinto dell'India per ottenere combustibile, il problema dell'energia per il pompaggio dell'acqua di irrigazione sarebbe risolto, ma è evidente che questa soluzione non può essere accettata sul piano generale perché la terra è destinata in primo luogo alla produzione degli alimenti e l'estensione delle foreste non può essere impunemente aumentata. Del resto una indagine sulla agricoltura americana — che probabilmente vale per qualsiasi altra agricoltura — dimostra che per ogni caloria di alimento prodotta si deve spendere una caloria di combustibile per le varie operazioni necessarie a produrla (coltivazioni, lavorazione a macchina, trasporto, ecc.), il che significa che la partita in questo campo si chiude alla pari: perciò nelle località dove sono usati come combustibile il legname o il carbone di legna l'esistenza delle foreste è minacciata dal crescere delle domande di combustibile.

Fortunatamente però il rendimento della fotosintesi appare assai più elevato negli organismi monocellulari come per esempio le alghe ed anzi esperienze di laboratorio condotte cioè nelle condizioni più favorevoli su di un'alga molto comune, che è la clorelia, hanno consentito di raggiungere anche il 30% di rendimento a tale percentuale di luce assorbita e corrispondente alla quantità di calore sviluppata dalla combustione della pianta. Questi risultati hanno alimentato la speranza degli scienziati di potere coltivare su vasta scala la clorelia

e altri tipi di alghe per ricavarne combustibili ed anche elementi nutritivi. Culture di clorelia condotte su di una base di semi-produzione hanno dato una resa circa 10 volte superiore a quella media agricola ma l'operazione richiede attrezzature chimiche e considerevoli investimenti finanziari. La relativa coltivazione presenta infatti difficoltà nel mantenere costante quella temperatura abbastanza bassa che risulta più adatta per lo sviluppo delle alghe, nel raccogliere, per centrifugazione, le minute cellule dell'alga e nel prevenirne la contaminazione da parte di batteri ed organismi estranei, che riducono la popolazione delle alghe e l'efficienza della fotosintesi. Altri esperimenti favorevoli di coltivazione di alghe sono stati eseguiti nei luoghi di raccolta dei rifiuti i quali contengono i fertilizzanti occorrenti mentre d'altro lato l'azione dei batteri presenti nei materiali organici mantiene un'alta concentrazione dell'anidride carbonica. Si realizzano quindi perfezionamenti in questo settore; così il problema della contaminazione delle alghe da parte dei batteri sembra superata mentre si sono ottenute culture di alghe atte a svilupparsi nell'acqua a temperature più elevate di quelle finora richieste, con conseguente economia della spesa di raffreddamento ed infine in alcune specie di alghe il rendimento della fotosintesi ha raggiunto l'elevato valore di laboratorio. Nei riguardi delle modalità di utilizzazione del prodotto è stato tra l'altro proposto di far fermentare le alghe per ricavarne metano ed altri combustibili gassosi ossidabili. Ma più interessante si presenta la possibilità di estendere alle alghe il processo di combustione in immersione entro grossi recipienti con vapore sovrascaldato a forte pressione studiato per la polpa di rifiuto della carta che sinora inquinava i corsi d'acqua. Se si potrà applicare questa tecnica alla soluzione di alghe ad alta concentrazione si riuscirà ad eliminare il costoso lavoro della raccolta e dell'essiccazione; tale combustione fornirà la concentrazione di anidride carbonica richiesta per le vicine colture e al tempo stesso genererà vapore ad alta pressione che può essere immediatamente impiegato nelle turbine a vapore, i dispersi, i fertilizzanti potendo non andare dispersi. In base alle ricerche della U. S. National Geographic Society di Washington la clorelia viene segnalata come il possibile alimento dei futuri astronauti; essa dovrebbe infatti trovare nell'interno dei veicoli spaziali, grazie all'assorbimento dell'anidride carbonica prodotta dalla respirazione umana, le condizioni più adatte per il suo sviluppo con il doppio vantaggio di depurare l'aria e di fornire le vitamine necessarie per l'alimentazione degli astronauti. Alcuni studiosi ritengono più opportuno indirizzare le loro ricerche verso piante acquatiche diverse dalle alghe come, per esempio, i giacinti di acqua che potranno fornire succhi nutritivi mentre la cellulosa ed i materiali non adibiti sarebbero utilizzati come combustibili; forse si dovrebbero effettuare indagini sulla cultura di speciali piante con soluzioni nutritive chiuse in sacchetti di plastica anziché in terra; il sistema nelle attuali condizioni non è risultato economico, ma, con materiali plastici per cui sarebbe da preferirsi il sistema più economico, potrebbe essere riesaminato. In via generale è da prevedersi che la genetica di parecchie piante potrà essere nel futuro di anzitutto modificata anche per aumentare la produzione delle proteine necessarie per l'alimentazione umana; attualmente però le proteine prodotte dalle alghe costano ancora circa il doppio di quelle ottenute con altri mezzi.

Al di fuori della fotosintesi molte altre reazioni chimiche possono essere ottenute per l'azione delle radiazioni luminose della luce (e la fotografia ne è una delle più comuni); di essa però poche sono le reazioni chimiche reversibili, le reazioni cioè che, dopo avere assorbite e immagazzinate per un tempo eventualmente indefinito, le radiazioni luminose siano capaci di restituire attraverso la reazione inversa, o sotto altra forma come per esempio il calore. Prima condizione per il determinarsi di tali reazioni è che i reagenti stessi ed il fotocatalizzatore eventualmente presente siano capaci di assorbire bene la luce; ciò presuppone che siano materiali colorati perché il colore bianco non assorbe ma riflette per la maggior parte la luce. L'esempio più comune è proprio la clorofilla che, benché assorba soprattutto il rosso e il blu da cui deriva perciò il suo colore verde, assorbe anche in misura quasi uguale tutte le lunghezze d'onda dello spettro visibile comprese tra 0,4 e 0,8 micron. Il fatto che onde diverse siano assorbite in misura diversa consente alla luce del sole di penetrare più profondamente nelle foreste e nelle culture di alghe estendendo così la portata degli elementi fotosintetizzanti. Comunque, se una determinata reazione chimica non assorbe una gamma di onde convenientemente ampia, è possibile attuare la coesistenza di due o più reazioni contemporanee che abbiano un diverso spettro di assorbimento così da utilizzare al massimo le radiazioni luminose incidenti.

Altra condizione necessaria per una reazione fotochimica del genere è di essere adatta ad assorbire adeguate quantità di energia che devono poter essere restituite nell'oscurità sotto forma di calore e di elettricità. Guidati da tali criteri si sono tentate molte reazioni, ma mentre alcune di esse sono spontanee e solo accelerate dalla luce, altre non sono praticamente possibili perché la reazione inversa o è troppo rapida ovvero troppo lenta; altre ancora assorbono una aliquota troppo limitata della gamma delle radiazioni luminose così da potere apparire anche irreversibili ed infine altre mettono in gioco limitate quantità di energia. La fotosisi — cioè la dissociazione per mezzo della luce, dell'acqua in idrogeno ed ossigeno — sarebbe molto interessante ai fini dell'immagazzinamento dell'energia; infatti — come già precisato in precedenza a proposito di una particolare utilizzazione dell'energia termica solare che conduceva agli stessi risultati — questi due gas possono essere conservati indefinitamente e quindi ricombinati per alimentare un motore o una pila fotochimica. Heitl ha trovato che, in presenza di iperclorati cerosi o cerici, i raggi ultravioletti sono capaci di effettuare questa decomposizione, ma l'energia dell'ultravioletto è così limitata nella spettro solare da rendere la reazione praticamente impossibile. Teoricamente essa potrebbe avvenire anche sulle onde più corte dello spettro visibile, ma in pratica bisogna poter prima individuare un catalizzatore adatto. Si deve quindi concludere in definitiva che si è ancora alla ricerca della reazione fotochimica più appropriata per utilizzare le radiazioni luminose dello spettro solare; tuttavia il miracolo della fotosintesi dà la conferma di fatto della possibilità di reazioni del genere.

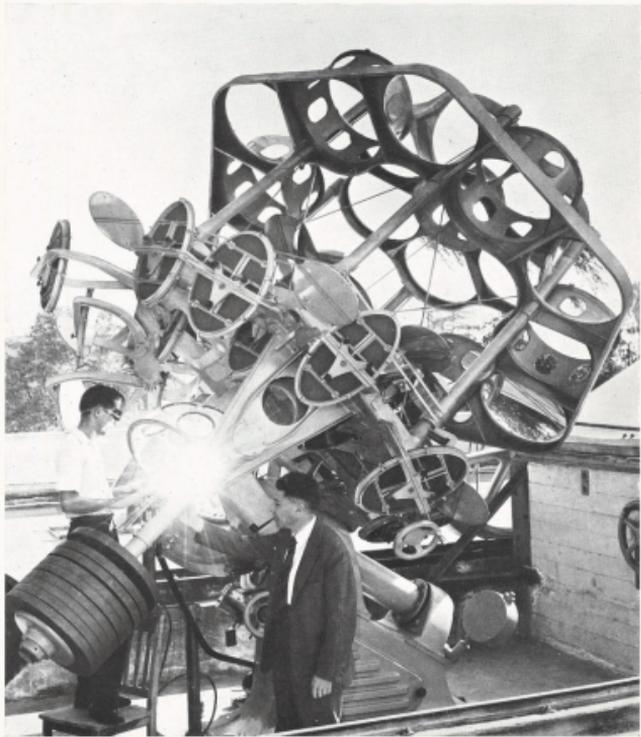
Conversione fotoelettrica. Senza dubbio la conversione diretta della luce solare in elettricità rappresenta, se realizzabile, la possibilità più immediata e conveniente per l'utilizzazione dell'energia luminosa del sole per ricavarne poi energia meccanica, ciò in modo assai più vantaggioso di quan-

to possa essere ottenuto attraverso motori termici che hanno un rendimento molto basso. Le eventuali possibilità al riguardo possono concretarsi in due direzioni diverse: attraverso l'impiego o di pile foto-galvaniche, il cui funzionamento è dovuto al determinarsi di una reazione chimica, o anche di pile foto-voltaiche nelle quali invece non si determina nessuna reazione chimica e basate invece su un principio fisico. Nelle pile foto-galvaniche, quando si forma un nuovo prodotto chimico, sotto l'assorbimento della luce, il ritorno successivo ai reagenti primitivi o ad uno stato di equilibrio — una volta eliminata la radiazione eccitatrice — si attua con sviluppo di calore che può essere accompagnato da trasferimento di elettroni; molte reazioni chimiche implicano anche solo un movimento di elettroni da una molecola o da un jone o da un atomo ad un altro. Questo movimento di elettroni può, in linea di principio, essere incanalato lungo un conduttore determinando perciò un passaggio di corrente che è atta a compiere un lavoro. Ma generalmente il ritorno degli elettroni al reagente, cui originariamente essi ap-

partenevano, si effettua assai rapidamente non appena le molecole ricche di elettroni in più collidono con quelle che ne hanno invece perduto; l'unico risultato è quindi costituito dalla generazione di calore senza che si stabilisca nessun passaggio di corrente. Se al contrario il materiale più ricco di elettroni e quello meno ricco possono essere sistemati in due scomparti separati prima di reagire tra loro l'energia chimica immagazzinata è smisurabile di essere liberata in modo controllato. Si sono infatti formati così due elettrodi che, se vengono collegati tra loro da un circuito elettrico, costituiscono la via obbligata attraverso la quale gli elettroni trasferiti ritornano alla posizione originaria; è in questo caso quindi che si determina cioè un passaggio di corrente elettrica. Si è in conseguenza effettuata una conversione diretta di energia luminosa in energia elettrica la quale, già realizzata in laboratorio, ma non ancora portata sul piano pratico, il suo grande interesse giustificando pienamente le ricerche che vengono intensivamente continuate al riguardo.

Le moderne pile fotovoltaiche — che, come

Il grande forno solare dell'istituto di tecnologia della California installato a Caltech. 9 lenti del diametro di cm. 60, disposte lungo i lati di un esagono, sono puntate verso il sole. I raggi in uscita, deflessi da specchi, vengono concentrati, da un sistema di lenti secondarie del diametro di circa cm. 19, sul fuoco del sistema ottico ove si raggiunge una temperatura di circa 3200°. Nel fuoco il sole ha 12,5 mm. di diametro.



si è detto, non si basano su reazioni chimiche — hanno avuto nel passato la loro prima realizzazione con le cellule al selenio nelle quali l'incidenza sull'elettrodo di selenio di un raggio di luce provoca una variazione di resistenza elettrica e quindi una corrispondente variazione di corrente. Le quantità di energia prodotte sono però molto limitate oltre che comportare un rendimento assai basso, ma risultano tuttavia sufficienti per essere utilizzate, come per esempio, già da tempo, negli esposimetri fotografici. Ma negli ultimi anni il loro principio di funzionamento ha avuto una applicazione di ben più vasta portata e la scoperta, ad opera dei tecnici della Bell, della cosiddetta pila solare al silicio. Questa pila — che converte direttamente i « quanti » di luce (o « fotoni ») in « quanti » di elettricità — appare di una estrema semplicità: essa è costituita da una semplice lastrina di silicio puro, nel quale è stata introdotta una dose accuratamente control-

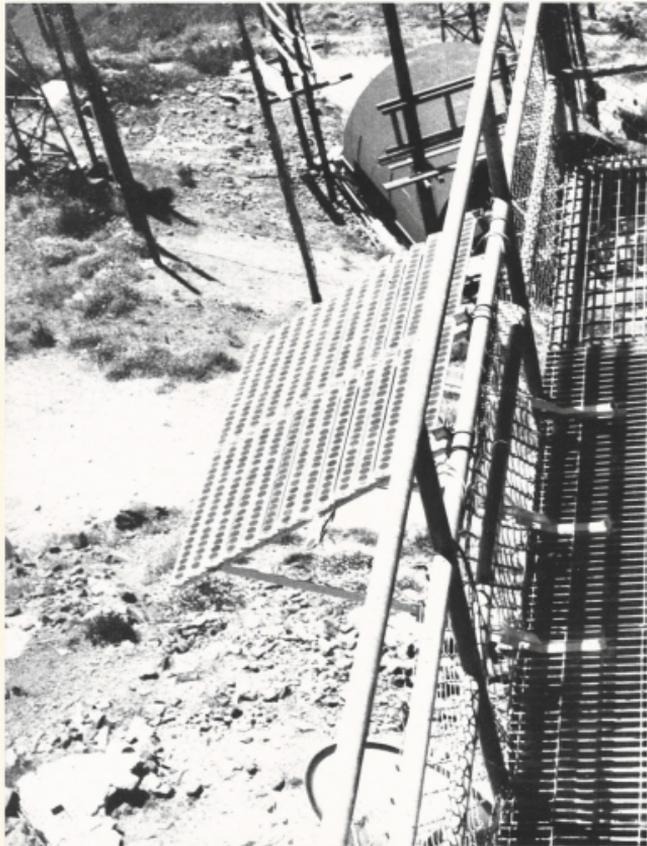
lata di arsenico, ricoperta da un sottilissimo strato di boro; pur essendo i relativi materiali largamente diffusi e di bassissimo costo, essi esigono delicati e dispendiosi processi di preparazione che rendono la pila solare di costo ancora elevato. Sotto l'azione delle radiazioni luminose ed ultraviolette dei raggi solari si determina nella lastrina una separazione delle cariche elettriche negative (elettroni) e quindi una differenza di tensione elettrica che provoca, per tutta la durata dell'eccitazione luminosa, un passaggio di corrente nel circuito esterno di utilizzazione. Il rendimento della conversione che nei primi esemplari risultava molto basso, si è andato gradatamente elevando attraverso successivi perfezionamenti, raggiungendo il 10-11% e anche il 14% che appare di già elevato rispetto al rendimento massimo teorico pari al 25%.

Collegando un determinato numero di unità di questo tipo in serie e in parallelo

si possono raggiungere potenze complessive dell'ordine di alcune decine di Watt. Così il satellite Tiros porta montato superiormente e lateralmente un sistema di 9220 celle solari collegate in serie-parallelo, capace di erogare una potenza di punta di 58 Watt; la loro energia viene utilizzata per caricare batterie di accumulatori al nickel-cadmio le qua forniscono la potenza necessaria per le varie apparecchiature del satellite nella misura di 28 Watt per ogni orbita perorata. In questo sistema le singole pile sono ricoperte, a mezzo di un adesivo speciale, da lastre di vetro per controllarne la temperatura con il cui essere diminuisce il rendimento della pila stessa; ma, poiché questo adesivo sotto l'influenza delle radiazioni ultraviolette tende ad annerirsi, le lastre di vetro sono protette a loro volta da uno speciale film trasparente alla luce visibile ma opaco alle radiazioni ultraviolette; inoltre sulla superficie vetrosa è depositato un film contro la riflessione in modo da imbrigliare la massima parte dell'energia solare incidente. Evidentemente, dati i limitatissimi valori delle potenze in gioco, non si può parlare almeno per il momento di queste pile come di generatori di elettricità sul piano industriale neanche per impianti di piccola potenza; né sarebbe di impedimento tra l'altro l'elevato costo, anche se ridotto rispetto alle prime realizzazioni. Al costo proprio della pila occorre poi aggiungere quello di impianto e di manutenzione delle batterie di accumulatori sempre necessarie per assicurare la continuità dell'erogazione di energia anche nelle ore di oscurità ed il cui onere rapidamente aumenta con l'elevarsi della potenza da erogare: le batterie costituiscono evidentemente il più semplice mezzo di immagazzinamento dell'energia per supplire alla sua intermittenza. Tuttavia ben altri problemi, al di fuori di quello economico, sono da risolvere prima di poter trasferire questa nuova sorgente di energia sul piano pratico della vita. Comunque, anche con le sue limitate prestazioni, il nuovo geniale dispositivo può già venire incontro ad alcune necessità come per esempio, la carica di piccole batterie di accumulatori (come già segnalato nei satelliti), l'alimentazione di piccole reti telefoniche o anche di trasmettitori e ricevitori a distanza ravvicinata; in qualsiasi caso essa rappresenta attualmente l'unica sorgente di energia disponibile atta ad assicurare la continuità dei servizi dei satelliti in orbita ed eventualmente anche dei veicoli spaziali del futuro.

La precedente esposizione ha voluto dare un quadro delle principali direttive di applicazione dell'energia solare, anche se sinora i progressi in questo settore siano stati così lenti che almeno per il momento alcune delle relative possibilità si mantengono ancora sul piano esclusivamente teorico. Le principali ragioni della utilizzazione sinora ridotta di una così smisurata fonte di energia per di più ad immediata portata dell'uomo sono state messe a fuoco nel corso di questa esposizione e ad esse si riconnettono le molte difficoltà ancora fraposte ad uno sfruttamento che, anche se limitato ad una piccola parte della enorme potenza irradiata dal sole darebbe la disponibilità di quantità di energie superiori ad ogni sua possibile necessità. Ma queste difficoltà non scoraggiano le ricerche che si sviluppano sempre più accanite e serrate nelle varie direzioni da parte degli scienziati di molte delle principali nazioni. Il problema di far fronte alle cre-

APPLICAZIONI industriali dell'energia solare: questo convertitore d'energia solare, che può produrre 20 watts di elettricità, per mezzo dei raggi del sole, è usato per alimentare un radio ripetitore automatico di un servizio forestale statunitense.



scenti esigenze della richiesta mondiale di energia è posto da tempo sul tappeto in tutta la sua reale portata e la relativa soluzione diventa sempre più necessaria ed assillante mano a mano che le possibilità di un esaurimento delle fonti convenzionali si fanno meno lontane. L'evento su vasta scala dell'energia nucleare per fissione già in corso di sfruttamento, e quello già più lontano dell'energia nucleare di fusione non potranno — neanche quando queste fonti saranno diventate economicamente convenienti — riuscire a soddisfare in modo adeguato tutte le particolari e differenziate richieste di energia da parte della popolazione mondiale in rapida espansione in tutti i continenti e partecolarmente nei popoli arretrati per i quali la disponibilità di energia è l'elemento essenziale ed indispensabile per elevare il loro grado di civiltà appena ai primi passi. Si guarda perciò con crescente interesse

alla possibilità di utilizzazione delle varie fonti ausiliarie di energia disponibili in natura; dallo studio puramente teorico, le relative indagini si trasferiscono nei laboratori sperimentali per essere poi messi all'ordine del giorno nei simposi e nei convegni che si succedono sempre più numerosi per cercare di dare una soluzione a questo fondamentale problema della vita moderna. La prossima conferenza, organizzata a cura delle Nazioni Unite sarà tenuta in Europa dal 17 al 21 agosto 1961, e verrà dedicata principalmente a tre sorgenti ausiliarie di energia: l'energia solare, l'energia eolica e l'energia geotermica; tra esse l'energia solare terrà senza dubbio il posto d'onore per le sue grandiose possibilità e per la molteplicità delle sue applicazioni che anche se lentamente cominciano ad essere attuate con slancio di pionieri sul piano industriale.

Così, in aggiunta alle citazioni già fatte nel corso della precedente esposizione, è presentata la notizia che a Beersheba, in Israele, entrerà presto in funzione un'officina completamente ad energia solare per la produzione di cementi chimici e di insetticidi; immangiando il vapore prodotto da un collettore di 300 mq mentre, secondo altre informazioni, l'ITISS avrebbe già messo a punto una turbina azionata ad energia solare. Senza dubbio le realizzazioni diventeranno sempre più numerose nel prossimo futuro; è immanente presente, nello sforzo degli accenti realizzatori, la necessità assoluta di imprigionare questo immenso impetuoso torrente di energia radiante — che da milioni di secoli irrorla la superficie terrestre e continuerà ad irrorarla nei secoli a venire — per ricavarne quantità di energia sempre maggiori col progredire dei mezzi e delle conquiste della scienza.

L'energia solare

A travers un espace de plus de 150 millions de km. le Soleil transmet à la Terre un torrent considérable d'énergie radiante indispensable, que, au cours des siècles, l'homme a plusieurs fois tenté d'utiliser. Aujourd'hui, dans de nombreuses nations, des études et des expériences, qui ont abouti à des réalisations d'une certaine importance, sont en cours. La production d'énergie électrique dans des centrales spéciales est un fait accompli; les radiations thermiques de l'énergie solaire sont aussi utilisées pour des appareils allant des plus simples (chauffages solaires et autres usages domestiques, comme réservoirs d'eau chaude et chauffage d'habitation) aux plus complexes: distillateur (il y en a déjà qui fonctionnent à Eau-sel salin et à l'air chaud), etc. Les plus grands problèmes qui se présentent aux techniciens adonnés à ces expériences et à ces réalisations sont: la génération des liaisons technologiques, l'amplification de l'énergie solaire, l'utilisation de ses radiations lumineuses. De nombreuses difficultés s'opposent encore à une exploitation économique et rationnelle de l'énorme puissance irradiée par le Soleil; ce type d'énergie fera l'objet d'une conférence mondiale, organisée par l'ONU en Europe du 17 au 21 août 1961.

Ni dans le domaine industriel les applications commencent aussi à être réalisées sur le plan de l'expérimentation pratique, des chercheurs acharnés sont déjà convaincus de la possibilité de capter ce torrent immense et impétueux qui arrose la superficie terrestre pour en tirer une quantité d'énergie toujours plus grande avec le progrès des moyens et des conquêtes de la science.

Die Sonne als Energiequelle

Durch eine Entfernung von über 150 Millionen km überträgt die Sonne der Erde einen überaus reichhaltigen Strom von Energie. Strahlungsenergie, die Menschen im Laufe der Jahrhunderte oftmals angewendet versuchte, in vielen Ländern sind heute Studien und Experimente im Gange, die zu beachtenswerten Erfolgen geführt haben. Die Erzeugung elektrischer

Stroms in speziellen Zentralen ist heute eine Tatsache; die thermischen Strahlungen der Sonnenenergie werden auch für Apparate verwendet, die von den einfachsten (Heizung und andere Apparate für bühnliche Zwecke, wie Wasserkocher, und Heizung bis zu den kompliziertesten gehen, wie zum Beispiel Distillationsapparate für Meerwasser, Motoren, die die Sonnenenergie als Triebkraft verwenden (es gibt schon solche, die mit Schwefelkohlenstoff und Heizöl betrieben werden) u.ä. Die schwierigsten Probleme, die sich Technikern stellen, die sich mit diesen Versuchen befassen, sind: die Erzeugung der hohen Temperaturen, die Speicherung der Sonnenenergie, die Verwendung ihrer Lichtstrahlungen. Viele Schwierigkeiten stehen einer wirtschaftlichen und rationellen Auswertung der enormen von der Sonne ausgestrahlten Kräfte noch im Wege. Diese Energie wird Thema einer Weltkonferenz, die von der UNO vom 17. bis 21. August 1961 in Europa abgehalten ist. Auch in der Industrie beginnt man erstmals mit den Auswendungen, und hartnäckig Forscher sind sicher, dass man diesen riesigen, strahlenden Strom, der die Erdoberfläche überflutet, einfangen kann, was mit Hilfe der sich immer weiter entwickelnden Mitteln und der wissenschaftlichen Erfindungen zu größeren und größeren Erfolgen zu erwarten.

Solar energy

Across over 80 million miles of space, the Sun sends to the Earth an overflowing stream of inexhaustible radiant energy, which man has attempted to exploit several times throughout the centuries. To-day in many nations are under way studies and experiments which have led to some considerable developments. Electric power generation by suitable power plants is already an achievement; the thermic radiations of solar energy are also utilized for apparatuses ranging from the simplest (solar kitchen and other domestic appliances, hot water tanks, heating systems) to the most complex: seawater distillers, engines which make use of solar energy as motive power (some of either the sulphur dioxide type or the hot air type are already operating), etc. The major problems confronting the technicians concerned with such experiments and developments are those of: generating high temperatures, storing solar energy, utilizing its luminous radiations. Many difficulties still hinder the way to a rational and economic exploitation of the enormous power irradiated by the Sun: such kind of energy

will be the subject of a world-wide conference, sponsored by UNO, to be held in Europe from 17th to 21st of August, 1961.

While in the industrial field too some applications are being implemented on a pioneering basis, indefatigable researchers claim to be convinced that it will be possible to harness this huge, rushing stream pouring down on the earth's surface, in order to obtain from it larger and larger amounts of energy as the means and conquests of science will grow increasingly advanced.

La energía solar

A través de un espacio de 150 millones de Km. el Sol transmite a la Tierra un abarrotado torrente de energía radiante indispensable que, al pasar de los siglos, el hombre ha tentado varias veces de utilizar. Hoy en muchas naciones se están efectuando estudios y experimentos que han llevado a realizaciones de una cierta importancia. La producción de energía eléctrica en centrales adecuadas es un hecho realizado; las radiaciones térmicas de la energía solar son también utilizadas por aparatos que van desde los más sencillos (calentadores solares y para otros usos domésticos como depósitos de agua caliente y calefacción de habitaciones) a los más complejos (destiladores de agua marina, motores que aprovechan la energía solar como fuerza motriz (los hay ya que funcionan con anhídrido azufroso y aire caliente) etc.). Los mayores problemas que se presentan a los técnicos concernidos a tales experimentos y realizaciones son: la producción de altas temperaturas, el almacenamiento de la energía solar, la utilización de sus radiaciones luminosas. Muchas dificultades se oponen todavía a un aprovechamiento económico y racional de la enorme potencia irradiada por el Sol. Este tipo de energía será objeto de una conferencia mundial, organizada por el ONU en Europa del 17 al 21 agosto 1961.

Ni las aplicaciones sobre el terreno industrial empiezan a ser realizadas sobre el plano de vanguardia, los investigadores obstinados afirman que están convencidos de la posibilidad de captar este torrente inabarcable, impetuoso torrente que riega la superficie terrestre para extraer siempre mayores cantidades de energía con el progreso de los medios y de las conquistas de la ciencia.

BATTERIA di isolatori Radiosol (capacità 4000 litri di acqua, sup. mq. 50) installati sul tetto dell'hotel Wilson a Perpignano.



LO STATO E LA RICERCA SCIENTIFICA

di Cosimo Pistoia

E in atto, da tempo, uno specifico grido di allarme riferentesi alla situazione italiana nei campi della ricerca scientifica e della ricerca tecnica applicata.

Si afferma, cioè, che in tempi come l'attuale, in cui la più gran parte delle attività umane può trovare un'efficiente compiutezza solo attraverso il risolutivo ausilio della macchina, la potenza economica e la sicurezza della nazione — come dire il suo avvenire — sono vincolati, in un rapporto di stretta dipendenza, alla esistenza di una propria efficiente industria creativa la quale, a sua volta, può solo aversi se sia stato raggiunto, e possa essere mantenuto, un sufficiente grado di aggiornamento nei campi della ricerca.

Si invoca pertanto la necessità, per l'Italia, di una seria intensificazione delle varie attività in tali campi e si deplora ad un tempo la situazione che da noi sembra esistere al riguardo e che minaccerebbe di trascinare addirittura nel novero dei Paesi cosiddetti sottosviluppati.

Di tale situazione e di tali si può allora prospettare, viene concordemente indicato lo stato come responsabile e viene ad esso rimproverato un comportamento di inprevidente indifferenza al riguardo.

Vien fatto allora di chiedersi:

1) E' effettivamente lo stato il giusto destinatario di quei gravi incitementi ed avvertimenti che da anni ormai si vanno ripetendo?

2) E se essi rispondono veramente a concetti e a previsioni di accettabile logicità, perché non devono trovare orecchie per udire e menti per provvedere?

Nei riguardi della domanda 1), vien subito fatto di rispondere che se effettivamente trattassi, come sembra, di questioni investenti il bene collettivo, appare logico che quegli incitementi siano rivolti a chi di questo bene collettivo è il naturale depositario, responsabile ed amministratore: cioè, effettivamente, allo stato.

Possano presentarsi delle difficoltà: lo stato è infatti un'entità puramente astratta e quando la si voglia materializzare nella sostanza di un fisico destinatario delle nostre invocazioni, esso può assumere talvolta aspetti di inafferrabilità. E ciò, sia per un naturale avvicendamento di uomini e quindi di concetti e di programmi, sia per la difficoltà di poter focalizzare quel giusto « punto » che nel mosaico del potere statale si trovi a possedere la sensibilità, la competenza e la possibilità di comando, necessarie per passare ad eventuali azioni realizzative quando fosse stata risconfermata la giustezza di quelle invocazioni.

D'altra parte, non si vede proprio a quale altra possibile entità, se non lo stato, possano pensarsi rivolti quegli incitementi che afferiscono a situazioni di indubbio carattere nazionale.

Vero è che spesso è accaduto ed accade che presso grossi enti di natura privata siano state condotte ricerche e raggiunti anche pregevolissimi risultati; ma tutto ciò è allora accaduto, naturalmente, in campi limitati e di specifico interesse per quegli enti, in relazione al genere di attività da essi svolte. Sono intervenuti, in tal caso, un preciso fine economico-industriale quale

agente promotore e una adeguata disponibilità finanziaria quale elemento permissivo che, insieme, hanno reso possibile all'ingegno umano di esprimersi in qualche nuovo trovato. Ma in tal caso, anche se quest'ultimo viene poi a costituire un qualcosa di possibile utilità per tutti, quella azione di ricerca si è svolta sempre nel quadro di una ristretta esigenza, talvolta anche occasionale, che non ha a che vedere con la questione generale da noi posta in argomento. La quale imporrebbe invece una continuata azione su un piano generale, destinata al miglioramento di una situazione da concepire solo in termini nazionali. Una tale azione, dunque, volta al bene della collettività, solo dalla collettività stessa può derivare e quindi, in definitiva, dallo stato. Trattasi, infatti, con quella azione nei campi della ricerca, di conquistare al paese certe possibilità che non potrebbero altrimenti ottenersi dall'esterno perché, o di carattere strettamente riservato, oppure di troppo costosa acquisizione. Questa considerazione riconduce la mente — ed apporta ad essa degli elementi giustificativi — a quei già accennati concetti di sicurezza nazionale e di potenza economico-industriale afferenti, rispettivamente, a trovati tecnici militari od a nuovi procedimenti o mezzi di produzione e quindi solitamente segreti, ed a trovati tecnici volti alla produzione di materiali o strumenti da destinare a un diretto uso o godimento collettivo e quindi di necessario basso costo.

Sia pure in forma breve e sintetica, ci sembra di avere risposto alla domanda 1); quegli incitementi, dunque, non possono non essere rivolti che allo stato il quale, come amministratore di quel grosso dominio che è una nazione democratica, dovrebbe agire in conseguenza, sia come attore diretto, sia come promotore e soccorritore di private iniziative.

Ciò che accade nel mondo, sembra comprovare del resto la giustezza di questa risposta. Nei paesi più progrediti, infatti, sono sorti da tempo i contributi dei pubblici erari a finanziare adeguatamente, in forma diretta e indiretta, la ricerca scientifica ed applicata; e ciò, per la convinzione che i progressi della scienza e della tecnica rappresentano effettivamente dei reali beni nazionali che devono essere in qualche modo pagati da tutti, perché volti al bene di tutti.

Veniamo adesso alla domanda 2) la quale, però, contiene implicitamente un altro quesito: quello, cioè, volto a giudicare se la espresa gravità di quei tali noti avvertimenti risponda effettivamente a giusti e razionali concetti o non risulti invece spontaneamente amplificata o distorta per cause di vario genere afferenti al desiderio o all'interesse professionale di singoli gruppi. Può essere allora opportuno porre la seguente sotto-domanda:

— quando si afferma che al progresso della ricerca scientifica e tecnica è indissolubilmente legato l'avvenire industriale ed economico del paese e che non si tratta di sterili questioni di prestigio ma di una sostanziale questione di vita, devei dare, a tali affermazioni, pieno valore di ineluttabili certezze?

A tale domanda, specie se intesa su un

piano di valori assoluti, saremmo portati a rispondere negativamente. Vogliamo pertanto tentare di fissare dei più giusti e razionali limiti entro i quali poter meglio inquadrare la intera questione.

Intanto, spostando essa su un terreno politico e precisamente di politica internazionale, sembrerebbe che, per gli indirizzi che in tale campo si stanno oggi perseguendo, la negazione di cui sopra avesse ad uscire alquanto rafforzata. Invero, quella relazione tra causa ed effetti che è in sostanza contenuta nella precedente sotto-domanda, appare rispondente a concetti di carattere nazionalistico ed isolazionista; ma questo sarebbe in netto contrasto con la realtà presente la quale, invece, contempla ed invoca sempre più la instaurazione di strette cooperazioni politiche ed economiche tra più paesi.

Il quadro mondiale attuale sta anzi presentandosi, a tale riguardo, in forma assai semplice perché le nazioni sembrano ormai divise in due blocchi e in ognuno di questi esiste almeno un paese che in fatto di progresso scientifico e tecnico ha raggiunto formidabili altezze.

Allora, in sede di collaborazione e di cooperazione internazionale, nessuno dei paesi appartenenti all'uno o all'altro blocco dovrebbe nutrire eccessivi timori per le proprie insufficienze nei vari campi di attività e in particolare in quello della ricerca.

Ma anche questo ragionamento non è da considerare integralmente giusta. Esso può infatti peccare di un troppo facile ottimismo quando si pensi che a questo mondo non esiste nulla di assolutamente certo in fatto di umane intenzioni e previsioni nel campo delle cose politiche!

E allora? Allora potrà benissimo darsi che la giusta linea da seguire per mettere d'accordo il meglio possibile le esigenze con le possibilità, si trovi, come sovente accade, « nel mezzo ». Dal canto nostro vorremmo allora tentare di formulare una qualche proposizione al riguardo, che potesse rappresentare un'abbastanza razionale compromesso accettabile ai vari effetti.

Ma prima di accingersi a ciò, dobbiamo ancora chiarire un punto fondamentale. Sino a, dunque, si è detto:

a) che nei campi della ricerca scientifica e applicata, è auspicabile, anzi addirittura necessario, il conseguimento di una propria « efficiente situazione » nazionale;

b) che spetta di massima allo stato la responsabilità di un tale conseguimento;

c) che lo stato, da noi, appare in notevole carenza al riguardo.

Ma per determinare la « misura » di tale carenza statale, è necessario prima chiarire che cosa si intenda per quella « efficiente situazione »; anche per apprendere e stabilire ciò che in effetti dovrebbe fare lo stato per non meritarsi più quelle accuse e per mettersi, diciamo così dalla parte della ragione.

Appare subito evidente che quella efficiente situazione non può essere valutata in termini assoluti perché, altrimenti, dovremmo pretendere che anche l'Italia possedesse, ad esempio, una sua bomba atomica, od una sua grande calcolatrice elettronica, od un suo missile balistico, od un

suoi quadrimotore a reazione, o certi suoi satelliti terrestri e lunari; e così via. Essa va quindi considerata in termini relativi, basando la necessaria correlazione solo su una valutazione logica e razionale delle possibilità economiche del paese.

La questione viene allora a presentarsi in modo assai più chiaro perché può allora essere riferita a dei termini di abbastanza facile precisazione e cioè:

1) al reddito nazionale complessivo e medio « pro-capite » proprio del nostro paese e dei paesi di possibile paragone;

2) agli elementi qualitativi e quantitativi di ciò che in tali paesi viene fatto nei campi della ricerca.

Inquadrata così la questione, possiamo allora enunciare una proposizione di generale compromesso, concepita in questi termini:

— ferma restando per ogni paese una serena fiducia di poter sempre ottenere i necessari aiuti da quelle più provviste nazioni con esso cooperanti nel quadro politico internazionale, è da ritenere però necessario che venga operato, in maniera palese, il massimo sforzo per vieppiù innalzare il grado delle proprie possibilità in fatto di scienza e tecnica; intendendo che tale massimo sforzo abbia ad essere definito, nella sua reale concretezza, come rientrante sempre nei giustificati limiti di un razionale e possibilissimo in rapporto alle varie altre esigenze dell'evolversi economico nazionale e come soddisfacentemente coerente in relazione a « quello » e a « quanto » venga attuato al riguardo in quei paesi con i quali possa essere instaurato un possibile logico confronto.

A noi sembra che lo stato, seguendo un tale indirizzo, potrebbe allora giungere ad un giusto e razionale soddisfacimento dei suoi doveri, sia nei riguardi della propria collettività nazionale, sia nei riguardi dei paesi amici e potrebbe pertanto mettersi in condizioni da non dover più essere oggetto di giustificate accuse al riguardo.

Venendo ora all'Italia e riferendoci a quanto si è sopra detto, si è portati a concludere che le cose, da noi, non stanno nel modo ora enunciato. Quanto lo stato italiano opera, cioè, nel campo della ricerca, appare indubbiamente inferiore a quello che dovrebbe e potrebbe fare sulla base di quel « massimo sforzo », nella forma e nella sostanza sopra accennate. Quali potranno essere le cause di tale « apparso » a differenza da parte dello stato? Diciamo apparente perché ci consta che i nostri governanti non ignorano affatto l'importanza del problema: in molti resoconti parlamentari, infatti, tale questione appare posta in chiara evidenza; pure, ben poco è stato poi concretizzato. Come se la trasposizione di esso problema sul terreno delle effettive realizzazioni, finisce per essere con continuità assorbita nelle sabbie mobili di certe difficoltà funzionali legate a particolari situazioni concettuali o di fatto.

Nel quadro del concetto di un « massimo sforzo », si è portati a concludere che da noi si è alquanto al disotto di quel livello. Basta guardare ad alcune cifre, pur limitando questo al puro ambito europeo poiché, rammentando ciò che si fa in America ed in Russia al riguardo, resteremmo senza fiato dinanzi alla iperbolicità di quelle! Di contro, dunque, ad alcune centinaia di miliardi in nostre lire che i governi di Inghilterra, Francia e Germania, in forma diretta ed indiretta, destinano annualmente e rispettivamente alla ricerca in generale,

si trova in Italia un corrispettivo che sembra non andare al di là dei dieci miliardi (1).

Trattasi di una cifra indubbiamente esigua per un paese che intenda far valere la sua voce e la sua presenza nell'arredo delle nazioni più civili e più progredite; tanto più che non avremmo penuria di quella che, nel caso specifico, è da considerare la più preziosa materia prima: dei buoni cervelli! Lo stato appare pertanto carente in tale campo e, nel caso di eventuali prenzioni sul terreno dei rapporti internazionali e dei relativi diritti e doveri, potrebbe trovarsi ad essere tacciato di incoerenza.

D'altra parte, non possiamo scordare che l'Italia è purtroppo un paese in cui il reddito medio « pro-capite » è alquanto basso; per esempio, rispetto alla Francia, è da considerare all'incirca dell'ordine di poco più che metà. Nel quadro delle varie esigenze del moderno vivere civile, ben poco sembrerebbe allora restare, per noi, che potesse andare oltre il soddisfacimento delle più semplici e normali necessità della vita quotidiana.

Ad ogni modo, pur conoscendo ed immaginando le gravi difficoltà di carattere economico e finanziario in cui lo stato è condotto a quotidianamente dibattersi, non possiamo rinunciare ad insistere presso di esso affinché sia dato carattere di contingente necessità anche ai problemi della ricerca e sia provveduto al riguardo nei veri e giusti limiti delle nostre possibilità. Gli impegni economici afferenti a tali provvedimenti, potrebbero, a nostro modesto avviso, rientrare abbastanza facilmente nei limiti di quel « massimo sforzo » che lo stato dovrebbe poter consentire alla nazione, come assolvimento di un dovere e come soddisfacimento di un diritto.

Ma quale, allora, la misura di questo « massimo sforzo »?

Si è già detto che in Italia, nel campo generale della ricerca scientifica ed applicata e nelle forme diretta e indiretta, vengono destinati annualmente e complessivamente circa una decina di miliardi. Ebbene, rilandando agli elementi quantitativi con i quali abbiamo cercato di definire la reale concretezza di quel massimo sforzo — quelli, cioè, legati alle nostre possibilità in relazione coerente con ciò che vien fatto al riguardo presso gli altri paesi e con il reddito nazionale di questi — si dovrebbe concludere che in proporzione a quelli, i dieci miliardi dovrebbero diventare, da noi, almeno un centinaio!

E' però giusto osservare che in fatto di valutazione proporzionale delle possibilità di spesa del pubblico denaro, legate a situazioni di scarsa ricchezza nazionale, non può essere presa in considerazione una legge di variazione lineare poiché esiste sempre un limite al disotto del quale non è possibile scendere! Vogliamo allora ridurre ulteriormente a metà, e cioè a soli cinquanta, i miliardi da destinare annualmente e globalmente alla ricerca scientifica ed applicata, sia attraverso azioni dirette (imprese statali), sia attraverso azioni indirette (fi-

nanziamenti ed aiuti alla privata iniziativa); potremmo sempre sostenere, con noi stessi e con gli altri, di aver già fatto un decisivo balzo in avanti!

Fissati i concetti di cui sopra, desideriamo continuare in questa specie di rapida analisi di qualcuno dei vari elementi in gioco, nella speranza di poter facilitare l'acquisizione di una più chiara visione della questione, nel quadro della lamentata carenza statale.

Si è parlato finora, ad esempio, di ricerca scientifica e di ricerca tecnica ed applicata. Quale differenza può esistere tra le due attività? Dov'è che finisce l'una ed ha inizio l'altra? Non è facile, sulla base di specifici elementi diretti, stabilire un netto confine al riguardo. Però — poiché un lato veramente importante della questione è quello finanziario e quando si parla di carenza da parte dello stato intendiamo soprattutto riferirci ai pochi soldi da esso messi a disposizione della ricerca in generale — può essere interessante tentare una qualche discriminazione in funzione di tale determinante aspetto. Intanto potremo dire, un po' grossolanamente, che è da considerare « scientifica » la ricerca che viene condotta negli specifici laboratori (Università, Accademie, Istituti, enti privati, ecc.), volta allo scoprimento di nuovi principi fisici, di nuove teorie, di nuove formule e nuovi procedimenti; in breve, volta ad acquisire nuova sapienza e conoscenza nel determinato campo della natura e delle leggi che ne governano i suoi innumerevoli aspetti in sì mirabile ed ancor tanto misterioso modo.

Per ricerca « applicata » invece, è da intendere quel complesso di attività volte a sfruttare le conquiste scientifiche di cui sopra ed a tradurle in concrete attuazioni interessanti la vita e le attività umane. Se ci si trasporta ora sul terreno delle esigenze economiche, si può subito fare una interessante osservazione. Nel campo della ricerca scientifica o fondamentale, si potrebbe cioè affermare che molte grandi scoperte del genio umano sono spesso « costate » poco più di quanto sia possibile spendere in un normale ambito familiare. A Newton per la enunciazione della teoria della gravitazione universale; a Maxwell per giungere alle famose equazioni che aprirono la porta alle radioelettromagnetiche; ad Einstein per la formulazione delle sue teorie che hanno rivoluzionato la fisica ed aperto insperati orizzonti; a De Broglie per la sua meccanica ondulatoria; a Fermi e Dirac per la loro statistica; ecc. ecc., sono probabilmente occorsi oltre che, naturalmente, il loro eccezionale cervello, solo alcuni libri, della carta e delle matite!

Ma quando Fermi si è sentito pronto ad iniziare una materiale aggressione dell'atomo e realizzare la sua prima pila atomica, egli ha dovuto poter disporre dei formidabili mezzi necessari a tale realizzazione. Eppure, anche la pila atomica di Fermi è da inserire in pieno nel quadro della ricerca scientifica!

Se alla base della ricerca scientifica, è come materia prima essenziale, il cervello umano, questo, in alcuni casi, può già essere sufficiente per determinare importanti scoperte; ma, in altri casi, e sempre più ampiamente, ha bisogno di essere associato alla possibilità di disporre di tali potenziali economici che solo a pochissimi paesi è dato possedere. Ora, tra le molte accuse che vengono mosse allo stato, è anche quella, spesso ricorrente, di determinare l'esodo all'estero di nostri valenti ricercatori poiché essi, in patria, non riescono ad ottenere i mezzi necessari per un

(1) In queste nostre considerazioni e valutazioni non si è tenuto conto delle attività di ricerca in campo nucleare. Qui, in effetti, lo stato starebbe già dimostrando un notevole concreto interesse. Ma oltre lo specifico campo nucleare, pur così invitante e suggestivo e tanto denso di importanza specie per le possibili applicazioni in campo civile, tante altre branche della scienza e della tecnica esistono nei campi della fisica, della chimica, della medicina, dell'agricoltura, ecc. ecc., forse ancora più strettamente aderenti alle esigenze ed ai bisogni di un reale accrescimento del bene collettivo; è a queste che intendiamo riferirci.

adeguato sviluppo delle loro geniali idee. Tale accesa sarebbe allora da considerare come non integralmente giusta se potessimo inserirla in una realtà afferente a quei concetti di massimo sforzo che abbiamo poco anzi accennato.

Non è dunque generalmente da deprecare il fatto che nostri scienziati esprimano talvolta un certo, non improprio, desiderio di studio e realizzativo, quando, per un palesemente risultare che in patria non sarebbe stato possibile accontentare loro i mezzi necessari. Lo stato potrà benissimo avere delle colpe; ma non può essergli imputata quella di non sapere operare miraco!.

E' chiaro che con queste considerazioni intendiamo riferirci a lavori di ricerca altamente impegnativi sul piano economico oltre che su quello scientifico e speculativo; possiamo anche aggiungere che le grandi scoperte ed invenzioni sono sempre destinate a non poter restare a lungo nel chiuso di ristretti ambiti nazionali. Però, nel caso che abbia a trattarsi dell'esodo di giovani ricercatori costretti ad andare a cercare nei laboratori stranieri i normali mezzi per una ricerca sufficientemente organizzata non richiedente impianti ed attrezzature di troppo elevato costo e che già in sé può avere la possibilità di risolvere importanti problemi, le cose cambiano aspetto. In tal caso, infatti, la carenza dello stato può risultare evidente e criticabile poiché basterebbe la effettuazione di quel massimo sforzo per conservare al paese la stessa energia e la efficiente attività di quei nostri migliori studiosi. E lo stato vorrebbe a liberarsi da un tal genere di accese. Negli specifici riguardi della ricerca scientifica, e si può allora limitare ad una breve e semplice conclusione. Appare cioè opportuno, anzi necessario, che le naturali sedi per tal genere di ricerca (Università, Accademie, Istituti, ecc.), in cui dovrebbero forgiarsi le menti e maturarsi le possibilità dei nostri giovani e dei loro maestri per un sempre più efficiente futuro, non abbiano a continuare a languire per deficienza di mezzi e di aiuti economici in genere, nonostante gli sforzi del molto benemerito Consiglio Nazionale delle Ricerche; aiuti che potrebbero invece rientrare abba-

stanza facilmente nei limiti di quel massimo sforzo che lo stato sarebbe in dovere di effettuare e che porterebbe quelle suddette sedi a disporre di mezzi in misura alcune volte maggiore di quella attuale. Cosa, questa, che determinerebbe risultati più che soddisfacenti, sia in fatto di effettive acquisizioni nel campo generale del sapere, sia in fatto di preparazione di persone sempre più altamente dotate.

Vent'anni addosso all'altro campo: quello della ricerca tecnica ed applicata. Qui le cose sembrerebbero presentarsi in maniera diversa poiché, per come l'abbiamo sopra definita, questa attività di ricerca sembra debba rivestire un meno obbligatorio interesse diretto da parte dello stato in quanto più attinente, essa, alle specifiche esigenze della industria evrativa in genere e quindi, soprattutto, di enti privati. Ma non è così, e per tre principali ragioni: la prima è che molto sovente accade che la ricerca applicata chiami spesso la ricerca scientifica a cooperare strettamente e contemporaneamente nella soluzione di determinati problemi, tanto da interessare, essa, anche più le Università e gli Istituti; la seconda risiede nel fatto che in Italia lo stato agisce imprenditorialmente in molti campi industriali attraverso aziende gestite allo stesso modo di quelle private; la terza, infine, è che la privata iniziativa trovasi spesso impossibilitata ad agire efficientemente nel campo degli studi applicativi.

In effetti, mentre si è visto che la ricerca fondamentale e scientifica può talvolta, anche in casi di notevole importanza dar punto al vista dei risultati, fare a meno di aiuti specifici economici, ciò non accade mai nel campo delle applicazioni tecniche. Queste infatti, in tutti i casi di nuovi trovati, abbisognano della condotta di studi e prove sperimentali il cui costo può asendere ad alcune decine ed anche alcune centinaia di volte il costo effettivo del prodotto finito. Non sempre accade, allora, che il risultato economico industriale, sul piano delle vendite e comunque del collocamento di tale prodotto, possa essere tale da poter reintegrare le iniziali spese occorse per le necessarie prove ed esperienze; resta pertanto aperta la questione: chi le paga?

Ci sarebbe subito da obiettare che, secondo i convenzionali criteri che regolano l'economia industriale, un tale caso di insufficienza da parte della « produzione » nei riguardi della possibilità di ripagare gli « studi » ad essa produzione afferenti, non dovrebbe mai accadere; anzi, non dovrebbe nemmeno essere pensabile! Ed invece essa si presenta assai più spesso di quanto si creda e soprattutto nei casi di attività evrativa inerenti a scienze e tecniche in continua rapida evoluzione, che richiedono pertanto l'impianto ed il mantenimento di veri e propri laboratori di esercizio molto costosi. L'inconveniente di cui sopra può non aversi soltanto quando si tratti di creare un qualcosa che possa essere oggetto di grande diffusione, come nel caso di normali beni di consumo; data allora la notevole produzione quantitativa, l'aliquota inerente alle spese degli studi può trovarsi ridotta, per ogni pezzo, a bassi livelli di facile assorbimento. Ma ciò, per molti tipi di industrie e per molti prodotti di carattere professionale e di scarsa diffusione, non è sempre possibile, ed allora, o si rinuncia a creare quel dato prodotto, o è necessario che da qualche tassa, in tutto o in parte, abbiano ad uscire i denari necessari per pagare gli studi, gli esperimenti, ecc. E' in genere difficile ottenere ciò dal capitale privato; ecco allora la necessità del l'intervento statale, volto al fine di mantenere un efficiente grado di aggiornamento, a tutti gli effetti, alle possibilità creative dell'industria nazionale. Il non riconoscere una tale opportunità, può condurre a strane ed illogiche evenienze: fino addirittura a veder pagati all'estero, ed in valuta pregiata, certi compensi per studi gravati sul prezzo di apparecchi importati, apparecchi che l'industria nazionale sarebbe stata capace di produrre, forse anche a minor costo, se quei compensi per studi fossero stati ad essa devoluti.

Per meglio chiarire questa questione della ricerca applicata e metterla in evidenza l'importanza, potremmo legarla ad un esempio specifico, tipicamente valido e rappresentativo: quello, cioè, della elettronica come tecnica e come industria, di cui ormai si parla correntemente.

L'Etat et la recherche scientifique

La puissance économique et la sécurité de la nation sont liées à l'existence d'une propre industrie scientifique efficiente, qui ne peut exister que si l'on a atteint un degré suffisant dans la mise à jour des données nouvelles de la recherche. Plus qu'il s'agit de questions qui concernent le bien collectif, il paraît évident que c'est l'Etat qui doit le premier être en cause; il doit agir tant comme neteur direct, que comme promoteur et supporter des initiatives privées. Il est nécessaire que, dans chaque pays, le maximum d'efforts soit fait pour élever toujours davantage le niveau de ses propres possibilités dans le domaine scientifique et technique. En Italie, une somme qui ne dépasse pas les 10 milliards est destinée chaque année à la recherche en général. C'est une somme investimentale modeste, même si l'agit d'un pays qui a des réserves moines par tête d'habitant est relativement faible. Parmi les nombreuses critiques formulées à l'égard de l'Etat en ce qui concerne l'urgence de provoquer l'exode à l'étranger de nos chercheurs, Ce fait n'est pas critiquable lorsqu'il s'agit de travaux de recherche aux perspectives élevées sur le plan économique ou plus de leur valeur scientifique et spéculative.

Die wissenschaftliche Forschung

Die wirtschaftliche Macht und die Sicherheit eines Landes sind aus die Existenz einer eigenen Leistungsfähigen Industrie gebunden, die nur dann wirklich vollständig sein kann, wenn die wissenschaftlichen Forschungen den eigenen Anforderungen entsprechen. Die Frage, wie es schiefst, um Fragen handelt die das Allgemeinwohl betreffen, wird an erster Stelle der Staat auf dem Plan gerufen, der sie zu direkt, sei es als Förderer und Unterstützer der Privatinitiativen eingreifen sollte. Es ist erforderlich zu betonen, dass in jedem Land alles unternommen werden muss, um die Möglichkeiten im Gebiet der Wissenschaft und Technik immer weiter auszubauen. In Italien steht die allgemeine Forschung jährlich eine Summe zu Verfügung, die nicht über 10 Milliarden liegt. Es ist dies, wenn Zersplit, ein geringer Betrag auch für ein Land in dem der Durchschnittsbürger nur Kopf ein wenig ist. Der Staat wird unter anderem beschuldigt, das Auswandern unserer fähigsten Forscher herbeizuführen. Dieser Tatsache ist nicht entgegenzusetzen, dass ein solches Auswandern nicht von wissenschaftlich wichtig, sondern auch wirtschaftlich sehr kostspielig sind.

Scientific research and the State

Security and economic power of the nation are closely connected to the existence of an efficient creative industry of its own, which is made possible only by achieving a suitable up-to-date standard in the field of research. As such matters appear to be relevant to the community's properly, the first to be called upon is the State which should act both directly and as promoter and supporter of private undertakings. It should be deemed necessary that by each Country the strongest effort be made with a view to furthering its own technical and scientific potentialities. In Italy, the allocation yearly granted to general research does not exceed 10 billion Italian Lire. It is an undoubtedly low figure even if, in this country the average per-capita income is rather low, too. Among the many faults laid on the State there is also that of causing the transfer abroad of valuable national researchers. This could hardly be questionable when the research work involved is highly exacting not only from the economic but also from the scientific and speculative viewpoint.

El Estado y la investigación científica

La potencia económica y la seguridad de las naciones dependen de la existencia de una industria científica propia que puede poseer únicamente si se ha obtenido un grado suficiente de modernización en el campo de la investigación. Más que como parcos, se trata de cuestiones que interesan al bien común, se requiere en primer lugar al Estado, el cual debería actuar, sea como neteur directo, sea como promotor y apoyo de iniciativas privadas. Hay que considerar necesario que se haga, en cada País, el máximo esfuerzo para elevar cada vez más el nivel de sus propias posibilidades científicas y técnicas. En Italia, se destinan anualmente a la investigación en general, una suma que no supera los diez mil millones. Es una cantidad sin duda escasa, aunque se trate de un País donde la renta media por cabeza es un poco baja. Entre los muchos acusaciones que se imputan al Estado, se cuentan también la de determinar el exodo de nuestros investigadores. No hay que despreciar esta hecho cuando se refiere a trabajos de investigación altamente exactantes desde los aspectos científicos y especulativos.

LIBRI D'OGGI

È FORSE un segno dei tempi la rivalutazione, agli effetti della formazione intellettuale, di quel particolare tipo di cultura determinato dalle riviste, un tipo forse oggi in disuso o in ribasso di fronte all'ineficace onanità degli antiteatrali rotterdami. Einaudi ha pubblicato il primo volume di *La cultura italiana del '900 attraverso le riviste*, dedicandolo a «Leonardo», «Hermes» e «Il Regno». Scrittore in quanta pagine per la rievocazione antologica degli scritti più significativi apparsi su tre sole riviste, dalla vita

lati e molti altri. Torneremo a lungo, nel prossimo anno, sul significato culturale delle riviste italiane del 900.

Un volume che, in tutt'altro settore, merita una particolare attenzione è *Il vetro soffiato* pubblicato dalla Casa editrice Elettà: un grosso volume, ricco di illustrazioni, specie a colori e di squisita fattura tecnica, che compendia dall'antichità ai nostri giorni la storia di quest'arte artigianale, tramandata ai noi pressoché inalterata: si pensi, pur nel rimorso dei dello stile e nell'adeguarsi quasi ai gusti e alla mentalità di ogni periodo storico, è facile constatare quella continuità artistica che non si riscontra in alcun altro settore delle arti figurative e plastiche, quasi che la tecnica, rimasta sempre la stessa, abbia fissato i limiti dell'espressione artistica e questa si possa pur liberamente rinnovare in quell'ambito. Il periodo considerato va dall'antichità romana all'attuale produzione veneziana; il testo critico, denso di notizie, di dati e di riferimenti, è di Giovanni Mazzolani; ottantaquattro le grandi tavole a colori con la riproduzione delle più belle cose in vetro prodotte in ogni tempo, cinquante le fotografie in bianco e nero. Nel complesso, un'opera degna della migliore editoria italiana in fatto di volumi a serie. Tuttavia, a Papini con il quale iniziamo l'illustrazione di tre opere che vogliamo citare assieme perché rappresentano tre espressioni diverse del pensiero e fecondo fenomeno artistico: *Scrittori e artisti* di Giovanni Papini (edizioni Mondadori) è un altro dei volumi dedicati allo scrittore fiorentino nella serie «I classici contemporanei» che vede in catalogo Pirandello e D'Annunzio, Palazzeschi e Ada Negri, Trilussa e Di Giacomo, Pascoli, Giosuè, Boito, eccetera. Questa raccolta di scritti papiniani è stata certamente laboriosa e ha richiesto una buona dose di pazienza e molta abilità analitica e sintetica, perché sotto la duplice definizione di scrittori ed artisti si son voluti raccogliere, distribuendoli in organiche parti, tutti quegli scritti che si riferivano in qualche modo alla critica letteraria ed artistica, sicché qui ritroviamo sotto un amaro titolo quel primo volume della storia della letteratura italiana che, apparso nel 1937, non ebbe più seguito; ritroviamo l'ultimo *Caraccioli* assie-

me ad altri saggi più recenti sul poeta bolognese, assieme a decine di articoli — alcuni vecchi di mezzo secolo — su tutti i secoli che oserei illustrare la letteratura italiana contemporanea; e ancora saggi, articoli, discorsi, scritti vari sugli artisti dei tempi andati, i grandi fiorentini e toscani tanto cari a Papini, per arrivare agli ultimi dell'Ottocento e alla prima pittura del Novecento.

L'altra raccolta di saggi ci viene da Laterza; ha per titolo *Il tramonto del letterato* ed è opera di Luigi Russo, un critico che, ovviamente, non va d'accordo con Papini, sicché abbiamo qui la ventura di avvicinare due uomini dall'impostazione nettamente distinta e addirittura contrastante, quasi esponenti di due opposte scuole o tendenze, anche se Papini ha il vantaggio (che Russo probabilmente non considera tale) di essere, oltre che critico, anche protagonista, in qualche modo, della letteratura contemporanea italiana. I saggi di Luigi Russo si riferiscono ad Alfieri, Foscolo, Carducci, Fogazzaro, Pascoli e D'Annunzio; spaziano su periodi e momenti diversi (la critica dantesca dal Foscolo ad Mazzini), sui poeti del 1818, sulla letteratura gariboldina, e non manca «la scoperta di Antonio Gramsci», tributo scientifico ad una scelta politica di una cultura che vuole essere anche politica, o di una politica che pretende di impadronirsi di cultura dell'autore. Il terzo dei volumi considerati è ancora edito da Mondadori e si offre l'ultima creazione poetica di Giuseppe Ungaretti: *Il tramonto del vecchio* (Ultimi sonetti per la Terra Promessa, Canteto senza parole, Canto a due voci, Per sempre). Ma il volume non si esaurisce in questo contenuto quantitativamente limitato, ma pur sempre altamente positivo; Leone Piccioni ha voluto aggiungere tutte le «testimonianze» da lui cercate e raccolte fra i letterati di tutto il mondo attorno alla figura e all'opera di Giuseppe Ungaretti in occasione dei settant'anni del poeta. L'anniversario era poi trascurato senza che la pubblicazione delle «testimonianze» potesse realizzarsi, ma l'effluenza di fatto di uno dei più cari discepoli verso il proprio maestro ha avuto un'eco che più felice non si poteva presumere, venendosi così ad aggiungere alle testimonianze più varie

ed illustri quella, specialissima ed imprevedibile, dello stesso Ungaretti attraverso le sue ultime creazioni poetiche. Sono oltre cinquanta gli scritti da magnifici critici e letterati stranieri che fanno coronare all'ultima fatica letteraria di Ungaretti, quasi plebiscito internazionale che assume valore di giudizio non meno significativo e probante di quello che avrebbe potuto portare a un premio famoso (e forse per questo stabilisce un equilibrio). Il Sodalizio del Libro di Venezia ha pubblicato un grosso volume a cura di Elio Filippo Accrocca dal titolo *Scritti su misura di scrittori italiani*.

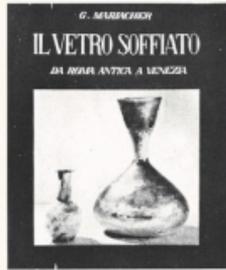
La cultura italiana del '900 attraverso le riviste

Volume primo
«Leonardo»
«Hermes»
«Il Regno»

A cura di Elio Filippo



certainmente intensa ma non lunga («Leonardo» va dal 1903 al 1907, «Hermes» dal 1904 al 1908, e «Il Regno» dal 1903 al 1907), possono perfino apparire eccessive, tanto più se si considera che il fenomeno culturale considerato è compreso nel breve cerchio di quattro anni, tra il 1903 e il 1907. Ma ci fossero oggi riviste che in quattro anni sapessero dire tali cose e muovere tali nomi da consigliare la ripresa antologica mezzo secolo dopo! Vero è che in quei quattro anni salirono alla ribalta letteraria italiana, in un momento polemico tra i più fecondi, uomini di diversa natura e tendenza (e di varia conclusione) come Corradini, Papini, Prozzolini, Bergese, Cecchi, Bodrero, Maffi, Pareto, Zorrelli, Danonini, Beltrami, Amendola, Borelli, Contrì, Corsi, Missiroli, Pistelli, Vai-



L'autore ha chiesto ad oltre trecento poeti, narratori e critici, di scrivere un breve autobiografia, o una confessione, sulla base di un semplice travea che veniva indicata. Ne sono derivati così altrettanti autoritratti, a volte scanzonati, a volte introvati, a volte umoristici (all'inspuita dello stesso autore, sposo), a volte malinconici, per chi li legge, a causa di certo snobismo di dubbio gusto. Per ciascuno sono diligentemente annotate le opere e le pubblicazioni, sicché ne risulta una viva, attuale, pittoresca enciclopedia degli scrittori italiani contemporanei, di somma utilità per chi voglia conoscere e approfondire i dati essenziali di questo mondo.

La stessa cura con (edizioni Einaudi) è l'opera appassinata di uno che ha sempre conluttato a favore



Il tramonto del letterato

Luigi Russo

Editori Laterza

GIUSEPPE UNGARETTI
IL TRAMONTO
DEL VECCHIO

RITRATTI
A MISURA
DI
SCRITTORI
ITALIANI
FILM
COME ARTE

ritratti su misura di scrittori italiani a cura di elio filippo accrocca · notizie biografiche · confessioni · bibliografie di poeti, narratori e critici · sodalizio del libro · venezia





Ragguaglio delle arti



L. Gaudin, Roma

Renato Birolli TACCUINI 1936-1959



Einaudi



della musica contemporanea: il critico tedesco Stuckenschmidt, che in una quindicina di capitoli espone tutti i problemi venuti a galla nel nostro secolo, dallo stile musicale alla rielaborazione dei mezzi, dal nuovo folklorismo alla tecnica audiovisiva per arrivare alle indagini dettagliate delle varie scuole sorte in Germania, Russia, Cecoslovacchia, Ungheria, America, ecc. Il contenuto e l'armonia del lavoro lo rendono un'opera necessaria e sufficiente ad ogni cultore di storia musicale, e tuttavia l'autore ha voluto aggiungere, in una vasta appendice, una lunghissima serie di scritti altrui quasi a rinforzare con la parola stessa degli autori della musica moderna il suo assunto, o forse solo per far vedere di essere in buona compagnia. Ritroviamo così Antholl, Bela Bartok, Berio, Biondi, Casella, Cortesi, Milhaud, Prokofiev, Stravinsky, Hindemith, Milhaud, Schoenberg, e molti altri, critici e autori, ciascuno dei quali approfondisce o testimonia un particolarissimo aspetto della storia musicale contemporanea. Ed ora un prezioso volume edito dal Saggiatore nella collana «cultura» ove Rudolf Arnheim, critico e psicologo assieme, espone il proprio punto di vista su il *Film come arte*. Il libro, del 1932, esce solo ora in Italia, ma a quasi trent'anni di distanza mantiene inalterata la sua freschezza e validità cui nulla di sostanziale aggiungiamo: i pur pregevoli saggi scritti dallo stesso autore tra il 1932 e il 1938 e che vengono pubblicati in appendice. I quattro capitoli fondamentali riguardano il cinema e la realtà, come si fa in un film, il contenuto del cinema, il film completo; vi si aggiungono brevi saggi sulle idee che fecero muovere le immagini, sul movimento e sul vedere lontano. Con la critica cinematografica si arricchisce, nella traduzione italiana, di un altro testo fondamentale e non necessitato, agli esploratori delle Biblioteche specializzate. Tra questi volumi e quelli più propriamente dedicati alle arti figurative che esaminiamo tra poco fa da ponte una bella edizione di

Einaudi: *Taccuini 1936-1959* di Renato Birolli che rappresentano un bel punto di incontro fra l'attività pittorica e le annotazioni (un po' di tutto: teoria della pittura, impressioni, meditazioni, note di vario genere) che per molti anni e fino a pochi giorni dalla morte l'artista aveva conseguito ad alcuni quaderni: tutte cose forse non destinate alla pubblicazione o non scritte per questo fine, ma che oggi ci aiutano a comprendere meglio l'opera di un pittore che ha concluso il suo ciclo artistico che tuttavia rimane per la sua originalità e fecondità; i «taccuini» sono un po' la testimonianza e il sottofondo spirituale di questa operosa attività: un volume quindi che ormai entra nella storia della pittura contemporanea. Il *Ragguaglio delle arti* (Edizioni d'Italia - Roma) è un panorama documentario dell'incremento del patrimonio artistico italiano fra il 1954 e il 1958; questo incremento deriva in gran parte dagli scavi, i ritrovamenti e le scoperte; per altro verso, dai restauri che costituiscono ormai un'attività che sta raggiungendo le più alte vette con risultati perfino imprevedibili; e, per ultimo, dai doni ed acquisti che coprono una larga gamma di secoli e di origini geografiche: il tutto riordinato e ripresentato agli amatori non soltanto attraverso musei e gallerie già famose, ma anche attraverso nuove sale e nuovi casti che costituiscono, anche questi, un incremento del patrimonio artistico del nostro paese. Il Saggiatore, continuando la sua «galleria del Minotaur», ha pubblicato *Gli impressionisti e il loro tempo* di F. Mathey, con 88 tavole a colori e 70 illustrazioni in bianco e nero. La storia dell'impressionismo viene delineata dal suo sorgere come fatto di ispirazione (nuovo atteggiamento degli artisti di fronte alla natura), come tecnica (Invenzione della fotografia), e come scuola di giovinezza che doveva aprire le porte alle più audaci ricerche della pittura contemporanea. Rapide, succose biografie dei maggiori impressionisti comple-

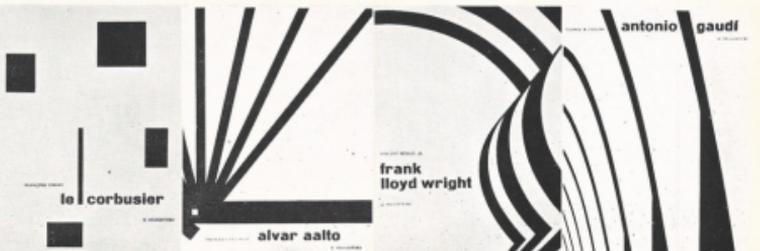
tano il volume assieme ad una suggestiva tavola sinottica di quattro eronologie fondamentali: oltre alle arti (e quindi all'impressionismo), la politica e la società, la letteratura, e le scienze, sicché si viene ad avere un panorama completo di un'epoca, il mezzo secolo che va dal 1850 al 1906 (dovette dissolversi alla nostra mente in tutte le sue essenziali manifestazioni, in tutta la sua storia, Le Edizioni Mediterranee di Roma, nella collana «Pittori italiani contemporanei»), e ci offre una rassegna delle opere pittoriche di *Giosèpippo Uccini* nel periodo 1925-1950, oltre 50 illustrazioni a colori e un cestino in bianco e nero con una succosa introduzione di Agostolomneo Pica. Uccini è un pittore che meritava un'ampia monografia e che molti editori d'arte hanno forse troppo trascurato. *Il romanzo italiano e la crisi della coscienza moderna* di Dominique Fernandez (editore Lerici, nella traduzione di Franca Levi) denota l'interesse che la narrativa contemporanea italiana suscita all'Estero, in un paese cioè ove il nazionalismo culturale spesso fa velo su ciò che avviene altrove. E tuttavia il volume finisce per considerare soltanto Moravia e Pavese, cui vengono dedicati due ampi capitoli, mentre in un terzo si accenna a Levi, Vittorini, Pratolini, Italo Calvino e si finisce per giungere vitale quella sola narrativa italiana contemporanea che si muove entro il vecchio o sulle sponde delle preoccupazioni culturali marxiste più o meno accettate o avvertite.

Il *Manifesto degli arabbiati*, edito da Cino Del Duca, è un complesso di articoli e di prose di posizione polemica scritti da giovani che rispondono nei nomi di Oshara, Lessing, Anderson, Wain, Hopkins, Tynan, Holzoyd e Wilson. Ancora il Saggiatore ci offre una nuova interessantissima opera, dedicata ai grandi maestri dell'architettura contemporanea. Abbiamo rievocato i quattro volumi dedicati rispettivamente a *Le Corbusier*, *Antonio Gaudì*, *Alvar Aalto* e *Frank*

Lloyd Wright, quattro monzianità diverse, quattro diverse scuole e diversi stili, un quattro maestri in sommo grado (del volume dedicato a Mies Van der Rohe abbiamo parlato nel precedente rassegna). L'opera di *Le Corbusier* è presentata da Francesco Chesy e accompagnata da 87 illustrazioni che vanno dagli schizzi fatti durante un viaggio in Grecia attorno al 1910 fino ai più recenti progetti di La Tourette e della Città Universitaria di Parigi già realizzati, attraverso una serie di opere coltivate in ogni parte del mondo. Il testo che accompagna le 127 illustrazioni dell'opera di *Wright* è di Vincent Scully, e dell'architetto americano recentemente scomparso molto si è scritto in questi ultimi tempi: il volume del Saggiatore è un'effidente sintesi della sua attività e dell'indirizzo seguito dall'architettura moderna in ogni sua espressione. L'opera del finlandese *Alvar Aalto* è presentata da Fredrick Gutheim e le 122 illustrazioni che corollano il testo propongono all'attenzione del lettore le realizzazioni più varie, dalle fabbriche alle scuole, dalle ville ai teatri, dalle



chiese alle università, con una gamma così vasta da far apparire l'architettura finlandese (sia pure qui imperiosa in un solo maestro) come qualcosa che merita di essere conosciuta e approfondita per il contributo che può certamente dare allo sviluppo universale dell'architettura moderna. Diversissimo dagli altri, pur così diversi tra loro, è *Antonio Gaudì*, spagnolo, di cui scrive George Cullias che oltre cento illustrazioni ci fanno vedere nella sua multiforme attività che va dalla famosissima «Sagrada Família» di Barcellona alle meno conosciute opere di arredamento, ai soffitti, ai portali, alle ville, ai cancelli, alle decorazioni varie. Più contemporaneo Gaudì è quello che da più tempo ci ha lasciato (è morto nel 1926) e tuttavia l'architettura è, ancor oggi, dalla sua scuola e dalla sua opera dominata. Di *Una svolta nelle costruzioni* di Konrad Wachsmann abbiamo già parlato presentando l'edizione tedesca di cui questa del Saggiatore è la versione in italiano. Proseguendo nella sua meritoria attività editoriale per la migliore conoscenza scientifica, Bori-





glieri presenta tre nuovi volumi della biblioteca di cultura scientifica e altri due dell'enciclopedia di autori classici. *L'evoluzione della fisica* di Klinein e Infeld è ormai giunta alla quinta ristampa e denota l'interesse per la divulgazione scientifica, a livello scientifico puro, e ad opera di scienziati autentici. I due autori hanno diviso il volume in quattro parti: l'ascesa dell'interpretazione meccanicistica; decadenza dell'interpretazione meccanistica; campo e relatività; quantità. È un panorama completo, chiaro ed esauriente, dello sviluppo della fisica moderna sui problemi lasciati insoluti dalla fisica classica, e leggendo queste pagine si ripensa con qualche fastidio ai trattati di fisica che vanno fra le mani dei nostri studenti locali che faticano per avere in uggia e nel capir niente delle più moderne ed usali concezioni della fisica. Un'altra moderna trattazione di fisica, fatta con altro criterio e portata in alcuni capitoli ad una esposizione più dettagliata e forse meno facilmente accessibile, è offerta da *Le leggi della natura* di Rudolf Ernst Feys dell'Università di Birmingham. L'articolazione dei capitoli è la seguente: moto e forza, elettricità e magnetismo, la luce, atomi ed elettrici, fenomeno termico, la relatività, quanti onde e particelle, il comportamento degli atomi, elettroni ad alta velocità, il nucleo atomico, mesoni e altre nuove particelle. Da questa semplice elencazione si può avere un'idea esatta del contenuto dell'opera, mentre il linguaggio è quello che ormai caratterizza tutti questi volumi dell'editore Boringhieri. *Uomo e natura* di Charles S. Sherrington non è più soltanto un volume di alta divulgazione del settore delle scienze naturali e biologiche, ma una esposizione in cui termini scientifici e filosofici si fondono fino a dare una visione che viene definita e cartolina «dell'uomo e della vita». Ancora un libro sulla natura, ma questa volta un classico: Buffon: *Epoca della natura*, un classico che va accolto avvertendo la svolta che ha segnato allorché uscì: il nuovo rapporto fra natura e uomo che sarà poi alla base del pensiero moderno. Sempre nella enciclopedia di autori classici di Boringhieri, è apparso *Relatività* di Albert Einstein, «esposizione divulgativa», come si avverte esplicitamente in un sottotitolo, che



avverte i limiti del volumetto, ma anche la sua importanza fondamentale ai fini di una maggiore conoscenza delle più moderne teorie fisiche; e Einstein mai come in questa esposizione divulgativa della più difficile teoria scientifica sembra discorrere in limiti di chiarezza e di semplicità. Bene ha fatto Boringhieri ad inserire il volume in una collana di «classici» perché è ormai tempo che anche nella scuola questa parola assuma un significato non soltanto temporale ma sostanziale. Nella *Universale Economica Feltrinelli* è uscita una *Breve storia della scienza* di W. C. Dampier di cui la storia nuova è già stata tradotta qualche anno fa in italiano. *Cacciatori di virus* di Greer Williams è un nuovo volume che si aggiunge alla collana «scienze» di Garzanti: in caccia al virus, così secondo i risultati, è il grande «colpo» nella storia della medicina, poiché si è giunti a conoscere molto di più non soltanto sulle cause delle malattie, ma anche sulla costituzione

del presente, e l'etnografo è uno dei nostri tempi che riempie l'antichità con gli occhi e la mentalità di oggi, ossia già in una posizione critica. L'editore Giuffrè di Milano ha pubblicato un volume che viene a coprire un vuoto nel settore giuridico-economico anche perché, trattandosi di argomento relativamente recente, solo dopo una certa stazionamento organico sul piano politico si viene a dare una sistemazione scientifica, o almeno un primo saggio. Salvatore d'Albergo, scrivendo *Le partecipazioni statali*, si è preoccupato di ordinare la materia sulla base dell'esperienza in atto e della regolamentazione che ha portato alla costituzione del Ministero delle Partecipazioni Statali. La prima parte riguarda l'azionariato dello Stato e degli enti pubblici, l'ordinamento giuridico delle partecipazioni statali e le conseguenze che ne derivano. La società editrice Vita e Pensiero ha inviato un ottimo volume di F. J. Sheel su *I fondamenti di una società senza che esamina in tre parti distinte, ma strettamente collegate tra loro, l'uomo, il matrimonio e la famiglia, la società e lo stato. È in classica impostazione teologico-sociologica, ma vista con occhio di contemporanei ed esposta con linguaggio vivo ed aderente alla società d'oggi. Due nuovi volumi vengono ad aggiungersi alla bella collana di studi sociali editi da Comunità. *L'istruzione professionale*, a cura di Gertrud Jung Deviszky, descrive le esperienze in atto in Belgio, Olanda, Francia, Germania, Inghilterra, Svezia, Svizzera ed America attraverso*



stessa delle più elementari cellule biologiche. Altri due volumi del Saggiatore, veramente insostituibili nella sua attività destinata ad elevare il tono della cultura italiana: *La Dissidenza prima dei Fickibianchi* di Ole Kinnild-Jensen è il diciassettesimo volume della collana «uomo e mito» ed illustra la preistoria danese, il tempo dell'uomo di Tollund, la terra delle più antiche navi che siano mai state rinvenute nell'Europa settentrionale, della grande ondata d'argento di Gundestrup, del carro del Sole di Trundholm e delle favolose corni d'oro di Gallehus. Il volume è corredato ad ottimo e numerose fotografie dal Museo delle antichità nordiche di Copenaghen, centro di raccolte di «tesori» che continuano a venire alla luce in questo piccolo angolo dell'Europa ove i periodi preistorici sono maggiormente interessanti e i «pezzi» sono più belli di quelli rinvenuti in qualsiasi altra zona a nord dei paesi mediterranei. *Tristi Tropici* di Claude Lévi-Strauss fa invece parte della collana «cultura» e rappresenta un esempio del nuovo tentativo di collazione l'etnografia in un più ampio quadro, in una prospettiva fra antica e moderna, fra uomo della natura e uomo inserito in una civiltà e in un progresso. Si parla così di «viaggio filosofico» ove l'esplorazione del passato non fa dimenticare la realtà



altrettanti saggi dovuti ad autori diversi e particolarmente preparati in materia; cioè il volume viene a dare un panorama ampio e pressoché completo degli ordinamenti delle scienze professionali in vari paesi di Europa e d'America. E. A. Gutkind in *Consuetudini ed ambiente* ripropone invece in nuova prospettiva temi già affrontati in precedenti lavori: i rapporti fra uomo, comunità ed ambiente. Ritenendo che la realtà umana non può consistere in un'esistenza puramente individuale, né in una esistenza collettiva, ma nel rapporto fra uomo e uomo l'autore cerca di stabilire i metodi per la elaborazione di una nuova scienza che forisiti gli



strumenti per la creazione di un nuovo modo di vita, in cui i valori sociali predominano su quelli economici e tecnici. Concludiamo la nostra rassegna con tre libri di narrativa. *La strada di Wigan Pier* è piuttosto un saggio che George Orwell scrisse molti anni fa e che Mondadori bene ha fatto a presentare finalmente al pubblico italiano. Wigan Pier è una cittadina mineraria dell'Inghilterra settentrionale dalla quale l'autore parte per riesaminare tutti i rapporti complessi fra l'uomo e la civiltà moderna nel campo sociale, economico e tecnico. Sullo sfondo si vede sempre, e talora appare evidenziosamente in primo piano, la preoccupazione dell'autore di dare un volto valido al socialismo quale egli lo concepisce e che è già una cosa diversa dal socialismo inglese pur diverso da quello continentale. Vi sono pagine bellissime sul destino umano dell'uomo inserito in una civiltà che spesso subisce anziché creare, e se riusciamo a sfondare il saggio da ciò che è troppo filippicamente inglese, riusciamo ad intuire una filosofia della civiltà contemporanea che offre lo spunto a notevoli meditazioni. Un volume, dunque, che merita indubbiamente di essere letto e riletto. Ancora Mondadori ci offre un romanzo dell'era meccanica: *Il grande ritratto* di Dino Buzzati, il primo racconto italiano che abbia il coraggio di affrontare, attraverso la fantasia narrativa, il grande problema dei limiti della creazione meccanica dell'uomo moderno. Già molto è stato scritto sul libro e non diremo nulla della trama e del contenuto. Buzzati ha portato alle estreme conseguenze, addirittura drammatiche, quello che è un tentativo ormai — in atto, di dare — se così si può dire — dimensioni umane al robot. E non si sa se sia l'uomo per primo che si rivede o sia il robot che si distrugge da solo nel momento in cui pretende di assumere caratteristiche che sono proprie dell'uomo. *Dio dorme in Masuria* di Hans Hellmut Kirst (editore Garzanti) è un romanzo ambientato nella Prussia Orientale. La vicenda sfiora il poliziesco, ma tocca motivi sottili e profondi, denunciando lo svolgimento di eventi tragici, decisivi per la storia europea.



STRENNE INDUSTRIA E CULTURA

RIPRENDIAMO, ad un anno di distanza, una rubrica iniziata nell'ultimo fascicolo del 1959. Era — come vuol essere questa — dedicata all'incanto fra industria e cultura, che si estrinseca nella « strenna » delle feste natalizie. Nulla c'è da aggiungere alle considerazioni di carattere generale già scritte nella precedente rubrica. Anche quest'anno, dalle aziende del gruppo IRI che hanno preso l'iniziativa del genere, possiamo trarre motivo di compiacimento per la signorilità delle edizioni e per la originalità dei testi. Possiamo ormai affermare che l'incanto fra industria e cultura — almeno nell'ambito ristretto delle aziende da noi considerate — si articola secondo tre direttrici principali: vi

rendosi, come è possibile (anche attraverso questo che può sembrare un episodio) in un filone di civiltà. Se accanto a questi tre tipi fondamentali di iniziative editoriali troviamo ancora qualche opera che non rientra nello schema, e non richiama in alcun modo la vita produttiva dell'azienda — ma sembra che questo gusto vada lentamente scomparendo — possiamo ben dire che la maggior parte dei volumi strenna si possono inserire contemporaneamente in due dei tipi considerati: se fanno parte di una collana ricordano l'attività dell'azienda; se sono stampe di vecchie opere classiche sono dimenticate dall'azienda produzione industriale dell'azienda. E forse anche in questo settore l'esperienza e l'esempio degli altri contribuiranno un po' alla volta alla dimensione di una misura e di una dimensione che faranno delle iniziative del genere qualcosa di sempre più organico e più razionale sotto ogni aspetto. Possiamo dunque procedere, ormai, all'esame delle varie opere di cui siamo venuti a conoscenza.

La RAI-TV è ormai al suo quinto volume della collana teatrale. « Il teatro francese del grande secolo » riporta, nelle pregevolissime traduzioni di Cesare Garboli, Cesare Vico Ludovici, Mario Luzzi, Eugenio Montale, Alessandro Parronchi, Salvatore Quasimodo, Vittorio Sereni, Vittorio Sermonti, Maria Luisa Spaziani e Corrado Vivanti i seguenti lavori: Jean Desmarets de Saint-Sorlin: « I Visisauri »; Jean Rotrou: « Laura perseguitata »; Pierre Corneille: « Il Cid »; Philippe Quinault: « La commedia senza commedia »; Molière: « Le prezioso ridicolo », « L'improvvisazione di Versaglia », « Tartufo » e « Asfittione »; Jean Racine: « Andromaca » e « Britannico ».

La raccolta è stata curata da Giovanni Meccia che ha steso anche l'ampia introduzione al volume. Siamo dunque di fronte ad un'opera di altissima livello culturale. Esaminare il contenuto, le opere e

gli autori sarebbe far torto ai lettori; ad d'altra parte questa è in sede più propria per una recensione, volendosi invece valutare il significato e la portata di una « strenna ». D'altra parte essendo ormai giunti al quinto volume di una serie che ha già avuto uomini cosessosi a quanto già aggiunto qualcosa a quanto già detto nello scorso anno. Indubbiamente l'iniziativa della RAI-TV è impegnativa, ma i risultati sono sempre stati pari all'attesa. Vi è inoltre un incanto fecondo tra gli autori stranieri (compresi quelli dei precedenti volumi) e traduttori italiani che sono quanto di meglio la nostra letteratura può offrire in questo momento. La RAI-TV offre dunque al pubblico italiano non soltanto opere famose di famosi autori, raccolte secondo visioni organiche ed armoniche, ma le offre in traduzioni che hanno come tal valore artistico, perché non c'è di peggio che vedere appiattiti e resi melensosi da una pedesca trascrizione linguistica un'opera i cui pregi affondano in parte le loro radici nello stesso idioma che costituisce la forma dell'espressione artistica.

L'edizione, bellissima, è frutto delle commi e appassionante fatiche dell'IRI e dell'ILTE.

La Finmeccanica, che l'anno scorso aveva pubblicato un aereo trattato adunate sulle costruzioni aerei (L'Art de bâtir les avions, 1719), ha commissionato ad Edindustria un'altra opera classica di grande impegno: il Novo teatro di macchine ed edifici di Vittorio Zucchi, architetto della « magnifica comunità di Padova ». La riproduzione in fac-simile è sulla prima edizione dell'opera apparsa nel 1607 per i tipi della stampatore Pietro Bertelli. Non si sa se si può ammirare il testo esplicativo, così chiaro ed incisivo pur nel linguaggio ancora cinquecentesco nel quale i nuovi termini tecnici facevano un po' fatica a muoversi con disinvoltura, oppure le magnifiche illustrazioni (e anche i congegni più complessi avevano una immediatezza di comprensione ormai quasi del tutto

perduta; vero è che le acquisizioni tecniche, allora d'avanguardia, sono risse da noi oggi con l'occhio scanzonato di chi è abituato a ben altre complessità meccaniche. Ma ciò aumenta il pregio dell'opera e fa sì che essa — quattro secoli fa dominò quasi riservata agli esperti — sia oggi facilmente comprensibile e perciò ammirata e compresa con gusto da un pubblico molto più vasto. Ed è ancora una testimonianza del livello raggiunto dalla meccanica dopo Leonardo da Vinci e prima delle grandi scoperte che avrebbero rivoluzionato un settore che ha mirabilmente risentita della geniale fantasia dello spirito umano; è infine un utile termine di confronto per giudicare dell' enorme cammino compiuto da

V. CLARICI DEL TEATRO - PALAZZO QUARE

TEATRO FRANCESE DEL GRANDE SECOLO

TRADUZIONE
DELLA
FINMECCANICA
EDILINDUSTRIA

sono da una parte le collane che ogni anno si arricchiscono di un nuovo volume ampliando così successivamente su tema prefissato; vi sono, d'altra parte, volumi che hanno un significato per il loro contenuto che riecheggia o ricorda l'attività produttiva di una determinata azienda; vi sono infine pubblicazioni che hanno lo scopo di diffondere opere il cui ripresentarsi è oggi straordinariamente difficile perché si tratta di lavori scritti e stampati qualche secolo fa, patrimonio ormai delle sole biblioteche nazionali: eppure sono opere classiche nel loro genere, poiché rappresentavano, nei primi tempi della diffusione della cultura attraverso la stampa, lo stato della più moderna concezioni dell'arte o dell'arte. Che siano proprio la industria a scovare nelle vecchie e spesso abbandonate vestre grandi biblioteche per rimettere alla luce — con fedelissime riproduzioni in fac-simile — opere di ineguagliabile e insostituibile valore storico è un buon segno, ma indice che richiama all'attualismo, e ci fa intravedere negli odierni imprenditori (o almeno in alcuni di essi) uomini che non mostrano interesse esclusivamente per i bilanci, ma che tendono ad umanizzare un'attività produttiva inse-



allora ad oggi: in quattro secoli siamo passati dalla meraviglia per le imprevedibili applicazioni di determinati congegni in fondo primordiali, allo stupore per le insospettite applicazioni dell'elettrotecnica. Un confronto che fa appena intuire quel che sarà fra due o quattro secoli la nuova tecnica forgiata dall'intelligenza umana. Un altro fac-simile di grande pregio è il De Arte Gymnastica di Mercuriale che ILTE di Torino ha stampato per il Banco di Santo Spirito nella quarta edizione riveduta del 1601. I volumi sono due: l'edizione latina e la traduzione italiana di Ugo Galante che consentirà così a chiunque di gustare quest'opera classica di quattro secoli fa. I sei libri del De Arte Gymnastica costituiscono un insieme organico di notizie storiche e di metodi in uso nel secolo diciassettesimo; si va dalla trattazione della medicina e dell'anatomia presso i greci fino alla trattazione dei bagni e degli strumenti per l'educazione fisica dell'uomo, ai danni e contaghi dei vari esercizi sportivi a quella che, in senso più stretto, viene ancor oggi chiamata ginnastica. I due volumi rilegati e raccolti in elegante custodia hanno voluto anche rappresentare un contributo del Banco di Santo Spirito alla celebrazione delle Olimpiadi



HIERONYMI MERCVRNALIS DE ARTE GYMNASICA Libri Sex.

IN QVARTO RIVEDVTA EDIZIONE ADIVINATA
DALLA BIBLIOTECA DEL BANCO DI SANTO SPIRITO
NEL 1961. I VOLUMI SONO DUE:
L'EDIZIONE LATINA E LA TRADUZIONE
ITALIANA DI UGO GALANTE.

Stampato in Torino, presso il Banco di Santo Spirito, nel 1961.

AD MAXIMILIANVM IN
IMPERATOREM





dato dell'esperienza della crescita umana; è un po' quindi la storia della civiltà del ferro, o della civiltà che si evolve con il materiale uso o sfruttamento del metallo, e ci entrano in ugual misura i dati scientifici e quelli culturali nel più ampio senso della parola. Sotto questo aspetto si può anche parlare di un libro nuovo e su un rilievo più essere fatto, riguarda la manovra di un capillato che ritorna il ferro come materiale modernissimo sotto il profilo dell'arte (in particolare modo la scultura); sarebbe stato un capitolo altamente significativo per sottolineare ancor più il contributo dato dal ferro allo sviluppo della civiltà contemporanea.

Ita e Coragilino hanno creato un'ottima idea per una «strana» che doveva andare aiutata ai dipendenti delle due società; chiamare a raccolta i maggiori nomi della narrativa italiana contemporanea per affidar loro la stesura di una novella o di un racconto che attese per sfondo il molteplice, varia e mai abbastanza esplorata mondo del lavoro; cioè l'uomo di fronte alla propria fatica, ai problemi di ogni giorno, ai rapporti con gli altri, al progresso della tecnica. Sarebbe stata un'occasione bellissima anche per i lavoratori italiani. Non che la letteratura contemporanea manchi di opere in cui il mondo del lavoro è al centro o sullo sfondo dei personaggi e degli avvenimenti. Ma ci sarebbe quasi stato un confronto diretto e la sicurezza di un pubblico che non poteva accontentarsi di elucubrazioni cerebrali o intellettualistiche: lo stesso fatto discututo realismo sarebbe passato al miglia del più esigente complesso di lettori. L'idea era ottima, ma altrettanto non si può dire della realizzazione. E' evidente che molti fra i maggiori autori interpellati hanno risposto negativamente, rinunciando così a una prova che doveva sollecitarli ben più dell'offerta di un qualsiasi roloco; che l'abbiano fatto per pigritia o per pancia è una domanda che rimane senza risposta. Altri, pur rispondendo affermativamente, hanno evidentemente rispolto dal cassetto qualche vecchio manoscritto di-

mentato o che non aveva trovato in precedenza possibilità di pubblicazione. Qualcuno si è messo a tarolano per scrivere quanto gli era stato richiesto. In definitiva, il volume raccoglie novelle e racconti di Giovanni Arpino, Carlo Bernardi, Carlo Bertocci, Dino Buzzati, Italo Calvino, Carlo Cassola, Luigi Daci, Beppe Fenoglio, Michele Parrillo, Antonio Pizzuto, Vasco Pratolini, Michele Prisco, Leonardo Sciascia e Mario Tobino in cui un denominatore comune è forse possibile trovare: un linguaggio spesso aspro e difficile, talora torbido, ma condescendente a vedere il mondo del lavoro come una prospettiva tetra e senza speranza. Lungi da noi il chiedere una narrativa e sociale all'acqua di rose o con intendimenti educativi, ma da questo alla sostanza (e alla forma) di alcuni racconti di I giorni di tutti c'è molta distanza e si poteva veramente trovare un punto focale migliore. Peccato, perché l'iniziativa meritava il migliore successo e i primi a dolersene sono certamente i promotori.

La Dalmine ha pubblicato un volume molto bello dal punto di vista tipografico per l'accurata scelta dei caratteri, l'originalità delle riproduzioni e la rilegatura. L'argomento trattato (Eroi e miti della Tavola Rotonda) non rientra evidentemente in nessuna delle categorie più sopra considerate: non è lena allineata all'attività produttiva della Dalmine e non è riproduzione in fac-simile di qualche volume classico. E' piuttosto un'antologia cui danno particolare pregio le riproduzioni tratte da codici del XIV e XV secolo e conservati nel British Museum di Londra, nella Bibliothèque Nationale di Parigi e nella Biblioteca Nazionale di Torino. I testi sono tratti da pubblicazioni abbastanza recenti che riproducono i manoscritti conservati nelle biblioteche più citate e in altri musei. L'antologia sulla Tavola Rotonda comprende episodi riguardanti Merlino, Lancillotto del Lago, il Cavaliere della Carretta, Perceval, l'inchiesta del San Grial, la morte di Artù. Un'ampia introduzione è stata scritta dal prof. Antonio Viscardi cui è stata anche



affidata la composizione del volume: si tratta di un vero saggio sulla letteratura cavalleresca, il suo significato e il posto che occupa nella storia universale delle lettere; un saggio che sottolinea anche l'ambiguità e il costume di un'epoca. Il volume quindi ha un effettivo contenuto culturale e valore d'opera d'arte e come tale va segnalato in questa rassegna, anche se fa categoria a sé; e forse appunto per questo.

Anche Edindustria, l'editrice di questa rivista, dopo aver curato la maggior parte delle pubblicazioni qui esaminate, ha voluto essere presente con una propria «strana»: la riproduzione in fac-simile della serie di cinquantasei stampe, note come tarocchi del Mantegna. Di questa celebre raccolta — che viene ora per la prima volta integralmente riprodotta — si conoscono in tutto il mondo nove serie complete che si trovano: una nei Ciccioli Istituti d'Arte e di Storia di Firenze, una nel Museo Nazionale di Capodimonte, una nella Biblioteca Nazionale di Firenze, una nella Galleria degli Uffizi a Firenze, due al British Museum di Londra, una nella Biblioteca Nazionale di Parigi, una nella collezione Stroganoff di Clermont e una in quella Rothschild di Vienna. Differiscono tutte leggermente fra loro: la serie riprodotta da Edindustria è quella custodita presso la Galleria degli Uffizi di Firenze. Le cinquantasei stampe sono apparse, sembra, tra il 1460 e il 1470 in Lombardia e nessuno finora ha spiegato perché si chiamino «tarocchi del Mantegna» quando è ormai assodato che non sono tarocchi e non sono opera del Mantegna. Più strani dunque che si tratti non di un gioco di carte ante litteram, ma di un repertorio di modelli e soggetti per botteghe artigiane dei pittori, quasi delle tavole a stampa di elementi decorativi da usarsi nelle più svariate occasioni.



EROI E MITI DELLA TAVOLA ROTONDA

I giorni di tutti

Quindici racconti di

Giuseppe Arpino, Carlo Bernardi, Carlo Bertocci, Dino Buzzati, Italo Calvino, Luigi Daci, Beppe Fenoglio, Michele Parrillo, Antonio Pizzuto, Vasco Pratolini, Michele Prisco, Leonardo Sciascia, Mario Tobino.



PIRELLA GÖTTSCHE LOWE

Il progresso tecnico minaccia il patrimonio di una antica civiltà spirituale? La domanda, che ricorre oggi sempre più frequentemente, ci richiama ad una frase di Simone Weil in «La condizione operaia»: «Bisogna, mettendoci davanti alla macchina, vedere per otto ore al giorno la nostra anima, il nostro pensiero, i nostri sentimenti...». È il campanello di allarme per la lenta, progressiva distruzione della vita della spirito operata dagli automobili. Ma il destino dell'uomo non sarà così irrimediabilmente segnato se egli saprà non venir meno a se stesso, ai valori e agli ideali che hanno formato, e non in un giorno,

personalità del mondo culturale che sono state invitate ad esprimere il loro giudizio, si sono così trovati di fronte ad un questionario articolato in otto lunghi domandi atte a fornire la traccia (e molto spesso lo spunto) per le risposte, pubblicate sul fascicolo n. 10, l'Argomento da affrontare era senza dubbio vasto oltre che arduo, e forse sarebbe stato opportuno sacrificare qualche domanda, tra le meno essenziali, a tutto vantaggio di una più lunga esposizione dei punti cruciali. Le risposte sono naturalmente tra le più varie e vanno, a seconda delle convinzioni degli interpellati, da un'indulgente giustificazione degli attuali programmi televisivi e ad una speranza di un maggior avvicinamento al libro, a uno scetticismo e persino ad una critica polemica e settaria. Trovare alle risposte un denominatore comune che riassume la questione e ne dia una soluzione, sia pure in termini generici, non è certo facile proprio per la diversità dei punti di partenza; come spettacolo di massa la TV si è messa in contrasto con le istanze e le aspettative della minoranza qualificata e delle élites culturali, afferma Antonio Ciampi; un Vasco Pratolini dubita che alla TV debba essere assegnato un carattere pedagogico e ritiene la sua funzione unicamente informativa e subordinatamente ricreativa. La verità è, assicura Domenico Rea, che prima del servizio televisivo in Italia non si leggeva lo stesso. Infatti, TV e libro

lanceta circa la trascuratezza della preparazione culturale è interessante sottolineare l'evidenza che viene data alla «memoria di una aderenza dell'insegnamento alla sua portata pratica e sociale». Non è la prima volta che vari autorevoli si levano per rilevare l'assenza di una saldatura tra Università e società, tra scienza formativa e tecnica specializzata; la bontà dei risultati che possono essere dati da un costruttivo collegamento tra istituti universitari e industria sono evidenti a tutti. E questo senza voler sminuire la figura del

zio su scoperte preistoriche di cui viene presentata la documentazione, v'è una rassegna di opere, accompagnata da una nota di commento, di artisti di acclamazione, stranieri e italiani. Sigmundino anche la consueta rassegna delle esposizioni in Parigi e all'estero, indicazioni che orientano magnificamente sia il professionista che l'amatore desideroso di tenerne aggiornato. Commenti ad alcune mostre significativi si sono offerti anche nel n. 59 di *Il taccuino dell'artista* che Renato Barilli ci parla diffusamente di «Una mostra di Degas a Parigi», tenutasi dal giugno all'ottobre scorsi. La vasta produzione dell'artista, raccolta nelle sale di Darmstadt-Bad, viene minutamente analizzata, filtrata ad un vaglio critico che ne mette in luce i rapporti e le differenze di temperamento e di stile con Manet; «reattività aperta e infinita in Manet, e per contro attenta selezione e quindi montaggio strutturale in Degas». Da questi è anche evoluta la sua «lingua» in quanto a strutture originali, paragonata a quelle di Brullin e riportata mentalmente ai soggetti cari all'artista e più ricorrenti nelle sue opere, sottolinea l'eccellenza dell'impostazione strutturale e le varie fasi dell'attività creativa di Degas considerandolo anche in sua tecnica cromatica che, specie negli ultimi tempi, fa uso esclusivo del pastello. A proposito di

LA FIERA LETTERARIA

una complessa civiltà. Dalla misura con cui sarà accolto il continuo richiamo al senso dell'uomo da parte di scrittori, letterati, critici, dipende forse la salvezza dell'uomo dalle strutture dell'autocontrollo uso e abuso della macchina. Prendendo le mosse da un catalogo di G.V. Angiolotti («Stato e G.V. Angiolotti») per il suo tentativo di dar vita ad una Comunità Europea degli Scrittori, Vladimir Cujok traccia, sul n. 49 di *La fiera letteraria*, un quadro sintetico ma preciso della situazione culturale europea. Quest'Europa, diventata anonima, si trova pesata, come tutti sanno, tra due potenti blocchi politici diversamente orientati che la costringono a delle scelte: per reggere all'urto l'Europa non ha che ad riscoprire il valore di idee, di finalità che le siano proprie e che formino un tessuto spirituale che dia un senso all'uso delle macchine nella corsa affannosa al progresso tecnico. Si avverte molto spesso la preoccupazione che uno standard di vita materiale ingeneri uno standard di vita spirituale. Il mezzo televisivo, ad esempio, può, secondo alcuni, favorire ed incrementare la priorità morale da cui è affetta la nostra cultura. Altri vedono invece nella televisione uno strumento efficace per quella educazione popolare che schiave a una grande massa di annaffiati orizzonti mai intravisti. L'argomento della diffusione televisiva è di per sé già abbastanza complesso — parlando variazioni sociali, definizioni cionon

si muovono su piani diversi, sostiene Gianni Manna, e Marino Moretti vede tra i nemici del libro più di ogni altro il dilettantismo narrativo, rievocando i casi di *Il libro e la televisione*, afferma Giovanni Cristini, per questo si deve distinguere, dice Paolo De Benedetti, tra una minaccia reale a una categoria di libri e un più remoto pericolo per il libro di qualità; il libro è «un'elezione, un'affinità, una scelta segreta», rilevando Luigi e i bisogni nuovi di televisione, afferma Giovanni Cristini, non può allontanarsi dal libro le persone meno provvedute, per il fatto che tali persone non sarebbero mai giunte al libro, anche senza la concorrenza della TV che agisce comunque su di esse in senso positivo, generando stimoli e bisogni nuovi. Un popolo nel quale non è diffusa una forma di piccola e media cultura, la televisione rappresenta, assicura Aldo Palazzeschi, il primo passo verso di quella.

Un saggio di Luigi Migone, sul n. 9 di *Stofina*, affronta alcuni dei problemi più vitali della ricerca e dell'insegnamento universitario partendo dalla definizione dei fini dell'Università e dei concetti di professione e di scienza. Con queste premesse l'autore vuole sgombrare la via ad ogni possibile equivoco e alle interferenze che la sopravvalutazione dei valori tecnici e le insufficienze del collocamento professionale portano ad una errata concezione della preparazione scientifica. Tra i motivi che l'autore

ricorrono è dell'insegnante — tranne indispensabile per la comunicazione con la società — al quale Migone impone di non sacrificare propria formazione logica o culturale, necessaria per fronteggiare le iniziative di nuovi campi di ricerca. In campo artistico la ricerca di nuovi elementi stilistici, di nuove tecniche, ha originato, in questi ultimi anni, un'evoluzione dell'arte tra le più straordinarie. A base delle nuove correnti c'è senza dubbio l'insuperabile ricchezza inventiva dell'artista che interpreta in modo singolare ed audace l'evoluzione dei tempi. La produzione pittorica di Alberto Burri è, ad esempio, tra le più sconosciute dell'epoca moderna; a molti è difficile cogliere il significato intimo di questa figura d'avanguardia che ha avuto un'impetuosa risonanza. L'opera di Burri ha senz'altro valore di ribellione e le sue tinte, o meglio, i suoi «scacchi», sono l'attestazione esplosiva di uno spirito che corre un'avventura sospesa. Alla comprensione di Alberto Burri ci guida Emilio Villa nel n. 28 di *Aejeor d'hai*, tracciando le caratteristiche

STILE INDUSTRIA

della manifestazione; le polemiche sulla XII Triennale non accennano ancora a spegnersi, anzi, si sono rafforzate con il diffondersi della manifestazione tra il pubblico più qualificato e critici specializzati che forniscono indicazioni interessanti. L'inchiesta promossa da *Stile Industria* (n. 29) sull'impostazione ed i risultati di questa Triennale, ha raccolto pareri diversi di varie categorie di persone, giornalisti, critici, designers, e le critiche sono a volte molto severe. A parte l'elemento soggettivo, la valutazione personale che entra in queste considerazioni, si deve necessariamente tener conto delle osservazioni che ricorrono più frequentemente e che notano un impoverimento e uno sroraggiamento dell'ino

il taccuino delle arti

di una personalità così singolare da cui discende un tipo di opera che non ha nulla a che vedere con il «colloquio» né con le improvvisazioni del munitissimo di avanguardia futurista o dadaista. Nel testo di Villa la chiarificazione dell'opera dell'artista si sviluppa in senso cronologico, seguendo il corso degli anni che hanno visto l'affermazione dei suoi valori e la multiforme espressione del suo spirito inventivo che si manifesta nell'assoluta originalità della materia e nel singolare accostamento dei colori. E certo la lettura dell'articolo agevola — anche se non convince completamente — l'incostanza in un tipo di espressione artistica così audace, quale si rivela dalle numerose riproduzioni che il fascicolo di *Aejeor d'hai* pubblica a corredo del saggio. Nello stesso numero della rivista, oltre ad un interessante servi-

domus

della manifestazione; qualcuno ha rilevato un'evoluzione verso il manierismo, altri sottolineano la mancanza di un contributo realistico al problema del design per la casa; ed ancora, si è rimproverato il tono divulgativo, didascalico, il conformismo,

la mancanza di equilibrio tra prodotti di serie e prodotti d'artigianato, così è mancato tutto quello che potrebbe essere un positivo riconoscimento soprattutto per l'originale allestimento di alcune sezioni, ed i pareri sono abbastanza

timidi, a seguito dello scioglimento dei centri abitati, sono numerosi e complessi per le diverse esigenze che vanno tenute presenti: c'è la cornice storica che va conservata, e c'è l'istanza, sempre valida, che gli uomini non siano separati dal libero ambiente esterno. La questione è ampiamente esaminata da Piero Grassino sul n. 11 di *Stofiana*. Nel suo articolo, «Spazio umano per la città», sono presentati in modo dettagliato tutti gli aspetti — specie per quanto riguarda Roma e Napoli — relativi alle espansioni cittadine e alle ragioni economiche che spesso sacrificano motivi sociali e umani, oltre che di armonia. Alle trasformazioni dell'urbanistica se ne sono accompagnate ovviamente anche di natura demografica, sociale, economica e tecnologica, che hanno spesso creato sfasature con i problemi di carattere amministrativo. Prendendo le mosse da questa constatazione, Alberto Acquaroni affronta i problemi e le possibili soluzioni della situazione in un ampio saggio su «L'abitare del territorio», che apparirà prossimamente in volume presso l'editore Zanichelli — pubblicato sul fascicolo di *Nord e Sud*, Messa in evidenza l'impossibilità di risol-

vere il problema affidando al comune capoluogo poteri di assoluta preminenza, oppure lasciando libera l'iniziativa di tutti i singoli centri dell'area metropolitana. L'autore espone due soluzioni che si presentano come abbastanza facilmente realizzabili: «la creazione di un consorzio fra i comuni dell'area metropolitana, oppure il conferimento alla provincia di nuove funzioni e attribuzioni, in modo da farne un organo superparticolare idoneo a fronteggiare con visione ed azione unitaria i complessi problemi metropolitani». Di questi possibili soluzioni Acquaroni esamina pregi e inconvenienti tenendo anche conto del contributo offerto in materia dal progetto di legge presentato alla Camera, che anni non sono, da un gruppo di deputati liberali.

NORD E SUD

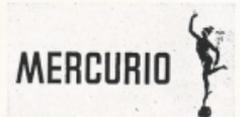
Vi è stato in questo dopoguerra un intensificarsi di vantaggi e benefici sospese in campi diversissimi. Bisogna tuttavia riconoscere che vi è un diffuso senso di agonia sociale, ed è di disinteresse per quanto riguarda conquiste che non siano spettacolari (come quelle dello spazio, ad esempio). Così l'affascinante campo della cibernetica è associato al più, eppure anche in Italia vi sono laboratori attrezzatissimi in funzione. Tra i problemi che la cibernetica sta affrontando vi è quello, interessantissimo, della traduzione mediante macchine, irto di difficoltà ma utilissimo per consentire una maggior diffusione

di questa nuova moti del decennio all'economia sovietica. Il problema non è soltanto tecnico, ma si può anche operare una scissione tra analisi economica come disciplina scientifica ed altre discipline a carattere complementare — che interessano variamente gli aspetti psicologici, sociologici, giuridici ecc. della realtà sociale — e attentamente analizzato nell'articolo di Cyril A. Zelen del titolo «Considerazioni sull'analisi economica» e pubblicato sul fascicolo di novembre-dicembre della *Rivista internazionale di scienze sociali*. L'autore muove dalla considerazione che la scienza economica tende alla realizzazione del miglior uso efficiente delle risorse umane e materiali in vista del conseguimento di una coordinata molteplicità di fini di natura umana e sociale, individuali e collettivi. Ma quando l'analisi economica viene estesa fino ad investire il campo delle ricerche sociologiche, politiche e filosofiche, appare evidente come le indagini costituiscono e risolvono problemi di natura estranea alla economia intesa in senso stretto. Dopo aver confrontato le tesi del pan-economismo, lo Zelen indulgia in rilievi

critici in modo da esemplificare gli errori che possono scaturire dall'applicazione letterale della teoria pan-economica; quindi, a sostegno delle proprie argomentazioni, illustra la struttura di una moderna Università cattolica in cui l'autonomia della scienza economica non viene minimamente scalfita dall'interferenza di discipline a sfondo teologico o filosofico. «L'omologazione del pan sempre ipotizzabile all'economia cattolica» è invece quale e ricerca profonda del significato teologico e filosofico delle aspirazioni umane. Un lungo saggio di Francesco Vito, sullo stesso

RIVISTA INTERNAZIONALE DI SCIENZE SOCIALI

fascicolo, riguarda «La mobilità territoriale dei lavoratori nel quadro dello sviluppo economico». Il problema della migrazione — uno dei fenomeni sociali di maggior rilievo e che è stato oggetto del tema dell'ultima settimana sociale dei cattolici italiani — è qui esaminato sotto il profilo economico impostato dall'autore con una considerazione di natura storica: la fase dell'epoca d'oro delle grandi migrazioni ha coinciso con la trasformazione di molti elementi base della economia contemporanea. La commo- sione tra fenomeno migratorio e sviluppo economico è posta in risalto con una serie di notazioni che vanno dall'aumento di produzione per l'incremento di mano d'opera, al miglioramento del reddito, con riflessi positivi anche per l'economia di provenienza, alleviata dalla riduzione della forza-lavoro. Dopo aver preso in esame anche i lati negativi del fenomeno (quali, ad es., l'uscita dal paese di elementi qualificanti), Vito inquadra efficacemente i nuovi aspetti che il fenomeno assume nella economia contemporanea analizzando sia il problema delle migrazioni interne che quello delle migrazioni nell'ambito della comunità europea. A tale proposito l'autore sottolinea le opportunità di un'indispensabile coordinazione fra le politiche economiche dei vari Stati. Nella vita economica moderna assume un posto di preminenza il crescente sviluppo della società per azioni, in cui struttura originaria si è sostanzialmente invariata in questi ultimi tempi di evoluzione tecnica, economica e sociale. Del problema dell'azionariato popolare si occupa Giancarlo Ravazzi sul n. 97 di *Il Mulino*. Nell'articolo viene egregiamente delineato il mutamento su-



L'architettura

concordi nel riconoscere alla scuola inglese il contributo migliore al tema della Triennale. Alla scuola inglese il n. 372 di *Domus* dedica un servizio particolare, considerandola «il gioiello» che vale a ridefinire la Triennale dalla critica suscitata. Al commento che accompagna, nelle didascalie, la presentazione fotografica degli aspetti anche minimi della scuola, vengono premesse, in una nota di Gio Ponti, le ragioni per cui è ammessa tanta importanza a questa realizzazione. Mentre *Domus* si ripromette di riprendere, in un discorso conclusivo, il commento sulla Triennale e sul problema della Triennale, *L'architettura* ci fornisce, in un servizio relazionale pubblicato sul numero di novembre, «L'anti-catalogo della dodicesima Triennale di Milano» allo scopo di convincere il Centro Studi dell'ente a cambiare rotta programmatica e orientamento per tempo, ha promesso esposizione. L'itinerario della mostra è seguito passo per passo con una serie di efficaci immagini accompagnate da didascalie che costituiscono i punti dell'anti-catalogo: ritrattato una per una le singole realizzazioni al vaglio critico ne vengono difetti più sottili. Anche il n. 243 di *Casabella* è dedicato alla Triennale, ma, in particolare, concentra la sua attenzione sulla partecipazione italiana alla manifestazione di cui presenta un'ampia e documentata rassegna. Introduce un articolo del direttore che puntualizza i vanto i difetti più sottili. Anche il n. 243 di *Casabella* è dedicato alla Triennale, ma, in particolare, concentra la sua attenzione sulla partecipazione italiana alla manifestazione di cui presenta un'ampia e documentata rassegna. Introduce un articolo del direttore che puntualizza i vanto i difetti più sottili. Anche il n. 243 di *Casabella* è dedicato alla Triennale, ma, in particolare, concentra la sua attenzione sulla partecipazione italiana alla manifestazione di cui presenta un'ampia e documentata rassegna. Introduce un articolo del direttore che puntualizza i vanto i difetti più sottili.

CASA

fra i membri della Giunta e delle Commissioni della Triennale. Il fascicolo successivo di *Casabella* (numero 244) pubblica in anteprima un capitolo della «Storia dell'architettura moderna», scritta da Leonardo Benevolo, che uscirà prossimamente presso l'editore Laterza. Lo studio, che riguarda «L'età della riorganizzazione e le origini dell'urbanistica moderna», ha un'accurata impostazione storica che muove dall'esigenza di precisare l'organizzazione su cui era basata un tempo l'architettura, con particolare riguardo all'edilizia dell'età industriale. Il saggio, che è un'indispensabile processo, per chi voglia comprendere ed affrontare i problemi urbanistici dei nostri giorni, è ampiamente corredato da citazioni tratte da testimonianze dell'epoca che sottolineano le condizioni dell'urbanistica e i tentativi fatti in passato per dare una disciplina unitaria allo spazio. I problemi che oggi l'urbanistica è chiamata ad affron-

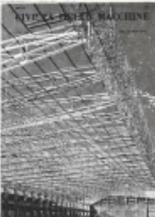
RASSEGNA SOVIETICA

Rivista di informazione culturale

della cultura tra i popoli. Sulle realizzazioni sovietiche in questo settore è interessante l'articolo di L. Sciarol che appare sul n. 6 della *Rassegna sovietica* col titolo di «Poliglotti cibernetici». Un mezzo che consente un rapido processo di traduzione si rivela indispensabile perché, afferm

IL MULINO

lito della figura dell'azionista con un graduale decadimento dei suoi poteri esecutivi, accentrando per contro il carattere di puro e semplice investitore; tuttavia, una pianura statistica internazionale, confortata dalla cifra, sopra il notevole movimento odierno del possesso azionario. Il fenomeno trova la sua spiegazione in ragioni di carattere economico (crescente benessere delle masse e sviluppo industriale), politico (quiescenza della situazione internazionale) e perfino psicologico, per l'ovvio prestigio che conferisce l'investimento azionario.



BILANCIO DEL 1960

AL termine di un altro anno di attività anche la rivista è chiamata a tirar le somme. Vogliamo dunque rivedere il cammino percorso, anche se esso è breve perché fermato da sei sole tappe, quanti i fascicoli che escono in un anno. Nel 1960 *Civiltà delle Macchine* ha continuato nella impostazione che già aveva nell'anno precedente, sviluppando alcuni temi appena iniziati, continuandone altri, inserendone dei nuovi, in modo da corrispondere agli obiettivi proposti. Una delle serie già iniziate e che nell'economia della rivista voleva avere un particolare significato, essendo dedicata a « Il mondo delle macchine e l'uomo », si è arricchita di due nuovi saggi:

LA CARICATURA

di Enrico Gianneri (GEC) (n. 3)

LA FANTASIA

di Alberto Mondini (n. 4)

Dobbiamo dire, a questo punto, che volendo affrontare anche il tema della letteratura, ci siamo trovati di fronte ad un argomento così complesso (a meno di non circoscriverlo eccessivamente) che abbiamo ritenuto più opportuno svilupparlo in una serie formalmente autonoma, ma che essenzialmente si deve inserire in quella più ampia sopra detta. Ecco dunque i quattro articoli dedicati al « Profilo della letteratura industriale », scritti tutti da Domenico Tarizzo:

IL ROMANZO DELL'OTTOCENTO (n. 1)

DALL'INGHILTERRA DI DICKENS ALL'AMERICA DEGLI IMMIGRATI (n. 3)

IL NOVECENTO FRA DUE GUERRE MONDIALI (n. 4)

DA DE MARCHI A PRATOLINI (n. 5)

Un'altra serie, iniziata lo scorso anno, dedicata a « La macchina personaggio della

LEONARDO ANCONA

Lavoratori e nuove tecniche (n. 1)



FORTUNATO BELLONZI

Incontro con Dante degli acilisti d'oggi (n. 2)

GIUSEPPE COSTA

Scandalo anni della Sip (n. 3)



ROGER DADOUN

Il Soud-el-Ahli e i templi della Nubia (n. 5)

GIUSEPPE D'AVALA VALVA

Rivoluzioni infruose (n. 4)
L'energia solare (n. 6)



pittura» ha visto aggiungere, ai precedenti quattro, un quinto saggio:

GLI INGLESI

di Federica Di Castro (n. 3)

Tre nuovi saggi hanno allungato una serie che costituisce una particolare indagine della rivista su un argomento di grande attualità — sotto il profilo giuridico, economico, sociale e politico — quale è quello delle partecipazioni statali nei vari paesi del mondo. La serie « L'impresa pubblica » ha visto dunque nel 1960 questi altri tre saggi:

L'IMPRESA PUBBLICA IN SCANDINAVIA di Ingvor S. Melin (n. 1)

L'IMPRESA PUBBLICA IN INDIA di Morarji Ranchhodji Desai (n. 2)

L'IMPRESA PUBBLICA IN GRAN BRETAGNA di A. H. Houson (n. 5)

Una serie nuova, esauritasi nell'anno, ha avuto lo scopo di partecipare alle celebrazioni olimpiche che hanno costituito il fatto più saliente sul piano della ripercussione internazionale. Una rivista come *Civiltà delle Macchine* non poteva che partecipare alla celebrazione secondo le sue proprie caratteristiche e ciò ha portato ad alcune sintesi di argomenti altrove trattati e a un contributo nuovo di indubbio interesse costituito dal primo dei tre articoli:

PROGRESSI ATLETICI DELLA MACCHINA-UOMO di Giacinto Tatarelli (n. 1)

ARCHITETTURA OLIMPICA di Enrico Fea (n. 2)

MACCHINE E GIOCHI OLIMPICI di Guido Paggiaro (n. 3)

I problemi della tecnica hanno continuato a tener desta la nostra attenzione; ma

SANTE DANIELE
D.S. & Vistabland
(n. 2)



poiché questa rivista non ha carattere tecnico, e intende sopra tutto illustrare la tecnica come strumento di civiltà e di progresso, gli argomenti sono stati affrontati con la preoccupazione di parlare un linguaggio accessibile a tutti pur senza togliere alcunché del rigore scientifico. Ecco i temi svolti:



ENNIO FRANCA
La Crocifissione nella pittura moderna (suppl. n. 2)

IL PREZZO DEL SOLE
di Enrico Fea (n. 1)

LA SICUREZZA NEI TRASPORTI NUCLEARI
di Giuseppe J. Zamparo (n. 2)

D. S. 8 VISTABLEND
di Sante Daniele (n. 2)

ACCIAIO PER IL TEATRO (n. 2)

RADIAZIONI INFRAROSSE
di Giuseppe d'Agala Valca (n. 4)

LA NAVE TRASPORTO LAVORO
di Emanuele Iozza (n. 5)

LA « LIBERTY » ALLUNGATA (n. 5)

L'ENERGIA SOLARE
di Giuseppe d'Agala Valca (n. 6)

Non abbiamo incluso nell'elenco i temi relativi alla missilistica e all'astronautica che costituiscono ormai un gruppo a se stante, sia per l'interesse che suscitano, sia perché vi si può ravvisare l'aspetto più caratteristico e originale della nuova civiltà che nella macchina trova una componente essenziale. Su questi argomenti abbiamo pubblicato questi articoli:

SATELLITI DA OSSERVAZIONE
di Gianco Partel (n. 1)

PIONEER, TIROS E TRANSIT
di Franco E. Fiorio (n. 3)

IL PROGETTO SATURNO
di Franco E. Fiorio (n. 4)

IL PROGETTO MERCURY
di Franco E. Fiorio (n. 5)

PROGETTO INTERPLANETARIO
di Gianco Partel (n. 5)

SATELLITI DA NAVIGAZIONE
di Gianco Partel (n. 6)

eui va aggiunta una

TAVOLA RIASSUNTIVA DEI LANCI NELLO SPAZIO (n. 6)

Vogliamo qui ricordare altri due articoli che hanno certamente un denominatore comune:

GLI AUTOMI QUESTI SCONOSCIUTI
di Raul M. de Angelis (n. 3)

LA FANTACARICATURA
di Enrico Gianeri (GEC) (n. 5)

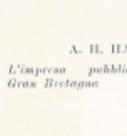
ENRICO GIANERI
(GEC)

Il mondo delle macchine e l'uomo: la caricatura (n. 5)

La Fantacaricatura (n. 5)



GUIDO GUARDA
Pubblicità cinematografica e televisiva (n. 4)
Evoluzione del mobile TF (n. 5)



A. H. HANSON
L'impresa pubblica in Gran Bretagna (n. 5)



EMANUELE IOZZA
La nave trasporto lavoro (n. 5)



LUCA LAURIOLA
La scuola matematica italiana (n. 4)
Realità del linguaggio matematico (n. 5)
Matematica e calcolatrici elettroniche (n. 6)



INGVAR S. MELIN
L'impresa pubblica in Scandinavia (n. 1)



ALBERTO MONDINI
Il mondo delle macchine e l'uomo: la fantasia (n. 4)



RAUL M. DE ANGELIS
Gli automi questi sconosciuti (n. 3)



MORARJI R. DESAI
L'impresa pubblica in India (n. 2)



FEDERICA DI CASTRO
La macchina personaggio della pittura: gli inglesi (n. 2)



ALDO PASCETTI
La programmazione delle aziende a partecipate partecipazione statale (n. 2)
Il mio pensiero sull'azione dell'IEI (n. 5)



ENRICO FEA
Il prezzo del Sole (n. 1)
Architettura olimpica (n. 2)



LUIGI FERRARINO
La Natività nella pittura moderna (suppl. n. 6)



FRANCO E. FIORIO
Pioneer, Tiros e Transit (n. 3)
Il progetto Saturno (n. 4)
Il progetto Mercury (n. 5)

Non sono mancati neppure quest'anno gli articoli dedicati all'arte della nostra epoca. E se qualche serie tradizionale può apparire diminuita di intensità, non si deve dimenticare la nuova iniziativa realizzata attraverso due supplementi illustrati che hanno costituito certamente una lieta sorpresa per i nostri lettori. Oltre ai due supplementi su

LA CROCFISSIONE NELLA PITTURA MODERNA

di *Ennio Francia* (supplemento al n. 2)

LA NATIVITA' NELLA PITTURA MODERNA

di *Luigi Ferrarino* (supplemento al n. 6)

abbiamo pubblicato:

DISCHI E CULTURA (n. 1)

INCONTRO CON DANTE DEGLI ARTISTI DI OGGI

di *Fortunato Belloni* (n. 2)

ARTE MODERNA SULLA « LEONARDO » (n. 4)

IL SADD-EL-AALI E I TEMPLI DELLA NUBIA di Roger Dudon (n. 5)

Altri articoli, tutti a cura di Luea Lauriola, sono stati dedicati a taluni aspetti della matematica:

LA SCUOLA MATEMATICA ITALIANA (n. 4)

REALTA' DEL LINGUAGGIO MATEMATICO (n. 5)

MATEMATICA E CALCOLATRICHE ELETTRONICHE (n. 6)

e uno ai problemi più generali della scuola:

SI RINNOVA LA NOSTRA SCUOLA?

di *Marcello Peretti* (n. 3)

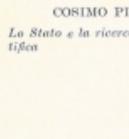
La rivista ha continuato anche ad interessarsi di problemi economici specie per quanto riguarda le relazioni con il progresso tecnico-scientifico. In questo settore vogliamo anche considerare l'ultimo scritto di Aldo Fasseti, pubblicato per ricordarne in modo particolare la memoria e l'opera. Ecco gli articoli di contenuto economico pubblicati nel corso dell'anno:

LAVORATORI E NUOVE TECNICHE di Leonardo Ancona (n. 1)

GLAUCO PARTELLI
Satelliti da osservazione (n. 1)
Progetto interplanetario (n. 5)
Satelliti da navigazione (n. 6)



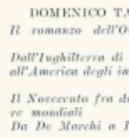
MARCELLO PERETTI
Si rinnova la nostra scuola? (n. 3)



COSIMO PISTOIA
Lo Stato e la ricerca scientifica (n. 6)



GUIDO PUGLIARO
Macchine e giochi olimpici (n. 3)



DOMENICO TARIZZO
Il romanzo dell'Ottocento (n. 1)
Dall'Inghilterra di Dickens all'America degli immigrati (n. 5)
Il Novecento fra due guerre mondiali (n. 4)
Da De Marchi a Pontolini (n. 5)



GIACINTO TATARELLI
Progressi atletici della macchina uomo (n. 1)



GIUSEPPE J. ZAMPARO
La sicurezza nei trasporti nucleari (n. 2)



LA PROGRAMMAZIONE NELLE AZIENDE A PREVALENTE PARTECIPAZIONE STATALE
di *Aldo Fasseti* (n. 2)

IL MIO PENSIERO SULL'AZIONE DELL'IRI di *Aldo Fasseti* (n. 5)

LO STATO E LA RICERCA SCIENTIFICA di *Cosimo Pistoia* (n. 6)

Anche quest'anno abbiamo dedicato qualche pagina alla storia delle più vecchie società del gruppo:

SESSANTA ANNI DELLA SIP
a cura di *Giuseppe Costa* (n. 1)

FABBRICA MACCHINE SANT'ANDREA (n. 2)

Rimangono infine da ricordare gli articoli dedicati ai vari aspetti del fenomeno più clamoroso dell'epoca contemporanea, così importante per i vari riflessi che esso viene ad avere sotto i diversi punti di vista:

PUBBLICITA' CINEMATOGRAFICA E TELEVISIVA di *Guido Guardà* (n. 4)

EVOLUZIONE DEL MOBILE TV
di *Guido Guardà* (n. 5)

CONSIDERAZIONI SULL'ALTERNATIVA DEI PROGRAMMI RADIOTELEVISIVI di *Guido Guardà* (n. 6)

Non sono mancate le rubriche: la rassegna delle riviste, curata da Giuliana Zavadini, che ha inteso ricordare ai nostri lettori quanto di più significativo apparso durante l'anno nelle più diverse riviste di cultura e di specializzazione; i libri d'oggi sulle novità dell'editoria italiana e, infine — novità rispetto agli altri anni — il profilo di alcuni editori che ci sono sembrati particolarmente sensibili, nella loro produzione, ai settori di interesse che sono propri di *Civiltà delle Macchine*. Ecco la serie:

« IL SAGGIATORE » di *D. T.* (n. 1)

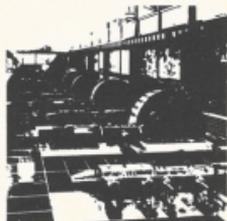
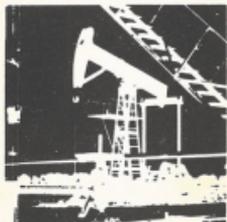
« LUIGI DE LUCA »
di *Romeo Lucchese* (n. 2)

« PAOLO BORINGHIERI »
di *Edoardo Fodini* (n. 3)

« GARZANTI »
di *Emilio Valerone* (n. 4)

1954-1960

*Una rinnovata industria meccanica al servizio dell'industria petrolifera
italiana ed estera*



Il Nuovo Pignone costruisce:

*impianti di perforazione e di estrazione
impianti completi per raffinerie di petrolio e per l'industria petrolchimica
serbatoi di stoccaggio
motocompressori e motori a gas
compressori d'aria e altri gas per l'industria
chioschi prefabbricati*



È una Società del Gruppo E.N.I.

NUOVO PIGNONE

Industrie Meccaniche e Fonderia FIRENZE



IRI

ISTITUTO PER LA RICOSTRUZIONE INDUSTRIALE

Costituito con R.D.L. 23-1-1933, n. 5
Fondo di dotazione L. 168.800.800.800
SEDE IN ROMA - Via Veneto, 99

BANCHE E ISTITUTI FINANZIARI

BANCA COMMERCIALE ITALIANA - Milano; **CREDITO ITALIANO** - Genova; **BANCO DI ROMA** - Roma; **BANCO DI SANTO SPIRITO** - Roma; Banca di Credito Finanziario **MEDIOBANCA** - Milano; **CREDITO FONDARIO SARDO** - Roma; **ISAP** - Istituto per lo Sviluppo delle Attività Produttive - Roma; **SAGEA** - Società di Gestioni Azionarie - Roma

SOCIETÀ FINANZIARIE DI SETTORE E AZIENDE DIPENDENTI

FINCANTIERI: **ANSALDO** - Genova; **ARSENALI TRIESTINO** - Trieste; **C.N.O.M.V.** - Cantieri Navali e Officine Meccaniche di Venezia - Venezia; **CANTIERI RIUNITI DELL'ADRIATICO** - Trieste; **ESERCIZIO BACINI NAPOLITANI** - Napoli; **NAVALMECCANICA** - Napoli; **O.A.R.N.** - Officine Alliestamento Riparazioni Navi - Genova; **VENEZIANA ESERCIZIO BACINI** - Venezia

FINELETTRICA: **SIP** - Idroelettrica Piemonte - Torino; **SME** - Meridionale di Elettricità - Napoli; **TERNI** - Roma; **STE** - Trentina di Elettricità - Milano; **UNES** - Unione Esercizi Elettrici - Roma; **VIZZOLA** - Milano; **PUGLIESE** di Elettricità - Napoli; Elettrica della **CAMPANIA** - Napoli; **PCE** - Piemonte Centrale di Elettricità - Torino; **SENN** - Elettroscienze Nazionali - Roma; Idroelettrica dell'**AGRI** - Napoli; **SIMEA** - Meridionale Energia Atomica - Roma; **GEMINA** - Geomineraria Nazionale - Roma

FINMARE: **ITALIA S. A.** di Navigazione - Genova; **LLOYD TRIESTINO** Società di Navigazione - Trieste; Società **ADRIATICA** di Navigazione - Venezia; Società **TIRRENA** di Navigazione - Napoli

FINMECCANICA: **ALFA ROMEO** - Milano; **ANSALDO S. GIORGIO** - Stabilimenti Elettromeccanici Riuniti - Genova; **ATES** - Aziende Tecniche Elettroniche del Sud - Napoli; **AVIS** - Castellammare di Stabia; **DELTA** - Genova-Cornigliano; **ELETTRODOMESTICI SAN GIORGIO** - La Spezia; **FABBRICA MACCHINE INDUSTRIALI** - Napoli; **FILOTECNICA SALMOIRAGHI** - Milano; **FONDERIE E OFFICINE SAN GIORGIO PRÀ** - Genova-Prà; Industrie Meccaniche Aeronautiche Meridionali **ARFER** - Napoli; **MERSITER** - Napoli; **MOTOMECCANICA** - Milano; **NUOVA SAN GIORGIO** - Genova-Sestri; **OFFICINE MECCANICHE E FERROVIARIE PISTOIESE** - Pistoia; **OTO-MELARA** - La Spezia; **S. A. F. O. G.** - Fonderie Officine di Gozzia - Gorizia; **SELENIA** - Roma; **SPICA** - Livorno; **STABILIMENTI DI SANT'EUSTACCHIO** - Brescia; **TERMOMECCANICA ITALIANA** - La Spezia.

FINSIDER: **CORNIGLIANO** - Genova; **DALMINE** - Milano; **ILVA** - All. Forni e Acciaierie d'Italia - Genova; **S.I.A.C.** - Genova; **TERNI** - Roma; **BREDA-SIDERURGICA** - Milano; **MORTEO** - Genova; **FERRONIN** - Genova; **SIDERURGICA COMMERCIALE ITALIANA** - Milano; **SIDEREXPORT** - Genova; **SIDERURGICA MILANESE** - Milano; **SIDERMAR** - Genova; **COSIDER** - Consulenze Progettazioni Costruzioni Impianti Siderurgici - Genova; **RIFORMIMENTI FINSIDER** - Genova; **COMANSIDER** - Commercio Manufatti Siderurgici - Roma; **C.M.F.** - Costruzioni Metallurgiche Finsider - Roma; **CEMENTIR** - Cementerie del Tirreno - Roma; **CEMENTERIE DI LIVORNO** - Roma; **SANAC** - Refrattari Argille Caolini - Cagliari; **SARM** - Refrattari Magnesiaci - Roma

STET: **STIPEL** - Telefonica Interregionale Piemontese e Lombarda - Torino; **TELVE** - Telefonica delle Venezia - Venezia; **TIMO** - Telefoni Italia Media Orientale - Bologna; **TETI** - Telefonica Tirrena - Roma; **SET** - Società Esercizi Telefonici - Napoli

PARTECIPAZIONI VARIE

RAI - Roma; **SIPRA** - Torino; **ERI** - Torino
FONIT-CETRA - Milano; **ITALIANA TELECOMUNICAZIONI** - **SIEMENS** - Milano; **MORTE AMIATA** - Roma; **CELDIT** - Roma; **MONTECATINI** - Milano; **SAIVO** - Firenze; **EGIZIANA FOSFATI** - Il Cairo; **MANIFATTURE COTONIERE MERIDIONALI** - Napoli
IL FABBRICONE - Lanificio Italiano - Prato
ALITALIA - Linee Aeree Italiane - Roma
STRADE FERRATE SECONDARIE MERIDIONALI - Napoli; **FINANZIARIA PER IL TRAFORO DEL MONTE BIANCO** - Torino; **ITALSTRADE** - Milano; **CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE** - Roma; **AUTOSTRADA FIRENZE-MARE** - Roma
GRANDI ALBERGHI SICILIANI - Palermo
IMMOBILIARE NUOVE TERME - Castellammare di Stabia; **MACCARESE** - Roma; **SACAM** - Napoli; **SACOS** - Palermo
ILVE - Torino; **EDINDUSTRIA EDITORIALE** - Roma
IFAP - Roma; **CAMIM** - Napoli



LA NATIVITÀ NELLA PITTURA MODERNA



CHE il tema iconografico della Natività sia stato assai di rado proposto dai pittori del nostro tempo stupisce non poco se per un momento ci poniamo a riflettere sul carattere tutto poetico e rievocativo di una figurazione che la storiografia artistica dell'Occidente ha sempre iscritto a suo onore, e se pensiamo che, nello spirito, nelle strutture formali e compositive, nella configurazione dei miti comparativi, il tema della Natività si è sempre trovato alla radice dei grandi motivi mediterranei, dal mondo giudaico della legge al mondo greco della razionalità, a quello cristiano-romano della persona. Sotto il segno della Natività, concezioni religiose e civiltà storiche dissimili si incontrano, quasi disarmate dinanzi alla nascita della vita, a quell'amore del mondo che erompe dalla notte invernale e accomuna in uno stesso ordine antiche società, per altri aspetti così diverse fra loro. Rappresentazione nodale dunque, ripresa e variamente impostata nei secoli, dalle prime scuole e botteghe di pittura, agli artisti e ai maestri incomparabili che molto spesso ritroviamo più maturi e più riconoscibili se pressati dalla stessa immagine antica, soffusa di perenne mistero.

Oggi, anche quell'immagine che pareva tramandarsi nei tempi, depositaria di una umana e religiosa interiorità, al cui confronto l'amaro quotidiano dell'esistenza si placa, è stata travolta da un sovvertimento che non ha precedenti nella storia: alla tematica del gaudio si è sostituita quella più copiosa del dolore e troppi truculenti pessimismi e vagheggiamenti di morte, pur scacciati dalle figurazioni e dagli stessi impianti compositivi, rifluiscono nei modi inquieti e lacerati del colore, nei grumi dell'impasto informale, nella convulsa ricerca di una dimensione terrestre più tentata dagli spasimi dell'agonia e della morte che dal sereno e sottile gaudio della Natività. Ne è riprova il fatto che, mentre ancora il tema della crocifissione tenta gli artisti contemporanei — basti pensare a Gauguin, Chagall, Rouault, Kokoschka, Gleizes, Dalí, Reuther, Buffet e, so di certo, Picasso — nessuno saprebbe citare a mente più di due pittori viventi che abbiano affrontato il tema della Natività. (Parlo, si noti bene, della iconografia della Natività, distinta da quella, pur tanto affine, del presepe, come è distinta l'arte religiosa dalle oleografie o dai gessi colorati della scuola di Saint-Sulpice). Come interpretare o giustificare sul piano ideale e storico questo rovesciamento di situazioni che da troppi decenni viene perseguito con foga iconoclasta, la quale non risparmia temi ed aree tradizionalmente immuni da ogni mistica cupidigia di dissolvimento? Non vorremmo essere noi a dimenticare come la radice prima di tale processo vada ricercata in quel furore romantico che, radicalizzando e laicizzando gli stessi simboli religiosi, rimasti pur vivi e profondi nel tessuto storico e morale dell'Occidente, per esaltare a dismisura l'uomo, incautamente lo isolò dal mondo e, col privarlo di ogni suo rapporto naturale e metafisico, venne a rompere quell'equilibrio che, coincidendo con una autentica e necessaria esigenza dell'individuo, non poteva venir spezzato senza con ciò compromettere la fisionomia e la salute interna dell'uomo stesso. Di qui il disagio conseguente alla rinuncia dei richiami figurativi nell'arte, l'ossessione e l'angoscia che, figlie della solitudine, conducono, sul piano psicologico, a prediligere il tema della rottura e della morte anziché quello più positivo e chiaro della continuità e della vita. Non dimentichiamo che il mondo classico e mediterraneo, profondamente orientato verso l'oggettività metafisica e formale, è al tempo stesso il mondo dell'equilibrio e della serenità, ma che, levato il polo dell'oggettività, altro nell'animo non resta che un atroce viluppo di neri complessi tormentati dal gelido vento della solitudine.

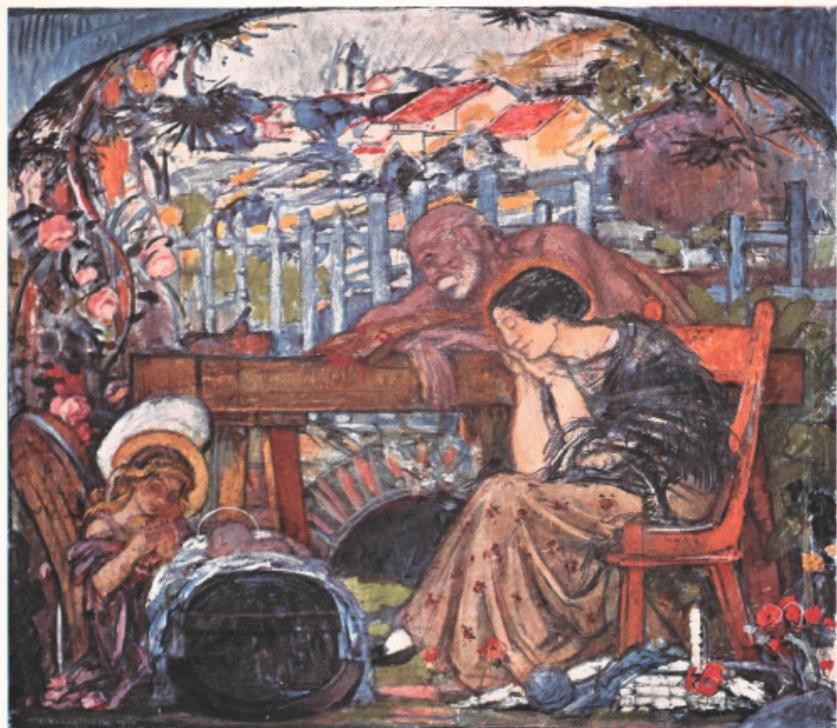
Ora non vi è dubbio che la crisi in cui si dibatte l'uomo moderno, l'angoscia che dal piano puramente filosofico e culturale ne ha travalicato e sommerso la trama morale e psicologica, raggelando l'ispirazione, turbando la certezza e spegnendo il canto, trova la sua radice in quel processo di dissolvimento dei valori e delle realtà oggettive che caratterizza in sede morale e filosofica la cultura romantica.

Ma se il tema della Natività, come tema della vita, è stato umiliato e represso da quella tendenza solipsistica che è immanente alla concezione romantica, è vero altresì che



Umberto Boccioni: *Allegoria natalizia* (1908)

Coll. Callegari-Boccioni - Venezia



Georges Olivier Desvallières: *Adoration des Mages*

Coll. Priv. Jacques Bouché - Parigi



James Ensor: *Adoration des Bergers* (1886)

Coll. Th. Léger - Bruxelles



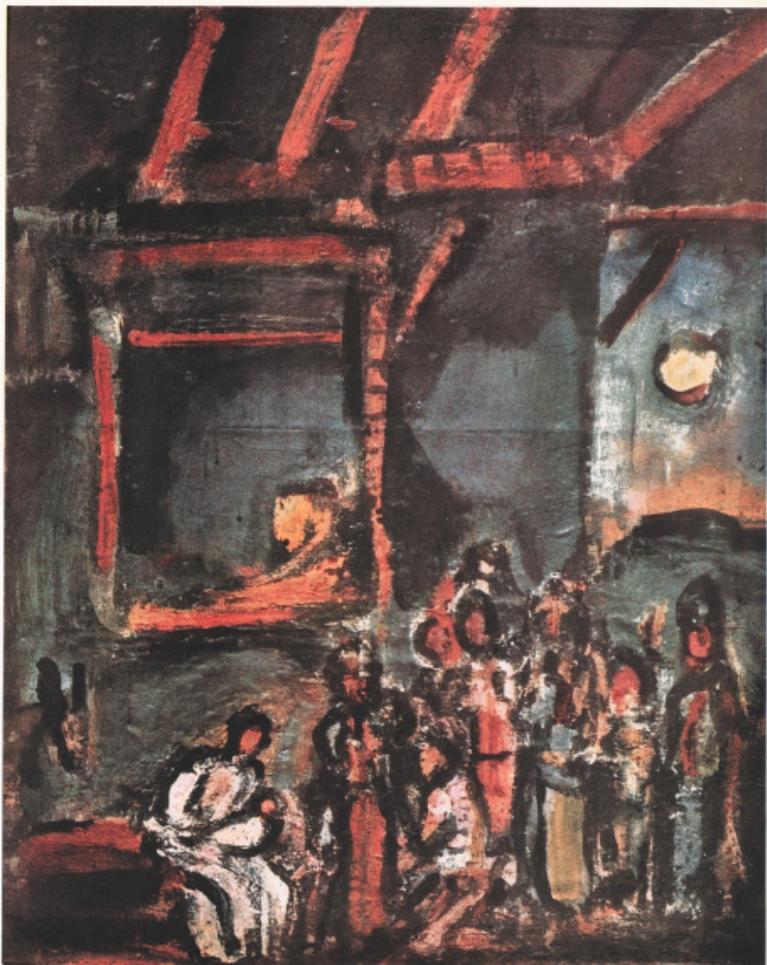
Mario Tozzi: *Natività*

Per Civitate Christiana - Anzi



Bruno Saetti: *Natività*

Cappella Chiesa di Osnabjca - Padova



Georges Rouault: *Nativité*

Presso la famiglia dell'autore



Emil Nolde: *Notte Santa*

Fontazione: Ada of Emilio Nolde - Sebül



Aldo Carpi: *Il Presepio*



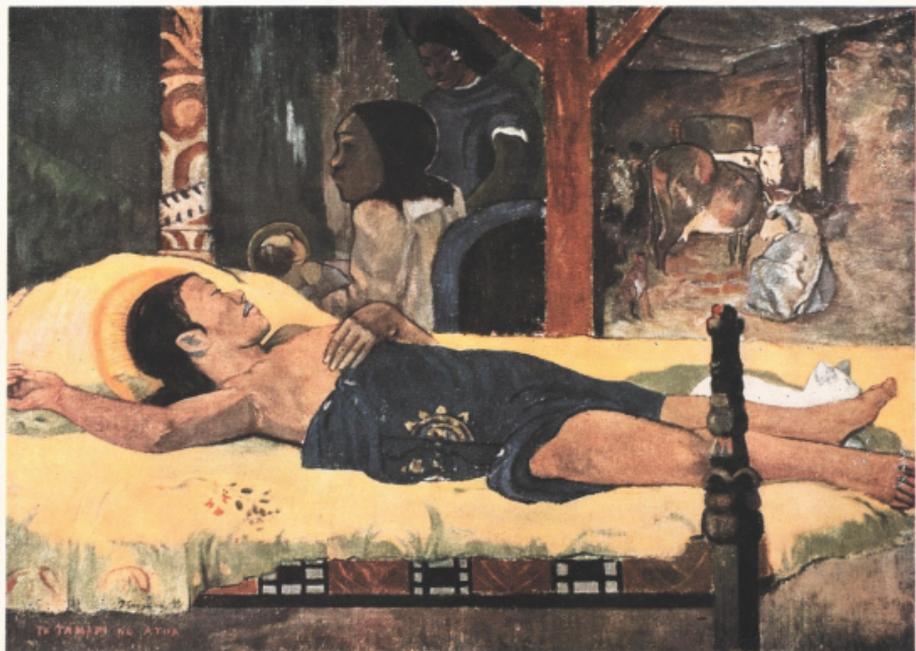
Emil Nolde: *Adorazione*

Coll. Ernst Herke - Essen-Breskany



Maurice Denis: *L'adoration des Mages*

Museo d'art moderno - Digione



Paul Gauguin: *Natività* (1896)

Coll. di Stato Inverardi - Monaco



Adolf Hölzel: *Adorazione*

Coll. Hugo Borer

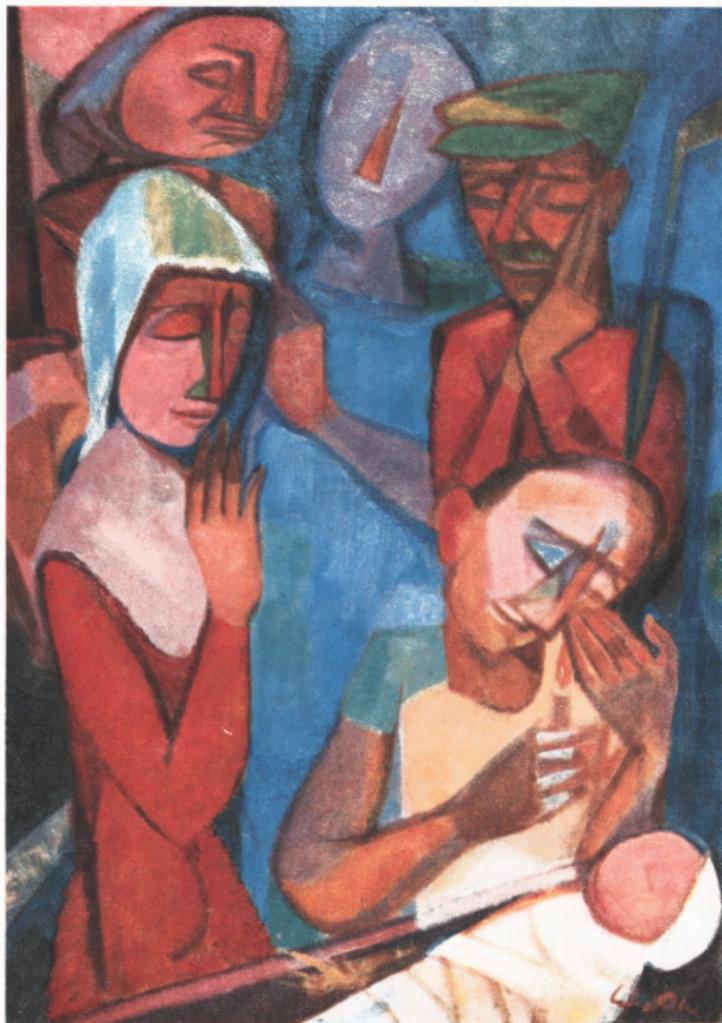
ragioni d'ordine stilistico, tecnico e formale sono venute a impoverire quel linguaggio che tradizionalmente era connesso con la rappresentazione del gaudio, di tal maniera che il dissolversi della figuratività non ha mancato di associarsi alla predilezione per contenuti tendenzialmente violenti espressi in forme astratte.

Il fenomeno è a nostro avviso indubbiamente connesso con una certa sclerosi del gusto determinata da troppo alimento critico. In un momento in cui non sembra possibile fare arte senza avventarsi sulla tela col furore della disperazione e senza inondarla di toni violenti, dove il nero, il rosso e il blu sono buttati a piene mani scalzando il richiamo di ogni altra più sottile e tenue variazione cromatica, c'è da supporre che un linguaggio siffatto si sia venuto elaborando in funzione di orecchi storicamente più distratti e sordi di quanti un tempo erano in grado di avvertire ogni più leggera dissonanza come un turbamento ad un ordine estetico chiaro ed accettato. Cne alla formazione di questo linguaggio abbia contribuito la dinamica della vita moderna, con le sue esigenze di rapidità e di sintesi (le quali tra parentesi hanno accorciato la distanza fra quadro e manifesto pubblicitario), è indubbio, ma a ciò deve aggiungersi, come fatto del tutto recente e nuovo, l'imponente apporto intellettualistico operato dalla critica che, sostituendosi agli antichi committenti, via via ha imposto agli artisti una elementarità di linguaggio resa possibile unicamente spollandi la figura, privandola di ogni richiamo psicologico, illustrativo e interpretativo e non salvando di essa che il bianco calcinoso dell'osso o il beffardo e ironico segno dei nervi. Siamo qui in presenza di un linguaggio che, contrariamente a quanto accadde nella storia, si è venuto elaborando anziché attraverso un apporto di forme e di modi nuovi, per mezzo di un ragionato, cosciente e voluto processo involutivo di decantazione, di scarnificazione, sospinto a tal punto da compromettere lo stesso impianto logico del discorso, umiliandolo e riducendolo ad una ancestrale e puntuale emissione di suoni più vicini all'urlo del selvaggio che al chiaro svolgersi della frase ordinata e civile. Questo linguaggio asintattico, scabro e disadorno, frutto di un processo negativo, che conserva in sé l'acredine della polemica da cui è nato, se da un lato trae a una estrema rarefazione delle forme espressive, quasi tutte eliminate dal processo di decantazione e ridotte a pochi segni elementari e grezzi, di facile lettura ma consentanei ad un gusto imbarbarito e sclerotizzato, dall'altro comporta una straordinaria limitazione dei contenuti affettivi che tale linguaggio è in grado di esprimere, sempre più costretto com'è verso temi di angoscia, d'oppressione e di morte. Di qui quel senso di monotonia e di noia che non può fare a meno di pervadere quanti si accostano all'arte contemporanea col ricordo e il nutrimento di una cultura fortemente differenziata e quella impressione di povertà formale che è corrispettiva ad una assenza di generosità morale.

Forse è questa la nota dominante del nostro tempo, così opaco e sordo ai richiami che non siano quelli della violenza e dell'angoscia, forse è questa l'arte che più aderendo alla realtà è in un certo senso l'arte più vera, cui peraltro non è estraneo un sotteso rimpianto delle felicità perdute, oggi che il tema della Natività si è inaridito nel cuore dell'uomo e che, quand'anche così non fosse, non troverebbe, nei frammenti di linguaggio sopravvissuti, le forme adatte per esprimerlo pienamente.

Una conclusione così sconfortante e amara non sarebbe peraltro del tutto sincera se taccissimo di un sospetto più volte riaffiorato nella nostra mente, e cioè che il livido furore iconoclasta di cui dà prova l'arte dei nostri giorni non sia del tutto svuotato da una certa tensione religiosa, la quale, se oggi riveste la forma di una cruda esigenza di sincerità, potrà forse domani più decisamente orientarsi verso una apertura metafisica che non mancherebbe di riconciliare l'artista col mondo e coi valori ad esso connessi. Ancora una volta, prima che ad altri, spetta dunque agli artisti di ritrovare l'antica fiducia e il messaggio di un canto pieno, rasserenante, come quello dei pastori nella notte della Rivelazione.

LUIGI FERRARINO



Yves Aïeux: *Adoration des Bergers*

Presso Tazone - Parigi