

ANNO VIII

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

SETTEMO - AGOSTO 1960

REVISTA BIMESTRALE

SPED. ARBON. EDIZ. S. GRUPPO IV



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

**IN EUROPA
E IN
MEDIO
ORIENTE**

OR1



CARAVELLE *Jet*
Jet

**MOTORI
A REAZIONE
ROLLS ROYCE**

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

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

Cosa lo *cosa lo*
ha portato lassù - *ha portato*
sullo Zambesi?



Muscoli, matematica, miliardi. E soprattutto migliaia di cavalli-vapore.

Noi della Shell siamo giunti a Kariba con i minatori bergamaschi, i carpentieri calabresi, i muratori toscani - quando ancora gli indigeni parlavano con terrore di questa gola selvaggia.

Noi abbiamo partecipato - giorno per giorno - all'opera meravigliosa degli italiani di Kariba, che creavano con coraggio, tenacia e passione il più grande lago artificiale del mondo.

Noi della Shell abbiamo alimentato i mille e mille cavalli-vapore di Kariba.

I nostri lubrificanti hanno permesso che lavorassero ininterrottamente - giorno e notte - senza risentire delle durissime prove affrontate e delle tremende condizioni ambientali.

Oggi che la diga s'innalza maestosa e che Kariba rappresenta una vittoria dell'uomo per un domani migliore, siamo orgogliosi di avere contribuito a portare l'uomo lassù - sullo Zambesi.

potete essere sicuri di



BANCO DI ROMA

SEDE SOCIALE E DIREZIONE CENTRALE IN ROMA



ANNO DI FONDAZIONE 1880

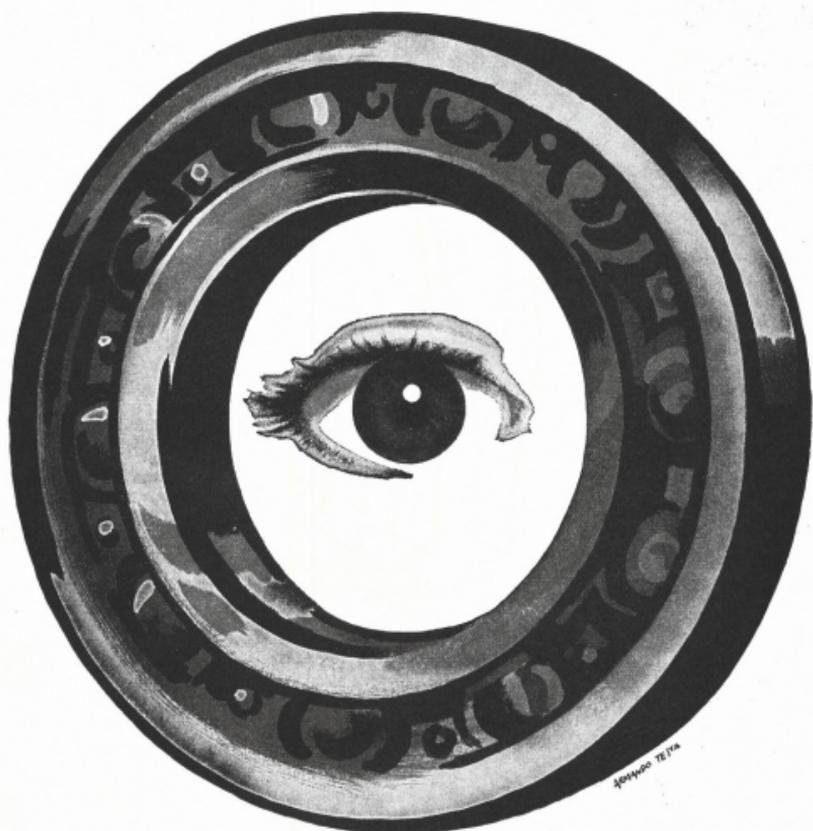
CAPITALE
L. 12.500.000.000

VERSATO
L. 6.750.000.000

RISERVA
L. 5.000.000.000

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 1605



Tutti i servizi e le operazioni di
banca, borsa, cambio e merci

167 filiali nelle province di:

Frosinone

Latina

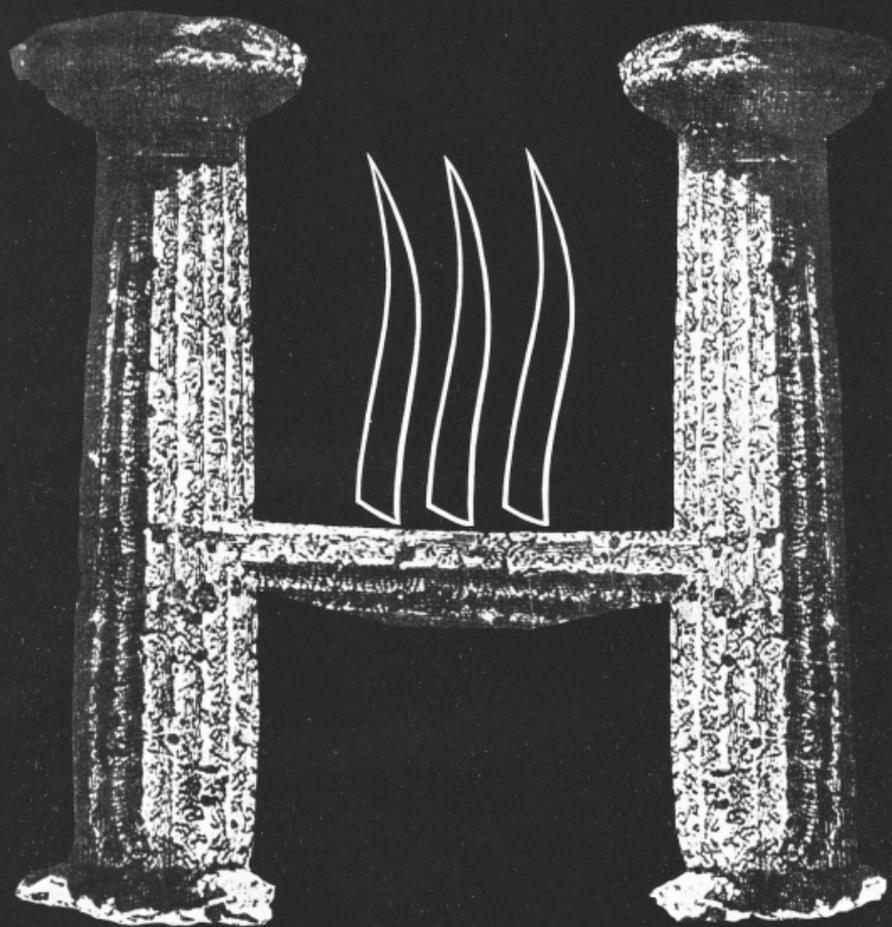
Rieti

Roma

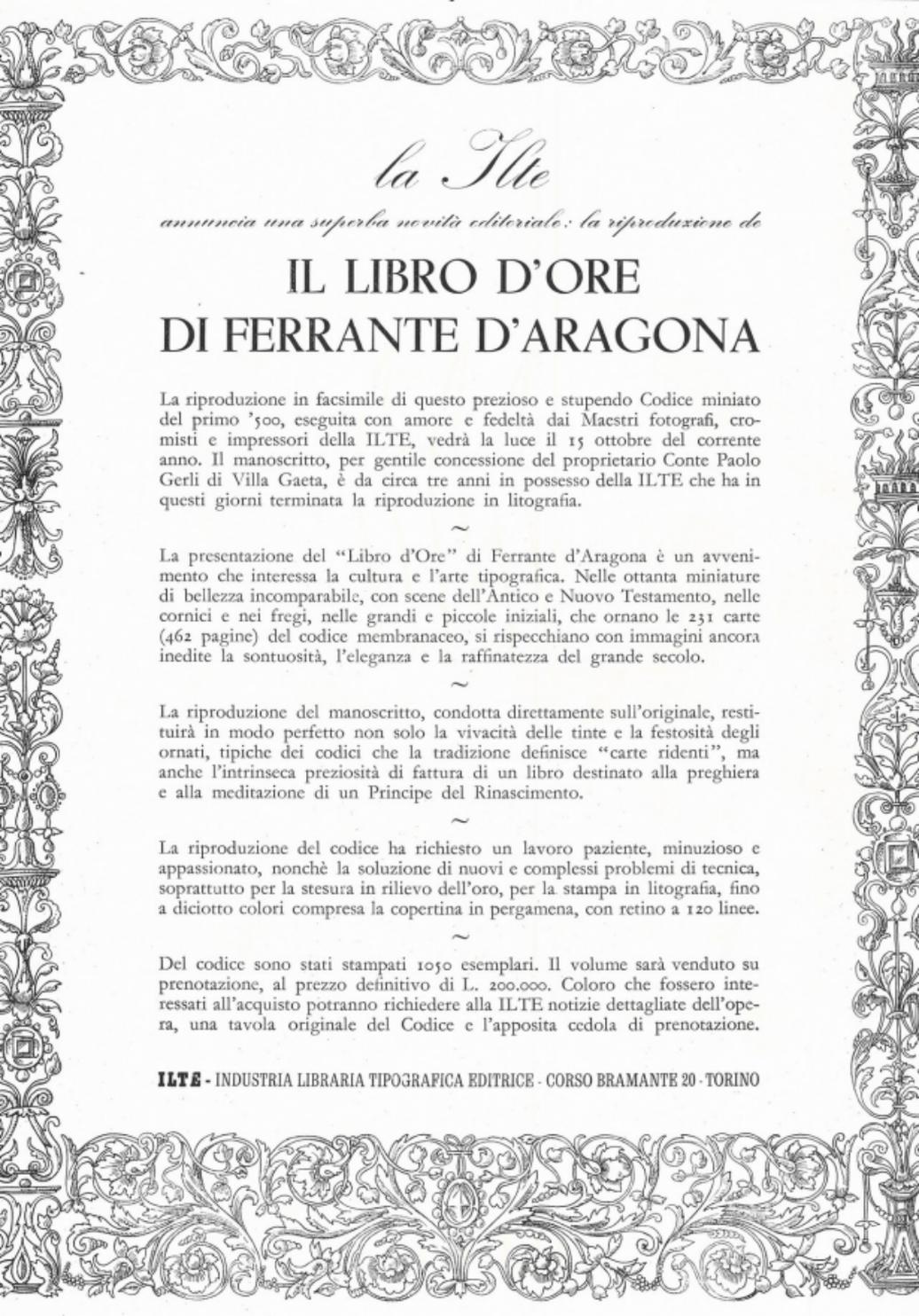
Viterbo

Terni

corrispondenti in tutte le piazze
bancabili italiane e dell'estero



HEURTEY

A highly detailed decorative border with intricate floral and scrollwork patterns surrounds the entire page. The border is symmetrical and features various motifs, including leaves, flowers, and classical architectural elements like columns and urns.

la Ilte

annuncia una superba novità editoriale: la riproduzione de

IL LIBRO D'ORE DI FERRANTE D'ARAGONA

La riproduzione in facsimile di questo prezioso e stupendo Codice miniato del primo '500, eseguita con amore e fedeltà dai Maestri fotografi, cromisti e impressori della ILTE, vedrà la luce il 15 ottobre del corrente anno. Il manoscritto, per gentile concessione del proprietario Conte Paolo Gerli di Villa Gaeta, è da circa tre anni in possesso della ILTE che ha in questi giorni terminata la riproduzione in litografia.

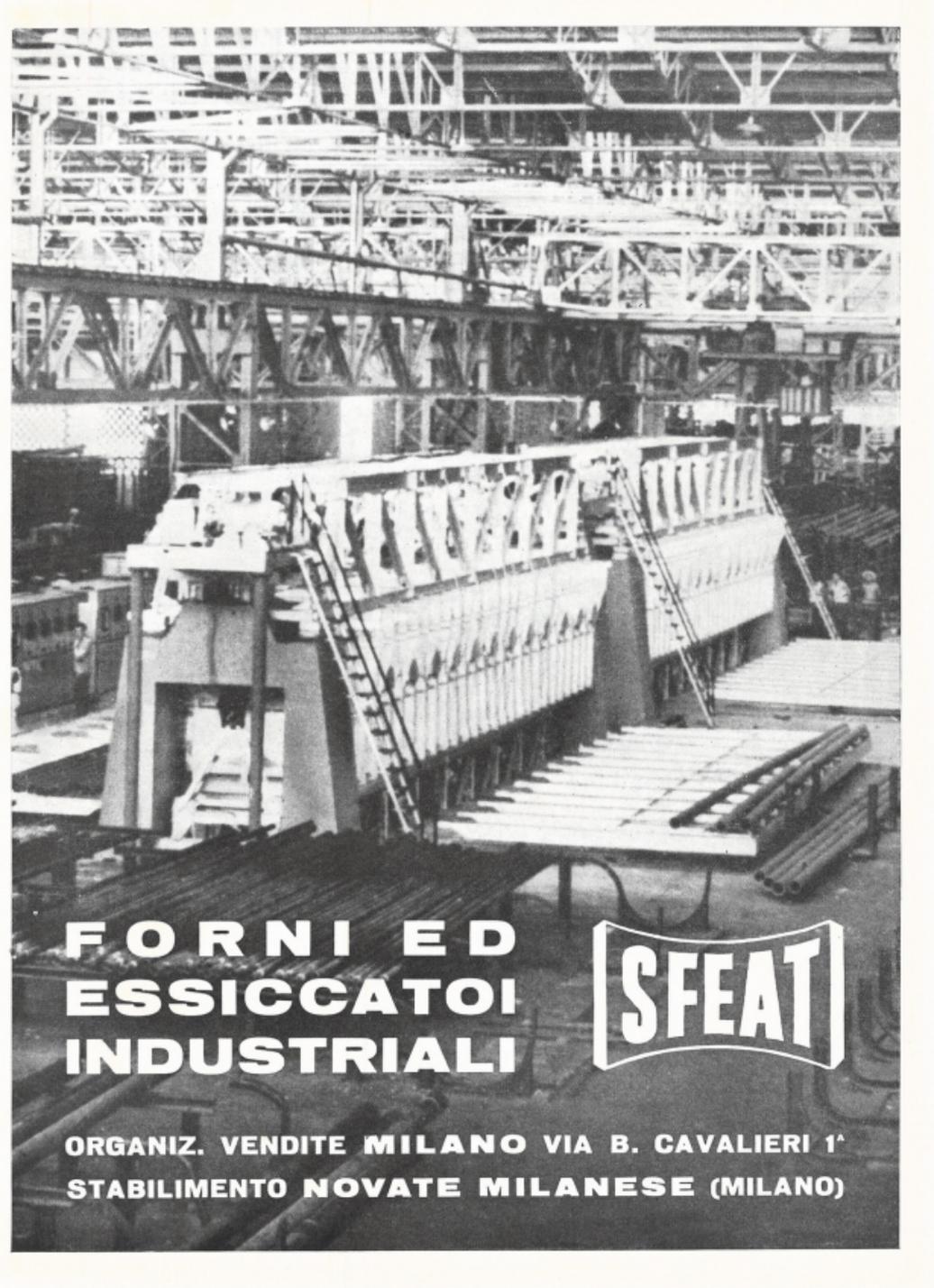
La presentazione del "Libro d'Ore" di Ferrante d'Aragona è un avvenimento che interessa la cultura e l'arte tipografica. Nelle ottanta miniature di bellezza incomparabile, con scene dell'Antico e Nuovo Testamento, nelle cornici e nei fregi, nelle grandi e piccole iniziali, che ornano le 231 carte (462 pagine) del codice membranaceo, si rispecchiano con immagini ancora inedite la sontuosità, l'eleganza e la raffinatezza del grande secolo.

La riproduzione del manoscritto, condotta direttamente sull'originale, restituirà in modo perfetto non solo la vivacità delle tinte e la festosità degli ornati, tipiche dei codici che la tradizione definisce "carte ridenti", ma anche l'intrinseca preziosità di fattura di un libro destinato alla preghiera e alla meditazione di un Principe del Rinascimento.

La riproduzione del codice ha richiesto un lavoro paziente, minuzioso e appassionato, nonché la soluzione di nuovi e complessi problemi di tecnica, soprattutto per la stesura in rilievo dell'oro, per la stampa in litografia, fino a diciotto colori compresa la copertina in pergamena, con retino a 120 linee.

Del codice sono stati stampati 1050 esemplari. Il volume sarà venduto su prenotazione, al prezzo definitivo di L. 200.000. Coloro che fossero interessati all'acquisto potranno richiedere alla ILTE notizie dettagliate dell'opera, una tavola originale del Codice e l'apposita cedola di prenotazione.

ILTE - INDUSTRIA LIBRARIA TIPOGRAFICA EDITRICE - CORSO BRAMANTE 20 - TORINO



**FORN ED
ESSICCATOI
INDUSTRIALI**

SFEAT

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



è il nuovo emblema

adottato dalle Società Mobil Oil
di tutto il mondo
per tutte le categorie di consumatori,
che sintetizza un sistema di vendita
i cui risultati si traducono
in benefici per la clientela.

Infatti
attraverso lo studio e l'applicazione razionale
di un completo Servizio di Lubrificazione
noi assicuriamo,
con prodotti di alta qualità
e con una efficiente e specializzata
assistenza tecnica,
la massima economia di esercizio,
fattore di assai più alto interesse
di un illusorio risparmio immediato
sul prezzo d'acquisto dei lubrificanti.

Migliaia di industrie,
in Italia e nel mondo,
hanno già potuto constatare da molti anni
i risultati ottenibili
con i programmi Mobil
basati sull'economia e sul servizio.

Mobil Oil Italiana S.p.A.

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

ANNO VIII - NUMERO 4 - RIVISTA BIMESTRALE - LUGLIO-AGOSTO 1960

COMITATO DI DIREZIONE:

ARNALDO MARIA ANGELINI
FRANCESCO SANTORO PASSARELLI
GIUSEPPE UNGARETTI
FRANCESCO MARIA VITO

FRANCESCO D'ARCAIS
DIRETTORE RESPONSABILE

SOMMARIO

- 3 La scuola matematica italiana** di Luca Lauriola
L'école mathématique italienne • Die mathematische Schule in Italien • The Italian Mathematical School • La escuela matemática italiana.
- 8 Il progetto Saturno** di Franco E. Fiorio
Le projet Saturne • Das Projekt Saturn • The Saturn Project • El proyecto Saturno.
- 15 Il Novecento fra due guerre mondiali** di Domenico Tarizzo
Le XX^e siècle entre deux guerres mondiales • Die neue Sachlichkeit zwischen den zwei Weltkriege • The XXth Century between two World War • El Novecientos entre dos guerras mundiales.
- 22 Arte moderna sulla "Leonardo"**
Art moderne sur la "Leonardo" • Moderne Kunst in der "Leonardo" • Modern Art in the "Leonardo" • Arte moderna en la "Leonardo".
- 28 Il mondo delle macchine e l'uomo: la fantasia** di Alberto Mondini
Le monde des machines et l'homme: l'imagination • Die Welt der Maschine und der Mensch: die Phantasie • The World of Machines and Man: Fiction • El mundo de las maquinas y el hombre: la fantasia.
- 36 Pubblicità cinematografica e televisiva** di Guido Guarda
Publicité cinématographique et télévisée • Die Werbung in Film und Fernsehen • Advertising Media: Motion-Pictures and Television • Publicidad cinematográfica y televisiva.
- 43 Radiazioni infrarosse** di Giuseppe d'Ayala Valva
Radiations infrarouges • Infrarot Strahlungen • Infrared Radiations • Radiaciones infrarrojas.
- 57 Editori del nostro tempo: Garzanti** di Emilio Valcurone
- 60 Rassegna delle riviste**
- 62 Libri d'oggi - Rubrica illustrata di novità bibliografiche**
Livres d'aujourd'hui - rubrique illustré des nouveautés bibliographiques • Neue Bücher - illustrierte bibliographische Übersicht • Books of Today - illustrated review of the latest editions • Los libros de actualidad - rubrica ilustrada de noticias bibliográficas.
- In copertina:** pannello di Emilio Scanavino nel salone centrale della "Leonardo da Vinci"

PROPRIETÀ DI EDINDUSTRIA
EDITORIALE S.P.A. ROMA CHE CURA
LA PUBBLICAZIONE PER CONTO
DELLE AZIENDE DEL GRUPPO IRI.
SEDE EDITORIALE, DIREZIONE E
AMMINISTRAZIONE: VIA VERSILIA, 2
TELEFONO 4677 - ROMA



Luca LAURIOLA

E' nato a Monte Sant'Angelo (Foggia) nel 1927. Ha conseguito la maturità classica al Liceo-Ginnasio «Vincenzo Lauza» di Foggia ed ha seguito gli studi universitari a Torino ed a Roma dove si è laureato in Fisica nel 1958 discutendo una tesi sull'amplificazione magnetica. Presta la sua opera in qualità di consulente tecnico presso una ditta elettronica. Scrive per numerose riviste scientifiche («Rivista di Ingegneria», «American Journal of Physics», ecc.) e di divulgazione («Sapere», «Scienza e Vita», ecc.). E' membro della società italiana di logica e di filosofia della scienza.

Franco E. FIORIO

Nato a Milano nel 1912. Laureatosi al Politecnico di Milano in ingegneria industriale meccanica nel 1934, si specializzò in aerobalistica al Politecnico di Torino. Fu, nel 1958, membro della Missione italiana di Ginevra per la Conferenza delle dieci potenze sulla prevenzione degli attacchi di sorpresa. Quindi delegato del governo italiano al Comitato Tecnico delle Nazioni Unite per l'uso pacifico dello spazio cosmico. E' attualmente osservatore scientifico negli Stati Uniti del Centro italiano per lo sviluppo della propulsione a reazione (CESPRE). Dirige dal 1958 la rivista «Missili e Razzi».



Domenico TARIZZO

Nato a Milano nel 1929. Ha compiuto gli studi classici e successivamente si è formato una vasta esperienza di lavoro nel campo industriale. Dopo avere esercitato, con incarichi di responsabilità, la sua attività nel settore delle relazioni pubbliche di un grande complesso aziendale piemontese, presta attualmente la sua opera presso la più grande forse, ma la più moderna e dinamica Casa editrice di Milano. Pubblicista e scrittore ha collaborato e continua a collaborare alle maggiori riviste culturali italiane con saggi e pubblicazioni varie di critica letteraria e di sociologia della letteratura.

Alberto MONDINI

Nato a Roma nel 1915. Ha seguito i corsi regolari dell'Accademia d'Artiglieria e Genio a Torino. Laureato in ingegneria all'Università di Genova, specializzato a Roma in elettronica; per ragioni di studio in questo campo ha soggiornato lungamente in Gran Bretagna e negli Stati Uniti. E' collaboratore scientifico di quotidiani e periodici e autore radiofonico. Il suo radiodramma «Il generale» è stato messo in onda nel Programma Nazionale della Radiotelevisione Italiana e dalla Radio egiziana. Ha curato anche varie traduzioni, tra cui ricordiamo quella di «La condizione dell'uomo» di Lewis Mumford.



Guido GUARDA

Nato a Padova nel 1919. Giornalista, produttore di programmi radiofonici e televisivi. Chiamato nel '53 a dirigere le trasmissioni della TV educativa, eseguì i primi esperimenti di televisione per i ragazzi e per le scuole. Critico di radiotelevisione dal 1948, è collaboratore di quotidiani e di varie pubblicazioni specializzate. Ha pubblicato «La Televisione», un ampio studio sul fenomeno televisivo e sta lavorando ad un «Dizionario delle tecniche audiovisive» e ad un volume sulla televisione educativa. E' 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 «Sapere» sin dai primi suoi numeri.



LA SCUOLA MATEMATICA ITALIANA

di Luca Lauriola

NELLE Tuscolane Cicerone si vantava che i suoi concittadini si dedicavano alla matematica solo per quel tanto che in essa c'è di utile e di praticamente applicabile, a differenza dei Greci. Singolare modo di giustificare la totale assenza di speculazioni matematiche nella cultura romana. Certo meraviglia che un ingegno come quello di Cicerone, sia pure l'ingegno di un letterato e di un giurista, non abbia compreso che le capacità costruttive degli ingegneri e degli architetti romani poggiavano in notevole misura proprio sulle disprezzate speculazioni greche e medio-orientali.

Vedendo Archimede, i soldati di Mareello uccidevano la matematica pura in Italia. Dovevano trasversare infatti più di mille anni perché dalla « barbarie scientifica » dell'impero romano risorgesse quello spirito di ricerca che avrebbe poi trasformato proprio l'Italia, negatrice della matematica pura greca, nel paese promotore della scienza universale moderna. E' una questione controversa, ma non certo oziosa, la ricerca delle ragioni dell'oscurantismo romano nel dominio delle matematiche. E non a caso diciamo oscurantismo romano, piuttosto che oscurantismo medioevale. Il primo Medio Evo da Roma ereditò quella cultura tipicamente anticristiana che, congiunta con il disordine prodotto dalle invasioni barbariche e con lo strozzamento delle economie e dei rapporti sociali nell'ambito dei feudi, dominò l'Italia e l'Europa poi sino ai primi secoli dopo il mille. E' da imputare la responsabilità della lunga notte allo spirito dominatore dei romani? Ai loro concetti servili del lavoro e quindi alla noncuranza dello sviluppo degli strumenti logici che sono a base del lavoro tecnico? Non è facile rispondere a questa domanda. Non sono pochi coloro che addirittura erodono di ravvisare persino nel romano odierno un certo spirito di intolleranza e di incapacità scientifica...

Ma a parte le malignità che possono farsi sui romani e la severità dei giudizi su tutta la cultura latina, è certo che altre ragioni vanno ricercate in motivi più seri e profondi.

Ai Greci mancava la conoscenza del sistema decimale di numerazione e questo rilevante difetto permette di sospettare che difficilmente la stessa scienza greca sarebbe riuscita a compiere quello sviluppo che poi compì l'Europa. Senza la filtrazione attraverso la cultura araba della grande conquista indiana della numerazione posizionale, Roma non avrebbe forse potuto, anche curando la matematica pura, conseguire le scoperte che sbocciarono poi nella Rinascenza. La numerazione decimale rappresentò dunque un grande passo avanti su quella greco-latina.

L'eredità consegnata dai Greci alla cultura araba è un'eredità esclusivamente geometrica. Le relazioni tra enti geometrici non assunsero forma numerica, come avverrà poi in maniera impeccabile nella geometria analitica di Cartesio e di Fermat, nel '600. Si possono desumere importanti proprietà sui numeri, ma sempre lavorando sulle proprietà geometriche. In tal senso può dirsi che i Greci arrivarono anche a risolvere problemi di secondo grado, quando si tenge-

presente che i corrispondenti problemi geometrici, tradotti in linguaggio algebrico, assumono la forma di equazioni di secondo grado.

Le opere del matematico arabo Al-Khwarizmi (IX secolo) contengono i fondamenti del nuovo sistema di scrittura e le basi dell'algebra, cioè la traduzione numerica di alcuni problemi tipicamente geometrici. Ma è solo con grande fatica che la cultura matematica araba penetrò nel continente e allungò la vecchia numerazione greco-latina. Questo processo di assimilazione cominciò e si approfondì con il sorgere e lo svilupparsi delle Repubbliche marinare. Ancora una volta il progresso matematico, come ai tempi della civiltà greca, si accompagnò con lo sviluppo del commercio e degli affari. Mercante e viaggiatore appassionato, Leonardo Fibonacci da Pisa (inizio del '200) riportò una forte impressione sul livello matematico raggiunto dagli Arabi e assimilò gli elementi essenziali si dedicò con tutte le sue forze e il suo entusiasmo alla divulgazione delle opere arabe, istituì una vera e propria scuola e insegnò i primi rudimenti di calcolo frazionario, i primi elementi sui numeri negativi (conquista anch'essa indiana) e sulle radici quadratiche e cubiche. Il seme era gettato. Cominciava la storia della matematica in Italia e la storia della scienza in Europa. I frutti del travaso della cultura matematica araba si cominciarono a raccogliere verso il '500. Scipione dal Ferro, suo genero Annibale della Nave, Floridas discepolo di Scipione, Niccolò Tartaglia da Brescia, Girolamo Cardano, Ludovico Ferrari sono i nomi ai quali si deve la soluzione delle equazioni di terzo e quarto grado. Ma l'importanza di questi lavori non consistette tanto nella nascita della vera e propria algebra, quanto nello stimolo che essi procurarono a una ulteriore importantissima estensione del concetto di numero, la scoperta e l'in-

roduzione, cioè, dei numeri immaginari, il cui merito principale va al bolognese Raffaele Bombelli. Il primato della matematica nella scuola bolognese è fulgido ed indiscusso, nel '500, nell'Europa e quindi nel mondo intero.

Radici quadrate di numeri negativi si presentano anche nelle equazioni di secondo grado (ad esempio $x^2 + 4 = 0$), ma esse apparivano collegate con problemi assurdi e insolubili e perciò può essere del tutto giustificato il fatto che gli Arabi le avevano trascurate completamente. Ma quando gli algebristi bolognesi presero a studiare le equazioni di terzo grado, apparve subito chiaro che le radici dei numeri negativi, per quanto assurde a prima vista, non potevano più essere trascurate, giacché esse rappresentavano un passaggio obbligato per il matematico che vuol arrivarne alla soluzione.

Scipione dal Ferro, non spetta il merito di aver trovato una prima formula risolutiva dell'equazione di terzo grado (1519), nel cercare le soluzioni della seguente equazione:

$$x^3 - 15x - 4 = 0$$

era costretto ad utilizzare la radice $\sqrt{-121}$ per giungere alle semplici soluzioni $x = 4$, $x = \sqrt[3]{-2}$, $x = -\sqrt[3]{-2}$. Il numero immaginario era cioè eliminato nel corso dei calcoli, tuttavia esso si presentava come un passaggio obbligato, senza del quale non era possibile arrivare alle soluzioni sopra date. Con l'« Ars Magna » (1545) di Girolamo Cardano e soprattutto con le famose ricerche di Raffaele Bombelli (1550) i numeri immaginari acquistano piena cittadinanza nel dominio della matematica. Cartesio, poi, nelle sue opere di geometria analitica, introdurrà la denominazione di numero immaginario ed Eulerò il simbolo i . Nulla faceata del Palais de la Découverte, a Parigi, oggi campeggia la celebre formula

$$e^{i\pi} = -1$$

Bonaventura CAVALIERI (1598-1647)



una delle espressioni più suggestive di tutta la matematica, giacché racchiude i simboli delle maggiori conquiste del pensiero umano nel dominio delle scienze esatte. « Il n'y a pas dans l'analyse de fait plus remarquable » commentava Carnot, circa un secolo fa, all'indomani dell'enunciazione di Eulerò. La formula è un caso particolare di una espressione più generale che fornisce le relazioni tra gli esponenti complessi di e e le funzioni seno e coseno. Il simbolo e è la base naturale dei logaritmi, conquista del genio scozzese Nepero; i è il frutto degli algebristi bolognesi; π la sintesi degli studi di Archimede sul rapporto tra circonferenza e diametro; -1 , il simbolo fondamentale della scoperta indiana dei numeri negativi. Se la matematica avesse bisogno di una dimostrazione della sua universalità ed internazionalità, la formula di Eulerò è indubbiamente quella che si presta meglio di qualsiasi altra.

Con l'estensione del concetto di numero reale a quello di numero complesso, poté essere risolto (D'Alembert e Gauss) affermativamente il problema se l'equazione algebrica di qualunque grado, a coefficienti reali o complessi, ammetta sempre soluzioni nel campo complesso e poté essere

preparato il terreno per la superba costruzione della Teoria delle funzioni a variabile complessa del grande genio francese Cauchy (1847), alla quale è tanto debitrice la fisica moderna.

Con il contributo dei grandi algebristi bolognesi del '500 essa lo sviluppo dell'algebra classica e cessa anche il primato della scuola italiana.

Cartesio e Fermat preparano con l'algebra della geometria nuovi campi fecondi della matematica, ed il primato si sposta così in Francia. Ma sarebbe un errore considerare il contributo italiano di primo piano al pensiero matematico quello relativo solo alla scuola bolognese e agli studi dell'algebra. Innanzitutto va ricordato il periodo fulgido dell'arte pittoristica della Firenze del '400, durante il quale ad opera di Leon Battista Alberti, di Pier della Francesca e di Leonardo da Vinci vengono studiate a fondo le regole fondamentali della prospettiva, cioè quelle regole che permettono, dato un oggetto nello spazio, di costruire le sue proiezioni su di un piano, ponendosi da un punto di vista coincidente con l'occhio dell'artista e dell'osservatore. Qui è il germe di alcuni tra i più importanti sviluppi della moderna geometria, la descrittiva e la proiettiva.

Anche la così detta algebra moderna può dirsi che abbia avuto inizio in Italia, e precisamente con Giuseppe Luigi Lagrange (1770) e Paolo Ruffini (1799). Durarono quasi due secoli gli sforzi per giungere alla soluzione di equazioni di grado superiore al quarto con l'ausilio dei radicali, ma furono sempre sforzi vani. Lo stesso grande Eulero si ritirò sconfitto, e quando già esisteva, ignorata, una dimostrazione dell'impossibilità del problema formulata dal modenese Ruffini. Un procedimento di carattere generale escogitato dall'italiano Lagrange per risolvere le equazioni algebriche, riconducendole ad altre di più facile soluzione, quando veniva applicato ad equazioni di grado superiore al quarto le riportava ad equazioni di grado inferiore, mentre quando veniva applicato ad equazioni di grado superiore le riportava ad equazioni di grado ancora più elevato. Tale circostanza fece sorgere il sospetto della inadeguatezza del metodo dei radicali per la soluzione delle equazioni di grado superiore al quarto. E fu appunto Paolo Ruffi-



Paolo RUFFINI (1765-1822)

fini che ne diede la dimostrazione, sia pure non rigorosa, quanto quella posteriore del giovane genio norvegese Abel.

Ma la teoria generale della risolubilità delle equazioni algebriche è merito del giovanissimo matematico francese Evaristo Galois, morto in duello poco più che ventenne. Fondandosi sul così detto concetto di gruppo, che tanta importanza ha avuto in matematica negli ultimi due secoli, Galois riuscì a stabilire dei criteri in base ai quali è possibile stabilire a priori se, data una equazione algebrica, essa è risolubile o meno per radicali. Dopo Ruffini, l'algebra moderna lascia l'Italia per ritornarvi, combinata con la geometria, verso la fine dell'Ottocento, per merito di una eletta schiera di valenti maestri.

Ma anche l'analisi infinitesimale deve al genio italiano i primi robusti fermenti di sviluppo, dopo le avvisaglie degli antichi Democrito, Zenone e Archimede. Le opere del Cataldi, del Valerio, del Cavalieri, del Mengoli, del Torricelli e dello stesso Galilei aprirono la strada verso la metà del secolo decimosettimo ai lavori di Newton e Leibniz. «Noi vi dobbiamo quasi tutta l'algebra — scriveva Leibniz a Gabriele Manfredi — poiché la risoluzione dell'equazione di terzo grado spetta a Scipione dal Ferro e quella dell'equazione di quarto grado a Ludovico Ferrari. Nella più sublime geometria cominciarono Cavalieri e Torricelli a far qualcosa di illustre, ma poiché si arrestarono al principio, altri, aiutati da loro, andarono più avanti e finalmente la cosa fu ricondotta da me ad un nuovo genere di calcolo...».

Nell'opera «De centro gravitatis solidorum» (1604), il dotto ingegnere Luca Valerio, maestro nel Collegio Romano e grande amico di Galilei, affronta ricerche geometriche di difficilissima soluzione per quel tempo. Non a torto Galilei lo chiamava «nuovo Archimede dell'età nostra». E infatti quando nel 1906 in un antichissimo palinsesto proveniente dal monastero del Santo Sepolcro di Gerusalemme fu rinvenuta l'opera fondamentale di Archimede, numerosi procedimenti del grande genio siciliano dell'Antichità risultarono divinati da Luca Valerio.

Analogo fenomeno di riscoperta toccò più tardi al matematico Vincenzo Viviani che, meditando sui primi quattro libri del geo-

metra greco Apollonio Pergeo sulle «Sezioni coniche», riuscì a scrivere per suo conto il seguito dell'opera monca (1640). Pochi anni dopo (1658), tra i vecchi codici orientali sistemati nella biblioteca del Granduca Leopoldo di Firenze, un allievo di Galilei, Alfonso Borelli, ritrova l'opera completa di Apollonio scritta in arabo. A traduzione avvenuta, i risultati del fiorentino Viviani risultarono in molti punti coincidenti con quelli di Apollonio Pergeo.

Assimilati gli studi di Valerio e di Viviani e meditando sulle osservazioni degli antichi Zenone ed Archimede, l'umile e profondo padre Bonaventura Cavalieri affronta un originale e fecondo metodo per le determinazioni e il confronto di aree e di volumi. Nella «Geometria indivisibilium» (1635) e nelle «Exercitationes geometricae» (1647) il Cavalieri getta le fondamenta di nuovi algoritmi infinitesimali, che serviranno poi a loro volta al Torricelli e al Mengoli per risolvere l'importante problema della determinazione del volume di solidi di lunghezza infinita. Che la geometria ammetta la possibilità dell'esistenza di solidi di dimensioni infinite aventi volume finito fu per primo dimostrato dal Torricelli (1641), determinando il volume generato dalla rotazione del ramo di una iperbole equilatera attorno ad un suo asintoto. Ognuno vede che qui è offerta, sebbene non ancora esplicitamente, uno dei più begli esempi del concetto di limite. Intuitivamente, in effetti, può sembrare paradossale che entro superfici di dimensioni infinite possa essere contenuto un volume di valore determinato. Poco dopo la morte di Cavalieri e Torricelli, il Mengoli già si avvia sull'ardua strada del concetto di infinitesimo, conseguendo risultati che furono poi attribuiti ad altri autori europei. E infatti, oltre che il Rocca, il Torricelli, il Mengoli, il Manfredi ed altri maestri italiani, la nuova disciplina del «calcolo sublime» trova seguaci appassionati negli altri Stati del continente, ed in particolare in Inghilterra, ove Wallis e Borrow preparano il terreno a Newton, e in Germania. Grazie alla più chiara simbologia leibniziana, analoga a quella algebrica, in Germania invece che in Inghilterra si perfeziona il calcolo infinitesimale, ad opera specialmente dei sommi matematici di Basilea, Giacomo e Giovanni Bernoulli e Leonardo Eulero.

Angelo GENOCCHI (1817-1889)



Enrico BETTI (1823-1892)





Francesco BRIOSCHI (1824-1897)

oltre che degli italiani Lagrange, Manfredi, Riccati, ecc. Questo superbo sviluppo delle idee di Leibniz fece collocare nel museo delle antiche glorie l'algoritmo newtoniano. Dalla seconda metà del XVII secolo sin verso la fine del XVIII la Francia resta un po' spettatrice dello sviluppo matematico europeo, ma a partire da quest'ultima opera si ha una poderosa ripresa. Il Monge crea due nuove branche della matematica, la geometria descrittiva e la geometria infinitesimale (o differenziale). L. Carnot getta le basi della geometria di posizione, che viene poi sviluppata da Poncelet e Castles; Legendre, ricomponendo il complesso mosaico dei teoremi di aritmetica superiore enunciati (ma non dimostrati) dal francese Fermat nel '600 e dimostrati in buona parte dopo grandi fatiche da Eulero, Lagrange e dallo stesso Legendre, fonda organicamente l'interessante Teoria dei numeri. Legendre, ancora, getta le basi della Teoria delle funzioni ellittiche, una specie di trigonometria superiore, che più tardi grazie al norvegese Abel e al tedesco Jacobi raggiunge un'elevata perfezione formale. Infine il grande L. A. Cauchy, uno dei geni matematici più superbi di tutti i tempi, crea la Teoria delle funzioni di variabile complessa. Questo poderoso contributo francese alla matematica si concretizza in un tempo pressappoco coincidente con il periodo della rivoluzione francese!

Tra la fine del XVIII e l'inizio del XIX secolo anche la Germania entra di prepotenza nell'agonia matematico europeo. Abbiamo accennato ai Bernoulli e ad Eulero a proposito dell'analisi infinitesimale, ma personaggi di non minore equilibrio si affermano nei domini della teoria dei numeri, della geometria differenziale, della geodesia e meccanica celeste e in parecchie altre discipline. Il contributo di Gauss alla Teoria dei numeri fu tale che questa scienza poté essere considerata una gloria quasi esclusivamente tedesca. Con Steiner, Staudt, Mibius e Pflücker la geometria compì progressi formidabili, mentre Riemann e Weierstrass si mostrarono nell'analisi investigatori capaci di tenere il confronto con il grande Cauchy.

Se si eccettuano le figure di Cavalieri, di Torricelli, del discentibile (quanto a nazionalità) Lagrange e di Ruffini, ed rifiutano tra la metà e la fine del Seicento, biso-

gna attendere quasi la metà dell'Ottocento perché l'Italia torni nuovamente, dopo la feconda primavera del '500, a far sentire la sua voce di soprano nei vari campi della matematica, ormai diventata straordinariamente vasta, profonda e complessa. L'ultimo secolo è un periodo nel quale il genio italiano è eccelso in sommo grado nella analisi e soprattutto nella geometria, tanto il Klein poté qualificare il nostro paese come « l'Aquiferia della geometria ». Con la fondazione (1850) degli « Annali di scienze matematiche e fisiche » ad opera di Barnaba Tortolini, più tardi trasformati negli « Annali di matematica pura ed applicata » (1858), la produzione scientifica italiana desta l'attenzione delle più eminenti scuole straniere. Artifici di questo risveglio furono soprattutto due giovani: Francesco Briosechi ed Enrico Betti, in seguito aiutati da Felice Casorati, Luigi Cremona, Eugenio Beltrami e Ulisse Dini. La scuola di Pisa, sotto la guida di Messotti, Betti, Dini e Briosechi, acquista man mano una rinomanza internazionale, soprattutto nel dominio dell'analisi. Mentre nello stesso tempo a Torino, sotto la guida del Genoechi, animato da quello spirito di gene-



Felice CASORATI (1875-1890)

rale rinnovamento destatosi in tanti insiemi italiani al momento della riunificazione nazionale, sorgeva un'altra scuola di primo piano che soprattutto per merito del Peano doveva cogliere superbi allori al pensiero matematico italiano. Con le Lezioni di Dini e con il Trattato di Genoechi-Peano (1884) l'Italia può dirsi che si poneva alla avanguardia di tutti i paesi nell'insegnamento dell'Analisi infinitesimale.

Numerose sono le figure di primo piano che meriterebbero di essere citate ed onorate, per i contributi portati nei vari rami dell'analisi. Alcune di esse sono ancora vive nel ricordo di molti dei valenti maestri tuttora viventi. Nel campo della teoria delle funzioni analitiche non possono non essere ricordati con grande ammirazione Pincherle, Volterra, Vivanti, Beltrami, Arzela, Vitali, Dini; in quelle delle equazioni differenziali ordinarie Genoechi, Briosechi, Casorati, Fano, Enriques, Pascal, Volterra, Peano, Bompiani, Tonelli, Dini, Caeciopoli, Pione, Sansone; in quello delle equazioni differenziali alle derivate parziali

Morera, Pascal, Bianchi, Somigliana, Nicoletti, Dini, Bugatti, Medolaghi, Pione, Levi, Tonelli, Aseoli, Levi-Civita, Miranda, Volterra, Bianchi, Tricomi; nel campo delle equazioni di due variabili complesse Severi, Corrado e Beniamino Segre, Fubini, Martelli, Caeciopoli; nel dominio dei gruppi continui Pascal, Bianchi, Ricci-Curbastro, Fubini, Vivanti, U. Amaldi, Medolaghi; in quello dello sviluppo in serie Peano, Bertolotti, Dini, Arzela, Cesaro, Peano, Tonelli, Vitali, Sansone, Pincherle; nel campo dell'analisi funzionale Volterra, Arzela, Tonelli, Fantappiè, Trisomi; in quello delle equazioni integrali Beltrami, Orlanda, Fubini, ecc.; nel dominio del calcolo delle variazioni Tonelli, Chiara, Levi, Fubini, Vivanti, Pione, Miranda, Caeciopoli...

Luigi Cremona può essere considerato il padre di quella scuola geometrica italiana che ha dato al nostro paese un primato indiscusso in tal campo. Superato l'orizzonte eremoniano, i più fecondi geometri italiani si avviano verso la fine dello scorso secolo allo studio della teoria delle così dette proprietà invarianti per trasformazioni birazionali, cioè della geometria algebrica, uno dei rami più interessanti della matematica, nell'ambito della classificazione fatta dal Klein nel suo famoso programma di Erlangen (1872). Il primo notevole contributo in tal senso fu apportato da Guido Castelnuovo e da Federico Enriques. Successivamente, dal 1900 in poi, sotto la guida principalmente di Francesco Severi, si poté giungere ad abbozzare il quadro generale della classificazione di tutte le superficie algebriche, così come si trova nell'articolo che Castelnuovo ed Enriques scrissero nel 1914 per l'Enciclopedia tedesca. Maneggiando con insuperata maestria gli strumenti algebrico-geometrici della scuola italiana e i mezzi trascendenti della scuola francese, Francesco Severi svolse una funzione di primo piano sul fare della geometria algebrica, insieme con Castelnuovo ed Enriques, una gloria quasi esclusivamente italiana. Oltre a Castelnuovo, Enriques e Severi, contributi di primissimo piano furono in seguito apportati da Beniamino Segre, Bagnera, Seorza, Rosati, Chisini, Torelli e con il risultato di arrivare a scrivere cose definitive anche nella teoria delle così dette funzioni abeliane. Facendo i nomi di Severi, di B. Segre, di

Ulisse DINI (1845-1918)



Pisone, di Sansone, di Tricomi, di Miranda, di Bompiani siamo venuti a parlare di maestri tuttora viventi. Ma prima di affrontare il campo minato della matematica contemporanea e dei suoi maestri ed artefici, è necessario prima dire qualche altra parola sulla geometria differenziale, cioè su quella geometria che ebbe le sue origini nei lavori di E. Torricelli e di B. Cavalieri. Assimilate le idee di Gauss, di Lamé e più tardi di Grassmann, di Riemann e di Klein, che avevano già portato questo ramo della matematica ad un grado di elevato sviluppo, un'altra schiera di valenti matematici italiani ha saputo erare nuovi metodi di indagine e portare avanti vigorosamente la geometria differenziale. Soprattutto con L. Bianchi, la scuola italiana raggiunge una rinomanza ed una forza creativa che la portano all'avanguardia. Con l'introduzione poi del calcolo differenziale assoluto di Ricci-Curbastro e della nozione di parallelismo negli spazi curvi di Levi-Civita, la geometria differenziale assume un respiro molto più ampio di quello to-



Luigi BIANCHI (1856-1928)

ale di Riemann e servirà poi di base ad Einstein per la costruzione della Relatività generale.

Nel fare i nomi di Casorati, Betti, Beltrami, Dini, Brioschi, Cremona, Bianchi, Castelnuovo, Enriques, Severi, ecc. non abbiamo tenuto conto del parallelo sviluppo matematico degli altri paesi, negli ultimi cento anni. Un'impresa troppo difficile, giacché la matematica moderna è diventata così vasta e complessa che neanche un sommo maestro avrebbe la pretesa di possederla tutta o semplicemente di poterla seguire compiutamente. Ma gli elogi scritti in onore della scuola italiana degli ultimi cento anni sono elogi ispirati ai riconoscimenti ufficiali delle maggiori scuole straniere.

Del resto una valutazione obiettiva del valore delle conquiste matematiche conseguite da tanti autori recenti è piuttosto difficile, se non impossibile. In base a quali criteri si può dire che un lavoro matematico è più importante di un altro? In fisica la questione è piuttosto semplice, in quanto le ricerche teoriche e sperimentali mirano senza indugi ad una interpretazione o descrizione della fenomenologia naturale il più aderente possibile alla realtà.

In ultima analisi, il valore di una teoria, in fisica, si misura al metro della sperimentazione. Per la matematica non è così. Guai se il matematico puro si sprofondasse nelle sue ricerche con l'intenzione di arrivare a delle immediate spettacolari applicazioni pratiche. Cesserrebbero le più belle ricerche astratte che sempre, ed oggi più che mai, tormentano le aquile del pensiero che spaziano nei luoghi più misteriosi dell'ancora inesplorato universo matematico. Esiste dunque incompatibilità tra matematica pura e matematica applicata? Di questo argomento avremo occasione di occuparci in qualche altro articolo, tuttavia sembra il luogo adatto questo per ricordare un arguto pensiero di David Hilbert. Invitato ad esprimere il suo punto di vista sui rapporti tra i due indirizzi della matematica, in un Congresso riunito di matematica pura ed applicata, da una persona che aveva la buona intenzione di rompere quella certa atmosfera di ostilità che regnava tra i congressisti delle opposte tendenze, Hilbert cominciò con questo prologo: « Ci vien spesso detto che la matematica pura e quella applicata sono reciprocamente ostili. Non è vero. La matematica pura e la matematica applicata non sono ostili l'una all'altra né lo saranno mai. Difatti la matematica pura e quella applicata non possono essere ostili l'una all'altra per la semplice ragione che nulla di comune esiste tra le due! ».

Se viene meno il metro delle applicazioni pratiche, in base a quali criteri è possibile esprimere un giudizio obiettivo su di un importante lavoro matematico? E' difficile rispondere a questa domanda. La storia, se non bastasse, ha spesso dimostrato che lavori ritenuti da contemporanei di insignificante valore si sono poi dimostrati a lungo andare straordinariamente geniali e fecondi e addirittura indispensabili in numerosi rami della fisica e dell'ingegneria. A lungo andare. E' dunque importante che almeno a lungo andare le ricerche più pure e disinteressate si dimostrino feconde e soprattutto utili. La matematica pura, di conseguenza, va ritenuta « pura » da qualsiasi preoccupazione di tendenze temporali, ma non tanto pura e tanto astratta da trascurare questa sia pur minima preoccupazione « tendenziale ». Ecco perché se quel matematico, che ha avuto la fortuna di vedere vita sua naturale durante applicazioni fruttuose del suo particolare algoritmo, non deve essere considerato *ipso facto* un grande genio, neanche però deve essere spregeato per essere stato tanto sfortunato da vedersi le sue ricerche pure inbrattate da volgari applicazioni tecniche...

Dopo questo breve discorso, può riuscire più comprensibile al lettore estraneo al clima degli ambienti accademici (e della matematica) l'affermazione che parlare dei matematici contemporanei equivale a esaminare su di un campo minato. Oltre tutte le difficoltà precedenti, se ne aggiunge, nel caso, un'altra ancora più importante. Mentre per gli autori defunti, sia pure recenti, c'è stato sufficiente tempo per una valutazione più pacata e quindi più o meno obiettiva sulla portata di certi contributi nei vari domini della scienza dei numeri e delle figure, o meglio, c'è stato il tempo per una conoscenza completa e profonda delle loro opere, per gli autori contemporanei questo non accade sempre. E chi, d'altronde, può essere in grado di esprimere un giudizio sul valore del collega, se non gli stessi matematici più o meno coetanei? E si può pretendere che questi matematici siano tanto obiettivi da arrivare sempre, e non mancano i casi, a sacrificare l'amor pro-

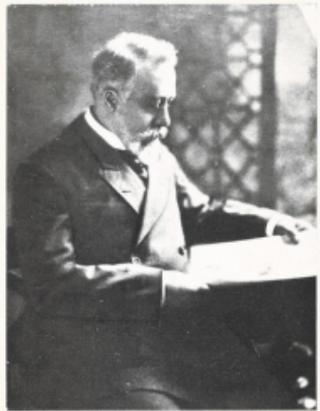


Giuseppe PEANO (1858-1932)

prio nell'esprimere un giudizio incontrovertibile per via « sperimentale »?

Può sembrare che parlare in tal modo dei matematici equivale a parlarne male. Non è così. Lo spirito di animosa emulazione, a volte persino di rivalità (sempre contenuta entro limiti di correttezza) che esiste tra i vari matematici sommi, è uno spirito che va pienamente giustificato, se non ammirato. Si tratta di ingegni che devono la loro fortuna non solo e forse non tanto alla pura genialità, quanto alla perseveranza, allo spirito di sacrificio, all'eccezionale capacità di lavoro e di rinunce. Riemann, per allontanarsi dal suolo italiano e per meravigliare di più il lettore, arrivava al punto, quando lavorava a tavolino, di tenere sulle ginocchia un panno inzuppato d'acqua allo scopo di facilitare l'afflusso del sangue al cervello e quindi aumentare l'elasticità del lavoro mentale... Precauzione che probabilmente fu la causa della grave malattia che lo condusse prematuramente alla tomba. Dinanzi agli attestati di laboriosità, oltre

Vito VOLTERRA (1860-1949)



che di genialità, di tanti valenti maestri, non possiamo non inchinarci riverenti e non possiamo non riconoscere legittima la difesa, a volte muta, altre aperta, che alcuni di essi fanno del proprio lavoro. Ma spesso questa rivalità è mantenuta ad un livello talmente superiore e discreto, che in alcuni casi assume le tinte di un sottile e fine umorismo, di uno spirito di alta classe. Durante il primo congresso tenutosi in Italia, a Venezia, sulla Teoria dei modelli, una nuova importante branca della fisica-matematica, il prof. Francesco Severi dopo la sua prolusione edette la parola al Presidente di turno, il prof. Antonio Signorini. Signorini è di Arezzo, come Severi, dunque entrambi aretini. Argomento il sito veri concluse: «L'Aretoine eede ore 1/2 otto rola all'Aretoine». Signorini, che quattro ne lascia seappare una, riallaccia i sigoi al tema del Congresso, iniziò: «Dopo il protopito, tocea parlare a me, il modello...». Molti dei matematici tuttora viventi sono nomi famosi in tutto il mondo. Severi, B. Segre, Picone, Sansone, Miranda, Tricomi, Bompiani, i fisici matematici Signorini e Finzi ed altri ancora godono di fama internazionale. Si tratta di maestri ormai in età matura, che hanno legato la loro fama a lavori precedenti l'ultima guerra mondiale. Ma si tratta comunque di sommi maestri, gli allievi più riusciti dei grandi capiscola della fine del secolo scorso. Non è possibile parlare dettagliatamente dei singoli lavori di questa eletta schiera di professori che mantengono ancora alto il prestigio delle Università italiane. Se Severi, Segre, Bompiani sono eccelsi soprattutto nei rami della geometria e Picone, Sansone, Tricomi, Miranda in quelli dell'analisi, non sono rari e si affa in cui ognuno di essi si è affermato in numerose branche di tutta la matematica. D'altronde, nella matematica moderna può essere persino errato parlare dell'analisi e della geometria come di branche separate, così interdipendenti sono diventati i diversi domini.



Il prof. Beniamino SEGRE, direttore dell'Istituto matematico e Guido Castelnuovo dell'Università di Roma.

Dopo l'ultima guerra, giovani di indubbia capacità e già assurti a fama internazionale sono saliti alle cattedre delle maggiori Università italiane. Sarebbe nostro vivo desiderio parlarne ora, se una serie di motivi non ce lo consigliassero ad attendere occasione più propizia, su questa stessa Rivista. Provenienti dalla scuola di Picone (circa venti allievi di Picone sono saliti agli onori della cattedra universitaria!), di Sansone, di Segre, di Bompiani, di Severi, essi tengono alto il prestigio del nostro paese. E tuttavia duole osservare che inadeguato sembra il numero delle nuove levate

di matematici per i compiti futuri. Nelle poderose scuole americane, russe e di altri paesi meglio organizzati, centinaia sono i giovani valenti che si affacciano con lavori originali e profondi nei rami più complessi della matematica contemporanea, specialmente in certi settori dell'analisi e della topologia. Or non è raro, in Italia, il caso di giovani, dotati di spiccata tendenza matematica, che optano per gli indirizzi più suggestivi della fisica e dell'ingegneria nucleare, sacrificando a volte una inequivocabile vocazione per l'astrazione matematica, che forse più adeguatamente potrebbe servire la fisica teorica di avanguardia. E qui, evidentemente, torna occhio osservare che l'opinione pubblica e la stampa spesso, rendendo un omaggio un po' partitico verso la fisica nucleare, scoraggiando molti studiosi di matematica pura. E quel che è peggio, spesso una perfetta coscienza del valore intrinseco della matematica sfugge anche agli organi ai quali è demandata la responsabilità di curare lo sviluppo scientifico del nostro paese e quindi la tranquillità anche economica, in quest'epoca di «bisogni sempre crescenti» dei futuri maestri. Ma lasciando il campo pericoloso della politica scolastica e degli investimenti per le ricerche pure, per i quali voti autorevoli e quotati si battono con ragionamenti ed argomentazioni ben più pertinenti, è opportuno dire questo breve panorama sulle tradizioni matematiche italiane, panorama indubbiamente lunoso, superficiale e a volte probabilmente, sia pure involontariamente, parziale, poniamo una domanda: ha avuto l'Italia nel corso dei quattrocento anni della vita matematica europea nomi che possono stare a petto di un Cauchy, di un Gauss, di un Eulero, di un Riemann, di un Poincaré? E' opinione diffusa che questo onore non è ancora toccato al nostro paese, anche se nessun altro può forse reggere al confronto con il nostro quanto a produzione globale, intesa sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

L'école mathématique italienne

L'histoire des mathématiques en Italie, et même en Europe, a commencé lors de la pénétration de la culture mathématique arabe dans ce continent. On peut dire que ce que l'on considère comme l'algèbre moderne a fait ses débuts en Italie, au XVIII^e siècle, grâce à Joseph Lagrange, qui avait étudié un procédé pour résoudre les équations algébriques, en les réduisant à des formes d'une solution plus simple. Mais en ce qui concerne la démonstration. Même l'analyse infinitésimale doit au génie italien le premier levain de son développement: ce sont de Cataldi, de Galerio, de Cavalieri, de Torricelli et de Mengoli lui-même ont ouvert le chemin, vers la moitié du XVII^e siècle, aux travaux de Newton et de Leibniz. Cependant, ce n'est que dans la compétition mathématique européenne, grâce à l'apport de Gauss à la théorie des nombres, et à l'œuvre de Bernoulli et de Cauchy, que le perfectionnement de l'analyse infinitésimale. Au XIX^e siècle, surtout Francesco Bruschini et Enrico Betti ont été des artisans du revival scientifique italien, et de l'analyse mathématique italienne moderne, et notamment; Luigi Cremona, qui l'on peut considérer le père de l'école géométrique italienne.

Die Mathematische Schule in Italien

Die Geschichte der Mathematik in Italien und in Europa im allgemeinen, beginnt mit der Eindringung der arabischen mathematischen Kultur im Kontinent. Man kann sagen, dass die sogenannte moderne Algebra im XVIII^e Jahrhundert in Italien ihren Ursprung hatte, als Joseph Lagrange ein Verfahren zur Lösung der algebraischen Gleichungen ausarbeitete, indem er diese auf andere, leichter lösliche, zurückführte; Paolo Ruffini konnte es nachweisen, auch die Infinitesimalanalyse erklärt der italienische Genialität ihre ersten Anfänge; Cataldi, Galerio, Cavalieri, Torricelli und Mengoli des XVII^e Jahrhunderts ebten die Wege Cataldi, Valerio, Cavalieri, Mengoli, Torricelli und Galileo, die die Arbeit Newtons und Leibniz auf dem Weg. Cavalieri schafft die Grundlagen für eine Infinitesimalrechnerverfahren, die dann Torricelli und Mengoli dieses werden, um das wichtige Problem der Bestimmung der festen Körper mit unendlichen Längenzu lösen. Gegen Ende des XVIII^e Jahrhunderts erfolgt in Preussisch ein grosser Aufschwung der mathematischen Wissenschaft durch Monge, Carnot, Legendre und Cauchy. Francesco Bruschini und Enrico Betti waren im XIX^e Jahrhundert die Erheber des Wiedererwachsens dieser Wissenschaft in Italien. Die Schulbewegung erfolgt in Preussisch, besonders im Gebiet der Analyse. Zahlreich sind die Namen der hervorragenden italienischen Mathematiker; Luigi Cremona, der als Vater der italienischen geometrischen Schule betrachtet werden kann.

The Italian Mathematical School

The history of mathematics in Italy, and in Europe itself, begins with the spreading of the Arabian mathematical culture all over the continent. It may well be said that the so-called modern algebra was given birth in Italy, in 1700, with Giuseppe Lagrange who devised a method for solving algebraic equations by reducing them down to other equations easier to solve; Paolo Ruffini demonstrated this method. Also in the field of infinitesimal analysis Italian genius brought about the earliest stirrings or development; the works of Cataldi, Valerio, Cavalieri, Mengoli, Torricelli and Galileo himself, paved the way, towards the middle of the XVII century, to the achievements of Newton and Leibniz. Cavalieri lays the foundation for new infinitesimal algorithms which are to serve in their turn Torricelli and Mengoli in solving the important problem of the determination of solid bodies of infinite length. Towards the end of the XVIII century there is a marked resumption of mathematical development by Monge, Carnot, Legendre and Cauchy. In 1800, the Italian scientific revival was above all the work of Francesco Bruschini and Enrico Betti; the school of Pisa was of interventional renown, especially in the field of analysis. In modern Italian mathematical school scientists, such as Luigi Cremona, who may be considered the father of the Italian school of geometry.

La escuela matemática italiana

La historia de la matemática en Italia y en Europa misma, inicia con la penetración de la cultura matemática árabe en el Continente. La llamada álgebra moderna ha tenido sus comienzos en Italia en 1700 con José Lagrange que concibió un método para resolver las ecuaciones algebraicas reduciéndolas a otras más fáciles de solucionar; Paolo Ruffini demostró este método. También el análisis infinitesimal debe al genio italiano los primeros movimientos; las obras de Cataldi, de Valerio, de Cavalieri, de Mengoli, de Torricelli y del mismo Galileo abrieron el camino, hacia la mitad del siglo XVII, a los trabajos de Newton y de Leibniz. Cavalieri echó las bases de nuevos algoritmos infinitesimales que serviría luego a Torricelli y a Mengoli para resolver el importante problema de la determinación de sólidos cuyo largo sea infinito. Hacia fines del siglo XVIII se verifica en Francia su notable resurgimiento del desarrollo científico con Monge, Legendre y Cauchy. En 1800 fueron autores del resurgimiento italiano Francesco Bruschini y Enrico Betti; la escuela de Pisa adquirió renombre internacional, especialmente en el campo del análisis. En la moderna escuela matemática italiana muchos científicos, como el padre de la escuela geométrica italiana.

IL PROGETTO SATURNO

di Franco E. Fiorio

LE COLLINE boscose dell'Alabama, macchiate dal giallo-oro delle ginestre in fiore e profumate dall'aroma del capelvenere, nello splendore della primavera avanzata, hanno udito per la prima volta il ruggito selvaggio di un « mostro » fabbricato dalle mani dell'uomo, che per qualche minuto ha terrorizzato le creature dei boschi e della savana.

Era il primo vagito del colossale razzo « Saturno », messo alla luce, in configurazione sperimentale, dal famoso gruppo di scienziati tedeschi capeggiati da Vernher von Braun presso l'Ufficio Missili Balistici dell'U.S. Army all'Arsenale di Redstone a Huntsville in Alabama. La prova aveva visto per la prima volta il simultaneo funzionamento al banco di un « grappolo » di otto motori a razzo da circa 70.000 kg di spinta ciascuno: cioè di tipo equivalente a quelli individualmente usati per il lancio dei grandi missili balistici a medio raggio « Thor » o « Jupiter ».

La gestione del progetto « Saturno », ultimata con la prima prova del « grappolo » di otto razzi tipo E-1 modificati, è stata tutt'altro che tranquilla, e, dal momento del suo inizio, nel novembre del 1958, come reazione al lancio del primo Sputnik russo, ha dovuto superare una massa di difficoltà di ordine tecnico, politico ed economico. Anzitutto, era stato scelto come motore a razzo per il grappolo, il tipo E-1, in corso di messa a pun-

to da parte della Ditta Rocketdyne, avente una potenza di 180.000 kg di spinta: quattro di essi riuniti a grappolo avrebbero fornito i voluti 700.000 kg di spinta totale per il primo « avremo occasione di essere abbandonata in », altro articolo, tuttavia attuali otto motori H-0 questo per ricordarla Rocketdyne, ma che David Hilbert, affidamento singolo, trattandosi di « assista garanzioni già abbondantemente provate e praticamente pronte all'impiego senza dover attendere risultati di messa a punto. Le difficoltà di ordine politico derivarono dalla polemica, immediatamente iniziate, all'atto di decidere la costruzione di grandi propulsori, sulla opportunità di orientarsi verso motori a camera singola capaci di sviluppare la potenza totale, oppure di ripiegare su « grappoli » di razzi di potenza unitaria minore. Quest'ultima soluzione consentiva ovviamente risultati più rapidi, potendo contare su razzi già provati e limitando le incertezze all'accoppiamento del « grappolo », mentre i grandi motori a camera singola, non esistendo a quel tempo, avrebbero dovuto percorrere il lungo e incerto cammino della progettazione, costruzione, messa a punto e perfezionamento. Come in tutte le vicissitudini umane, la polemica si risolse automaticamente quando, per ordine di Eisenhower, i « polemisti » vennero posti al lavoro assieme: infatti la National Aeronautics and Space Administration (N.A.S.A.), aeronautica par-

tigiana della « camera unica », ricevette l'ordine di assorbire il gruppo di Von Braun, vessillifero della soluzione a grappolo e il risultato pratico fu che venne deciso di proseguire in entrambi i programmi...

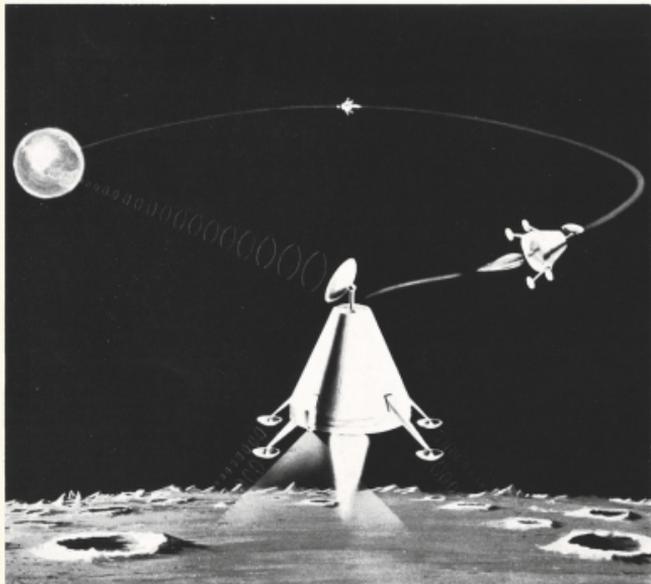
« Costavano le difficoltà di ordine finanziario: l'assegnazione di fondi al programma « Saturno » era di soli 21 miliardi di lire nel 1959 e di altri 43 miliardi sul bilancio del 1960: queste cifre, che renderebbero felici gli amministratori delle attività spaziali e missilistiche italiane, sono assai modeste, per non dire misere, ove si consideri che il costo previsto di un veicolo « Saturno » di produzione, si aggirerà sui 5 miliardi e mezzo di lire per il solo veicolo, con altrettanti destinati a pagare il carico utile da collocare nello spazio: molti e molti miliardi aggiuntivi saranno quindi necessari fra oggi e il 1963 quando le prime astronavi « Saturno » si innalzeranno maestosamente dalle piazze di Cape Canaveral per riaffermare il prestigio della bandiera stellata nei territori extra-terrestri.

A questo proposito, per chiarezza di esposizione, sarà bene precisare che, ed nome di « Saturno », viene indicato oggi, generalmente, il primo stadio o « grappolo » di una serie di veicoli spaziali che prenderanno anch'essi il nome di « Saturno » con l'aggiunta di sigle differenti a seconda della natura degli stadi successivi: si avranno così il « Saturno »-C1 a tre stadi, il « Saturno »-C2 a quattro stadi e il « Saturno »-C3 a cinque stadi. E' assai probabile che, nel corso dello sviluppo del programma « Saturno », numerosi veicoli e configurazioni vengano studiati e costruiti, a seconda delle specifiche missioni da compiere.

A partire dal « Saturno »-C1 che sarà il primo a essere costruito e impiegato, la caratteristica comune in tutti i veicoli sarà l'impiego del primo stadio costituito da un grappolo di otto razzi H-1, e di quelle dimensioni colossali. Infatti un « Saturno »-C1 collocato in piazza del Duomo a Milano avrebbe la sua ogiva quasi allo stesso livello della Madonna e, in piazza San Pietro a Roma, sarebbe pochi metri più basso della sommità del Cupolone.

La potenza del solo « grappolo » costituente il primo stadio, alla velocità di impiego, è equivalente a quella degli apparati motori di oltre mille pirosefici di medio tonnellaggio riuniti assieme; il peso totale, all'atto del lancio, si aggira sulle 580 tonnellate, delle quali circa 500 costituite da propellente e ossidante; i meccanici e gli specialisti, incaricati di controllare le delicate apparecchiature interne e, soprattutto, il compartimento di carico vicino all'ogiva, dovranno lavorare su una appesita incastellatura metallica a circa 100 metri d'altezza dal suolo. A scopo di semplificazione, in analogia a quanto avvenuto per le bombe atomiche per le quali è stata creata una nuova unità di misura della potenza esplosiva, il chilton, definito come la potenza equivalente a quella di un milione di kg di tritolo, l'entrata in scena del « Saturno » ha portato alla creazione di una nuova unità di misura di potenza di spinta propulsiva: il chilopound o brevemente « K » corrispondente a 1000 lib-

VEICOLO per atterraggio sulla Luna ideato per il lancio a mezzo « Saturno »-C1.



bre (450 kg) di spinta. Così il primo stadio a grappolo del « Saturno » è designato come avente 1500 K di spinta.

Configurazioni e caratteristiche dei veicoli « Saturno ».

Il « Saturno »-C1, primo veicolo spaziale della sua classe, avrà un primo stadio composto, come già accennato, di otto motori a razzo tipo H-1 sistemati a grappolo concentrico (quattro interni e quattro esterni), con un diametro del cerchio esterno circoscritto, di circa sette metri e un'altezza di 28 metri, equivalente, quindi, a quella di un edificio a nove piani. Questo stadio contiene nove serbatoi, uno centrale e otto periferici; il serbatoio centrale e quattro di quelli periferici contengono ossigeno liquido; i restanti quattro contengono cherosene del tipo RP-1. La capacità totale di propellente è di 337 tonnellate con la possibilità di intercomunicazione fra i serbatoi rispettivi.

E' possibile assicurare il funzionamento del grappolo anche se uno dei motori debba essere arrestato per cattivo rendimento o periodo di esplosione. I quattro motori interni sono montati rigidamente sulla intelaiatura; i quattro esterni possono essere inclinati di un grado rispetto alla loro esaltatura di 6 gradi rispetto alla intelaiatura, assicurando così la possibilità di poter effettuare correzioni direzionali al veicolo, durante il funzionamento del primo stadio.

Il secondo stadio del « Saturno »-C1 ha un diametro di 5 metri e mezzo ed è formato da un grappolo di quattro motori a razzo funzionanti a ossigeno-idrogeno liquidi con una potenza di 20 K ciascuno, costruiti dalla Ditta Pratt & Whitney. La

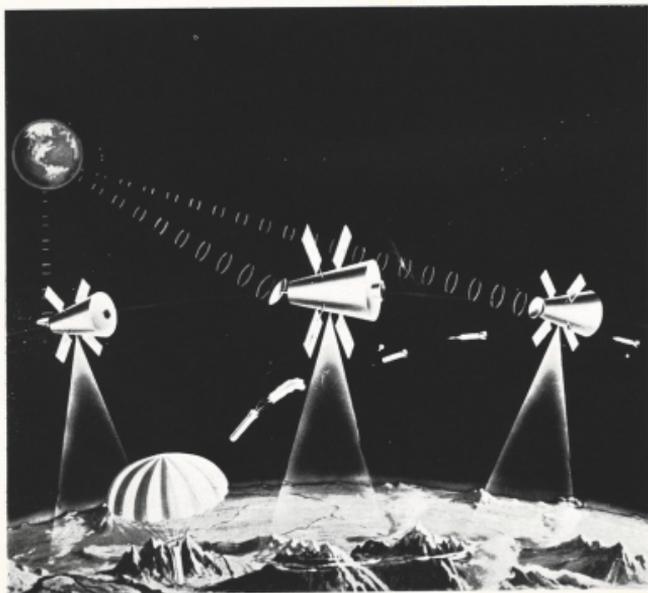
scelta di tali razzi, che costituiscono la novità forse più importante nel campo della propulsione spaziale di oggi, è stata fatta dopo uno studio accurato e profondo durato molti mesi e basato sulla valutazione di tutte le miscele a elevata energia in corso di studio e di esperimento, fra le quali la miscela ossigeno-idrogeno consente di ottenere gli impulsi specifici più elevati. Mentre l'ossigeno liquido è da tempo impiegato nelle miscele propellenti liquide come ossidante per il kerosene o l'alecol, l'impiego dell'idrogeno liquido, che rappresenta un sostanziale progresso nell'arte della propulsione a razzo, è stato reso possibile solo da tenaci e pazienti ricerche da parte dell'U. S. Air Force, nel campo della tecnologia relativa.

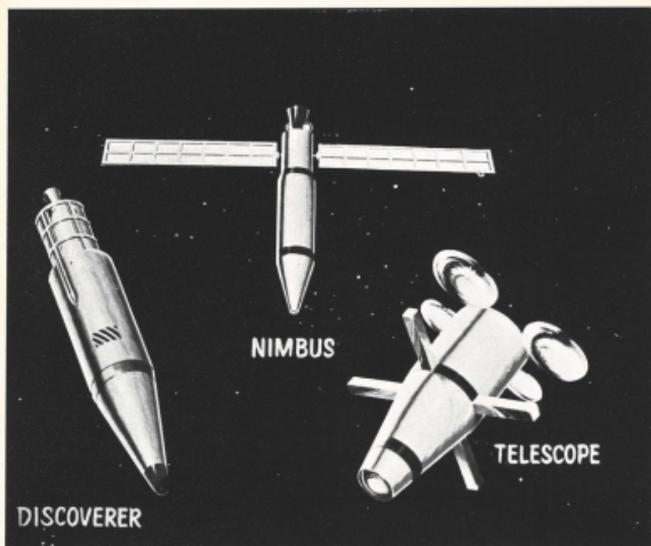
Anzitutto è stato necessario costruire di sana pianta stabilimenti di produzione di idrogeno liquido, impiegando procedimenti fino a poco tempo fa usati solo nei laboratori: si è passati così dai pochi litri di idrogeno liquido prodotti annualmente nella scorsa decade, alle 5000 tonnellate annue dell'impianto « Papà Orso » in Florida ove l'idrogeno viene ricavato dal greggio di petrolio in forma gassosa e successivamente viene liquefatto e spedito alla temperatura di ben 253 gradi sotto zero.

Risolto il problema della disponibilità di idrogeno liquido (che costa più del cherosene, naturalmente, ma meno di molti propellenti solidi), si trattava di progettare e costruire il motore a razzo che ne potesse sfruttare l'elevatissima energia. L'incarico venne affidato alla Ditta Pratt & Whitney, famosa per i suoi motori che sono montati su gran parte dei velivoli militari e civili, la quale, in poco più di due anni, ha prodotto il propulsore a razzo a idrogeno liquido LR-115, capace di circa



LABORATORIO spaziale orbitale lanciabile col « Saturno ».





ALCUNI veicoli spaziali che potranno essere lanciati e mezzo del « Saturno »: il « Discoverer » per studi di assetto e stabilizzazione; il « Nimbus » satellite meteorologico perfezionato; il satellite telescopico per osservazioni astronomiche.

15 K di spinta, ma con possibilità di incremento fino a 20-30 K.

Sarà appunto l'LR-115 da 20 K a costituire, in grappolo di quattro, il secondo stadio del « Saturno »-C1. Il terzo e ultimo stadio di questo veicolo, sarà costituito da una coppia di razzi LR-115 da 15 K ciascuno in un diametro di 3 metri. L'altezza totale del veicolo completo dei suoi tre stadi è di 66 metri, con diametro decrescente, di stadio in stadio, da sette a tre metri.

La potenza complessiva del « Saturno »-C1 è quindi di 1610 K (cioè 724,5 ton), dei quali 1500 K prodotti dal solo primo stadio; si comprende quindi come esso abbia dato il nome all'intero veicolo.

Il « Saturno »-C2, dal quale gli scienziati americani si attendono i risultati più spettacolari, baserà la sua potenza su un secondo stadio formato da un grappolo di razzi a ossigeno-idrogeno liquidi di nuova progettazione e della potenza di 200 K ciascuno. Resterà invariato il primo stadio da 1500 K, sul quale verrà montato il suddetto nuovo secondo stadio costituito da una coppia di razzi da 200 K; il terzo stadio sarà un grappolo di quattro LR-115 identico al secondo stadio del « Saturno »-C1 e, per il quarto stadio, sarà usato, solo se il tipo di missione spaziale lo richiederà, una coppia di LR-115 analoga al terzo stadio del C1.

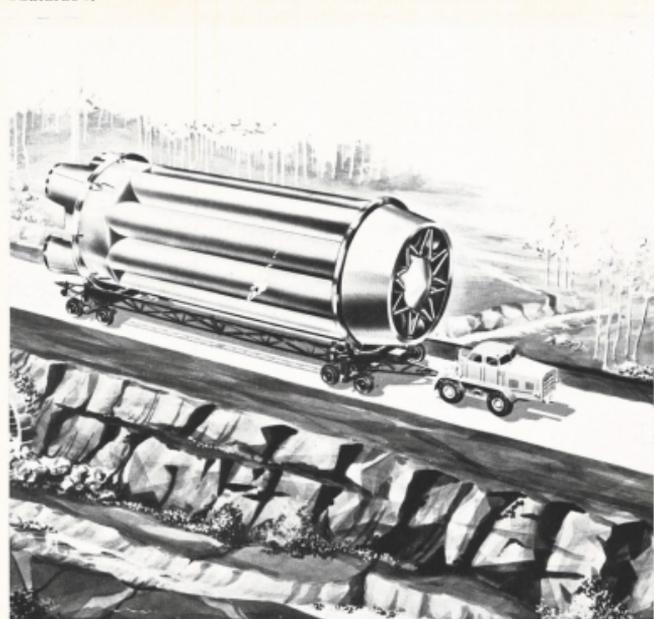
Il « Saturno »-C3, la cui configurazione è ancora incerta, dovrebbe avere un primo stadio da 1500 K, un secondo costituito da un grappolo di quattro razzi a ossigeno-idrogeno da 200 K, un terzo avente due degli stessi razzi da 200 K; un quarto con un grappolo di quattro razzi LR-115 da 20 K e, infine, un quinto con due LR-115

da 15 K. Per semplificare la progettazione e la designazione, i cinque stadi suddetti sono stati standardizzati e battezzati con le sigle S-1; S-2; S-3; S-4; S-5 rispettivamente e nell'ordine.

Lo stadio S-1, come già accennato, sarà costruito, per quanto riguarda i razzi singoli, dalla Rocketdyne e sarà montato a grappolo dalla N.A.S.A.; per lo stadio S-2 non sono state ancora prese decisioni; per l'S-3 il contratto di costruzione è stato recentemente aggiudicato alla Ditta Rocketdyne; l'S-4 verrà costruito dalla Pratt & Whitney per la parte razzo e dalla Douglas per la parte assemblaggio del grappolo e lo stadio S-5 è in costruzione da parte della Pratt & Whitney che ne evenerà anche il montaggio.

Una delle maggiori incertezze circa il « Saturno »-C3 deriva dalla possibilità o meno di sostituire gli stadi S-3, S-4 e S-5 con un razzo a propulsione nucleare della potenza di circa 250 K e a lunga durata; gli studi per la messa a punto di un razzo del genere vengono condotti in un programma noto sotto il nome in codice di « Progetto Rover », diretto dalla Atomic Energy Commission e che ha già veduto la prova di vari modelli sperimentali del tipo KIWI-A e si svilupperà nei modelli KIWI-B; KIWI-F e DUMBO. Quest'ultimo sembra essere destinato a prove di volo preliminari sul « Saturno » nel 1968 o 1969 e svilupperebbe solo una frazione della potenza desiderata, cioè attorno ai 10 K. D'altra parte occorre considerare la difficoltà di messa a punto di un razzo nucleare da 250 K (equivalente circa a un

LO speciale veicolo progettato per il trasporto stradale del primo stadio del « Saturno ».



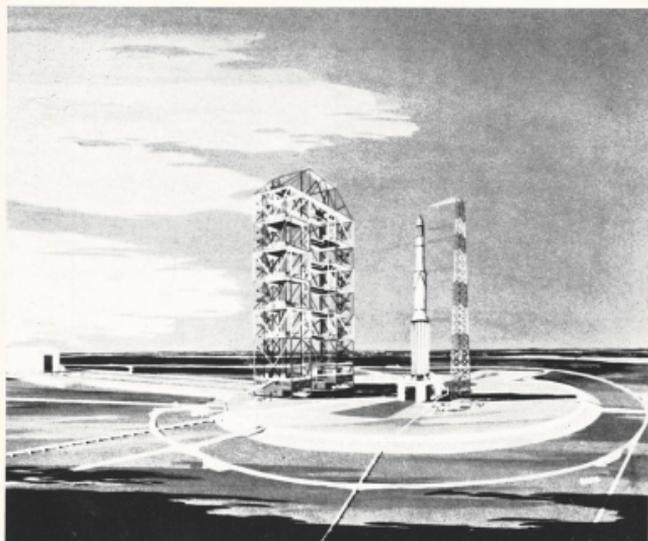
reattore nucleare da 5000 Megawatts), quando i più grandi impianti oggi in costruzione non superano i 1000 Megawatts, e hanno dimensioni e pesi inaccettabili per impieghi spaziali.

Il razzo nucleare userebbe come fluido idrogeno liquido, che servirebbe al tempo stesso da raffreddante e da propellente e che potrebbe così essere fornito dagli stessi veicoli contenitori, impiegati per i motori a razzo a ossigeno-idrogeno, facilitando enormemente le operazioni logistiche. Caratteristica comune a tutte le versioni del « Saturno » è quella della possibilità di riempere e, si spera, di riempimento del costosissimo primo stadio. A tale scopo, la Cook Electric Co. di Chicago è stata incaricata dalla N.A.S.A. di studiare e realizzare uno speciale sistema di paracadute a razzi frenanti che consente di rallentare la caduta del primo stadio alla fine della sua funzione e di agevolare il recupero.

Aspetti logistici del progetto « Saturno ».

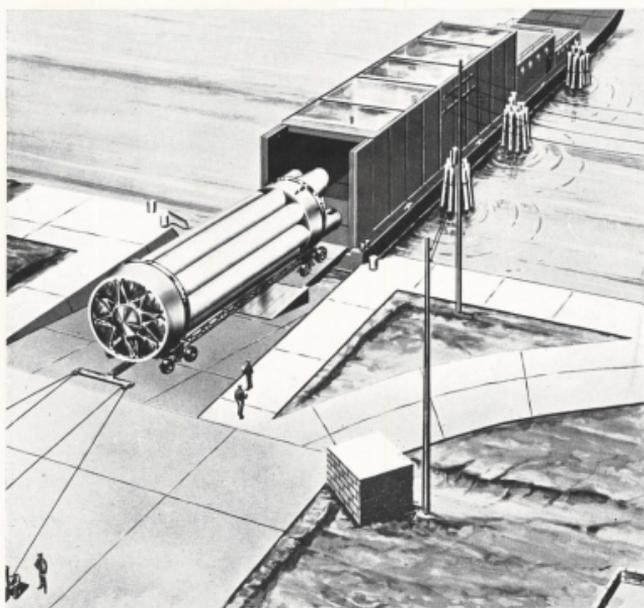
Se i progettisti dei razzi e relativi « grappoli », quelli delle strutture, gli aerodinamisti e gli elettronici sono in mezzo ai guai per sormontare le immense difficoltà di creazione del gigantesco e complesso « Saturno », gli ingegneri « logistici » hanno ben poco da stare allegri nel compito loro affidato.

Immaginiamo infatti di essere incaricati di portare a passeggio da Milano a Palermo un mostro di dimensioni poco inferiori alla torre di Pisa; di doverlo erigere per mezzo



Il « Saturno »-C1 in posizione di lancio sulla piazzola a Cape Canaveral. La torre di servizio, scorrente su rotaie, è alta 105 metri.

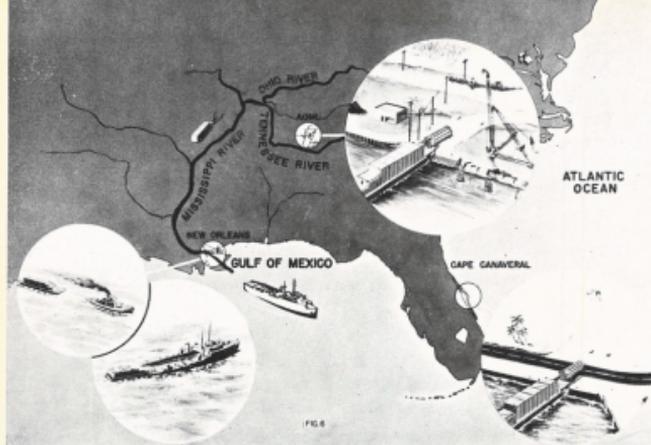
IMBARCO del primo stadio del « Saturno » sulla chiatta appositamente progettata per il suo trasporto fluviale e marittimo al balingo di lancio.



di gru capaci di sollevare centinaia di tonnellate a diverse decine di metri d'altezza; di doverne soddisfare la « sete » di propellente per mezzo di pompe capaci di funzionare a 253 gradi sotto zero e di fornire fino a 70 tonnellate di miscela al minuto. Infine di provvedere alle migliaia di tonnellate di calccestruzzo, alle centinaia di chilometri di cavo speciale e alle centinaia di tonnellate di acciaio necessarie per costruire le piazzole destinate alle prove statiche, quelle per le prove dinamiche e infine quelle per il lancio operativo dei veicoli « Saturno ».

Il problema del trasporto del primo stadio è stato per ora risolto con mezzi fluviali e marittimi, come appare dalle figure qui riportate. Dopo aver effettuato le prime prove statiche e di funzionamento, il « grappolo » di 8 razzi H-1 costituenti il primo stadio viene imbarcato su speciali chiatte che risalgono il fiume Tennessee fino al punto di imbarco nei pressi dell'Arsenale di Redstone a Huntsville in Alabama, e di qui, scendendo lungo i fiumi Tennessee, Ohio e Mississippi, verrà rimorchiato dalla foce di quest'ultimo, attorno alla penisola della Florida e fino alla base di lancio di Cape Canaveral.

Allo stato di progetto sono oggi due altre soluzioni: una per il trasporto terrestre, a mezzo di uno speciale veicolo, soggetto però alle numerose limitazioni di una rete stradale e una di concezione diametralmente opposta, basata su una proposta della Ditta Goodyear di utilizzare dirigibili appositamente progettati. Per esempio, una aerovane da un milione di piedi cubici sarebbe in grado di sollevare e trasportare rapidamente a destinazione il primo stadio del « Saturno ». Entrambe le proposte sono



PERCORSO del « Saturno » dagli stabilimenti di assemblaggio (Huntsville, Alabama) alle piazzole di lancio (Cape Canaveral, Florida).

VEICOLO per viaggio di andata e ritorno fra la Terra e la Luna che sarà forse possibile lanciare col « Saturno »-C2.



però ancora allo studio e non è stata presa finora alcuna decisione.

Il rifornimento di ossigeno liquido non presenta speciali problemi, dato il progresso realizzato in questo campo nel programma dei missili balistici intercontinentali, che ha permesso di perfezionare e produrre in serie speciali autobotti nelle quali l'isolamento è così perfetto da limitare a meno dell'1% le perdite giornaliere di ossigeno liquido dovute a evaporazione. Per l'idrogeno liquido il problema è un po' più difficile dato le temperature ancor più ridotte ma un'autobotte recentemente costruita permette di limitare le perdite a circa il 5% al giorno, e un'altra in corso di costruzione dovrebbe ridurle ulteriormente a meno del 2%.

Incidentalmente, gli studi che hanno portato alla creazione di tali autobotti e dei relativi impianti di travaso e pompaggio hanno messo alla luce una infinità di problemi spiccioli provocati dalle bassissime temperature, taluni dei quali erano già noti, come la estrema fragilità indotta in molti materiali (le guarnizioni di gomma assumono la stessa fragilità del vetro), e taluni ignoti come quelli posti dalla completa perdita di isolamento elettrico da parte di certi materiali isolanti.

Nell'ambito delle attrezzature ausiliarie di terra e relativi problemi, si può anche citare la inestellatura di approntamento e manutenzione del « Saturno » sulla piazzola di lancio (vedi foto in alto a p. 11) alta 103 metri (la Madonna del Duomo di Milano è alta 105 metri), che scorre su apposito rotaie per essere ritirata a distanza al momento del lancio, la torre per le prove dinamiche, ove le strutture del « Saturno » vengono assoggettate a sollecitazioni di flessione, torsione e vibrazioni, simili a quelle che verranno incontrate in volo e, infine, i colossali banchi prova per il « grappolo » del primo stadio, capace di sviluppare la potenza di quasi 700 tonnellate di spinta. A questo proposito, la prima prova effettuata sul grappolo di razzi del primo stadio del « Saturno », menzionata all'inizio di questo articolo, è stata condotta a potenza ridotta di 1200 K anziché a tutti i 1500 K. Detta prova è durata solo sei secondi mentre altre due prove successive, sempre a potenza ridotta, sono durate rispettivamente 30 e 35 secondi, con pieno successo.

Missioni spaziali previste col « Saturno ».

Con l'approntamento del veicolo « Saturno » nelle varie configurazioni descritte, gli Stati Uniti avranno finalmente a loro disposizione un mezzo di sufficiente potenza per accrescere di anno in anno, a partire dal 1963 o alla fine del 1962, la loro capacità di trasportare carichi notevoli su altri pianeti, di effettuare viaggi di andata e ritorno dalla luna e di collocare in orbita stazioni o laboratori spaziali in una vasta gamma di dimensioni e di compiti.

La tabella di marcia del programma « Saturno » prevede il primo lancio sperimentale nel 1961, per il quale sarà impiegato solo il primo stadio, dotato di due simulatori inerti del secondo e terzo stadio previsti nella versione C1. Due altri voli sperimentali analoghi seguiranno nel 1962. Nella seconda metà del 1962 verrà effettuato il primo lancio del primo stadio accoppiato a un secondo stadio S-4 di quattro razzi da 20 K ciascuno, seguito da altri due lanci analoghi con terzo stadio inerte. Finalmente, verso l'estate del 1963, verrà lanciato il completo « Saturno »-C1 nella sua configurazione definitiva. Seguiranno altri due lanci del C1 completo nel 1963

mentre, agli inizi del 1964, inizieranno le prove per la messa a punto della versione C2, che, dovendo soltanto accertare il funzionamento dello stadio S-2, saranno certamente più brevi e porteranno alla possibilità di usare il completo C2 già dalla fine del 1965. Per l'eventuale versione nucleare del successivo C3 si fanno oggi le date del 1968-69.

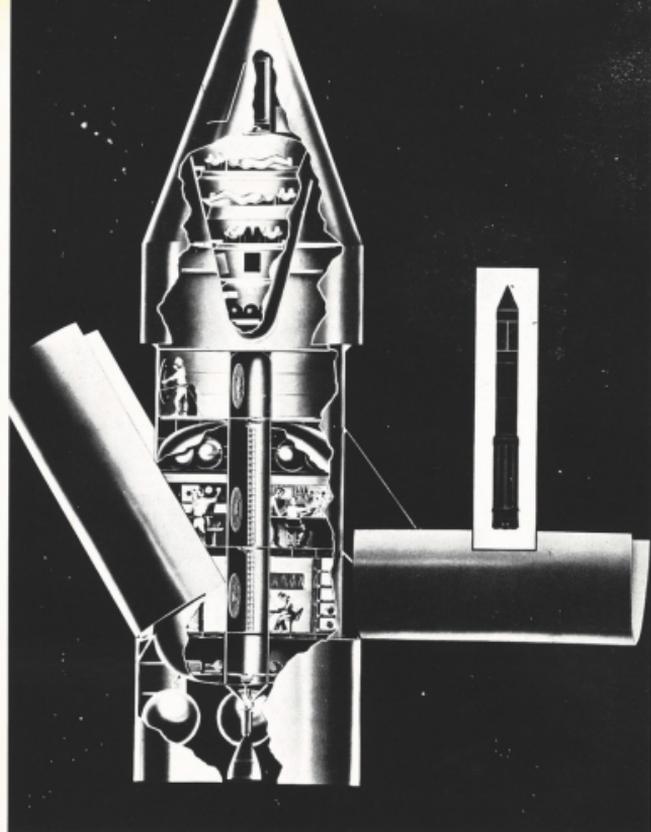
Il «Saturno»-C1 ha due obiettivi principali e precisamente di collocare un satellite di circa due tonnellate in un'orbita terrestre di 36 000 chilometri e di permettere il «collocamento» (e non la caduta) di una tonnellata di carico sulla superficie lunare. Come possibilità parallele vi sono quelle di mettere in orbita satelliti meteorologici nella loro versione definitiva («Nimbus»); piattaforme stabilizzate per l'osservazione astronomica dell'universo a mezzo di radio-telescopi telecomandati; stazioni di rifornimento fino a un carico di 5 o 6 tonnellate in un'orbita terrestre ravvicinata, e altre missioni caratterizzate da pesi e volumi analoghi.

Il satellite nell'orbita di 36 000 km è particolarmente importante in quanto, a tale distanza, esso ha una velocità orbitale eguale a quella della rotazione terrestre e quindi appare immobile nel cielo alla vista degli abitanti del nostro pianeta. E ciò che è più importante, tale caratteristica lo rende un elemento-chiave nella futura rete di telecomunicazioni spaziali.

Il «Saturno»-C2 a quattro stadi ha obiettivi più ambiziosi e possibilità più ampie del suo predecessore. Esso, infatti, sarà in grado di collocare in un'orbita terrestre ravvicinata una stazione o laboratorio spaziale del peso rispettabile di 27 tonnellate, oppure un satellite di 6 tonnellate in un'orbita di 36 000 km, oppure di lanciare veicoli con carichi notevoli di strumenti alla esplorazione e circumnavigazione di pianeti lontani dal nostro sistema solare, o, infine, far atterrare sulla luna un'astronave di tre tonnellate, forse in grado di compiere il viaggio di ritorno sulla terra. Il «Saturno»-C3, con o senza lo stadio nucleare, dovrebbe essere in grado di permettere il viaggio di andata e ritorno dalla luna di un veicolo da 9 tonnellate e di collocare, in un'orbita di 500 km attorno alla terra, una stazione spaziale da oltre trenta tonnellate. Naturalmente, la capacità di lancio di veicoli spaziali in viaggi di esplorazione planetaria aumenterà anch'essa in modo corrispondente.

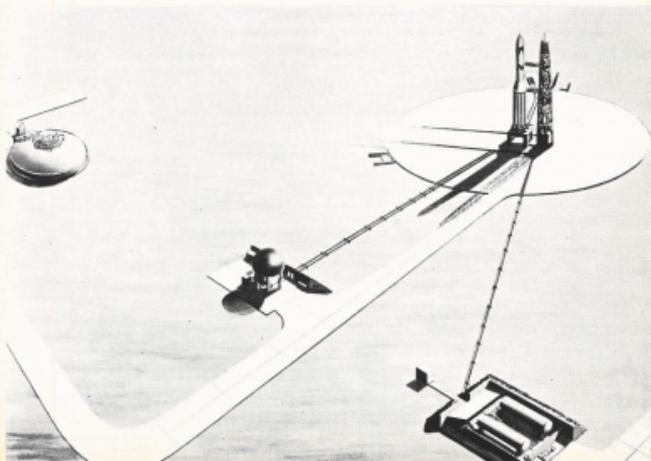
All'epoca in cui il C3 sarà pronto al lancio, cioè verso il 1968-69, con ogni probabilità saranno disponibili versioni efficienti di propulsori ionici o a plasma che, accoppiati a eventuali generatori nucleari, potranno consentire l'effettuazione di missioni di lunghissima durata ad elevatissime velocità, dischiudendo così, per la prima volta, la possibilità d'esplorazione di altri sistemi solari.

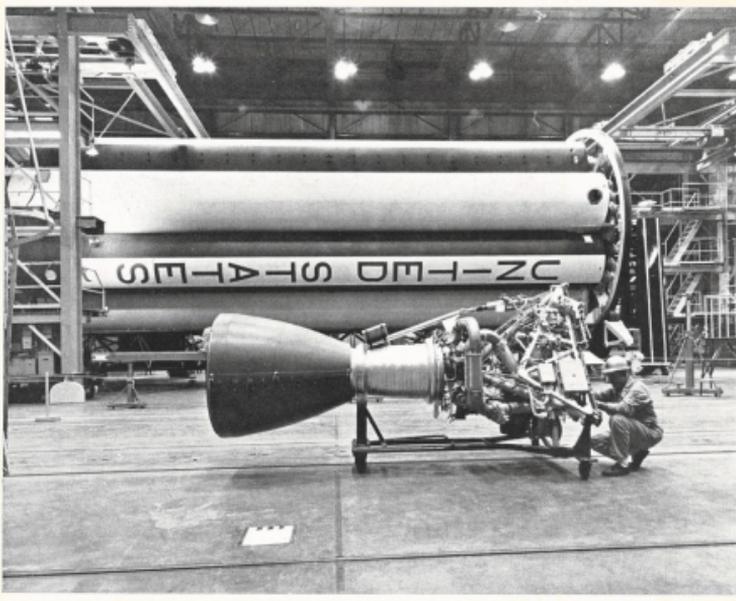
L'esperienza degli anni passati ha insegnato come le previsioni fatte dagli esperti, in fatto di programmi spaziali, sono state insistentemente pessimistiche, e come il progresso tecnico e scientifico sia stato sempre più rapido del previsto, sotto la pressione di motivi politici e di prestigio nazionale, che hanno portato a una inusitata concentrazione di energie intellettuali e di mezzi finanziari in questi settori di attività. E' quindi probabile che le date e la tabella di marcia del progetto «Saturno» vengano accelerate rispetto a quelle citate nell'articolo, o che impreviste scoperte nel campo della propulsione nucleare consentano di stringere i tempi o di ottenere risultati più clamorosi nelle fasi immediatamente successive al «Saturno»-C1.



LABORATORIO spaziale abitato che sarà possibile collocare in orbita per mezzo del «Saturno»-C2.

SCHEMA dell'impianto di rifornimento del «Saturno»: il serbatoio a sfera contiene idrogeno liquido e i due cilindrici ossigeno liquido; speciali accorgimenti hanno dovuto essere studiati per l'isolamento e la circolazione di questi due liquidi a temperatura assai vicina a quella dello zero assoluto.





UNO degli otto motori a razzo tipo H-1 costituenti il « grappolo » del primo stadio del « Saturno ». L'H-1 è stato progettato e costruito dalla Rocketdyne, facente parte del complesso industriale North American Aviation, produttrice anche del velivolo da caccia F-86 « Sabre » usato anche dall'Aviazione militare italiana.

Le projet Saturne

Le projet Saturne constitue le plus gros effort des États-Unis pour affermir leur prestige en matière spatiale. Ce nom indique un plan dont l'exécution a commencé en novembre 1958 et dont la réalisation est en cours, grâce à l'œuvre du fameux groupe de savants, dirigé par Werner von Braun, au Bureau des Armées Balistiques de Huntsville (Alabama). Il prévoit la construction d'une série de véhicules interplanétaires ayant le même nom, mais qui seront distingués par des sigles spécifiques: « Saturne C-1 » à trois stades, « Saturne C-2 » à quatre stades, « Saturne C-3 » à cinq stades. Les dimensions du Saturne à trois stades sont énormes: il a 66 mètres de hauteur et il pèse 580 tonnes.

Le projet Saturne oblige les techniciens à résoudre de complexes problèmes d'organisation, surtout pour le transport des stades, depuis les usines de construction, jusqu'à la base de lancement à Cape Canaveral; pour le ravitaillement de l'hydrogène liquide qui exige des températures très basses; pour les charpentes du édifices de montage et d'entretien, sur les rails de lancement, et pour la construction en béton de ces derniers. La caractéristique commune à tous les types du Saturne consiste dans la possibilité de récupérer et de remployer le premier stade qui est excessivement coûteux. Après une série de lancements successifs, qui seront effectués à titre d'expérience en 1961-1962, le C-1 complet sera lancé en été 1963. Le C-2, après les essais préliminaires, sera employé vers la fin de 1965. Les États-Unis sont en train de mettre au point les véhicules Saturne afin de pouvoir disposer d'un moyen qui permette le transport d'importantes charges sur d'autres planètes; d'effectuer des voyages d'aller

et retour sur la Lune; et de mettre en orbite des laboratoires et des stations spatiales, selon une vaste gamme de dimensions et de tâches. Le Saturne C-1 permettra la descente (et non la chute), sur la Lune, d'une tonne de matériel. Le C-2 réalisera l'atterrissage, sur la Lune, d'une aéronef de trois tonnes. Le C-3 permettra à un véhicule de neuf tonnes d'aller sur la Lune et d'en revenir. Le même C-3 devrait offrir la possibilité d'explorer d'autres systèmes solaires.

Das Projekt Saturn

Das Projekt Saturn stellt das größte Unternehmen der Vereinigten Staaten zur Bekämpfung ihres Prestiges in der Raumfahrt dar. Diesen Namen trägt ein im November 1958 angenommener Plan, der ausser von dem berühmten wissenschaftlichen Team an dessen Spitze Werner von Braun steht, im Büro für ballistische Raketen der US Army im Arsenal von Huntsville (Alabama) entwickelt wird. Das Projekt sieht den Bau einer Serie von Raumfahrzeugen vor, die alle denselben Namen haben, jedoch unterschieden werden sind: « Saturn C-1 » mit drei Stufen, « Saturn C-2 » mit vier Stufen, « Saturn C-3 » mit fünf Stufen. Die Ausmassen des dreistufigen Saturns sind enorm: er wiegt 580 Tonsen und ist 66 Meter hoch.

Das Projekt Saturn stellt den Technischen schwierigsten Aufgaben, besonders den Transport der Stufen von den Bauanlagen zur Abschussbasis Cape Canaveral, die Versorgung des sehr niedrigen Temperaturerfordernisses flüssigen Wasserstoffs, die Bereitstellung und Wartungsgestelle an den Abschussrampen betrifft, auch die Frage der Erhebung in Höhe dieser Raketen muss gelöst werden.

Ein allen Typen des Saturns eigenes Charakteristik ist die Möglichkeit der Brennung und des Wiederansatzes der acht Kesselpumpen ersten Stufe. Nach einer Reihe von Versuchsarbeiten, die zwischen 1961 und 1963 erfolgreich werden, wird im November 1962 die vollständige Rakete C-1 zum Abschuss kommen. C-2 wird nach der Vorversuche gegen Ende 1965 voraussichtlich sein. Die Vereinigten Staaten sehen den Bau dieser Raketen vor, um ein Mittel zur Verfügung zu haben, das es ermöglicht beträchtliche Lasten auf der obersten Ebene zu transportieren. Hin- und Rückflug zum Mond durchzuführen und Raumstationen und Laboratorien mit verschiedenen Aufgaben, und Ausmassen der dreistufigen Saturns sind enorm. Saturn C-1 wird die Landung (nicht den Fall) einer Lastung von einer Tonne Gewicht auf der Mondoberfläche ermöglichen; C-2 ist für die Landung eines 3 Tonsen schweren Raumfahrzeuges auf dem Mond, C-3 für den Hin- und Rückflug zum Mond eines Raumfahrzeuges von 9 Tonsen Gewicht vorgesehen. C-3 wird als Wegbereiter für die Erforschung anderer Sonnensysteme betrachtet.

The Saturn Project

The Saturn project represents the greatest effort of the United States to reestablish their prestige in the field of space developments. Under such name goes a program which has been laid out in November 1958 and is now being implemented by the famous team of scientists led by Werner von Braun, of the U.S. Army's Guided Missiles Development Group at the Redstone Arsenal of Huntsville (Ala.). It envisages the construction of a series of space vehicles having the same name and different model designations: the

3-stage Saturn C-1, the 4-stage Saturn C-2, the 5-stage Saturn C-3. Three-stage Saturn C-1 is enormously huge: it weighs 580 tons and is 216 ft long approximately.

The Saturn project is confronting technicians with complex logistic problems, related above all to the transport of the stages from their construction plants to the Cape Canaveral launching ground, the liquid hydrogen fueling which requires extremely low temperatures, the sending-up and maintenance gantry cranes on the launching pads and the latter's construction in concrete. A typical characteristic of all the Saturn models is that recovery and re-utilization of the extremely expensive first stage will be made possible. After a series of test firings between 1961 and 1962, towards the summer of 1963 will be launched the whole assembly of the C-1; C-2 will be used, after the preliminary tests, by the end of 1965. U.S.A. are setting up the Saturn vehicles with a view to having available a means which makes it possible to carry considerable loads to other planets, to negotiate travels to the Moon and return, and to place into an orbit space stations and laboratories widely ranging in size and purposes.

Saturn C-1 will make it feasible the landing (and not the fall) of a one-ton load on the Moon's surface; C-2 the landing on the Moon of a 3-ton spaceship; C-3 the travel to the Moon and back of a 9-ton vehicle. Moreover, C-3 is also expected to disclose the possibility of exploring other solar systems.

El proyecto Saturno

El proyecto Saturno representa el mayor esfuerzo de los Estados Unidos para afirmar su prestigio en materia espacial. Este nombre existe en su plan aprobado en 1958 y en fase de realización por un famoso grupo de científicos dirigidos por Werner von Braun, de la oficina para cohetes balísticos de la U.S. Army, en el arsenal de Redstone en Huntsville (Alabama). Dicho plan prevé la construcción de una serie de vehículos espaciales, que llevan todos el mismo nombre pero distinguibles por sus siglas que se suceden: el « Saturno C-1 » a tres etapas, el « Saturno C-2 » de cuatro etapas, el « Saturno C-3 » de cinco etapas. Las dimensiones del Saturno de tres etapas son enormes; pesa 580 toneladas, y su altura es de 216 pies. El proyecto Saturno está obligado a los técnicos a resolver complejos problemas de logística, especialmente por cuanto se refiere al transporte de cada una de las fases de los establecimientos de construcción a la base de lanzamiento de Cape Canaveral, para el abastecimiento de hidrógeno líquido, que necesita temperaturas muy bajas, para instalarlo en el castillo de lanzamiento y mantenimiento sobre los rampas de lanzamiento, y para la construcción de concreto de estas últimas. La característica de todos los tipos de Saturno es la de poderlos recuperar y poder emplear nuevamente en la parte superior de cada uno de ellos. El C-1 completo se lanzará en el C-1 completo; el C-2 será usado, después de las pruebas preliminares, a fines de 1965. Los Estados Unidos están preparando un programa para poner en su disposición un medio que permita de transportar notables cargas a otros planetas, hacer viajes a la Luna y regresar, y para poner en órbita estaciones y laboratorios espaciales de una gran gama de dimensiones y finalidades. El Saturno C-1 permitirá de colocar en la Luna una carga de una tonelada; el C-2 permitirá el aterrizaje de un avión de 3 toneladas sobre la Luna; el C-3 permitirá el viaje a la Luna de un avión de nueve toneladas. El mismo C-3 debería dar la posibilidad de explorar otros sistemas solares.

4. Il Novecento fra due guerre mondiali

di Domenico Tarizzo

ABBIAMO visto come sia operante, nel mondo industriale americano, un sottotondo di moralità protestante, residuo di quell'ardore puritano che guidò i pellegrini del *Mayflower* lungo le difficili vie della nuova patria d'oltreoceano. Soltanto in un racconto satirico di Francis Scott Fitzgerald del primo dopoguerra, *Un diamante grosso come l'hotel Ritz*, il detentore del potere economico, un magnate che ha le fattezze misteriose e insieme volgari del grande *businessman*, è visto dichiaratamente in termini di soprano: ma anche in questo caso la trina leggiadra della prosa sofisticata di Fitzgerald non fa che nascondere una precisa condanna morale. In realtà, dei molti narratori americani che hanno messo in scena il capitano d'industria, non uno pare disposto a farne un personaggio mitologico immanente. Jack London in *Burning Daylight* crea una figura più di cavaliere dell'ideale che non di spietato superuomo. Sinclair Lewis in *Dodsworth* ne esamina le tragicoomiche insufficienze, le borghesi e provinciali aspirazioni a un'onorata vecchiaia. Dreiser infine conferma nel *Titan* e nell'*American Tragedy* (1925) che nemmeno gli sforzi più grandi hanno scosso la giustizia non è di questo mondo. E il poeta contemporaneo di Lewis, Carl Sandburg, continua l'atteggiamento immanentista di Walt Whitman, il bardo che aveva cantato una cosmologia in una sua poesia.

Nei 40 anni drammatici segnati dalla cupa atmosfera della crisi economica del 1929, Carl Sandburg ha sostituito i problemi sociali del suo tempo all'apocalittico demeritismo whitmaniano. Ma la sensibilità è la stessa:

« Conosco un portatore di ghiaccio, vestito di una camicia di flanella con bottoni di madreperla grossi come dollari, e trascina un pane di cento libbre nella ghiacciaia di una liquoreria, si serve di salame freddo e pane di segala, racconta all'inserviente che fa più caldo di ieri e domani farà ancora più caldo, per Dio,

e se ne va con la testa in su e un paio di pugni duri.

Spende un dollaro o giù di lì ogni sabato su una donna di duecento libbre che lava i piatti all'Albergo Morrison.

Ricorda che, quando fu organizzata l'unione, lui ruppe il naso a due crumiri e tolse gli acciarini in modo che le ruote si staccarono un mattino da sei carri diversi, e lui venne a guardare il ghiaccio fondersi nella strada.

Tutto ciò che lo seccava era che uno dei crumiri l'aveva morso alle nocche della destra in modo che sanguinavano quando venne alla liquoreria a contarla ai soci». (*Chicago Poems*, Il portatore di ghiaccio) Bisogna tornare nel cuore della vecchia Europa perché il mondo industriale riacquisti la sua natura inquietante. Negatori come Nietzsche e Kierkegaard, apostoli come Van Gogh, indagatori dell'abisso come Kafka e Musil concordano nell'attribuire al mondo dell'organizzazione industriale una dimensione misterica che può assumere nei diversi autori colorazioni financo religiose.

I negatori, da Nietzsche a Kierkegaard a Rilke, avevano buon gioco nel denunciare i mali dell'epoca a cavallo tra secolo diciannovesimo e secolo ventesimo, la staticità del positivismo imperante, nel seno del quale opererà la sua rivoluzione il filosofo Bergson. Una rivoluzione che porterà lontano, alle mistiche dell'irrazionalismo, e degenererà nel culto della violenza. Ma i negatori, quando si scagliano contro la mancanza di valori spirituali e aristocratici della coeva civiltà, raccontano anche, tra le righe, con ira o patetica consapevolezza, la storia della loro solitudine di fronte alle masse: quella marcia che Kierkegaard giudica capace di qualsiasi nefandezza (« la massa ha ucciso Gesù Cristo »). Un amore votato al sacrificio troviamo invece nell'esperienza esistenziale del pittore Vincent Van Gogh. Egli scoprì la miseria operata quando tentò di guadagnarsi la vita come maestro in una scuola privata inglese, a Ramsgate, poi come predicatore aggiunto presso il pastore metodista di

Isleworth. Nel dicembre del 1878 partì alla volta delle miniere belghe per portare il Vangelo a coloro che mancavano delle più elementari possibilità di vita civile: i minatori del Borinage. Si prodigò senza misura, istruendo i bambini, curando gli ammalati, distribuendo il poco che possedeva: denaro, vestiti, mobili. Ma non riuscì a spezzare la diffidenza dei minatori; il proletariato delle miniere non lo capì più della sua famiglia borghese. Il rifiuto ributtò Van Gogh nella solitudine: non sarà mai uno dei minatori, anche se si tingerà il volto, anche se sarà il più povero tra loro. Dovette lasciare la capanna di legno ove dormiva su un sacco, ma decise di restare nella zona delle miniere. Ribatté all'accusa del fratello di « farsi mantenere »: « Mi sarà permesso di fatti notare che la mia maniera di vivere di realtà è una maniera piuttosto strana? Mi è difficile difendermi da questa accusa, ma per me sarebbe un dolore che, un giorno o l'altro, tu non arrivassi a modificare

THOMAS A. EDISON fu di una costante attività creativa. Ecco mentre sperimenta un primitivo proiettore cinematografico nella biblioteca della sua abitazione.



il tuo punto di vista». (Lettera a Théo del 15 ottobre 1879). Poi, per nove mesi, il silenzio; Vincent erra disperato nel nero paese del carbone, e nessuno sa nulla di quel periodo. Nel luglio 1880 scriverà a Théo, in francese, che adesso è un altro uomo: « Ci si può restare, se ne può anche uscire come rinnovati ».

La più singolare delle esperienze artistiche-esistenziali a cavallo della pacifica *fin de siècle* fu senza dubbio quella drammatica e inquietante, e sempre più attuale, di Franz Kafka. Tutto l'universo morale e religioso del grande scrittore nato a Praga, di famiglia ebraica, nel 1884, è costruito secondo le leggi del macabroso industriale. Nella formazione culturale e religiosa di Franz confluiscono senza dubbio le tradizioni ebraiche, comprese le più esoteriche e cabalistiche. Ma Kafka non era un pratente e sbuglia grossolanamente chi cerca di risolvere tutto il mistero kafkiano nel rapporto uomo-divinità. Questo rapporto è sì presente nella sua opera, ma del tutto immanentizzato, il mistero di Kafka è il mistero dell'incomunicabilità, del precario giornaliero, dell'orrore che incombe sull'uomo industriale il quale erede di avere eliminato l'imprevedibile, il dolore e l'angoscia grazie all'organizzazione scientifica della propria esistenza, Kafka ci avverte che l'imponderabile è sempre in agguato, e che le nostre leggi — le leggi dell'*Aufklärung*, dell'ottimismo illuministico e razionale — non bastano a governare e illuminare il nostro passaggio terreno.

L'imprevedibile assume le spoglie del rapporto umano nell'organizzazione Tayloristica spinta alla disumanizzazione. Così l'avventura dell'agrimensore K., protagonista del *Castello*, ribadisce l'umanità degli sforzi per mettersi in contatto con le sfere di-

rezionali di un'organizzazione misteriosa ma fin troppo riconoscibile come burocratica; e un simile mondo ritroviamo nel *Processo*, nei racconti — uno di questi, *Nella colonia penale*, descrive con terribile minuziosità l'alienazione nello scrupolo organizzativo, mito di sangue che richiama la macchina distruttiva nazista — e nella parte di *America* che riguarda la vecchia patria europea; l'esperienza americana del ragazzo Carlo Rossman si compie invece, caso unico nella letteratura kafkiana, secondo uno svolgimento non più circolare, da microcosmo, bensì da linea retta, presentandosi per la prima volta in una situazione aperta, persino positiva. Ma la lezione di Kafka è una lezione virile: il suo è l'estremo appello di chi si è affacciato sull'abisso, e sacrificatosi per noi ci lancia uno steso « estote parati ». Una forza di rappresentazione altrettanto ampia della nostra civiltà ci offre lo scrittore austriaco Robert Musil, nato a Klagenfurt nel 1880. Il suo romanzo *L'uomo senza qualità* è la resa sistematica, lievitata dall'ironia e dall'aura vagamente esoterica, della vita nella capitale danubiana prima che il colpo di pistola di Sarajevo ponga fine alla pace d'Europa. Interprete, testimone e giudice di un tempo che trapassa, Musil ne ha fissato i caratteri in pagine di profondità senza pari, ricche di talento anticipatore: « Ma voglio fare anche un'altra ammissione — riprese Ulrich dopo aver riflettuto un poco. — Gli specialisti non hanno mai finito di specializzarsi. Non soltanto non hanno finito oggi, ma non possono neanche figurarsi il compimento della loro attività. Forse nemmeno lo desiderano. Come ci si può immaginare che l'uomo avrà ancora un'anima quand'abbia imparato a capirla e a trattarla perfettamente sotto l'aspetto biolo-

gico e psicologico? E tuttavia aspiriamo a quello stato! Ecco com'è. La conoscenza è un atteggiamento, una passione. Un atteggiamento illecito, in fondo; perché come la dipsonamia, l'eroticismo e la violenza anche la smania di sapere foggia un carattere non equilibrato. Non è vero che il ricercatore inseguiva la verità, è la verità che insegue il ricercatore. Egli la subisce ».

Alla scoperta del proletariato.

E' scoppiata la prima guerra mondiale. Scrive nei *Thibault* Martin Du Gard: « Voleva passare al *Libertaire*, per sentire che vento tirava negli ambienti anarcbici. Ma in place Daneourt si imbatté nei fratelli Canchois, due operai muratori, assidui del *Libertaire*, che lo dissuasero: « Non lo veniamo. Non c'è nessuno. Con la polizia in giro, i compagni si rintanano. A che pro farsi pizzicare? — Jacques s'accompagnò a loro per un tratto di strada. « Per via di tutta questa faccenda? » s'eran presi vaneggia; era la prima volta e andavano a zonzo, tanto per passare il tempo. « Il maggiore, un lungagnone rosso di pelo e lentiginoso, zotico di modi, ma che quella mattina aveva nello sguardo un'insolita dolcezza, a Jacques: — Che ne pensi, tu, della guerra? »

« — Se ne strafotte, lui: è cittadino svizzero — tronò il fratello (che somigliava all'altro, da farli credere gemelli; ma al modo che le stava finita somiglia al suo abbozzo).

« Jacques stimò inutile dar spiegazioni: — No, non me ne strafotte per niente — disse eupo.

« Il minore, conciliante: — Lo capisco. Comunque, per te non è come per noi che ci troviamo nella broda.

« L'altro, con la loquacità che doveva venirgli dall'aver trineato un po' per festeggiare l'insperata vacanza:

« — Oh, noi, è semplice. Chi non ha che la sua ghirba, ci tiene! Non dico che, all'occorrenza, non la rischieremo in difesa delle nostre idee. Ma per quelle dei patriottardi! Ci vadano loro se han piacere, a farsi bucare la pelle! Per noi, la patria è dove possiamo lavorare in pace. Dio bene, Jules? »

« Diffidente, l'altro fischiettava.

« — Va bene — chiese Jacques: — ma se c'è la mobilitazione... voi altri che fate? » (Chiedendo, pensava al suo caso. La risposta che aveva dato ad Antoine, quando gli aveva chiesto che avrebbe fatto, era stata l'unica che potesse dare. Che avrebbe fatto non sapeva. Avrebbe lottato contro la guerra, disperatamente; sì: ma dove? con chi? come?... Evitava del resto di pensare; pensarci sarebbe già stato dibutare della pace).

« A rispondere, s'affrettò il minore, che, lanciata di sottocchi un'occhiata all'altro come ad imporgli silenzio: — Noi due non si parte che al nono giorno. S'ha tempo a pensarci, per noi.

« Senonché dell'occhiata del minore, il maggiore non s'era avvisto: perché chiedendosi su Jacques e abbassando la voce: — Lo conosci tu Saillavar? quello con il viso butterato? no? Saillavar è di Port-Bou. Allora, pensa! la frontiera spagnola lui l'ha sulla punta delle dita; meglio che noi le strade di Ménilmuche... — E strizzando l'occhio: — La Spagna, anche se scoppiata la guerra, resta fuori, a quel che pare. Laggiù sei franco; niente ti impedisce di guadagnarti un pezzo di pane da uomo... E noi due, non è il lavoro che ci mette paura... Dio bene, Jules? »

« Il minore che sottocchi osservava Jac-

HENRY MOORE - Sguardo attraverso un rifugio in un tunnel.



ques, a questo punto: — Acqua in bocca, però: inteso? — mugolò; e, a sottolineare la raccomandazione, un lampo minaccioso gli passò negli occhi.

« — Oh, per questo, sta' tranquillo! — e porse ai due la mano.

« Sovrappensiero, li guardò allontanarsi; poi, rimettendosi in cammino: "No" si disse, scuotendo il capo. "No; questo, lo no. Filare in paese neutrale, può essere ancora giustificato; ma se è per "lavorare in paese" e "guadagnarsi un pezzo di pane", menta gli altri... No!". E, dopo qualche altro passo, arrestandosi di nuovo: "Ma allora, per che fare?".

Il proletariato costituì la cattiva coscienza della borghesia detentrica del potere. Roger Martin Du Gard ha espresso una grande penetrazione umana questo atteggiamento borghese: i protagonisti del suo grande romanzo vanno alla scoperta del proletariato quasi a verificare la giustezza di una loro scelta politica, morale, che reca le stimmate cristiane dell'espiazione. Lo stesso itinerario che più tardi, nella Francia del Fronte Popolare, alla vigilia del nuovo massacro, compiranno i due fratelli borghesi del romanzo di Henri Daniel-Rops *La spada di fuoco*:

Al buon cantuccio nell'isola.

« La visita d'Abele aveva provocato in Gianluigi sentimenti più complessi di quanto egli avesse lasciato scorgere. Da quattro anni, da quando, cioè, aveva abbandonato la cerchia familiare, era la prima volta che si trovava in contatto con uno degli esseri che la componevano. Egli s'era adoperato a rintuzzare in sé tutto quello che poteva somigliare a un rimpianto, e sinanche la breve emozione che risveglia in noi l'urto d'un ricordo. Era stato veramente un taglio netto: a datare dal momento in cui se n'era andato, aveva voluto essere un altro uomo, non serbar nulla di ciò che avrebbe potuto legarlo sotteraneamente al suo passato. Ed ecco che quel ragazzo appariva, senza immaginare, poveretto! tutto quello che la sua sola presenza e, più ancora, la domanda appassionata che portava in sé, potevano significare per il fratello maggiore. "Forse avrà ereditato che fossi scentente perché mi ha scoperto?" si disse. No, sorpreso, piuttosto, da quella visita inaspettata; scentente, no. Forse c'era invece, in fondo al suo essere, una soddisfazione di cui non riusciva bene a scoprire i motivi. "Purché non sia troppo deluso! Speriamo di non essergli sembrato troppo freddo, troppo scostante! Sono sempre così goffo quando si tratta di parlare di quel che mi sta a cuore. Ha ancora il suo volto tormentato d'un tempo, quell'aria da scorticato vivo...".

« Aveva attraversato un passo distratto la sala della trattoria. Il proprietario, un meridionale gobbo, lo aveva salutato con un: "Buongiorno, signor Deaueourt!" pieno di ottimismo. Egli s'era seduto al tavolo di fondo, vicino alla scala, che gli era riservato. La tovaglia di carta pulitissima, l'onesta bottiglia di vino nero, due grossi pezzi di pane, tutte cose che mettevano appetito. I suoi vicini erano sempre gli stessi: il vecchio elettricista dal grosso ciuffo e suo nipote, che assottolava lo zio con una buona volontà commentivo: più in là, papà Saillenfest, riparatore di canotti automobili, coi suoi lunghi baffi pepe e sale e la giacca di flanella grigia che sfidava le stagioni, faceva pensare a un corridore da Giro di Francia. La sala era piena d'operai specializzati e d'artigiani,



HENRY MOORE - Minatori al lavoro.

dai gesti sobrii; qua e là, qualche impiego, riconoscibile dagli abiti più ricercati. « Gianluigi s'era seduto, aveva aperto presso di sé i giornali, Osservava i grossi titoli de *l'Humanité*, del *Populaire*, senza ritenere niente d'intelligibile. Il suo pensiero rimaneva pieno dell'immagine del suo giovane fratello, e, a traverso quell'immagine, dell'altro ricordo richiamato dalla somiglianza di Abele con la madre, che gli stringeva il cuore. "Mi sono comportato con lui come avrei dovuto?... Non gli ho neanche detto di tornare. Due anni fa, mi sarei arrabbiato moltissimo. E perché ora?... Siamo fratechi. La cosa mi ha fatto piacere. Avevo fissato che quando il mio ritiro fosse scoperto, avrei cambiato quartiere!". Si passò le mani sulle guance con un gesto d'imbarazzo. "Ha dovuto essere molto infelice. Con che tono parlava di tutto, della casa, della Cité Jeanne d'Arc, della sua vita... E in fondo, io gli ho mostrato che la via, dalla parte verso cui si dirigevano le sue ricerche, era sbarrata. Ho fatto bene?".

« Rialzò la testa, guardò dinanzi a sé. Attraverso i vetri si scorgevano gli alberi del lungofiume, il ponte, leggermente convesso, sul quale apparivano e sparivano i tetti degli autobus, simili a corazze d'in-

setti; più in là, una fila di case bianche, sulla riva di Courbevoie. Quel paesaggio gli dava sempre l'impressione d'essere spaesato... A Drancy e qui, non si sentiva più lo stesso che a Parigi; e quando, raramente, gli capitava di tornare in uno dei quartieri che aveva maggiormente frequentato nella sua gioventù, finiva col provare una specie di imbarazzo. Lettere bianche rovesciate spaziarono nel cielo, componendo parole che il suo occhio ricostruiva per abitudine: *Trattoria con alloggio. Zuppa di pesce. Frittura*.

« "Gli ho detto esattamente la verità. Non avevo il diritto di mentirgli; non gli ho mentito". Rivide il riso intelligente e calmo di Vogel, lo scomparso; udiva la sua voce ripetere, lucida: "Anche se tutto è fradicio, io rimango. Non ho illusioni. Il fatto che gli altri tradiscono, non ci dà il diritto di tradire. Il fatto che bairno, non ci autorizza a barare". Era dunque questa lealtà, la tenerezza unita a quell'ideale? E Abele era riuscito a capire quanta attesa e quanta fede vi fossero ancora in questa disperazione? O aveva visto soltanto il riconoscimento dello scacco subito dal fratello? « Guardò l'orologio. Mezzogiorno e trenta-einque. Nadia era in ritardo, non più del

solito, però. Notò come durante tutta quella mattinata non avesse pensato a lei. Se lo rimproverò. Non era forse lei ciò che il suo sforzo gli aveva offerto di più consolante? Tuttavia, non gli sarebbe piaciuto gran che se Abele fosse andato a Draney, invece di venire alla Jatte e se avesse incontrato Nadia... Rialzava in quel momento la testa guardando la porta, e un giovanotto che s'insaponava le mani al lavabo di ferro smaltato, fissato dietro lo scaffale dei tovaglioli, gli rivolse un saluto amichevole. Era un giovane compagno col quale aveva parlato spesso. Lo aveva anzi condotto al gruppo *Ottobre* e al Centro di Studi di Bobigny. Il giovanotto s'avvicinò al suo tavolo e gli tese la palma umida.

« Avete letto questo? » disse.

« Trasse dalla tasca quella sfornata da elissi quanti libri e riviste, un fascicolo d'una rassegna comunista. Sulla copertina, un giovanotto e una ragazza camminavano a braccetto e sorridevano felici. L'uomo portava un pesante marteello sulla spalla; la donna brandiva in alto un falcio. Dietro di loro si stendeva un immenso campo di spighe nel quale una faleciatrice meccanica aveva già aperto una larga breccia. »

« No, non conosco questa rivista » disse Gianluigi.

« Sfolgiò le pagine. Dappertutto le stesse immagini di gioia, di fecondità; tutto suggeriva una speranza immensa, quella del paese in cui l'uomo libero si sarebbe risocializzato con la terra dispensatrice di vita e tutti i beni del mondo sarebbero stati suoi. »

« E' ben fatta » disse Gianluigi.

« Meglio ancora » rispose il giovanotto;

« vien voglia d'andare a viverla! ».

« In quel momento Nadia, ch'egli non aveva visto entrare, giunse presso il tavolo. »

« Buongiorno, signor Nicola » disse con la sua voce modulata.

« Egli le strinse la mano, si fece da parte. Ella sedette in faccia a Gianluigi, mentre questi raccoglieva i giornali e li disponeva dietro di sé, contro lo schienale della sedia. »

« Questa disposizione aperta nei confronti dei problemi che il mondo del lavoro comporta, e in primo luogo del problema della dignità umana avvilta dalle condizioni bestiali di vita, è presente in tutto un ricco filone della cultura spiritualista francese tra le due guerre e contemporanea. Sono diventati famosi i nomi della israelita Simone Weil, autrice di quel fondamentale rapporto sui lavoratori francesi d'anteguerra che è *La condizione operaia*, e di Gilbert Cesbron, che ha dibattuto nel romanzo *I santi erano all'inferno* la problematica religiosa a contatto col mondo del lavoro, da un punto di vista vicino a quello dei preti operai. »

« Meno nota ma di notevole importanza per i suoi studi più recenti è la scrittrice francese cattolica Michèle Anmont la quale ha tracciato in *Monde ouvrier méconnu* (carnets d'usine) 1956, e *Les dialogues de la vie ouvrière*, uscito, sempre a Parigi, tre anni prima, un quadro obiettivo, senza apologie e partiti presi, della nuova condizione operaia, soffermandosi con spirito alla Weil, seppur meno profondo, sull'infelicità della donna maschilizzata e sulla solitudine dell'attivista ideologo. »

La miniera inglese.

Un ricco filone della letteratura moderna inglese è dedicato ai lavoratori della miniera. Abbiamo grandi romanzi come *Figli e amanti* di David Herbert Lawrence, acuti reportages come *La strada di Wigan* di George Orwell, per non citare che i più noti. Ma il campo è vastissimo, tanto che si può affermare che il ricordo della miniera, l'inebriante e unificante sono ravvisabili

nelle espressioni artistiche britanniche più disparate. Nel grande scultore Henry Moore, per esempio, l'atteggiamento del minatore, strisciante sul fondo, nell'oscurità dell'abisso, diventa il simbolo di un'umanità braccata dagli orrori della civiltà moderna. Durante l'ultima guerra Moore erò i famosi « shelter drawings », con le *reclining figures* che realisticamente rappresentano l'umanità giacente nei tunnel e nelle sale sotterranee della metropolitana londinese, ammassata in anguste file, nell'inquieto sonno dell'attesa. L'uomo si rifugia dentro la terra; minatore in cerca non più di lavoro ma di salvezza, come nella preistoria s'adentra nelle caverne, negli oscuri pozzi, nei emicicli, nelle catacombe. Ma ora è vittima non più delle forze della natura, ma dei mostri della tecnica da lui stesso evocati; ed egli stesso si fa voragine, abisso, catacomba. Il londinese che cerca scampo dalle bombe dell'aviazione tedesca acquista la fisionomia dell'antico abitante della terra selvaggia, e l'artista fissa sulla carta le immagini dell'ancestrale terrore che svilupperà poi nella ereta. Ritorna il ricordo della *Terra desolata* di Eliot, degli *hollor mea*, gli uomini cavi, gli uomini fereiti che William Blake aveva profetizzato. Da il nome alla nostra epoca, all'epoca agognante al rifugio anteriore, il poema di Auden *The Age of Anxiety*. Di fronte alle macchine che sconvolgono il mondo in guerra e in pace, l'uomo vorrebbe ritrovare il silenzio, l'oscurità e il rannicchiamento della forma prenatale.

L'ultima voce vitalista di fronte al livellamento è quella di Lawrence. Egli riafferma altri valori, più autentici di quelli che si fondano sulla riuscita sociale. Nella sua opera del 1913 in cui rievoca l'adolescenza nella famiglia di minatori, *Figli e amanti*, non il sesso, ma un lirico e umanissimo amore assurdo a protagonista, e si pone come alternativa alla rozza vita priva di luce del borgo operaio, via d'uscita verso un'esistenza più completa. Scriveva Lawrence: « Le case erano solide, molto decenti:

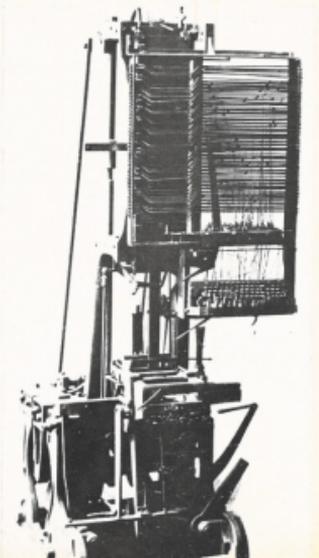
girandovi attorno, si sarebbero visti i giardinetti frontali con primule e sassifraghe nella fila in ombra, begonie e garofani al sole; e belle finestre, portiechietti, basse sicpi di ligustro e finestrelle per illuminare le soffite. Ma questo era l'esterno ». Nel 1937 George Orwell dedicò a Wigan Pier il suo acume sociologico e il suo amore per la dignità umana. Egli constatò che quelle abitazioni, che l'industria estrattiva inglese aveva costruito per i suoi dipendenti, non erano più « molto decenti », erano semplicemente inecivili: « Chi poteva sapere quando furono costruite », si chiede ironicamente Orwell, « e che un giorno anche i minatori avrebbero sentito l'esigenza di una casa con bagno? ».

Il mondo dello Straniero.

Il relativo benessere introdotto ai nostri giorni dall'alta produzione e dalle vendite rateali, la fittizia felicità di massa hanno intorpidito anche la classe un tempo portatrice della protesta morale. La protesta contro l'ordine costituito diventa un'attività individuale, intellettuale, una disposizione di rifiuto dei valori piccolo-borghesi che non ha più nulla in comune con l'antica protesta socialista. Protagonista della narrativa occidentale è un personaggio senza peso e senza corpo, l'uomo assurdo. Dal Roquentin della *Nausea* al Mersault dello *Straniero* agli squallidi impiegati della più recente scuola dei *yeuques* francesi, una sola figura monotona ci narra la sua desolata condizione di uomo che non « ingrana », che non accetta le leggi della vita: una vita che non è quella astratta e atemporale del pessimismo cosmico, ma quella regolata dalle leggi della civiltà industriale. Non esistevano personaggi assurdi prima della civiltà industriale. E' questa la tesi dell'« arrabbiato » inglese Colin Wilson: « Molti grandi artisti non hanno nessuna delle caratteristiche dello Straniero, Shakespeare, Dante, Keats, erano tutti apparentemente normali e inquadri nella loro società, mancando loro qualsiasi elemento che si possa spacciare come malattia o nevrosi. Keats, che fa sempre una distinzione molto chiara e romantica tra il poeta e l'uomo ordinario, sembra non aver avuto nessun accento di sotterranei complessi di inferiorità o di nevrosi sessuali; nessuna coscienza di livello sociale alla D. H. Lawrence, nessun bisogno jamesjoyceano di imporre la sua superiorità intellettuale; soprattutto nessuna simpatia con l'atteggiamento di Axel di Villiers De Lisle (ossia ammirato da Yeats): « In quanto a vivere i nostri servi possono farlo per noi ». Se c'è stato mai un uomo che abbia voluto vivere di persona la sua vita, quest'uomo fu Keats. E tra i grandi poeti egli senza dubbio costituisce la regola piuttosto che l'eccezione. Straniero può essere un artista, ma l'artista non è necessariamente uno Straniero. »

« Ciò che si può sottolineare ai fini di caratterizzare lo Straniero è un senso di alienazione, di irrealità; perfino Keats può scrivere, poco prima di morire, in una lettera a Browne: « Mi sento come se fossi già morto e stessi vivendo una vita postuma ». Questa la sensazione di irrealità che può scaturire apparentemente senza alcuna ragione. Una buona salute e nervi solidi la possono rendere improbabile, ma forse soltanto perché un uomo sano ha altri pensieri per la testa e non guarda verso dove si cela l'incertezza. E una volta che l'uomo l'abbia voluta, il mondo non può mai essere per lui lo stesso semplice luogo. Barbusse ci ha fatto vedere che lo Straniero non

LA prima linotype, il cui nome era typesetter realizzata da Otmär Mergenthaler.



è uomo che possa vivere nel mondo confortevole, accettato, del borghese, accettando come realtà tutto ciò che vede e tocca. « Egli vede troppo e troppo in profondità », e ciò che vede è essenzialmente caos » (*The Outsider*).

I coetanei americani di Wilson, gli scrittori della *beat generation*, cercano in ingenui rifugi esoterici sempre alla società del benessere pianificato che li circonda: « Ma lui dimenticò quel che voleva dire... « Davvero senti... chem, Guarda, caro Sal... dole Laura... sono venuto... sono andato... ma aspettate... ah sì ». E rimase a fissarsi le mani con uno sguardo impietrito e doloroso. « Non riesco più a parlare... lo capite che questo è... o potrebbe essere... Ma ascoltate! ». Noi ascoltammo. Lui stava a sentire i rumori della notte. « Sì! » bisbigliò stupito. « Ma vedete... non c'è bisogno che parli più... né oltre ».

« Ma perché sei venuto così presto, Dean? ». « Ah » rispose lui, guardandoci come se lo facesse per la prima volta « così presto, già. Noi... noi sapremo... cioè, non so. Sono venuto col biglietto di servizio delle ferrovie... cabine per frenatori... vecchi vagoni con le panche di legno... il Texas... ho suonato il flauto e l'ocarina per tutta la strada ». Tirò fuori il suo nuovo flauto di legno. Suonò alcune note miagolanti e saltò su e giù coi piedi coperti dalle sole calze. « Vedi » disse. « Ma naturalmente, Sal, riesco a parlare spedatamente come prima e infatti ho tante di quelle cose da dirti; con la mia piccola mente di mattacchione ho letto e riletto questo fantastico Proust per tutto il viaggio attraverso il continente e ho appreso un gran numero di cose che non avrò mai il tempo di raccontarti perché ancora non abbiamo parlato del Messico e della nostra separazione laggiù con la febbre... ma non c'è nessun bisogno di parlare. Assolutamente, adesso, no. ». « D'accordo, non parleremo ». E comincio a raccontare la storia di quel che aveva fatto a Los Angeles nel viaggio d'andata con ogni possibile particolare, che era andato a trovare una famiglia, aveva cenato, chiacchierato col padre, i figli, le sorelle: che aspettavo, cosa mangiavano, i loro mobili, pensieri, interessi, l'intimo delle loro anime: gli ci vollero tre ore di dettagliate delucidazioni, e dopo aver concluso tutto ciò disse: « Ah, ma vedi quel che veramente volevo dirti... molto più tardi... l'Arkansas, passandoci col treno... suonando il flauto... ho giocato a carte coi ragazzi, quel mio mazzo scienoso... ho vinto dei soldi, ho suonato degli a solo di ocarina... per dei marinai. Un lungo, lunghissimo orribile viaggio di cinque giorni e cinque notti solo per vedere te, Sal ». « Che ne è di Camille? ». « M'ha dato il permesso naturalmente... mi sta aspettando. Camille è io tutto a posto per sempre... sempre-ancora ». « E Inez? ». « Io... io... io voglio che torni a Frisco con me per abitare all'altro lato della città... non ti pare? Non so perché sono venuto ». In seguito disse in un improvviso momento di boceggiante stupore: « Be' e sì, certamente, volevo vedere la tua dolce ragazza e te... felice per te... ti voglio bene come sempre ». Restò a New York tre giorni e si diede a fare affannosi preparativi per tornare in treno coi suoi biglietti di servizio e riattraversare il continente, cinque giorni e cinque notti in vagoni polverosi e misere panche di legno, e naturalmente noi non avevamo i soldi per un autocarro e non potevamo tornar via con lui. Con Inez passò una notte a spiegare e sudare e litigare, e lei lo buttò fuori. Arrivò una lettera per lui, al mio indirizzo. Io la vidi,



David Herbert Lawrence.

Era di Camille. « Mi s'è spezzato il cuore quando t'ho visto attraversare i binari con la tua valigia. Prego e prego che tu torni sano e salvo... Voglio che Sal e la sua amica vengano a vivere nella nostra strada... So che te la caverai ma non posso fare a meno di cruciarmi... ora che abbiamo deciso ogni cosa... Dean caro, è la fine della prima metà del secolo. T'invio l'augurio, insieme al mio amore e ai miei baci, che tu passi con noi l'altra metà. Ti aspettiamo tutti. (Firmato) Camille, Amy, e la piccola Joanie ». Così la vita di Dean era sistemata con la più esitante, la più amareggiata e la più filosofa delle sue vogli, Camille, e io ringraziai Dio per lui.

« L'ultima volta che li vidi fu in una triste e strana circostanza. Era arrivato a New York Remy Bonceur dopo aver fatto parecchie volte il giro del mondo sulle navi. Volevo che incontrasse e conoscesse Dean. Si incontrarono, ma Dean non riusciva più a parlare, e non disse niente, e Remy gli volò le spalle. Remy aveva preso i biglietti per il concerto di Duke Ellington al teatro Metropolitan e insistette perché Laura e io ci andassimo con lui e la sua ragazza. Remy era grasso e triste, ora, ma pur sempre quel gentiluomo attento e formale, e voleva far le cose come si deve, così teneva a sottolineare. Perciò aveva chiesto al suo allibratore di portarci al concerto in una Cadillac. Era una fredda sera d'inverno. La Cadillac era pareggiata e pronta a partire. Dean stava fuori del finestrino con la valigia, pronto ad andare alla stazione Pennsylvania per attraversare il continente. « Addio Dean » dissi. « Vorrei proprio non dover andare al concerto ». « Crede che potrei venire con voi fino alla Quarantantesima Strada? » sussurrò. « Voglio restare con te il più a lungo possibile, ragazzo mio, e inoltre fa così maledettamente freddo in questa New York... ». Confabulai con Remy. No, non ne voleva sapere, io gli ero simpatico ma non gli piacevano i miei amici idioti. Non volevo ricominciare tutto da capo a scombinare di nuovo i suoi progetti serali come avevo fatto da Alfred a San Francisco nel 1947 insieme a Roland Major.

« Assolutamente fuori questione, Sal! ». Povero Remy, s'era fatto fare una cravatta apposta per quella serata; sopra c'era di-

pinta una riproduzione dei biglietti del concerto, e i nomi di Sal, e Laura e Remy e Viki, la sua ragazza insieme con una serie di tristi seiocheze e alcuni dei suoi detti preferiti come quello: « Non si può insegnare un nuovo motivo al vecchio maestro ».

« Così Dean non poté venire su nella città alta insieme a noi e l'unica cosa che mi restò da fare fu starmene seduto sul sedile posteriore della Cadillac e salutarlo con la mano. L'allibratore al volante non voleva neanche lui avere a che fare con Dean. Questi, encioso in un cappotto tarmato che s'era portato a posta per il clima rigido dell'Est, s'allontanò da solo, e l'ultima volta che lo vidi fu mentre svolta l'angolo della Settima Avenue, gli occhi fissi sulla strada davanti a sé, e di nuovo teso verso di essa. Povera piccola Laura, bambina mia. Le avevo raccontato tutto di Dean e per poco non si mise a piangere.

« Oh, non avremmo dovuto lasciarlo andare così. Che facciamo? ».

« Il vecchio Dean è partito » pensai, e ad alta voce dissi: « Gli andrà bene ». E via ce ne andammo al triste e svagolato concerto per il quale non sentivo il minimo desiderio e per tutto il tempo non feci altro che pensare a Dean e a come s'era rimesso in treno per farsi oltre cinquemila chilometri su quell'orribile terra e comunque non soppi mai perché fosse venuto, se non per vedere me.

« Così in America quando il sole va giù e ioiedo sul vecchio dirucato mole sul fiume a guardare i lungi, lunghissimi icli sopra il New Jersey e avverto tutta quella terra nuda che si svolge in un'unica incredibile enorme massa fino alla Costa Occidentale, e tutta quella strada che va, tutta la gente che sogna nell'immensità di essa, e so che nello Iowa a quell'ora i bambini stanno certo piangendo nella terra in cui lasciano piangere i bambini, e che stanotte usciranno le stelle e non sapete che Dio è l'Orsa Maggiore!, e la stella della sera deve star tramontando e spargendo il suo fioco scintillio sulla prateria... allora penso a Dean Moriarty, il padre che mai trovammo ». E' la fine spappolata di un lungo e sconclusionato romanzo di Jack Kerouac, epaffolla dei *beat*, Sulla strada.

Il romanzo pone, sia pure rozzaemente, il problema esistenziale. Sappiamo che « Ogni giorno gli uomini vendono piccole parti di se stessi per tentare di raccoergerle la notte e a fine settimana con la moneta del divertimento... Per l'uomo moderno, il riposo è l'occasione di spendere denaro, il lavoro quello di farne... L'alienazione del lavoro significa che le ore più vive della nostra vita sono sacrificate a realizzare il denaro necessario per « vivere ». L'alienazione significa la noia, la frustrazione di sforzi che potrebbero essere creativi e di risorse produttive della personalità. Significa che gli uomini, costretti a creare, fuori del lavoro, i valori degni di essere perseguiti, devono rimanere seri durante il lavoro: non devono né ridere, né cantare, né parlare; ma soltanto osservare le regole e non violare il feticcio dell'« impresa ». In breve, devono essere seri e costanti in un compito che non ha per essi alcun senso e che per di più divora le ore migliori della giornata, le ore migliori della vita. Il riposo arriva allora a significare un affrancamento non serio dal serio autoritario dell'impiego... Ma il divertimento di uomini vuoti ha anche esso degli strati vuoti; esso non li colma più » (Wright Mills, *White Collar*, 1951). Il *beat* vuole appunto sfuggire alla prigione della responsabilità sociale. Questa so-

cietà del benessere appare più una prigione che un Eden: concordano in questo scrittori americani come Harvey Swados che in *Alla catena* ha tratteggiato la vita del l'operaio nel presente boom, e come Cameron Hawley, che nel suo romanzo *The Lincoln Lords* ci ha raccontato la vicenda di un dirigente industriale che in dieci anni è stato presidente di ben cinque compagnie. Precarietà e nevrosi si alternano nel mondo industriale americano. E' tempo di correre ai ripari. Bisogna umanizzare la fabbrica. Nascono le *Human* e le *Public relations*.

Le relazioni pubbliche.

La vendita non può dirsi completa e il guadagno non può essere conseguito, sinché le merci o i servizi venduti non siano stati completamente pagati. Un programma relativo agli innessi non deve soltanto stimolare i « pigri ». Il debitore dovrà invece essere aiutato con opportuni consigli; e il creditore prenderà parte attiva nello sforzo del debitore per sistemare i propri affari o riuscire nelle sue intraprese. La concessione di un maggior lasso di tempo non è che uno dei metodi minori per ottenere il pagamento, e raramente dà i risultati sperati. Ottimi risultati si hanno invece da un programma di innesso progressivo; cattivi metodi d'innesso danno miseri risultati. Il miglior metodo per garantirsi il pagamento è mostrare al debitore come ridurre le spese, dove trovare nuovi clienti, come migliorare il commercio e forse anche come migliorare la propria pubblicità. Sovente il creditore accetterà dal cliente la restituzione di merci che questo non può vendere e che possono trovare impiego altrove. Talvolta si potrà fornire personale dirigente esterno competente, e si potranno immettere ai vari livelli impiegati capaci, per aiutare un debitore incapace di risolvere da sé i suoi problemi. L'innesso dei debiti deve essere mantenuto su base amichevole, a parte quella che potrà essere l'azione finale, ed è sempre consigliabile la sistemazione della vertenza in sede extra giudiziale. Nei paesi anglosassoni, ove è più forte lo spirito comunitario, le aziende che di abitudine fanno ricorso ai tribunali sono ben presto bollate dalla comunità come eccessivamente venali, spietate e anche indesiderabili e dopo un certo periodo tali opinioni possono influire sulla loro posizione dal punto di vista delle pubbliche relazioni. Questa notizia, tratta da *Time* del 28 marzo 1949, suffragia l'affermazione: « La signora Elsie Phillips, una scialba donnetta di 56 anni, siede sotto il portico della sua squallida casa di Los Angeles e piange. Otto anni fa ha mandato a riparare la sua radio. Il conto della riparazione ammontava a dollari 8,90. La signora Phillips ha rifiutato di pagarlo perché pensava che la riparazione dovesse richiedere solo un dollaro. Ha mandato il suo figliolo ventenne a riportare la radio. Ma John, facile a lasciarsi convincere dai bei discorsi, tornò a casa con una nuova radio per la quale aveva acconsentito a pagare dollari 1,25 alla settimana. Il proprietario del negozio di radio, il grosso A. M. Pearson, convinse la signora Phillips a firmare il contratto. Quando la signora Phillips non poté più pagare alle scadenze fissate, Pearson la citò e ottenne un giudizio in cui la si condannava a rendere la radio e a pagargli dollari 81,50 per spese giudiziarie e rimborso. « La signora Phillips rese la radio ma non

poté più pagare il resto. Nell'agosto del 1943 Pearson fece pignorare e vendere la proprietà della signora Phillips (casa e terreno) perché fosse eseguito l'ordine del tribunale. All'asta, Pearson fu il solo offerente e offerse dollari 26,50. Un anno dopo, come richiesto dalla legge, la proprietà venne assegnata a Pearson. Durante quei dodici mesi la signora Phillips avrebbe potuto riacquistare la sua casa pagando quei 26 dollari e cinquanta, più 25 di spese giudiziarie, ma dice che nessuno glielo consigliò.

« La settimana scorsa Pearson si trovava esul in possesso della radio nuova (quella venduta al figlio della Phillips), d'un conto di 55 dollari non pagato e d'una casa con terreno. Acconsentiva a lasciare che la signora Phillips vi rimanesse, pagando l'affitto di 10 dollari alla settimana.

« Alla fine si trovò anche ad avere alcuni lividi: i giornali di Los Angeles hanno riportato la storia della signora Phillips e alla fine della settimana quattro uomini, armati di pistole e tubi di ferro, si sono presentati nel negozio di Pearson. Hanno spaccato tutto e hanno inflitto una buona serie di colpi alla testa e al corpo di Pearson, mandandolo infine all'ospedale con la commozione cerebrale e un braccio rotto ». Chiudiamo la parentesi sechezza e torniamo al problema dell'umanizzazione del lavoro. Problema assai sentito negli Stati Uniti, e in Italia da alcuni grandi imprenditori come Adriano Olivetti, il quale ci ha lasciato nei suoi libri la formulazione teorica di una comunità più completa, e nelle sue realizzazioni l'esempio pratico di come uno spirito autenticamente cristiano possa contribuire a salvare l'uomo dalla alienazione contemporanea provocata dalla dialettica alta produzione-vendite, e dall'etica dei profitti. Ai nostri giorni il concetto di letteratura industriale si è dilatato fino a comprendere ogni manifestazione della vita culturale. La civiltà industriale ha creato i nuovi canoni estetici, che anche i gruppi moralistici ma dovranno diventare etici, cioè partecipi di un mondo morale interiorizzato, sottratto ai valori etero-imposti.

Su questo problema torneremo nella prossima puntata. Ci preme ora mettere in luce come un'economia unicamente utilitaristica minacci di trasformare la vita in un inferno di alienazione. L'inquietante sintomatologia ci giunge dal Paese ove il futuro è già cominciato. Un famoso sociologo ci dimostra che gli sforzi che dovrebbero rendere « simpatia » l'azienda finiscono col disumanizzarla sempre di più ove il fine non sia l'uomo, ma l'azienda stessa intesa come ente supremo, metafisico. Traggo da *White Collar* di C. Wright Mills i seguenti passi che riguardano in maniera particolare gli impiegati di commercio:

« ...In ogni teoria sulla "pauperizzazione", occorre prendere in considerazione gli aspetti psicologici del lavoro dei colletti bianchi. In una società di impiegati, dominata dalla mentalità mercantile, è inevitabile il sorgere di un mercato della personalità. Infatti, allorché l'arte di vendere, di raggirare e di servire gli altri prende il passo sulle attitudini manuali, avviene che i moti personali, anzi intimi, dell'impiegato siano congelati nella sfera degli scambi, acquistino una importanza commerciale, diventando merce sul mercato del lavoro. Ogni qualvolta un individuo mette i moti della sua personalità a servizio di un altro dietro retribuzione, vende i propri moti

capaci di influenzare altri e ne sorge un mercato della personalità.

« ...La fissazione di prezzi standard e la standardizzazione dei prodotti hanno privato il commerciante dell'ultimo aspetto autonomo della sua attività: l'arte di persuadere. Non si conosce più l'impiegato commerciale come persona, ma come personaggio stereotipato che esibisce una maschera gentile e sorridente; non è necessario essere gentili ed avveduto. Il buon umore e la cortesia diventano parte integrante del servizio per il quale l'impiegato è retribuito, sono razionalizzati allo scopo di dare impulso alla vendita di un qualsiasi articolo. Con una insincerità anonima, il "Risalto" si serve così della propria apparenza e della propria personalità come di strumenti...

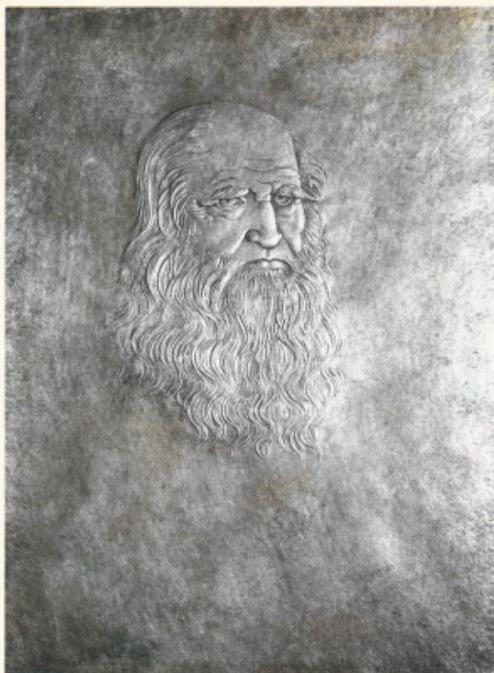
« Al pari dei bottegai, gli impiegati di commercio si fanno concorrenza gli uni con gli altri: spetterà a chi avrà la "personalità" più adatta; ma a differenza dei proprietari di un commercio, essi non possono disettare i prezzi che sono fissi, né "giudicare il mercato" e orientare i loro acquisti in conseguenza. Gli esperti valutano il mercato e gli specialisti acquistano le merci... Il solo campo della sua vita professionale nel quale l'impiegata-commessa conservi dell'iniziativa, il campo della propria personalità, deve ora essere amministrato, a sua volta, per diventare lo strumento docile e obsequioso della distribuzione dei beni.

« Per il fatto di divenire la sua personalità strumento in vista di un fine estraneo, l'impiegata è alienata in se stessa. In un grande magazzino, un investigatore notava a proposito di una commessa: "L'osservo da tre giorni. Essa ostenta un sorriso cristallizzato sul viso truceato e l'espressione non cambia mai, qualunque sia la persona alla quale essa parla. Non l'ho mai udita ridere spontaneamente. Quando è sola, o aggrotta le sopracciglia, oppure il suo viso è completamente inespresse. Allorché un cliente s'avvicina, essa ostenta subito un sorriso duro e forzato. Non ho mai visto un sorriso regolato con tanta precisione. Ho provato anch'io, ma non mi è stato possibile conservare sul viso un sorriso di quel genere..."

« Così i nuovi imprenditori si trovano, al pari degli impiegati commerciali al servizio di burocrazie, e ciascuno esercita, a suo modo, l'arte di vendere se stesso... Di mano in mano che la richiesta aumenta, le grandi scuole organizzano corsi destinati a fornire alle imprese quegli "impiegati dalle maniere gentili" che esse domandano. Poiché gli uomini d'affari pensano che "le insufficienze di personalità motivano una proporzione di licenziamenti molto più elevata delle insufficienze di rendimento o di qualificazione", i corsi insegnano "la cortesia, i riguardi e la gentilezza; il controllo della voce e dell'elocuzione", ecc.

« Istituzioni perfezioniste — scuole di fascino e di successo — tentano così di preparare razionalmente gli individui per il mercato della personalità e di dare loro i mezzi di sostenervi con successo la concorrenza. E dal campo commerciale propriamente detto, le esigenze del mercato della personalità si sono diffuse nella vita corrente imponendone uno stile. Ciò che, dapprincipio, consisteva in relazioni pubbliche e commerciali, è diventato profondamente personale: vi è un aspetto di *public relations* in ogni genere di relazioni private, ivi comprese le relazioni con se stessi... »

ARTE MODERNA SULLA "LEONARDO"



LA testa di Leonardo, shalzo in argento di Marino R. Mazzacurati.

«L'arte astratta — ha scritto Giulio C. Argan — è, né v'è bisogno di dirlo, arte del nostro tempo; ed è inoltre quella che bene si adatta, per la struttura formale, ad adempiere a compiti di alta decorazione. Ma, se una nave non è soltanto un albergo di lusso, non è neppure un museo o una sala d'esposizione: l'aspetto formale coloristico degli ambienti di bordo deve dare agli occhi del passeggero lo stesso piacere che può dargli una buona lettura, uno spettacolo, una musica. Un dipinto o una scultura che rappresentino un fatto o un paesaggio potranno, dapprima, suscitare curiosità e interesse; poi, se non siano proprio dei capolavori, verranno a noia come un libro che, per quanto interessante, non si può seguitare a leggere e rileggere. Una composizione astratta, che tanto più facilmente si integra all'architettura degli interni, non pretende di suscitare la curiosità né di divertire chi la guardi; ma diventa elemento dello spazio, orizzonte, e poiché le sue forme e i suoi colori, non essendo impegnati nella riproduzione di aspetti naturali, sono generalmente intensi e liberamente armonizzati, definiscono lo spazio con chiarezza architettonica, diventano fattori costruttivi. In questo senso, appunto, architetti e pittori hanno collaborato fin dal momento della progettazione: per giungere a determinare ambienti nei quali gli accordi delle forme e dei colori avessero un valore nettamente costruttivo». E' appena il caso di aggiungere che, dunque, se l'arte cosiddetta astratta figura largamente nella decorazione degli

DUE delle tre figure in bronzo di Marcello Mascherini.





Il grande dipinto di Gino Severini nella parete di prora del salone delle feste della classe cabina.

ambienti della « Leonardo da Vinci », non si tratta di una pur legittima predilezione per ciò che è moderno. La scelta è stata così poco esclusiva che un ambiente di particolare impegno, come la Cappella, è stato interamente adornato con oggetti di arte antica.

« La Leonardo da Vinci — scrive ancora Giulio C. Argan — è ricca di decorazioni pittoriche e plastiche; e anche queste sono state concepite secondo un preordinato disegno di insieme e avendo di mira, anzitutto, quella chiarezza di forme e di colori che può fare dello spazio di bordo un ambiente accogliente ed esteticamente qualificato. Gli armatori e i costruttori sapevano che i passeggeri d'un transatlantico costituiscono un pubblico di élite: un pubblico moderno, cioè, che nella consuetudine dei grandi viaggi ha acquistata una diretta esperienza della cultura artistica mondiale e una sensibilità aperta alle forme più avanzate dell'arte moderna. A un

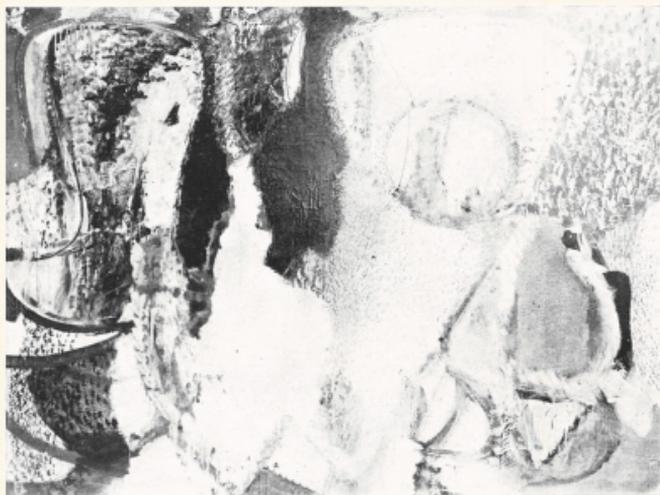
pubblico moderno non si poteva non offrire una decorazione schiettamente moderna. Fissato questo principio, però, rimanevano da scegliere, tra gli artisti, quelli la cui arte poteva più efficacemente prestarsi alla decorazione di una nave. Tutti i pittori e gli scultori che hanno lavorato per la « Leonardo da Vinci » sono artisti di qualità elevata: molti di essi hanno opere nei maggiori musei d'arte moderna d'Europa e d'America, e i loro nomi sono familiari a tutti coloro che frequentano le grandi mostre internazionali. Il viaggiatore attento avrà così modo di farsi un'idea abbastanza precisa delle attuali correnti dell'arte italiana. Ma a quegli illustri artisti non si è chiesto soltanto di dare prestigio alla nave con alcuni esemplari dell'arte loro; si è chiesto di collaborare strettamente con gli architetti e con i tecnici alla soluzione di un problema; e questa collaborazione è cominciata fin dalla fase iniziale della progettazione ».



QUADRO con garofani di Mario Mafai.

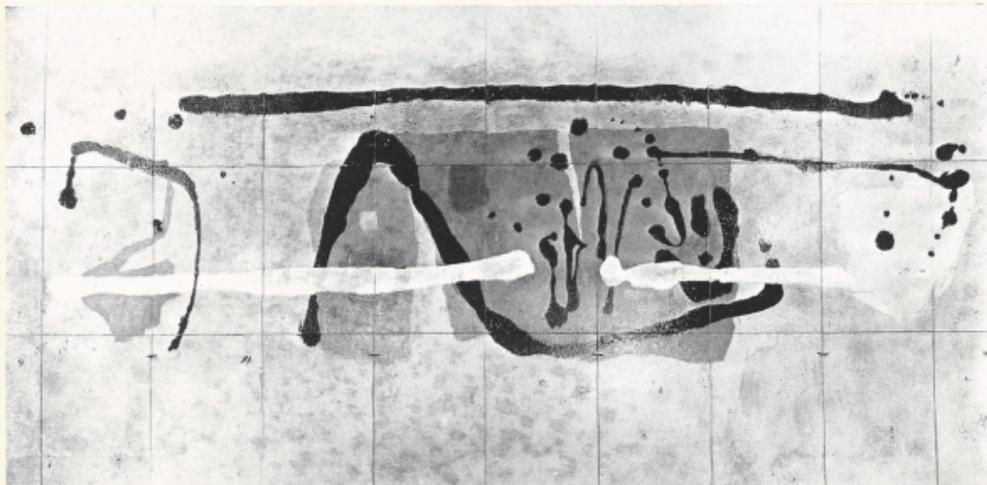


ARAZZO di Antonio Corpora nel salone delle feste di prima classe.



PANNELLO di Domenico Spinosa in una delle salette del ponte vestiboli.

SMALTO su acciaio di Eugenio Carmi nella scala del ponte vestiboli.





DECORAZIONE di Giuseppe Capogrossi nel salone centrale di prima classe.



COMPOSIZIONE di Antonio Corpora nel salone dei dipinti.

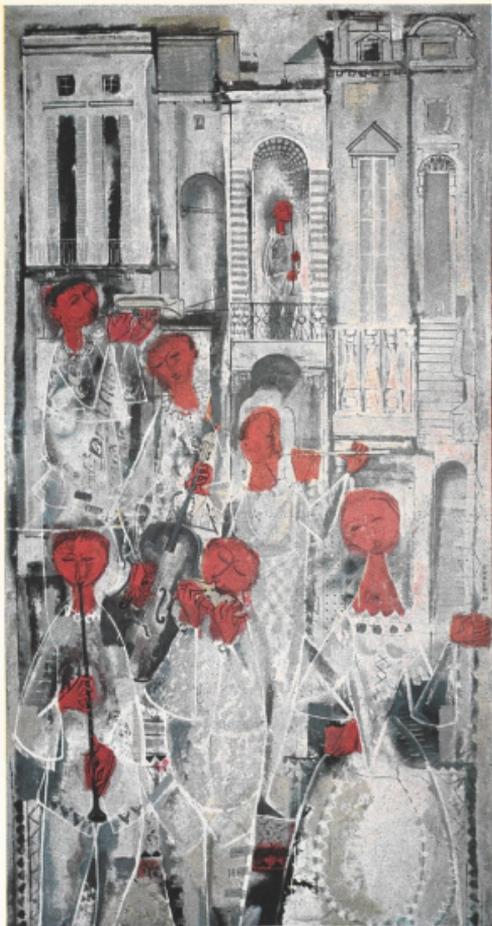


QUADRO di Emilio Vedova nella sala bar della classe cabina.

ARAZZO di Felice Casorati nella sala di lettura e scrittura di prima classe.



PANNELLO decorativo di Carlo Cuneo sul lato sinistro del bocacassa nell'auditorium di prima classe.



QUADRO di Renato Guttuso nella sala bar della classe cabina.



IL MONDO DELLE MACCHINE E L'UOMO: LA FANTASIA

di Alberto Mondini



In questa nostra epoca regolata rigorosamente dalla legge della domanda e dell'offerta, il fatto che da parte del pubblico vi sia una domanda sempre crescente di novelle e di romanzi di fantascienza determina senza speranza il destino di questo genere letterario: è un destino triste. La qualità cederà completamente il campo alla quantità, come è già avvenuto; migliaia di mestieranti batteranno senza posa sulla macchina da scrivere delle cose orribili per il solo fatto che l'editore le chiede e il pubblico le paga.

Ma è ben difficile che si serva qualcosa che vale per effetto d'uno stimolo esterno, come la domanda; dev'essere un'urgenza interna a stimolare lo scrittore, quasi la pressione d'un suo mondo interiore che vuol vestirsi di parole, prender forma in frasi, e uscire nel più vasto mondo di fuori. E la storia della fantascienza comincia appunto così; il primo libro di *science-fiction* è opera di uno dei fondatori dell'astronomia moderna, di quel Giovanni Keplero che con le sue leggi spiegò il moto dei corpi celesti, e aprì la via a Newton. Le utopie di Luciano e di Tommaso Campanella non sono ancora fantascienza; ma il *Somnium* di Keplero lo è. Quando sogniamo, le informazioni contenute nel nostro cervello escono dai ricettacoli delle «memorie» in cui stanno allineate e intrecciano danze libere di cui siamo solo spettatori; dal cervello dell'autore di *Astronomia Nova* potevano uscire, per i suoi sogni, ricchissime fantasie, fatte di spazi e di corpi celesti. Il *Somnium* è poco più che un frammento, la cui stesura, con le aggiunte e varianti, occupa all'incirca gli ultimi vent'anni di vita dell'autore, che cominciò a pubblicarlo nel 1629, un anno prima di morire. E il libro uscì postumo, nel 1634; la prima parte è la storia triste di un fanciullo a nome Duraecotus, in cui si può vedere ritratta la squallida infanzia di Keplero, che nei ricordi della sua fanciullezza non ammorava se non due giorni felici: uno a sei anni d'età quando sua madre lo condusse su un monte a vedere la cometa del 1577, e uno a nove anni quando i genitori lo chiamarono fuori, a contemplare un'eclissi di luna. Duraecotus vive con la madre Fiolxhilda in Islanda; questa madre, vedova, se la fa con i demoni e così, dopo che Duraecotus ha stu-

diato astronomia per cinque anni sotto Tycho de Brahe, per mezzo di un demone servizievole di origine lunare si può organizzare una spedizione alla luna. Come Keplero è in parte nella scienza e in parte in piena superstizione, così dalla mistura di questi immescolabili ingredienti nasce il suo romanzo.

Duraecotus marcia a mezzo di esorcismi, e si serve dei demoni per propellenti, ma è soggetto alle leggi fisiche. Ecco ad esempio nel passo della partenza, lo scienziato che scrive:

«La conuersione iniziale è la parte peggiore, poiché egli (il ragazzo) viene scagliato in alto come per un'esplosione di polvere... Per questo deve ridurre la sua sensibilità con preparati oppiacei prima; le sue membra debbono essere accuratamente protette... durante il lungo viaggio senza dubbio il corpo sfugge alla forza magnetica della terra ed entra in quella della luna, fin tanto che quest'ultima prevale. A questo punto... le forze magnetiche della luna e della terra entrambe attraggono il corpo e lo tengono sospeso, l'effetto è quello stesso che si avrebbe se nessuna delle due lo attraversasse...». Dove se sostituissero alla forza magnetica l'attrazione di gravità, la scoperta di Newton, qui chiaramente presagita, sarebbe già fatta.

La luna immaginata da Keplero è battuta da venti gelidi di notte e roventi di giorno, ed è abitata: vi sono città einte di mura, e sono quelle mura perfettamente circolari che viste dalla terra ci sembrano erateri. Il *Somnium* di Keplero apre una vera dinastia di viaggiatori lunari; nel 1638, a soli quattro anni dalla sua pubblicazione, vedono la luce in Inghilterra ben due libri che parlano di viaggi alla luna; ne sono autori due vescovi anglicani: Francis Godwin, vescovo di Hereford, e John Wilkins vescovo di Chester. Il libro di Godwin, che uscì postumo perché il suo autore era morto nel 1633, si intitolava *The Man in the Moon*, o a *Discourse of a Voyage thither by Domingo Gonsales the Speedy Messenger* (L'uomo nella luna, ovvero il discorso d'un viaggio lassù di Domingo Gonsales il veloce messaggero); narra di uno spagnolo, che viaggia fino alla luna con una nave spaziale molto semplice: un telaio, trainato da venticinque oche, e spinto da una vela quando il vento spirava favo-

revole. Il libro di Wilkins, che conobbe la opera di Keplero, si intitolava *Discovery of a New World, or a Discourse tending to prove that there may be another Habitable World in the Moon* (Scoperta di un nuovo mondo, ovvero discorso tendente a provare che può esservi un altro mondo abitato nella luna).

Nel 1657 abbiamo la famosa opera di Cyrano de Bergerac: *Les Etats et Empires de la Lune* (Gli stati e gli imperi della luna). E si potrebbe continuare con gli illustri precursori; ma a questo punto forse conviene osservare che il loro interesse è prevalentemente storico: essi non esprimevano alcuna aspirazione della loro epoca, non ebbero che qualche lettore, non esercitarono un'influenza apprezzabile sui loro contemporanei. Le avventure dei loro protagonisti sono tanto incredibili e lontane dalla verisimiglianza quanto quelle che troviamo nella peggiore fantascienza odierna. Fra questi due estremi, l'uno antico, l'altro contemporaneo, si inserisce una epoca in cui la letteratura di *science-fiction*, con storie esatte, credibili, di solida base scientifica, evasa delle avventure e dei personaggi veri e conquista il suo grande pubblico; questa epoca è l'Ottocento e in essa sovrasta insuperato Jules Verne (8 febbraio 1828 - 24 marzo 1905).

Verne.

«A stare a sentire certi cervelli limitati (mai avrebbe è stato più adatto), l'umanità sarebbe rinchiusa in un cerchio di Popilio che mai essa riuscirebbe a superare, essendo condannata a vegetare su questo globo senza nessuna speranza di slanciarsi un giorno negli spazi planetari! Sciechezze! Si andrà sulla luna e poi sui pianeti e sulle stelle come oggi si va da Liverpool a New York, facilmente, rapidamente, sicuramente, e l'oceano atmosferico sarà tra breve attraversato come gli oceani terrestri. La distanza non è che una parola relativa, e finirà per essere ridotta a zero».

E' Verne che parla, per bocca del suo personaggio Michel Ardan, nel libro *Dalla terra alla luna*; Verne scriveva queste parole profetiche nel 1865, tempo in cui l'unico veicolo aereo era il pallone, che in realtà non era un veicolo etico un mezzo

per trasferirsi da un luogo ad un altro ma semplicemente un congegno per fare delle ascensioni, in balia dei capricci del vento. Nessuno dei tentativi fatti per rendere il pallone dirigibile aveva approdato ancora a qualcosa nel 1865; nelle sue opere Verne prevede tutte le grandi invenzioni moderne meno l'aeroplano, dal sottomarino atomico, cui i moderni realizzatori hanno voluto dare il nome ch'egli aveva immaginato, al *Nautilus*, al grammofono, alla discesa verso il centro della terra, che oggi noi compiamo con le sonde a caecia d'energia.

Verne fu un acuto anticipatore; ma certo non tutta qui è la sua grandezza. Fu scrittore brillante, creatore sicuro di personaggi e sapiente ideatore di intrecci; ma soprattutto fu l'espressione vivente e parlante di quella fede nel progresso che permeò il suo secolo. Da *L'isola misteriosa*: «Lasciarono tutti e cinque l'accampamento verso le sette del mattino. Non sembravano inquieti per la situazione in cui si trovavano. Avevano, certo, fede in se stessi, ma tutta questa fede non poggiava, in Ciro Smith e nei compagni, sulla stessa base: l'ingegnere aveva fede perché si sentiva capace di strappare a quella natura selvaggia tutto ciò che fosse necessario alla vita sua e dei compagni, gli altri avevano fede perché, essendo Smith con loro, non avevano paura di nulla».

I cinque sono viaggiatori di pallone, evasi dal Forte Richmond per sfuggire alle truppe del generale Grant durante la guerra civile americana; colti da un tifone sul Pacifico, sono stati sbattuti su un'isola deserta e lontana dalle rotte delle navi. Abbiamo citato il passo per l'importanza che assume qui l'ingegnere, nuovo eroe che dona la natura e le forze avverse, demone armato di quest'arma meravigliosa che trasforma il mondo e dà ali alla fantasia dello scrittore di Nantes; la tecnica, i sogni, le fantasie, i giochi sono preziosi elementi rivelatori per conoscere un individuo, un popolo o un'epoca storica. Nei sogni e nelle fantasie tecnologiche di Jules Verne troviamo le ambizioni e le speranze dell'Ottocento. E salta subito agli occhi una differenza nettissima fra lui e i suoi precursori, i Keplero, Godwin, Wilkins, Cyrano che abbiamo testé citati: malgrado qualche passo avente rigore scientifico, come quelli che troviamo in Keplero, il sogno di quelli è gratuita evasione, pura divagazione priva di ogni contatto con la realtà. Quando Verne scrive, invece, la tecnica ha già cominciato a riempire il mondo di meraviglie; corrono i treni, il vapore muove le navi, le macchine delle officine, le trebbiatrici nei campi, il telegrafo trasmette sulla terra e sotto i mari e gli oceani per mezzo del cavo. E sono meraviglie tali da colpire la fantasia; dirci anzi che la fantasia è invitata naturalmente ad occuparsene: se ogni anno ci porta qualche nuova macchina meravigliosa, e le nostre possibilità di muoverci, di comunicare, di conquistare aumentano tanto, che saranno mai tra dieci, quindici, vent'anni? Sono domande che tutti si pongono, ben lieti se qualcuno sarà in grado di darvi risposta. E' un'aspettativa gioiosa, un'anticipazione lieta, e la mente volentieri corre a rappresentarsi un futuro che sembra annunciarsi come una novella età dell'oro.

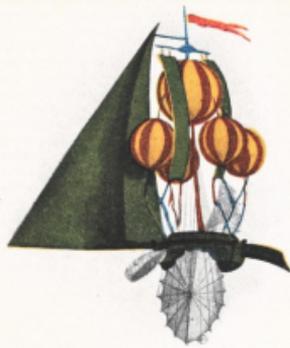
Alla borghesia, cioè all'unica classe che avesse il diritto e la capacità di intendere e di volere nell'Europa dell'Ottocento, la scienza non poteva presentarsi se non come una fata benigna; solo oggi ci rendiamo conto che la Rivoluzione Francese è stata provocata, in parte non lieve, dalla Rivoluzione Industriale, che in Inghilterra riu-

scì a trasformare gradualmente la società, costruita non rigidamente, e in Francia mise quella struttura iperstatica sotto tale sforzo da provocarne lo sfasciamento. All'uomo dell'Ottocento sfuggivano in genere i problemi portati dalla trasformazione della società che si accompagnava alla meccanizzazione; apparentemente il progresso si inseriva come una aggiunta, un arricchimento del vecchio mondo preesistente, e in fondo non chiedeva il sacrificio di nulla che fosse di gran valore materiale o morale.

L'Ottocento ha potuto ignorare completamente quei problemi portati dal progresso tecnico che noi con tutta la buona volontà non possiamo fare a meno di vedere; problemi puramente quantitativi, come la densità del traffico terrestre ed aereo prodotto dalla grande quantità di veicoli sulle strade e di aeromobili sulle aeree, e problemi psicologico-economico-sociali come la automazione e le sue conseguenze.

Le macchine che prendevano ad una ad una il loro posto nel mondo ottocentesco ne preparavano il tramonto; addio begli equipaggi, pariglie scalpitanti attaccate alla Vittoria o al Landau, addio brillanti squadroni di cavalleggeri o di dragoni, tintinnare di scaballe e di speroni, code di cavallo sugli elmi, code del frae, code degli strascichi delle signore, addio imperi, stabilità dei valori, tranquillità della vita! Il mondo nuovo avrebbe travolto tutti questi valori, li avrebbe sezzati; ma di questo nessun profeta parve accorgersi. Non Verne, non Robida, non il russo Ziolkowsky che prevede i razzi e le astronavi, ma non sospettò neppure, finché realmente non accadde, che la Russia sarebbe diventata comunista. E anche Marx, come è noto, non capì assolutamente nulla di ciò che la macchina stava per portare in bene e in male nella vita di quei nomini.

L'attitudine dell'Ottocento verso il progresso, con una generalizzazione non ingiustifi-



I PRIMI tentativi di trasformare i palloni in dirigibili fruttarono i più strani progetti, di cui in questa pagina sono riprodotti due singolari esempi.

Accanto al titolo, nella pagina precedente, una macchina volante elettrica da «Philosophe sans préention» (1775).

cata, può vedersi simboleggiata nel ballo «Excelsior», e fanno eccezione a questo coro poche voci discordi di *laudatores temporis acti*, specie che in nessuna epoca è mancata, e alcuni intelletti più acuti che vedono già con una certa apprensione, le due facce della medaglia. Citерemo per tutti il poeta inglese William Wordsworth (1770-1850), che forse fu il primo ad avere questa intuizione; scriveva il «laghista» nel 1814:

*An inventive Age
Has wrought, if not with speed of magic,
To most strange issues, I have lived to mark
A new and unforeseen creation rise*

bellissimi versi, che tradotti sciallamente in prosa significano: un'età inventiva ha apportato, quasi con magia rapidità, i più strani risultati. Io ho vissuto per annotare il sorgere di una nuova e imprevista creazione. Ma in qualche verso più in là appare l'atteggiamento meditativo:

*I grieve, when on the darker side
Of this great change I look; and there
Such outrage done to nature as compels
The indignant power to justify herself;
Yea, to avenge her violated rights,*

cioè: «Mi attristo quando guardo sul lato più oscuro di questo gran cambiamento; e là vedo tale oltraggio fatto alla natura da costringere questa potenza indignata a farsi giustizia; sì, a vendicare i suoi diritti violati...».

Ma sono poche eccezioni che confermano la regola: e questa dice che il progresso è soltanto un bene, apportatore di nuovi frutti che si aggiungono agli altri, sul ramificato e fiorente albero della vita. Attitudine questa che durerà indisturbata attraverso le patrie battaglie, la *belle époque*, e i primi anni del Novecento pur così densi di preoccupanti fermenti; la vedremo ancora, questa attitudine ottimismo, sulle piazze polierone di bandiere e canore di evviva, in tutte le città di quest'Europa folle che corre al suicidio, quando si grida: «Vive la guerre! Hoch hoch der



krrieg!»). Ne farà in breve giustizia la prima applicazione su larga scala dell'automatismo, la mitragliatrice; ed suo terribile urlo da balzuziente, questa macchina segnerà il trapasso da un'epoca ad un'altra. Via le brillanti uniformi, le spalline d'oro, le seiabole lucenti; ridotta ai esai ceezionali la carica della cavalleria: vestito color della terra e del fango, il soldato vive nella terra, avanza strisciando sulla terra. Le fanfare non suonano più, la «campagna» di breve durata svanisce, la battaglia stessa acquista confini indeterminati di spazio e di tempo, esiste solo la guerra, collettiva, disumana, interminabile, che coinvolge poco a poco tutti e tutto.

Ma nell'Ottocento, quando Verne scrive, nessun profeta è autorizzato a veder così nero: sotto lo scettro di Victoria, l'Inghilterra sta conquistando il mondo con zelo patriottico e missionario; e il mondo è così grande che ne rimane una fetta enorme per la Francia, dall'Algeria al Madagascar, dal Senegal all'Indocina, cospicue porzioni per la Germania, il Belgio, l'Olanda, la Spagna, il Portogallo e persino qualcosa per l'ultima nata fra le nazioni: l'Italia. Terre magari desertiche o malsane, d'accordo, ma più grandi come estensione della Madrepatria e motivo di soddisfazione e patriottico orgoglio. E' il grande momento dell'uomo bianco; egli conquista perché così il destino gli impone. E' il suo «fardello» dice Kipling, che sembra ripetere il verso famoso di Virgilio:

Tu regere imperio populos Romane

[invenimento

solo che al posto di *Romane* lui mette *Britannica*. L'uomo bianco arriva e conquista perché ha la tecnica dalla sua parte; arriva con le navi a vapore, i cannoni, i fucili, e fulmina da lontano i nativi che non hanno queste diavolerie. Stupenda e facile avventura, fantascienza vissuta; ne era stato profeta un grande romanzo, che ebbe influenza enorme sul suo tempo e di poi, e che senza sforzo si potrebbe considerare come il primo romanzo di fantascienza: il *Robinson Crusoe* (1719) di Daniel De Foe (1660-1731). E' quello il primo libro che Rousseau mette nelle mani di Emilio, perché lo ritiene il «miglior trattato sull'educazione secondo natura»: ma il ginevrino che considerava le scienze e le arti un male per l'umanità non s'accorge che il marinaio di York naufrago sull'isola deserta triomfa sulla natura e sui selvaggi proprio perché ha al suo fianco la tecnica, simboleggiata dagli archibugi e dalle poche altre cose salvate dal naufrago, e dalla sua abilità. Non per nulla Mumford afferma che il *Robinson* è il punto di partenza di una strada che conduce ad Andrew Carnegie e alle sue acciaierie.

Questo spirito è in Verne: il progresso come bene innegabile, puro, miglioramento non di alcune condizioni della vita, ma della vita tutta. Gli eroi di Verne non solo trionfano nelle difficoltà che la natura, o i selvaggi (cioè l'antiprogreso) pongono sulla loro strada; ma sono anche buoni, filantropici, cortesi. Il progresso dà velocità, potenza, capacità di comunicare rapidamente da un continente all'altro; e cadute le catene materiali che inceppavano il movimento dell'uomo, questi si rivela per quello che è, cioè naturalmente buono. Così la rivoluzione, un secolo prima, aveva troncato bruscamente le più diverse catene, in chiave politica, perché quest'uomo naturalmente buono avesse agio di dar corso alla sua bontà.

Questa naturale bontà dell'uomo, questo ot-



L'EVASIONE di Cyrano de Bergerac.

timismo ad oltranza permea di sé l'intero Ottocento; e la tecnica, con le sue continue vittorie, doveva naturalmente rappresentarci una parte di primo piano.

Secolo ottimista, ma serio, si badi bene; serio negli studi e nelle realizzazioni, com'era serio nelle cospirazioni e sui campi di battaglia, dove la gente, partita da casa volontariamente per un'idea, si azzuffava e moriva davvero. Senza diritto a pensioni, o indennità. Secolo più lontano da noi di quanto non lo siano Cleone e Cutilina; impregnato di una retorica che oggi ci mausea o ci fa sbellettare dalle risa; e capace di frangliersi senza disturbi. Coltivatori delle scienze e di ogni sorta di pelame, dai capelli che facevano corona alle ampie fronti e col loro disordine richiamavano alla mente il dinamismo degli interni pensieri, ai baffi virilissimi, alle barbe lasciate crescere nelle fogge più svariate. E il nostro Jules Verne, chionato e baffuto come una reclame della Chinina Mignone, non fa eccezione alla regola.

Questa serietà del suo secolo, Verne la dimostra nei documenti seriosamente su ciò che deve trattare; la velocità di fuga di doddiecimila yard al secondo, con la quale gli esploratori della Luna partono lanciati dal cannone Columbiada, è molto vicina ai valori esatti confermati dalla nostra esperienza di lanciatori di satelliti. Spesso faeceto, e provvisto di un penetrante *sense of humor*, Verne è molto serio quando si tratta di scienza, ed estremamente preciso nel suo linguaggio scientifico.

Dopo un breve declino, la sua fortuna ha ripreso; il cinema ci riporta, con maggiore o minor fedeltà, le sue storie affascinanti; storie d'un tempo in cui l'uomo e la macchina insieme facevano cose mirabili, perché la macchina era più vicina alla misura dell'uomo. Fare il giro del mondo in ottanta giorni con i più svariati mezzi di trasporto era un'avventura meravigliosa; oggi tutti possiamo farlo, il giro del mondo, in poco più d'un giorno col quadrigetto in regolare servizio di linea. Ma è quasi ba-

nale; quanto ad avventura le compagnie aeree si preoccupano giustamente che non ne rimanga traccia; e persino la parte turistica s'annulla, non si vedono che nuvole, mare, cielo, terre sbiadite dalla distanza, e alcuni aeroporti tutti uguali.

A guardar bene qui sta anche la ragione dell'immensa popolarità della bicicletta, che è una società *fifty-fifty* fra uomo e macchina. E gli operai delle cave di marmo si quotano una giornata di lavoro ciascuno per fare un premio di traguardo e vedere il dramma dell'uomo ai pedali in lotta col l'Appennino, le folle accorrono sulle strade delle Alpi, dei Pirenei, sul pavé delle Fian-dre a veder passare la carovana dei ciclisti; nessun intellettuale s'è mai chiesto perché. Né s'è mai chiesto perché il podismo sia ben lontano dal risuonare simile popolarità, pur se lo sforzo dell'uomo non è minore; le corse di auto e moto su strada si son dovute abbandonare perché mettevano decine e decine di vittime. E per altro mai la folla le ha amate come ama il ciclismo; perché oltre ad essere mortifere, e a questo la folla poco bada, sono tanto rapide che gli occhi e la fantasia non fanno a tempo a seguirle, mentre il povero podista, in questo mondo su ruote, fa francamente pena: è a piedi, e con ciò è tutto detto. Ma il ciclista è il vero centauro moderno, mezzo uomo e mezzo macchina, muscoli e moltiplica, acciaio, alluminio, gomma e sani polmoni. Nello stesso rapporto su un piano più vasto, stavano la macchina e l'uomo nell'Ottocento, epoca in cui Verne scrisse i suoi innumerevoli romanzi, e Robida ci dette quella gustosa anticipazione dei nostri giorni che è il *XV Secolo*. Alberto Robida visse dal 1848 al 1926; il suo libro fu scritto intorno al 1880, o merita di essere ricordato soprattutto per le divertenti illustrazioni, che sono pure dovute alla sua mano. L'azione si svolge dal 1952 al 1960; alcune delle previsioni di Robida, ad esempio la televisione, si sono avverate puntualmente, altre come le aeronavi-omnibus per servizio urbano o i tubi a, ferrovie sotterranee velocissime nazionali e internazionali, si sono dimostrate alla prova dei fatti completamente errate. Il futuro di Robida è fatto di fantascienza meccanica calata in pieno Ottocento; la sua aeronave-omnibus somiglia in modo perfetto ai tram a cavalli che nel 1880 giravano per Parigi:

«L'aeronave B portava il suo contingente completo di viaggiatori; una ventina nell'intermo, altrettanti sul ponte — l'antico imperiale dei veicoli terrestri d'una volta — e quattro sulle piattaforme di dietro. Le sue proporzioni le avrebbero permesso di trasportare attraverso lo spazio una più grande quantità di chilogrammi viventi, ma le compagnie, stimolate in ciò dalla concorrenza, tenevano molto a lasciar comodi i loro viaggiatori. Qualunque fosse il numero dei viaggiatori, non appena il peso di 2500 kg era raggiunto e segnato dalla lancetta del contatore, la parola *completo*, in grosse lettere d'un metro d'altezza, compariva sui due fianchi della navicella omnibus e il controllore della stazione non lasciava più montar nessuno».

Malgrado tutti gli sforzi di fantascienza, estrapolare il presente nel futuro è sempre difficile; nella maggior parte dei casi, per gli scrittori dell'Ottocento, alcuni aspetti del progresso tecnico vengono «innestati» sul tronco della vita nota e familiare di tutti i giorni.

Il quadro del futuro tracciato da Robida è spesso volutamente comico, ma non satirico, neppure dove potrebbe sembrarlo. Leggiamo il passo del presidente meccanico della Repubblica francese: «Un mec-

canico di genio ci ha salvati. Guardate questo presidente. Egli non intrigherà mai; ma questo primo magistrato diverrà un pericolo per il paese. E' di legno, severo, rigido e immutabile! Regnerà ma non governerà! Il potere resterà nelle mani dei rappresentanti della Nazione. Il primo atto della Camera nuova è stato quello di adottare il gran principio del presidente meccanico. La grande obbiezione dei monarchici contro la forma repubblicana era la instabilità del potere; ebbene, con questo presidente di legno, la Repubblica ha acquistato la stabilità». Qui la satira c'è, ma non è diretta contro il progresso o il futuro, è diretta contro il sistema parlamentare, e anzi ha dei bersagli politici immediati, contemporanei e compatrioti dell'autore.

La grande satira contro il progresso e il mondo futuro che il progresso si prepara verrà più tardi, con *Brave New World* di Aldous Huxley.

Ziolkowski.

Martin du Gard raccontava una sera del marzo 1920 ad André Gide d'una sua fantasticheria di guerra: «...pendant la guerre, lorsque je pensais aux mutilations possibles, il m'arrivait d'imaginer qu'un félat d'obus me privait à jamais de la vue; je me voyais alors, exclamant au recueillement, à une concentration d'esprit capiteuse, et distant à ma femme une série d'œuvres admirables...». Per Ziolkowski fu la sordità, a portargli in dono il recogimento, l'incrinata concentrazione di spirito. Il 5 settembre del 1857 nasceva nel villaggio di Ijewski, nella Russia europea, Konstantin Eduardovitch Ziolkowski; suo padre era un funzionario dell'amministrazione forestale, e aveva per *hobby* le invenzioni, ma non ne produce una sola di valore pratico. A dieci anni, in seguito ad una forma particolarmente grave di sкартина, Konstantin perdetto l'udito; questa disgrazia si rivelò per lui una specie di benedizione.

A sedici anni possedeva già una cultura eccezionale per il suo ambiente, tanto che suo padre pensò d'inviarlo a Mosca perché potesse continuare gli studi; lo sistemò, con poca spesa, presso una lavanderia, e gli mandava dieci rubli al mese, eccezionalmente quindici. Quasi interamente questa somma andava spesa in storte, sostanze etniche, apparecchi per esperimenti; i libri li trovava, e li divorava, nelle biblioteche. Quanto a mangiare, si contentava di un po' di pane nero. «Il mio stomaco era pieno di pane nero — scrive nei suoi ricordi — ma il mio cervello era pieno di magnifici sogni e di progetti». E' la «concentration d'esprit capiteuse»; e dette i suoi frutti. Qui però non c'è interesse Ziolkowski come scienziato, ma come autore di fantascienza; il caso di Ziolkowski è interamente diverso da quello di Verne, di Robida, di Wells: questi sono scrittori e artisti, che amano strigliare la loro fantasia nel campo delle meraviglie scientifiche. Anche Verne, che pure aveva una solida cultura tecnico-scientifica, è sempre e soltanto uno scrittore. Ziolkowski è uno scienziato, un profeta dell'astronautica; ma non profeta in termini poetici, poiché tali sono anche Verne e Wells, ma profeta con tanto di equazioni, di formule e di disegni. Per portare a conoscenza del gran pubblico le sue teorie, egli ricorre ad un mezzo di larga diffusione, al romanzo. E scrive *Sogni sulla terra e sul cielo*, e *Lontano dalla terra*, di cui sta uscendo la traduzione, a puntate, sulla rivista italiana *Oltre il cielo*.

Ziolkowski scrive con emozione: i suoi personaggi, dal punto di vista artistico, val-

gono pochissimo. Non si differenziano l'uno dall'altro, non vivono, parlano sempre come libri stampati, non sono veri per un solo istante; sono tutti lui, Konstantin Ziolkowski, sia che si chiamino La Place, come il francese, Newton come l'inglese, Franklin come l'americano, Galileo come l'italiano o Ivan come il russo. Ma le sue descrizioni dei paesaggi lunari, delle avventure spaziali sono vere e vive:

«Intorno tutto lucecava e sfavillava sotto i raggi del sole. In lontananza s'innalzavano i monti, situati su una pianura abbastanza liscia ed uguale che gli uomini hanno chiamato con il nome di un mare. Il sole scaldava i nostri viaggiatori, i quali non sentivano il freddo del suolo. Rimasero pensierosi per qualche minuto, guardandosi attorno; erano costretti a voltarsi anche senza volerlo, perché altrimenti un fianco, quello in luce, cominciava a scortare, mentre l'altro, in ombra, era provato dal freddo». E più oltre:

«Si trovavano davanti ad un eratore spento, in fondo al quale s'addensava ancora la tenebra ed era difficile penetrarvi con lo

sguardo, ma al centro di quel buio cerchio videro brillare un puntino, probabilmente la cima di un monte, illuminata dal sole». La descrizione è precisa e vivace come nel migliore Verne; quanto alla correttezza scientifica, è degna del valore di Ziolkowski scienziato, ideatore del razzo a combustibile liquido. I motori delle V 2, dei Redstone, degli Jupiter e di tutte le altre creature di von Braun hanno una emera di combustione identica a quella che aveva disegnato Ziolkowski, con lo stesso tipo di raffreddamento a liquido; e l'aveva ideata e perfezionata nella sua fantasia, senza poter fare alcuna esperienza.

Da Lasswitz a von Braun.

Auf zwei Planeten (Su due pianeti) è un altro romanzo di fantascienza scritto da un vero scienziato: Kurt Lasswitz, nato a Breslavia nel 1848 e morto a Gotha nel 1910, era un matematico e un filosofo; le sue opere «serie» hanno dei titoli che da soli ineuntono rispetto, come la «Teoria dell'idealità dello spazio e del tempo di

LA perdita del peso è una delle conseguenze del viaggio interplanetario previsto da Giulio Verne. Il fenomeno fu illustrato con questo disegno di Bayard e Neville.



Kant», la «Storia dell'atomismo e del criticismo» e la «Storia dell'atomismo dal Medioevo fino a Newton». Nel romanzo *Sie due pianeti* viene previsto in certo modo il tubo da presa televisiva, e in modo molto preciso il fotomoltiplicatore.

Quello del romanzo scientifico scritto dallo scienziato è un filone che continua, non si perde fino ai nostri giorni: nel 1925 uno scrittore trentenne di Monaco, Otto Willi Gail, pubblicò due romanzi: *Sparo nell'universo* e *La pietra della luna*. L'ispirazione per questi libri era stata tratta dai lavori degli studiosi che già s'interessavano scientificamente all'astronautica; la lettura di uno di essi fece sbocciare la vocazione del conte Helmut von Zborowsky, progettista pioniere dei razzi e di aerei a reazione.

Al contrario di quanto si potrebbe pensare, come non c'è distinzione netta fra invenzione realizzabile e invenzione irrealizzabile, non c'è distinzione netta fra scienza e fantascienza; non per nulla nel 1927 il professore di navigazione aerea russo Nicolaï Alekseïev Ryin pubblicò un'opera che si intitolava: *Le comunicazioni fra i pianeti nella fantasia dei romanzieri e nei progetti*

degli studiosi. Hermann Oberth, uno dei padri dell'astronautica, ha scritto di fantascienza, e ha fatto da consulente scientifico per il film di Fritz Lang *Una donna nella luna*. Per rendere irresistibile la campagna pubblicitaria di questo film, si pensò di farne coincidere il lancio, inteso in senso reclamatistico, col lancio vero di un razzo destinato alle altissime quote; così Oberth dirigeva, contemporaneamente, la costruzione di una cabina spaziale finta, in cui gli attori potessero recitare con tutto lo spazio necessario, e la costruzione di un razzo vero, che assomigliava al V2, era alto due metri, ed era alimentato da sedici litri di propellente liquido. Scienza e fantascienza procedevano a contatto di gomito, in quel momento della loro storia. La fantascienza, che non ha bisogno di tener i piedi poggiati a terra, procedette poi più alla svelta, e nel 1929 il film *Una donna nella luna* fu presentato al pubblico, con grande successo, senza il lancio del razzo di Oberth. Il razzo non era pronto; per la sua realizzazione si doveva aspettare qualche anno ancora, e fra i protagonisti di quell'evento ci sarebbe stato un giovane biondo, che a quell'epoca si dilettava mol-

tissimo di romanzi di fantascienza: Werner von Braun.

Con pochi altri von Braun è oggi un continuatore del romanzo di fantascienza di tipo verniano; leggiamo queste righe scritte fra il calesse di un motore di Jupiter e la prova statica di un booster per missile balistico intercontinentale:

«E' venuto il momento: ci siamo. «Gli ultimi minuti e secondi vengono contati all'indietro attraverso gli altoparlanti delle due astronavi. Lo stesso conteggio viene diffuso dagli altoparlanti nella stazione spaziale, ed è seguito dalle varie stazioni di osservazione e udito in innumerevoli case dove gli schermi televisivi mostrano le due astronavi, apparentemente piccole sullo sfondo di una nera immensità. «Ad x meno quattro secondi, un profondo brontolio si propaga nelle due astronavi: i motori stanno funzionando a "regime di accensione". Sotto una debole pressione di elio, applicata entro le celle flessibili dei serbatoi di avviamento, i due propellenti vengono addotti in quantità relativamente piccole alle dodici camere di combustione, dove si accendono spontaneamente. Le astronavi accennano a muoversi, ma questo stadio preliminare è necessario prima di giungere al "regime normale", solo per essere certi che vi sia una "fiamma pilota" in ogni camera di combustione. Ad x meno uno, il regime di accensione è completamente stabilizzato, all'istante zero inizia il regime normale. Le turbopompe funzionano a piena velocità, ed alla pressione di diverse decine di atmosfere i propellenti vengono iniettati nelle camere di combustione. Il brontolio diventa un tonante ruggito, e la spinta sale rapidissimamente al suo pieno valore di 360 tonnellate. Pressantemente le due grandi astronavi di Marte cominciano a muoversi a vista d'occhio. Il tuono e il riverbero dei motori a razzo durano poco più di 15 minuti; poi, improvvisamente come s'era iniziato, il ruggito si spegne. Il sibilo dei grossiposi si smorza, ed in breve resta soltanto il fruscio dei ventilatori e del condizionamento d'aria».

E' l'ennesimo romanzo sulla conquista di Marte? No; *L'esplorazione di Marte* di Willy Ley e Werner von Braun è un eroepoema, un felice compromesso fra fantasia e scienza, scritto con lo scopo della divulgazione. E le illustrazioni di Chesley Bonestell sono pure piene di questa poesia della scienza, di quest'ineamento dell'avventura scientifica, che c'era nei libri di Verne, e che nella massa delle opere che formano il corpus della fantascienza odierna manca completamente. Von Braun non lo sa, ma mentre come scienziato è un precursore, che sta aprendo la porta al futuro perché possa entrare nel presente, letterariamente parlando è un pessimista. In genere la fantascienza odierna è molto al di là di ogni avventura immaginabile da uno scienziato; e per solito è anche notevolmente pessimista.

Le tristezze dell'impossibile.

Quando esplose la bomba di Hiroshima, un redattore di un grande giornale di New York telefonò a Campbell, famoso autore di fantascienza, direttore di *Astronauting Science-Fiction*: «Come farete a continuare con le vostre invenzioni ora che la realtà le ha battute?», chiese. E Campbell senza scomporsi: «Non c'è nulla che mi impedisca di continuare. La maggior parte dei racconti che pubblico comincia dopo la fine del mondo».

VERNE nel «Dalla Terra alla Luna» giudicò che il punto del globo più favorevole al tentativo era Stone's Hill in Florida, località poco lontana da Cape Canaveral, base dei moderni lanci. Questo disegno di De Montaut, nella prima edizione del volume, rappresenta il trasporto del proiettile a Stone's Hill, dove la fantasia di Verne aveva piazzato un cannone gigante, nel quale doveva essere introdotto.



La fantascienza odierna può rievocare le sue più nobili e lontane origini in H. G. Wells, si è abbeverata al pessimismo di Aldous Huxley, e porta con sé l'eredità di così illustri antenati senza averne coscienza, come il nato illegittimo di un duca che sia stato adottato da poveri contadini, e ereda sinceramente d'esser figlio loro, e come tale si comporti. Essa si esprime, meglio che in ogni altra forma, nelle « strips » o, per dirla nostranamente, nei « fumetti ». C'è un capitolo di *Notre Dame*, di Victor Hugo, in cui l'arcidiacono don Claudio si lamenta perché il predominio dell'immagine, anzi della cosa visibile e tangibile, è stato offuscato dalla invenzione della stampa, che instaura il predominio della parola scritta:

Dall'origine delle cose fino a tutto il secolo decimoquattro dell'era cristiana l'architettura è il gran libro dell'umanità, l'espressione principale dell'uomo nei suoi diversi stati di sviluppo, sia come forza, sia come intelligenza... Fino a Gutenberg, l'architettura è la scrittura universale. Nel secolo decimoquinto tutto cambia. Il libro sta per uccidere l'edifico. Sotto la forma di stampa il pensiero è più imperituro che mai, è volatile, imprevedibile, indistruttibile... ».

Ah, don Claudio arcidiacono, tu sei ben venduto! Dallo schermo del cinema, dal tubo fluorescente della TV, dai fumetti, dai manifesti pubblicitari che scendono ai muri, l'immagine ha tratto la sua rivincita, e ha ucciso il libro. E' vero, non si sono mai pubblicati tanti libri come ora; ma sembra che la vera cosa importante sia seriverli, non già leggerli. Tutti serivono, e nessuno legge più; e quando si legge, si legge in fretta; ed ecco a soccorrerli in tanta jattura il « fumetto ». Secondo una statistica che ci ostiniamo a sperare erronea, ventiquattro milioni di persone si abbeverano in Italia a questa fonte; e fra i « fumetti », di qua e di là dell'oceano, quello fantascientifico è in gran favore. Le avventure sono incredibili e diaboliche, i personaggi, in carta da giornale da poco prezzo, non hanno spessore; nel fumetto la storia *deve* finire bene, mentre nel libro, sotto la protezione della rilegatura, può anche finire male. E questa forse è la differenza principale fra il « fumetto » e l'odierno libro di fantascienza. Nel libro possono traboccare il pessimismo e lo smarrimento che nel mondo obbligatoriamente a lieto fine delle « strips » non hanno diritto di cittadinanza.

Quando si esprime nelle fantasie di Huxley, *Brave New World* e *Ape and Essence*, il pessimismo si mescola con la satira del tempo presente; è acuto, vivace, e soprattutto vi si sente l'impronta di un grande ingegno. Inoltre Huxley scrisse il primo di questi due libri mentre nell'aria si andava addensando la bufera della seconda guerra mondiale, e il secondo nel dopoguerra a Los Angeles, città ultramoderna, nata per l'automobile e negata all'uomo; e' di che spiegare il pessimismo sul futuro, per due libri e più.

Ma nel pessimismo degli odierni scrittori di fantascienza confluiva anche un altro filone; ed è il terrore d'essere superati dalla realtà, che ha cominciato ad impadronirsi degli autori di questo genere letterario già nei primi anni del secolo. Quando Campbell dava al reclettore del quotidiano newyorkese la risposta prima citata, egli bluffava un tantino. Sì, è vero, la fantascienza può superare qualunque prodigio della realtà, ma a costo di quale penoso sforzo di fantasia! Tanto penoso, che dal subcosciente affiora la nuova immagine della macchina e dell'uomo, quel-



Il teatro veduto dal telefonoscopio, nel « XX Secolo » di Robida (1880).

MARTE visto ad occhio nudo dal suo satellite esterno, Deimos. Il disegno di Bonestell è riprodotto da « L'Esplorazione di Marte » di Ley e von Braun.



la contemporanea, ben diversa da quella idilliaca dell'Ottocento.

L'uomo non è più naturalmente buono, né saggio; la prima guerra mondiale insegna che si possono fare dei conflitti completamente inutili, sacrificando milioni di vite. Il mito dell'uomo bianco comincia a vacillare in Asia; crollerà dopo la seconda guerra in Asia, in Africa, e persino in Europa. Nel senso che gli altri ci cacciano, e noi affermiamo che fanno bene. In pochi anni sono stati eretti e travolti idoli e miti; e la macchina viene guardata con sospetto. Chi non ha mai avuto i soldi per comprarsi una bicicletta riceve le attenzioni degli aerei e dei carri armati, gentilmente portati a domicilio; paesini che erano stati tranquilli per secoli vengono sommersi da un'ondata di macchine, per lo più ostili, che li abbandonano più distrutti e più poveri di prima, in ogni senso.

Su queste esperienze non ancora digerite, gli scrittori tentano di costruire le *macchine del possibile*. È questo il titolo di un'antologia di fantascienza edita da Einaudi, dove sono raccolte ventinove racconti scelti da Sergio Solmi e Carlo Fruttero; e preferiamo riferirci ad essi piuttosto che ad altri componimenti del genere, perché pensiamo che questa raccolta sia più nota al lettore.

«Se a scrutinare la biblioteca di Don Chisciotte — scrive Solmi — furono sufficienti un Curato e un Barbiere dotati di gusto letterario, per la *science-fiction* non basterebbero interi plotoni di curati e di barbieri; e lo scrutino riuscirebbe proporzionalmente assai più rigoroso di quello che pur mandò al rogo tanti dei libri che avevano dato di volta al cervello del generoso *hidalgo* maneggo».

Il libro comincia con un bellissimo racconto di H. G. Wells: *L'uovo di cristallo*. È un gradito omaggio al passato; ma la dolorosa fantascienza moderna comincia con racconti come quello di Ray Bradbury, *Pioggia senza fine*. Qui una pattuglia di naufraghi salvatisi nella caduta di una astronave su Venere marcia attraverso una pioggia ininterrotta verso una cupola

solare. Nella finzione dell'autore il pianeta Venere è già stato esplorato da tempo; su questo pianeta, dove la pioggia è continua e gli abitanti ostili, gli uomini hanno costruito dei rifugi, con sole sintetico, aria condizionata, e ogni comfort; questi rifugi si chiamano cupole solari, e ogni tanto i venusiani vi fanno incursioni devastatrici. Il dramma di questi uomini in marcia attraverso la pioggia è in tutto simile a quello che potrebbe essere se essi fossero in marcia attraverso la siccità del deserto, e la cupola solare è l'esatta controparte di un'oasi. Sulla via della cupola un uomo impazzisce per la pioggia, così come nel deserto sarebbe impazzito per la sete; arrivano ad una cupola, ma la trovano devastata, si rimettono in marcia verso un'altra, e nel frattempo un altro naufrago cade, questa volta non alla pazzia ma alla stanchezza; si ferma con la pistola in mano, guardando i suoi compagni che si allontanano, poi si acciolla. L'ultima suppellettile raggiunge finalmente una cupola dove tutto funziona: «SI trovava ora davanti alla porta gialla. Le lettere scolpite su di essa dicevano "Cupola solare n. 96". Egli portò la mano intorpidita su di essa per sentirne il contatto. Quindi girò la maniglia ed entrò inespugnato».

«Rimase per un istante a guardarsi intorno. Alle sue spalle, le raffiche di pioggia si abbattevano contro la porta. Davanti a lui, su una tavola bassa, della cioccolata fumava in un bricco d'argento, con vicino una tazza ricolma di erena vegetale e melassa. E accanto, su un altro vassoio, si ammonticchiavano tartine di bianca carne di pollo, con pomodori appena tagliati e cipolline verdi».

Il racconto finisce qui, nella cupola solare, con la riscoperta dei pomodori e delle cipolline, dopo la conquista di Venere. Perché i pomodori sono amici, e Venere, lo spazio, i protti, animali cosmici di cui parla un altro racconto di Margaret St. Clair, sono nemici. Questi scrittori che si servono della tecnica di domani come materia prima per le loro creazioni hanno una pau-

ra tremenda del progresso. Data l'improbabilità di questo mondo di fantasia, e qui la fantascienza di oggi differisce da quella di ieri che ha divinizzato quasi tutte le invenzioni odierne, e considerando il pessimismo degli scrittori, la raccolta avrebbe potuto intitolarsi, meglio che le meraviglie del possibile, le «tristezze dell'impossibile».

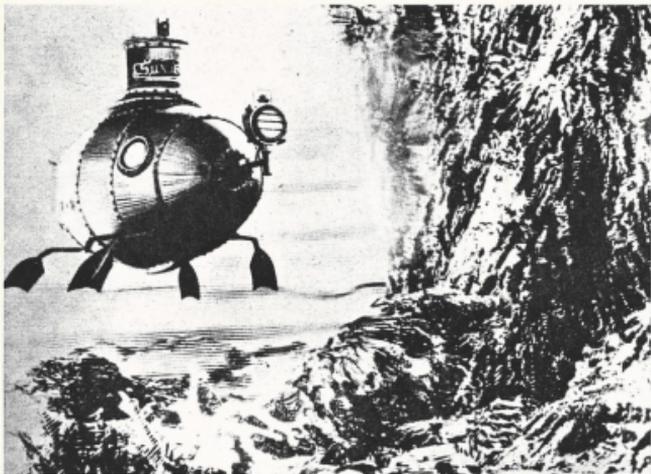
Questa tristezza la troviamo anche nel più divertente fra i ventinove racconti, *Noxy volte sette*, di Isaac Asimov: è la storia di un tecnico che, in piena era di robot e di calcolatrici che fanno tutto, riscopre il calcolo manuale, la moltiplicazione fatta con carta e lapis, ricordando a memoria la tavola pitagorica; cosa che tutti s'erano scordata. È importante, perché rappresenta il primo passo verso la liberazione dalle macchine. Il tecnico Myron Aub si a memoria quanto fa nove per sette, e anche tutto il resto della tavola pitagorica; è il solo uomo a saperla, gli altri hanno riposto la loro fiducia nei calcolatori elettronici, nessuno sa più fare senza l'aiuto delle macchine nella più semplice operazione.

Un generale e un deputato, dopo aver compreso con molto sforzo di che si tratti, rimangono conquistati da questa trovata (del fare le operazioni senza le macchine) e ne divengono paladini. La Terra si trova da tempo in guerra contro un altro mondo non meglio identificato che si chiama De-nech, e ogni scoperta, com'è naturale, viene subito valutata per ciò che può dare nello sforzo bellico in corso. Il deputato comincia a pensare che la valorizzazione di questa scoperta potrà portargli dei vantaggi personali, e si reca dal Presidente della Federazione Terrestre per convincerlo:

«Consideri, signor Presidente, che la guerra de-nechiana è una guerra di calcolatrici contro calcolatrici. Le calcolatrici nemiche formano uno scudo impenetrabile di contro-missili che fermano i nostri missili, e le nostre bombe non lo stesso modo. Ogni volta che noi perfezioniamo le nostre calcolatrici, i De-nechiani fanno lo stesso, e ormai da cinque anni si è creato un precario e inutile equilibrio di forze. Ora noi siamo in possesso di un metodo che ci permetterà di vincere le calcolatrici, di scavalcare, di attraversarle. Potremo calcolare la meccanica del calcolo automatico con il pensiero umano; avremo per così dire delle calcolatrici intelligenti, a miliardi».

Il racconto di Asimov ci pone così davanti al traguardo estremo cui può giungere la civiltà elettronica-meccanica: le macchine fanno tutto, tanto che gli uomini si sono scordati persino la moltiplicazione. È evidente che siamo sul piano della farsa, anche se vorremmo essere su quello della critica. Cosa presiede il Presidente se le macchine fanno tutto? E cosa leggerà il deputato? Cosa comanda il generale? Comunque, a voler prendere tutto per buono, ci troviamo nella storia del cosmo in quel punto che in aeronautica si chiama *out of no return*, cioè al punto oltre il quale il carburante rimasto non è più sufficiente per tornare alla base di partenza, e bisognerà atterrare certamente in qualche altro sito. Ed ecco che, una frazione di secondo prima di toccare quel punto dal quale ogni ritorno è impossibile, l'umanità per mezzo del tecnico Aub riesce a compiere una perfetta virata di 180 gradi, e ad invertire la marcia. Tutte le frasi che oggi sentiamo pronunciare ad esultanza della macchina ci tornano allora, ma invertite, con il bianco al posto del nero come in una negativa fotografica. Così qualcuno afferma nel racconto, che: «In teoria tutto ciò che sa fare una calcolatrice

IL «Nautilus» di Giulio Verne naviga in immersione; il disegno è riprodotto da una delle prime edizioni del volume.



lo può fare anche una mente umana. In sostanza la calcolatrice non fa altro che prendere un numero finito di dati ed eseguire con essi un numero finito di operazioni. La mente umana è perfettamente in grado di ripetere il procedimento ». E qui lascia scembiare le parole « calcolatrice » e « mente umana » per ritrovare i soliti slogan in cui « imbattiamo in ogni discorso sui costi detti « cervelli elettronici ». E i discorsi odierni sul risparmio di denaro, di personale, di fatica che si attua con le macchine in negativo suonano così : « Quanto più riusciremo a sviluppare e ad estendere questo nostro progetto, con le sue infinite applicazioni, tanto maggiore sarà la percentuale di investimenti federali che potremo distogliere dalla produzione e manutenzione delle calcolatrici. Via via che il cervello umano si sostituisce alla macchina, una parte crescente delle nostre energie e delle nostre risorse può essere dedicata a impieghi pacifici e in tal modo il peso della guerra sull'uomo

comune andrà decedendo progressivamente.

Invertire la rotta del progresso tecnologico; o per lo meno arrestarlo, o rallentarlo. Confessato o no, questo è un ideale diffusissimo; lo ritroviamo in *Servantita*, un bel racconto di Walter Miller jr., dove l'eroe della vicenda è un uomo che sfugga gli automi.

In realtà questi scrittori non amano le macchine di domani, perché non sentono e non amano nemmeno quelle di oggi. Vi sono epoche in cui l'arte aderisce alla vita, come l'Ottocento, e altre in cui l'arte si stacca dalla vita, si rifugia in mondi diversi, com'è accaduto nel Sei-Settecento e come accade di nuovo ora. Gli scrittori sono staccati dalla realtà tecnica, o per lo meno non hanno la capacità di assimilarla e di trasformarla per farla rivivere poeticamente; sono indietro nel tempo: qualcuno di loro è arrivato alla locomotiva, l'aeroplano conta i suoi poeti sulle dita di una mano, e solo D'Annunzio e

Saint-Exupéry resteranno. Gli altri, i filosofi, i poeti, gli scrittori che dovrebbero spiegarci e spiegarci quale sia la parte di queste nuove cose nel vecchio tessuto della vita, tacciono, temono, e cambiano discorso. Si che dietro l'umanità teme. Ma basterebbe farsi indiettro un istante e osservare il mondo con senso di prospettiva storica per trarre consolazione alla nostra paura; se noi abbiamo paura del progresso, vi fu un tempo in cui la nostra civiltà occidentale tremò per paura del regresso, quando i barbari irrompevano nell'Impero Romano, distruggendo la più grande sintesi pratica che l'umanità avesse saputo creare. Eppure il pensiero, dopo secoli di lievitazione silenziosa, si prese la rivincita sui barbari, li assorbì e li assoggettò; così il pensiero potrebbe, ove fosse tenuto in onore, mantenere l'uomo al suo posto di dominatore anche di fronte al progresso meccanico, che a noi, a paragone delle invasioni dei barbari, sembra un male minore.

Le monde des machines et l'homme: l'Imagination

Le premier livre de « science-fiction » est l'oeuvre d'un des fondateurs de l'astronomie moderne, Johannes Kepler. Dans le *Somnium Kepler* raconte l'histoire de Burgesius, qui s'étant consacré à l'étude des astres et grâce aux bons offices d'un démon serviable d'origine humaine, avait écrit deux livres sur l'astronomie. En 1638, quatre ans après la publication du *Somnium*, l'Anglais etra, tu paraitre deux livres consacrés à des voyages dans la lune. En 1657, Cyrano de Bergerac a écrit un fameux livre: *Les États et Empires de la Lune*. Mais ce n'est qu'au XIX^e siècle que la littérature de science-fiction a pu conquérir le public, grâce à des historiens exactes, croyables, ayant une base scientifique solide. Cette époque a été dominée par l'imaginaire Jules Verne. Celui-ci avait des dons remarquables pour l'anticipation, mais il était aussi un écrivain brillant il a su créer des personnages devenus célèbres; mais il n'était surtout l'expression vivante de la foi dans le progrès qui a caractérisé son siècle. Souvent plaisant, ayant beaucoup de « sense of humour », Verne devint tout à coup sérieux lorsqu'il s'agit de science et il est extrêmement précis dans son langage scientifique. Alberto Robida, vers 1900, fut un grand inventeur de l'anticipation de notre époque, XX^e siècle, qui se déroule entre 1952 et 1960. K. E. Ziolkowski, né en 1857, est un grand maître de l'anticipation de l'anticipation; non pour le plan pratique, mais avec tout ce qu'il faut d'imagination, de formules et de plans. Pour faire connaître ses théories au grand public, il eut recours à un moyen de grande diffusion: les romans; et il écrivit: *Gründe vor die Erde et dans le Ciel et Loin de la Terre* et fut suivi par un autre grand romancier de science-fiction, Louis de Broglie, un véritable savant, Kurd Lasswitz, mort à Gotha en 1910. Les exemples de romans scientifiques d'anticipation écrits par des savants, révolutionnés jusqu'à nos jours. En 1925, à Monaco, Otto Willi Gail a publié deux romans: *Spazio nell'Universo* et *La pietra della Luna*, s'inspirant des travaux scientifiques déjà entrepris par des savants en matière d'astronomie. Aujourd'hui la science-fiction est un mode de vie, un mouvement, la quantité de la production a des conséquences négatives sur la qualité. Voilà pourquoi W. von Braun, un des auteurs les plus importants considérés comme un continuant du roman de science-fiction.

Die Welt der Maschine und der Mensch: die Phantasie

*Das erste « science-fiction » Book wurde von einem der Begründer der modernen Astronomie, Johannes Kepler, geschrieben. Im *Somnium* schildert Kepler die Geschichte Burgesius, der sich der Forschung der Sterne widmete, und mit Hilfe eines von dem Dämonen dienenden Geistes, zwei Bücher über die Astronomie auf den Mond verfasste. Vier Jahre nach der Veröffentlichung des *Somnium* schrieb ein Engländer zwei weitere Werke über Mondfahrten. Cyrano de Bergerac schrieb 1657 das berühmte *Les États et Empires de la Lune*. Erst im XIX. Jahrhundert erobert die Literatur der « science-fiction » das Publikum, dank exakten, glaubhaften und auf wirklich wissenschaftlicher Basis gegründeten Erzählungen, die Geist der Leserschaft: diese Zeit wurde von Jules Verne dominiert. Reich an Fantasie und Einfantasie, aber auch ernst, wenn es sich um die Wissenschaft handelt und um seine Sprache fachtechnisch äussert genau. Im das Jahr 1857 schrieb Alberto Robida eine epische Darstellung seiner Zeit: Das XX. Jahrhundert. Ein Roman der zwischen den Jahren 1952 und 1960 spielt.*

De 1857, en Russie, publieva Alberto Robida une épopée habillée de science-fiction. K. E. Ziolkowski war ein Prophet der Astronomie, und zwar nicht im poetischen Sinne, sondern aufgrund des Gleichnisses, Formeln und Zeichnungen. Er wurde ein Autor der besten Masse zugänglich zu machen, griff er zu dem wirkungsvollsten Verbreitungsmittel, dem Roman. Träume von Himmel und Erde und Fern von der Erde sind seine Werke. Auf zwei Planeten ist ein weiterer von einem Forscher verfasster wissenschaftlicher Roman, sein Autor Broglie, ein wirklicher Wissenschaftler. Kurd Lasswitz, Beispiele anderer Romane, deren Urheber Wissenschaftler waren, können bis in unsere Zeit verfolgt werden: 1925 gab in München Otto Willi Gail zwei Bücher seine Selbste in das All und Der Mondstein, deren Anregung auf Werke von Forschern, die sich schon wissenschaftlich mit der Astronomie befassten, zurückzuführen ist. Heute, da die science-fiction eine Modische geworden ist, und da die Menge der Produktion sich verheerend Einfluss auf die Qualität ausübt. Lasse wirker von Braun, ein der Autoren der wichtigsten, wird als Fortsetzer der wissenschaftlichen Romane nach dem Vorbild Vernes betrachtet werden.

The World of Machines and Man: Fiction

The first book of science-fiction is due to one of the founders of modern astronomy, John Kepler, in the *Somnium*. Kepler tells the story of Burgesius who, having devoted himself to the study of the stars, helped by a servicable demon of lunar descent organizes an expedition to the Moon. Four years later, in 1638, were published in England two books dealing with Moon voyages.

In 1657 Cyrano de Bergerac wrote the famous *Comical History of the States and Empires of the World of the Moon*. But only in the XIX century science-fiction literature won the favour of the public through exact, credible characters, which had a solid scientific background: the still unparallelled Jules Verne held sway over that whole period.

Verne was a shrewd forerunner; he also wrote brilliantly and created characters and plots—but above all it was the same faith in progress which permeated his century that lived and spoke through him. Often fictions, endowed with a sharp sense of humour, Verne does not trifle when science is concerned and his scientific language is extremely correct. Alberto Robida, around 1857, wrote a novel anticipation of our days, *XX Century*, whose action takes place from 1952 to 1960.

Konstantin Eduardovich Ziolkowski, born in 1857, is a Russian scientist, an excellent prophet of astronomy, not a prophet in terms of poetry, but duly exhibiting equations, formulae and drawings. With a view to popularizing his theories he resorted to a medium of wide diffusion, his novels *Dive into the Earth and the Sky and Far away from Earth*. Another scientist, Kurd Lasswitz, who died in Gotha in 1910. The examples of scientific novels written by scientists are to be found still in our days: in 1925, in Munich, Otto Willi Gail published two novels, *I Shot in the Universe and The Moonstone*, inspired by the works of scientists who already had a scientific interest in astronomy. Now that science-fiction has become fashionable and that unfortunately quality is detrimentally affected by mass production, W. von Braun, together with a few others, may well be considered a continuator of the science-fiction novel of the same kind as Verne's.

El mundo de las máquinas y el hombre: la fantasía

*El primer libro de « science-fiction » es obra de uno de los fundadores de la astronomía moderna, Juan Kepler. En el *Somnium* Kepler cuenta la historia de Burgesius, el cual, habiéndose dedicado al estudio de los astros, sirviciado de un espíritu maligno querido a una servicial, organiza una expedición a la luna, después de haber escrito dicho espíritu. En 1638, cuatro años después de la publicación del *Somnium*, se publicó en Inglaterra dos libros dedicados a los viajes a la luna.*

*En 1657, Cyrano de Bergerac escribió el famoso *Les États et Empires de la Lune*. Pero es solamente en 1857 que la literatura de « science-fiction », con historias exactas, capaces de ser creídas, con sólida base científica, conquistó al público; este trabajo fue dominado absoluto del insuperado Jules Verne.*

*Verne fue un agudo precursor, escritor brillante, creador de personajes y de planes. Pero fue sobre todo la expresión crítica y hábil de su época, el progreso que impregnó su siglo. Dotado de gran « sense of humour » en campo serio cuando se trata de ciencia, y es exacto hasta el máximo en su lenguaje científico, Alberto Robida escribió, alrededor de 1857, un libro de anticipación de nuestros días: *Siglo XX*, que abarca de 1952 a 1960.*

*K. E. Ziolkowski, nacido en 1857, es un gran maestro de la anticipación de la anticipación; no para el plan práctico, sino con todos los recursos que se le ocurren, pero con todo el rigor científico que se le exige. En 1925, en Múnich, Otto Willi Gail publicó dos novelas: *Disparo en el Universo y La piedra de la Luna*, cuya inspiración había sido tomada de los trabajos de científicos que ya se interesaban científicamente de astronomía. Hoy que la « science-fiction » está de moda y que desgraciadamente la producción cuantitativa « corre declinación », conviene recordar a los autores de la ciencia que se consideraron a la par que pocos más, un continuador de la novela de fantasía de tipo verista.*



PUBBLICITÀ CINEMATOGRAFICA E TELEVISIVA

di Guido Guarda

Le cose non sono quello che sono: sono ciò che noi ereditiamo che esse siano». E' un aforisma di Epitteto. Ben lo conosceva, con tutta probabilità, quel giudice del Tribunale civile di Milano che alcuni anni or sono pronunciò una sentenza destinata a rimanere negli annali della storia dell'industria pubblicitaria, per il principio in essa sancito che chiunque ha il diritto di usare un superlativo assoluto allo scopo di esaltare la qualità di un determinato prodotto. Gli *slogans* pubblicitari, diceva quella sentenza, non sono affatto tenuti ad essere veritieri. In altre parole, la pubblicità è libera di mentire: dal momento che sono i probabili clienti a stabilire, sia pure nel proprio inconscio, la misura in cui credere ad un annuncio.

D'altra parte quale uomo d'affari si sentirebbe di osservare, oggigiorno, le raseo-mandazioni di San Bernardino da Siena, proclamato nel 1956 patrono dei pubblicitari, ai mercanti? «Non vendere a prezzo più caro, né comperare a prezzo più vile — egli scrive — di quello che sia ammesso dalla legge. Non trafficare mai ai danni dello Stato. Non anteporre al pubblico bene, il tuo privato interesse. Vendi le merci con eguale giustizia, sia agli stranieri e sia ai terrazzani, sia ai semplici ed ignoranti quanto agli esperti ed illuminati. Non rincrare la merce a chi è costretto a pagare con dilazione. Usa giuste misure. Osserva i patti, paga al tempo prefisso. Non trafficare nei giorni festivi». E, dopo avere consigliato di «non stare troppo lontano dalla moglie», conclude: «Guardati dalle bugie, dai giuramenti, dalle doppiezze, da ogni specie di inganno». E' curioso analizzare l'evoluzione attraverso i secoli del concetto di menzogna e di concorrenza sleale, in una società come la nostra in cui sono dubbii, non dico i pregi di una merce magnificata dagli *slogans*, ma addirittura l'esistenza di questi *slogans*, e, quindi, di loro cosiddetti «supporti». (Che è come dire i «veicoli» di cui il messaggio pubblicitario si serve per raggiungere l'obiettivo commerciale). Mi riferisco al sistema di proiezione delle immagini ad una velocità superiore ai limiti della nostra capacità di apprezzazione, e che nei Paesi di lingua anglosassone, dove da anni se ne parla e si sperimenta, viene chiamato *subliminal projection*.

In effetti le prime prove di questo procedimento risalgono agli anni che precedettero la prima guerra mondiale e furono compiute dal neurologo tedesco Otto Poetzl,

il quale nel 1914 ne pubblicò un ampio resoconto. Poetzl era dell'opinione che un uomo, sottoposto a determinate sollecitazioni visive, possa eseguire azioni contrarie alla propria volontà; e a sostegno di tale tesi egli descriveva le reazioni di venti soggetti, ai quali aveva mostrato, per un periodo equivalente ad un centesimo di secondo, una immagine del paesaggio di Carlsbad, località di villeggiatura allora di gran moda. I pazienti, interpellati subito dopo la proiezione, pur non avendo identificato l'immagine dichiararono più o meno esplicitamente che si ripromettevano di compiere una gita a Carlsbad.

Il metodo di Poetzl, secondo le cronache pervenute d'oltre Atlantico, in epoca assai più recente è stato applicato per la prima volta nell'autunno del 1956, dal proprietario di un piccolo cinematografo del New Jersey, allo scopo di aumentare la vendita dei sacchetti di *pop-corn* e delle bottiglie di aranciata. Nella pellicola del film a soggetto in programma, l'astuto esercente inserì ad intervalli regolari un certo numero di fotogrammi isolati con una didascalia che invitava ad acquistare quei prodotti. Le cronache precisano che l'esperimento provocò un aumento del 41% nelle vendite dei sacchetti di *pop-corn* e del 52% nello smercio delle aranciata.

Alcuni pubblicitari, che avevano seguito l'esperimento con un atteggiamento misto di scetticismo e di curiosità, decisero di proseguirlo su scala più vasta. Vennero allora affissi nel cinematografo cartelli che press'a poco dicevano: «Nel corso della proiezione vi mostreremo annunci pubblicitari che scorrono troppo rapidamente perché il vostro occhio li veda: sarà il vostro subconsciente a captarli, senza che voi ve ne rendiate conto». Il pubblico seguiva il film a fiato sospeso, senza quasi badare alla trama, nello sforzo psicologico di captare le immagini misteriose. Ma invano: la gente non riusciva a vedere niente di speciale, al di fuori del solito spettacolo cinematografico, e se ne ritornava a casa con l'inebuato di pensare e di agire in conformità al «suggerimento» ricevuto a propria insaputa. Acquisì una certa sponetna, oppure voterò per il tale candidato alle prossime elezioni amministrative? E come saprò distinguere le «mie» idee e le «mie» azioni da quelle che sono la conseguenza di questo sistema diabolico? Era nata la tecnica dei cosiddetti «persuasori occulti», già nota ai pubblicitari nelle indagini di mercato ma non mai applicata prima di questo momento con principi rigo-

rosamente scientifici. E fu l'evoluzione delle tecniche audiovisive ad agevolare l'autentica «esplosione» di una vasta gamma di procedimenti che avrebbero poi caratterizzato l'industria pubblicitaria dei nostri anni.

Ai primi dell'anno seguente, il 1957, nacque la prima trasmissione televisiva ad eripio-immagini, in una stazione locale della Louisiana. Più tardi fu la volta della emittente KTLA di Hollywood ad annunciare programmi con questo metodo, e qui cominciarono i guai. Medici, educatori, associazioni filantropiche ed organismi preposti alla tutela della moralità pubblica insorsero contro l'iniziativa di diffondere l'uso della *subliminal projection*. L'opinione pubblica si opponeva violentemente al pericolo che la nuova arma psicologica cadesse nelle mani di gruppi in malafede, legati ad interessi ideologici, finanziari o commerciali. La KTLA dovette annunciare che le trasmissioni di pubblicità «nascoste» erano state rinviate *sine die*.

Intanto però l'ingranaggio dell'opinione pubblica si era messo in movimento. I giornali popolari, che in America influiscono sui larghi strati del ceto medio, presero a pubblicare inchieste e provocarono polemiche a non finire. Alcuni parlamentari presentarono interrogazioni al governo. Venne chiamata in causa la Federal Communication Commission (FCC), che è l'organo statale americano competente in tema di telecomunicazioni, per svolgere un'indagine sul nuovo sistema pubblicitario; mentre una commissione di deputati e di esperti, affiancata dalla National Association of Radio and Television Broadcasters (NARTB), che è il massimo organo educativo e culturale degli Stati Uniti d'America nel campo delle radiodiffusioni, avrebbe esaminato a fondo i problemi morali della pubblicità occulta, nella eventualità che fosse necessario modificare il codice di autovigilanza della televisione.

Dall'altra parte della barriera non erano tardate a sorgere iniziative di vario genere: conferenze, convegni di studio, dimostrazioni pratiche presso circoli culturali allo scopo di sostenere gli interessi commerciali di una società sorta nel frattempo — la Subliminal Projection Co. — che si era accaparrata in esclusiva mondiale il brevetto dello stupefacente sistema. Mi sono soffermato su certi particolari di questo *exploit* tipicamente americano, perché esso offre una riconferma di certa fenomenologia della società contemporanea nel campo dell'industria pubblicitaria. Fe-

nomenclologia che, è il caso di ripeterlo, dopo un certo livello di evoluzione raggiunto dalle tecniche audiovisive, sta toccando estremi paradossali. Non a caso avanzavo dianzi qualche dubbio sulla natura concreta di taluni slogan pubblicitari e dei loro rispettivi « supporti ». In particolare mi riferivo per l'appunto alla *subliminal projection*, e cercherò di illustrare le ragioni della mia perplessità.

Il procedimento derivato dai lontani esperimenti di Poetzl si affida alla ben nota proprietà dell'organo visivo: l'inerzia retinica. La serie dei fotogrammi fissi sullo schermo cinematografico, e di punti fissi sullo schermo televisivo « appare » come una successione di immagini in movimento, perché ciascuna immagine persiste sulla retina quel tempo minimo sufficiente a che si sovrapponga l'immagine successiva.

I fisici hanno opinioni diverse sul valore del tempo minimo di percezione di una immagine. D'altra parte questo valore non potrà mai essere fisso: esso varia da soggetto a soggetto ed è determinato anche dalla interpolazione di elementi esterni, quali la luminosità e l'ampiezza dello schermo. E' inoltre opportuno sottolineare la distinzione fra questi due casi: il primo caso della serie di fotogrammi o di punti correlativi, ossia appartenenti ad una medesima sequenza e deserventi perciò stesso un'azione logica conseguente — come per esempio un uomo seduto che si leva in piedi —; e il secondo caso del fotogramma singolo (per il cinema) e della serie di punti che formano una singola immagine (per la TV), inseriti casualmente in una sequenza di soggetto tutt'affatto diverso. E' chiaro che in questo secondo caso, anche se l'immagine « segreta » passa alla stessa velocità delle altre, l'occhio non è in grado di distinguere: non la vede. Di conseguenza, anche a prescindere dalla velocità di proiezione o di trasmissione dell'immagine, l'oc-

chio non reagisce ad una sensazione che non ha appercepito. Questa semplice ed incontestabile constatazione demolisce l'intera impalcatura costruita per sostenere (e per combattere) la *subliminal projection*. Forse è facile obiettare che non l'occhio, sibbene il subcosciente appercepisce l'immagine occulta. Ebbene, la mia modesta opinione al riguardo è che tutta la questione sia basata sull'equivoco tra un fenomeno fisico ed un fatto psicologico. Ove il primo non si verifichi, è evidente che nulla interviene a provocare il secondo. L'unico risultato concreto del fenomeno psicologico è, semmai, di credere di averlo subito. E qui ha ragione, una volta di più, Epitteto, e, con lui, il giudice milanese. Sta di fatto che la *subliminal projection* si affida ad una tesi non dimostrabile.

Si potrebbe ancora obiettare che il principio della pubblicità visiva a mezzo di immagini ultrarapide è suffragato dai risultati concreti ottenuti con il *memory trainer*. E' questo notoriamente un congegno che applica quell'ipnopedia preconizzata da Hervey de Saint-Denis nel suo trattato *Des sogni e dei modi di dirigerli* (1867) e poi ripresa da Aldoux Huxley nel romanzo fantastico *Il mondo nuovo*. Un testo registrato viene fatto « ascoltare » al soggetto addormentato; e ciò è possibile, in quanto che il sonno non impedisce al nostro organo dell'udito di appercepire i suoni e di trasmetterli al cervello.

Esistono personalità d'eccezione che sono in grado di utilizzare tutte le doti del cervello a prescindere dalla condizione di veglia o di sonno. Il filosofo Bertrand Russell, nel corso di una intervista sul proprio metodo di lavoro, ebbe a dichiarare: « Ho scoperto che se debbo scrivere qualcosa su di un tema difficile, il modo migliore è di pensarci con intensità e poi di dare ordine che il lavoro continui nel sottosuolo. Dopo un certo periodo di tempo ritorno coscien-

temente a quel tema e trovo che il lavoro è già stato sbrigoato ». In America sono in commercio dischi « ipnopedagogici » che servono ad imprimere nella mente dei bambini addormentati certi concetti-chiave sui loro rapporti affettivi, sulla necessità di essere bravi e buoni, sulla sicurezza dell'avvenire e su altre cose di questo genere. Qualcuno ha commentato l'applicazione di tale metodo all'insegnamento, preconizzando che il sonno diventerà il pilastro dello studio.

E' intuitivo che l'orecchio si differenzia dall'occhio proprio per il fatto che non è l'intervento della nostra volontà a farlo « funzionare ». Se per osservare occorre vedere e distinguere, al contrario per udire non dobbiamo compiere alcuna azione particolare; e mentre abbassiamo le palpebre degli occhi, se desideriamo riposare la vista, non possiamo riposare l'udito. E' qui appena il caso di accennare ai frequenti fenomeni di traumi psichici, provocati da un eccesso di rumori.

Concludendo: nel *memory trainer* le vibrazioni delle membrane del timpano si trasformano in apprezzazioni che i nostri centri nervosi assimilano; mentre la visione ultrarapida di immagini non è in grado di trasformarsi in apprezzazioni intellettive le radiazioni luminose. In altre parole, il subcosciente non può rimanere suggestionato da ciò che l'occhio non vede, e di conseguenza la *subliminal projection* è niente di più di una notevolissima trovata.

In attesa che la FCC e la NARTB concludano le rispettive inchieste, gli agenti pubblicitari gongolano all'idea dei milioni di dollari che la pubblicità invisibile farà affluire ai loro portafogli. E quante noie evitate! Soddisfatti i clienti, i quali non sono in grado di arricciare il naso per un annuncio che non si vede. Soddisfatto il pubblico, il quale — convinto che la pubblicità sia stata eliminata dai cinematografi e dai

LE tecniche di animazione trovano larga applicazione nel cinema pubblicitario poiché il disegno animato, con la sua comunicativa, può presentare gli argomenti più astrusi e paradossali in maniera chiara e indimenticabile. Nella foto: un animatore predispone i pupazzi per una ripresa a passo uno.



telesehermi — non eleverà mai più alla FCC proteste, come si verificò quella volta in cui una trasmissione di un'ora venne interrotta da venti due inserti commerciali. Basta interruzione con la pubblicità oculata: Alfred Hitchcock, il celebre regista di filmshibrida, non potrà più compiacersi di frasi di questo genere, pronunciate di fronte a milioni di telespettatori: « Ed ora state a sentire la mia storia, che interrompe l'annuncio pubblicitario ».

Tutto questo mi fa pensare all'invenzione del sapiente Tontoneo, che ha alimentato nei secoli la novellistica popolare a cui attinse il Cervantes per il suo intermezzo *El retablo de las maravillas* (Il quadro delle meraviglie), gustosa quanto spietata satira dell'ipocrisia sociale. L'invenzione di Tontoneo consiste in un congegno magico, il quale consente di vedere immagini meravigliose a quanti non siano né eretici né figli illegittimi. « Chiunque soffre di questi due malanni — dice Chanfarra, una sorta di Duleamara del XVI secolo — così frequenti, può senz'altro rinunciare a vedere le cose del mio meraviglioso spettacolo ». (L'acento alla « frequenza » di certi malanni specifici è giustificato dall'epoca e dall'ambiente in cui viveva l'autore del *Don Chisciotte*; ma oggigiorno, a parte il rogo, la situazione non è mutata). E' chiaro che sia il governatore, cui l'astuto Chanfarra aveva esaltato l'invenzione, sia tutti i dignitari e le dame della sua corte, non esitano a mostrarsene ammirati, anche se poi in effetti non vedono un bel nulla.

Se non ci è dato di prendere cognizione, per un motivo o per l'altro, della pubblicità invisibile, in compenso possiamo seguire benissimo quella che, scorrendo davanti ai nostri occhi ad una velocità normale, le leggi dell'inertzia retinica ci consentono di vedere. Su questo punto non ci sono dubbi; e, anche se su tale argomento non esiste ancora una bibliografia adeguata all'importanza della materia, sono sufficienti a con-

fermarlo le proteste che il pubblico ha sempre rivolto, per consuetudine e non piuttosto per convinzione, verso la pubblicità cinematografica e televisiva.

Figuriamoci che da un siffatto atteggiamento mentale degli spettatori creano di trarre dei benefici gli stessi produttori, eonando per le proprie pubblicazioni di propaganda frasi di questo tipo: « Non dimentichiamo che la pubblicità cinematografica è l'unica pubblicità che può essere fischiatata ». La forza che si nasconde dietro una tale verità, è che il pubblico non può assolutamente evitare di guardare gli *shorts* pubblicitari nell'intervallo fra due spettacoli e a sala semibuia: vi è a tal punto estretto da non escludere che, talvolta, possa sentire il desiderio di fischiarlo. Se il film non piace, ci alziamo e ce ne andiamo. Invece non conta che la pubblicità non sia di nostro gradimento: dobbiamo rimanervi inchiodati alla poltrona a guardare, perché o siamo arrivati in quel momento, oppure non abbiamo ancora visto il film per intero. E, in ogni caso, l'immagine gigantesca proiettata sullo schermo è troppo densa di suggestioni, perché il nostro sguardo riesca a sfuggirla.

Per la pubblicità televisiva la situazione è differente: sta a noi spegnere lo schermo, ma, di fatto, ciò si verifica assai di rado, almeno nei confronti di *Carosello*, che da recenti indagini risulta in testa alla classifica dei programmi preferiti. Questo non significa affatto che, come accade per la pubblicità cinematografica, il pubblico non protesti e non polemizzi. Ma in ogni caso essa continua a guardare, con quella incoerenza che è propria della nostra natura mediterranea.

Per quale ragione lo spettatore si pone sulla difensiva nei confronti della pubblicità? A dire il vero le ragioni di questo suo atteggiamento negativo sono almeno tre. Anzitutto, egli paga il biglietto (o il canone di abbonamento) per vedere qualcosa di diverso da un programma pubblicitario. Poi, soprattutto quando si reca al cinematografo, calcola come non preventi-

vato e quindi perduto il tempo destinato alla pubblicità. Infine, pensa che l'esercente non abbia alcun diritto di imporgli uno spettacolo per il quale ha ricevuto un compenso eccedente il prezzo del biglietto (o il canone).

Ora, se è vero che nei confronti del terzo punto lo spettatore ha torto, poiché dovrebbe considerare che molto probabilmente pagherebbe di più se l'esercente non trasse dei guadagni anche dalla pubblicità, è altrettanto vero che, a proposito dei due primi punti, commette un errore imputabile in generale ad una scarsissima educazione pubblicitaria, se così si può dire, della nostra società.

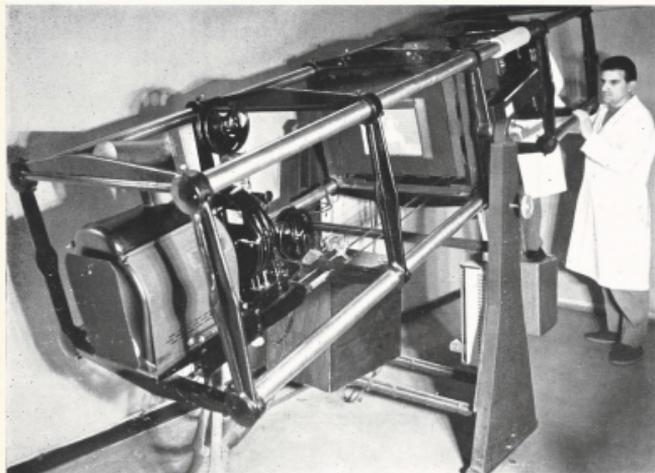
La circostanza più paradossale a questo riguardo è che il nostro Paese, che vanta una città di pionieri della « Settima Arte » come Torino, ebbe dei pionieri anche nella pubblicità cinematografica. Ma sta di fatto che la maggioranza del pubblico, quella cui sono affidati i valori medi della collettività, non ostante cinquant'anni di esperienze sempre generose e spesso intelligenti, non è riuscita ad acquistare per i problemi della industria pubblicitaria una sensibilità adeguata al posto che essa occupa nell'economia, nel costume e nella evoluzione artistica e culturale di un popolo moderno.

Basti ricordare che già negli anni del primo dopoguerra veniva prodotto a Milano un cinegiornale pubblicitario intitolato *Cineamirivista*: consisteva in una serie di servizi di cronaca, per lo più sportivi, corredata, sopra e sotto il fotogramma, da didascalie commerciali che non avevano nesso alcuno con le immagini. Nella sua documentatissima *Guida alla pubblicità cinematografica* Attilio Giovannini ricorda che nel 1922 l'arrivo a Dover del nuotatore italo-americano Tiraboschi, dopo la traversata della Manica, venne immortalato in una sequenza in cui il campione appare nell'atto di ricevere in dono una bottiglia di *Cor-dial Campari*. Lo stesso volume riproduce un fotogramma da un incontro di pugilato fra Gigi Amirante ed Erminio Spalla, arbitrato da Dina Galli a seopo pubblicitario: una vera e propria anticipazione di certi *shorts* che puntano, per destare l'interesse nel pubblico, esclusivamente sulla presenza dei « divi » alla moda. Ricorderò, ancore, che uno fra i primi personaggi del cinema italiano a disegni animati fu un personaggio pubblicitario: Arrigo, ideato dal pittore Petronio per la « Arrigioni » di Trieste e al quale arrivò un successo clamoroso.

Da quel periodo pionieristico sono trascorsi trent'anni: molti, per un veicolo come il cinema, che ne conta complessivamente poco più del doppio. Ed oggigiorno, osservando le cose dal punto di vista di un mondo inquieto e compianto, sembra impossibile che allora la pubblicità cinematografica in Italia contasse clienti tanto saggi come Adolfo Sutter, il quale affidava il giudizio di certi filmetti per la propaganda del lucido da scarpe ad una commissione di domestiche, ossia alle rappresentanti della categoria destinata poi ad acquistarlo.

Sarebbe ingiusto, oltre che inesatto, dire che gli ultimi quindici anni non abbiano segnato una evoluzione notevole in questo campo; ma è fuor d'ogni dubbio che l'epoca degli « anni trenta » fu caratterizzata da idee ben chiare sull'efficacia pubblicitaria del cinematografo. Il livello medio della produzione era soddisfacente, e soltanto in pochi casi isolati il risultato fu inferiore a ciò che ci si era proposti di conseguire. Non ha senso obiettare che era più facile accentrare il pubblico, poiché i produt-

LA «truka» è un congegno fondamentale nella tecnica della pubblicità cinematografica e televisiva, poiché è con essa che si ottengono tutti gli effetti speciali e, in definitiva, i «trucchi».



tori ed i soggettisti ne facevano parte, respiravano lo stesso clima e si trovavano nelle identiche condizioni dei pubblicitari di oggi nei confronti dell'ambiente e degli spettatori 1960. Piuttosto, è vero che negli anni di Accio, Vecchia guardia, Squadrone bianco e Scipione l'Africano numerose tecniche, come le animazioni ed i pupazzi, applicate alla pubblicità apparivano e «nuove»: il pubblico le seguiva con interesse e curiosità, a prescindere dal soggetto pubblicitario, e, siccome erano applicate con un certo buon gusto, ci si divertiva.

La ripresa del dopoguerra fu incredibile, più difficile, non tanto perché bisognava ricominciare tutto da capo, quanto piuttosto a causa della necessità di adeguare un mezzo di espressione, rimasto palizzato anche nei quadri, alle nuove generazioni che al contrario erano più mature della loro età cronologica. Questo fu un fenomeno di carattere generale, d'accordo, ma l'industria pubblicitaria ne risentì in maggior misura, anche in conseguenza del vuoto formatosi all'improvviso nel confronto con la favolosa America, la quale sino a quel momento era rimasta fuori questione.

A malgrado di tutto ciò il nostro Paese, che in ben altri campi avrebbe dimostrato sorprendenti capacità di recupero, lanciava nel 1951 l'idea, inedita nel mondo, di una «Mostra della cinematografia al servizio della pubblicità». L'iniziativa venne attuata dalla Fiera di Milano, e parteciparono alla manifestazione novantaquattro film prodotti da trenta Case di quattro nazionalità diverse. Tre anni più tardi, nel 1954, l'Italia, e per essa la SIPRA, unitamente al Belgio, alla Francia, alla Germania e all'Inghilterra formò l'International Screen Advertising Service (ISAS) e allestiti a Venezia il 1° Festival internazionale del film pubblicitario. La quarta edizione del Festival (Cannes, 1957) vide affiancarsi all'ISAS l'International Screen Publicity Association (ISPA), di cui è agente per l'Italia la Organizzazione Pubblicitaria Schermo (O.P.U.S.). Nel loro complesso i due organismi associano 44 Case in rappresentanza di altrettanti Paesi dei cinque Continenti, e, in pratica, tengono le fila dell'industria cinematografica pubblicitaria mondiale. È il caso di rilevare che tale industria alimenta di materiale filmato non soltanto il mercato delle sale cinematografiche, ma altresì il mercato delle reti televisive. Di conseguenza il Festival, giunto quest'anno alla sua settima edizione, presenta una selezione di ambedue i generi di produzione: quello dei films e quello dei telefilms, come propriamente sono definite le pellicole destinate alla TV.

La storia degli ultimi anni del cinema pubblicitario si individua, all'atto pratico, con la storia di questo Festival. Citerò alcune cifre relative alla manifestazione, prima di affrontare un breve discorso comparativo sulla qualità della produzione, con particolare riguardo all'Italia. Notevole è stato l'incremento dei titoli via via iscritti alle sette edizioni della rassegna, e questo elemento basterebbe da solo a farne comprendere la crescente affermazione di prestigio. Dai centotantasei shorts del 1954, si passò l'anno seguente ad una cifra superiore al doppio: trecentotantotto, di cui un terzo all'incirca erano telefilms. Un ulteriore raddoppio troviamo nel 1957: seicentonovantotto pellicole (123 telefilms). Il 1959 avrebbe segnato una svolta decisiva nel

rapporto numerico tra pellicole cinematografiche e films televisivi: la quantità delle iscrizioni ai due generi segnò infatti un pareggio, per un totale di novecento titoli. L'ultima edizione, svoltasi a Venezia lo scorso giugno, ha conservato la medesima proporzione tra films e telefilms, raggiungendo la cifra record di un migliaio di iscrizioni complessive.

Il rapporto numerico fra le pellicole destinate ai due mercati rivela l'evoluzione di un fenomeno importantissimo, ossia il rapporto finanziario fra i due rami della produzione: è pertanto di significativo che negli ultimi tre anni la presenza degli shorts cinematografici sia diminuita a favore dei filmetti per la TV. L'equilibrio fra i due mercati e l'equilibrio della loro rappresentativa in seno al Festival segneranno la strada alla produzione pubblicitaria mondiale nei prossimi dieci o quindici anni.

Dopo il disorientamento provocato dall'esplosione della TV, adesso il mercato cinematografico si è ormai riassetato sui suoi basi, e se non potranno più essere solide quanto lo furono quelle dell'età d'oro di Hollywood, pure gli garantiscono una confortevole prosperità. La stessa evoluzione tecnologica nei sistemi di proiezione dell'immagine e di diffusione del suono ha raggiunto una fase di assestamento, e conseguentemente anche la produzione, orientata verso films di qualità e di erarete spettacolare, rimane vincolata a due o tre sistemi standard. L'avvenire della pubblicità cinematografica è strettamente connesso a questa situazione ottimistica, resa ancor più solida in Europa dallo sviluppo degli accordi commerciali nella sfera del Mercato Comune.

La produzione del film pubblicitario destinato alla TV ha caratteristiche del tutto diverse, sia in senso generale nei confronti del mercato che si rivolge alle sale cinematografiche, sia per ciò che concerne la situazione del servizio televisivo nei vari Paesi. Allo scopo di fornire un'idea esatta della «forza» del telefilm pubblicitario, eiterò alcuni dati relativi all'Italia. Se si sommano i metri di pellicola necessaria a girare (e non tenendo conto della percentuale di scarto, delle copie di lavorazione, ecc.) i filmetti di *Tic-Tac*, di *Gong*, e di *Carosello* per una intera annata, si ottiene una cifra equivalente alla lunghezza di circa sessanta pellicole di lungometraggio a soggetto, vale a dire la metà della produzione annua nazionale.

Si consideri inoltre che la RAI non ha ancora coperto per intero il tempo di trasmissione riservato, in base alla Convenzione con lo Stato, ai programmi pubblicitari, e che entro il 1961 entrerà in funzione un secondo programma televisivo, per comprendere quale sarà lo sviluppo della pubblicità filmata per la TV. La rete televisiva italiana non occupa che una parte secondaria nel quadro internazionale, anche a causa della sua particolare posizione geografica che, con l'arco delle Alpi, la tiene isolata, allo stato attuale del progresso nel campo dei ponti radio, dal resto dell'Europa. Si pensi invece alla considerevole possibilità di incremento della pubblicità TV in Germania, dove sta imponendosi la formula dell'annuncio multiplo (più reti collegate fra di loro, trasmettono uno stesso programma). Sempre in Germania, si pensi che è allo studio un secondo canale TV; mentre in Inghilterra la già vi-



La macchina di ripresa è collegata ad un carrello che le consente di seguire il modellino della vettura. Il risultato apparente di tale operazione è quello di un'automobile autentica in corsa.



GLI scenografi studiano, mediante bozzetti, le atmosfere in cui vivranno i personaggi e concordano con gli animatori l'ubicazione di masse e volumi utili allo svolgimento dell'azione scenica.

vace concorrenza fra rete statale e TV commerciale si è acuita in quest'ultimo periodo di tempo dalla proposta in Parlamento di attivare addirittura un terzo programma televisivo e dalla conseguente necessità di decidere se affidare la gestione alla British Broadcasting Corporation oppure alla Independent Television Authority. Si consideri infine che l'evoluzione tecnologica, sia nel campo della diffusione del segnale video a distanze sempre maggiori, sia nei confronti dei sistemi di distribuzione del servizio televisivo circolare, autorizza a prevedere una vasta politica di scambi internazionali di materiale filmato appositamente per la televisione, e, quindi, di telefilm pubblicitari del tipo « passe-partout », ossia adatti alla programmazione in più Paesi oppure per diversi prodotti commerciali.

Per ciò che concerne i nuovi sistemi di distribuzione della TV mi sembra sia il caso di sottolineare la circostanza, forse non del tutto occasionale, che nello scorso luglio tre fra i maggiori esponenti dell'industria cinematografica: Spyros Skouras, presidente della 20th Century Fox, John Davis, vice presidente e amministratore delegato della Rank, e, infine, Barney Balaban, presidente della Paramount Pictures, hanno avuto espressioni lusinghiere nei confronti della cosiddetta « TV a contatore », di cui altra volta ebbi a parlare diffusamente in questa stessa sede. Gli Americani la chiamano « Toll TV », gli Inglesi preferiscono definirla « Choiceview », che alla lettera significa « scelta visiva ». Con tutta probabilità la spiegazione più chiara del nuovo sistema la fornisce questo slogan, che è anche servito a lanciarla in alcune regioni dell'interno degli Stati Uniti d'America: *pay as you view* (paga per quel che vedi, e, meglio ancora, paga soltanto per quel che vedi). Un congegno applicato al televisore permette all'utente di raddoppiare audio e video inserendo un gettone,

oppure una scheda a perforazione od anche, secondo il tipo di brevetto, chiedendo per telefono un determinato collegamento alla rete generale. Un altro congegno consente al gestore della rete di controllare il tempo durante il quale l'apparecchio è rimasto acceso, e su quale canale dei numerosi canali a disposizione è stato sintonizzato. Il concetto di « scelta » si riferisce sia alla decisione dell'utente di servirsi della TV se e quando egli desidera, sia alla possibilità di captare il programma preferito. L'industria cinematografica è fortemente interessata alla « Toll TV », poiché i programmi televisivi trasmessi con questo sistema saranno, almeno per i primi anni, nella maggioranza filmati. Ed è evidente che anche la TV a contatore è destinata ad ospitare pubblicità.

Ecco un estratto delle dichiarazioni dei tre boss dell'industria cinematografica. Spyros Skouras ha espresso la propria fiducia nello sviluppo della TV a gettone, in funzione della utilizzazione di films prodotti cinque anni prima della data di trasmissione. John Davis ha detto che « la televisione a contatore dovrà prendere il suo posto economico nel mondo dello spettacolo cinematografico dell'avvenire ». Barney Balaban, infine, nella sua relazione alla decima assemblea annuale degli azionisti, ha definito il nuovo sistema « una industria con un potenziale di affari di due miliardi di dollari all'anno ». « L'industria cinematografica — ha precisato Balaban — chiude generalmente i suoi occhi di fronte all'avvento ed allo sviluppo della radio, e poi della televisione. Essa permette che questi nuovi, potenti mezzi di comunicazione e di svago fossero sfruttati da altri. Mentre, ora, molti esercenti si rivolgono a noi per avere licenze di utilizzazione del sistema Telemeter, altri fanno lega per sbarrare la strada alla TV a pagamento, e non si accorgono che essa promette di creare un nuovo, immenso mercato per i films ».

E non è da credere che tutto sia ancora rimasto alla fase delle dichiarazioni ufficiali. Mentre in America i primi esperimenti di « Toll TV » risalgono al 1953 e la prima rete regolare venne installata a Bartlesville, Oklahoma, due anni or sono, in Europa se ne stanno occupando la Rank e la Rediffusion Ltd. Quest'ultima è una delle società londinesi che producono programmi televisivi commerciali per conto della ITA. I due organismi hanno già stipulato un accordo finanziario sulla base di duecentotantamila dollari, per la installazione di una rete sperimentale del « Choiceview system ». Proprio alla fine dello scorso mese di luglio Barney Balaban ha compiuto a Londra una serie di dimostrazioni pratiche d'intesa con la International Telemeter, depositaria del brevetto a gettone. E' evidente che tutto questo prelude, anche in Europa, ad una nuova svolta nel mondo della televisione e nella struttura dell'industria pubblicitaria cinematografica e televisiva, a causa del conflitto di interessi che il nuovo sistema suscita, sia per ciò che concerne i criteri di distribuzione del servizio pubblico, sia al riguardo dei programmi. E tutto ciò, mentre numerosi problemi relativi alla situazione attuale non sono stati ancora completamente risolti.

La pubblicità televisiva, che, ove non si tratti di « programmi offerti », è sempre filmata, maque con caratteristiche completamente diverse da quella cinematografica. All'inizio ne assorbì le esperienze, fatalmente, ma ben presto si accorse di dover seguire un'altra strada. Lo spettatore della TV non è inchiodato alla poltrona, come si verifica per il pubblico del cinematografo, e, a causa dell'ambiente nel quale lo spettacolo gli viene offerto, dispone di numerosi elementi di distrazione. E' quindi indispensabile coglierlo di sorpresa, costringerlo a rimanere seduto davanti allo schermo e tenerlo lontano dalla tentazione di spegnere l'apparecchio. Da queste particolari esigenze deriva la formula degli annunci pubblicitari che, per pochi secondi, ad intervalli regolari ma sempre in un momento critico nello svolgimento della storia, interrompono il programma.

Una tecnica siffatta, applicata in un clima di libera concorrenza, ha insegnato ai pubblicitari americani il valore commerciale, e, di conseguenza, le possibilità di espressione di ogni millimetro del nastro di celuloide impressionato con delle immagini. Di qui, la loro indimenticabile capacità di esporre e di condensare visivamente un concetto, e di sviluppare una trama. Il senso di umorismo innato nei popoli di lingua anglosassone, e la meccanica fonetica della lingua medesima, sono altri due elementi che hanno colto la produzione americana, prima, e, in un secondo tempo, quella inglese, in una posizione di privilegio. Anche i produttori francesi sono agevolati da una singolare situazione interna: la rete televisiva nazionale non ospita pubblicità, com'è noto, e ciò ha indotto alcuni gruppi finanziari a far sorgere emittenti commerciali ai confini del Paese, in territori neutri e privilegiati, come ad esempio il principato di Monaco e il granducato di Lussemburgo. In ambedue questi piccoli Stati funziona una emittente di televisione commerciale che « serve » i telespettatori di lingua francese. La disponibilità di questi strumenti ha consentito alla produzione pub-

blietaria francese di maturare preziose esperienze e di conquistare buone posizioni in alcuni mercati esteri. Unica nel suo genere è la posizione della TV commerciale inglese, la quale si trova in aperta concorrenza, come abbiamo visto dianzi, con la rete TV statale. In nessun altro Paese europeo esiste un servizio di televisione commerciale; mentre la Germania e l'Italia sono le sole nazioni del Vecchio Continente che abbiano adottato la formula duplice del servizio televisivo a canone fisso anticipato e della pubblicità per « annunei » in rubriche regolari.

Ho voluto compiere una veloce rassegna della situazione internazionale della pubblicità televisiva, con particolare riguardo all'Europa, allo scopo di far comprendere che il carattere estremamente eterogeneo del Festival, se è un difetto ai fini di una valutazione in assoluto, rispecchia tuttavia le diverse condizioni locali. In questo senso non si può dire che i risultati delle premiazioni, che ogni anno una commissione di esperti distribuisce alla fine della manifestazione, costituiscono un elemento comparativo. Non ostante ciò, e sia pure considerando che sinora non ha conseguito nemmeno un premio di primissimo piano, la produzione italiana destinata alla pubblicità televisiva rappresenta uno sforzo finanziario e organizzativo non indifferente. L'Italia aveva vinto per due volte il « Grand Prix » nella prima edizione del Festival, e, successivamente, nel 1958. Nel 1956, poi, ad un nostro produttore venne attribuita la « Palma d'oro », per il maggior numero di riconoscimenti conseguiti quello stesso anno. Ma nessuno di questi premi è andato ad un film pubblicitario televisivo, mentre negli ultimi due anni si è risentita una netta diminuzione del livello medio di qualità nella pubblicità cinematografica. Alcuni produttori si sono adattati, forse, in un compiacimento passivo per certi temi e per un certo tono di pseudointellettualismo, che sono ben lontani dal possedere l'efficacia del messaggio pubblicitario convincente ed immediato. La pubblicità televisiva italiana ha ottenuto un solo diploma, sinora, lo stesso anno (1957) in cui la RAI varò *Carosello*. La recente edizione del Festival si è conclusa, a favore dell'Italia, con un premio di categoria e cinque diplomi alla produzione cinematografica, e con un unico diploma alla produzione televisiva. Ma va anche detto che i diplomi sono all'ultimo posto nella graduatoria dei premi, e che la giuria ha distribuito un centinaio di riconoscimenti, pari al 10 % dei titoli iscritti.

La produzione italiana più recente nei due generi della pubblicità cinematografica e televisiva offre un panorama confortante per ciò che concerne l'impegno di una ricerca di nuovi effetti e di nuove soluzioni tecniche ed espressive. Ciò non esclude che una analisi approfondita non riveli una certa confusione nei valori del messaggio pubblicitario e nell'equilibrio fra lo spunto introduttivo e l'annuncio commerciale vero e proprio. All'inizio ho detto che i nostri spettatori posseggono una scarsa educazione pubblicitaria: forse la causa principale di questa deficienza, che nella società contemporanea è da considerarsi piuttosto grave, va attribuita proprio ai pubblicitari, i quali non hanno ancora trovato una maniera efficace per orientare l'uomo della

strada verso una coscienza dei problemi della pubblicità come elemento consuetudinario dell'esistenza. Né vale il rimprovero che la TV ospiti rubriche pubblicitarie standard, poiché le tre formule di *Tic-Tac di Gong* e di *Carosello* offrono, sia come durata e sia per ciò che riguarda la sede di trasmissione (l'ora, il pubblico, i programmi) che precedono e che seguono) una gamma alquanto vasta di scelta. Questo rimprovero poteva semmai essere rivolto quando l'intente disponeva soltanto di *Carosello*, la cui struttura com'è noto impone una « secnetta » che precede l'annuncio commerciale e che ne è completamente svincolata. Ma dopo la introduzione delle altre due rubriche, assai più brevi e dinamiche, i produttori non hanno più argomenti a proprio favore.

Ciò che manca, a mio modesto parere, è la fantasia, e, spesso, mi si lasci aggiungere, l'intelligenza. Dovrebbe essere sufficiente a sollecitare l'una e l'altra la circostanza che *Carosello* è la trasmissione quotidiana seguita dal maggior numero di persone. Alcuni milioni di probabili clienti rimangono bloeati tutte le sere alla stessa ora da un appuntamento che ormai fa parte del nostro costume e che condiziona la nostra vita privata.

E' anche sintomatico che *Carosello* piaccia ai bambini, molto probabilmente più per merito della indovinattissima sigla musicale di Raffaele Giervasio e della sequenza dei siparietti, che è divenuta una immagine consueta del mondo delle nostre piccole rose familiari. A questo proposito è il caso di sottolineare l'iniziativa assunta dal Congresso nazionale della pubblicità, tenutosi

a Trieste subito dopo il Festival, in merito alla istituzione di un premio da attribuire ad uno *short* di *Carosello* per i suoi pregi di carattere educativo. Il premio, dotato di un milione di lire e offerto dall'Ente Fiera Campionaria Internazionale di Trieste, sarà attribuito per la prima volta nel luglio 1961.

La pubblicità cinematografica e televisiva è, in questa nostra civiltà delle immagini, un fatto acquisito ed uno fra i fenomeni più interessanti della produzione filmica al servizio dei movimenti di mercato. Ora, ciò che rimane da chiarire mi sembra l'equivoce tra la convinzione degli utenti verso l'efficacia di questo veicolo pubblicitario, e le ragioni di prestigio che inducono le varie industrie a fare della pubblicità a tutti i costi. Anche il Festival, che è fra i più quotati nel mondo per la sua qualificazione, può correre il rischio di divenire una pedana accademica per gli utenti ed i loro produttori che ci tengono a fare una « bella figura ». Ne ho avuto la sensazione un giorno che, casualmente, ho sentito un noto produttore milanese domandare ad un cliente se desiderava una buona pellicola pubblicitaria, oppure un « bel film da mandare al Festival ».

C'è da augurarsi che, per rompere la monotonia della manifestazione, ormai avviata sul binario del conformismo, l'anno prossimo vengano aperte le sottoscrizioni alle pellicole invisibili della *subliminal projection*. Proveremo così la soddisfazione, se attenti ad apparente non conta, di « non » vedere finalmente qualcosa di originale, degno di stare alla pari con la produzione pionieristica di trent'anni or sono.

OLTRE alle molteplici possibilità offerte dalla « truka », vi sono numerosi mezzi per conferire mordente al film pubblicitario: il « passo a uno », il « ralenti », l'« accelerato », la « dissolvenza », la « sovrimpressioni », l'utilizzazione dei « mascherini », l'impiego del « trasparente ».



Publicité cinématographique et télévisée

La méthode de la « subliminal projection », appliquée pour la première fois en automne 1956, a marqué le début d'une révolution dans les systèmes publicitaires et d'un tournant l'évolution des techniques, en ce qui concerne la radio et la télévision, a facilité la diffusion de certains produits, destinés à caractériser l'industrie publicitaire. Une station locale de la Louisiane et l'émetteur KTLA de Hollywood ont adopté la méthode des crypto-images, mais il n'est pas évident devant l'opposition de l'opinion publique, ce qui a entraîné des sondages et des enquêtes, tendant à examiner à fond le problème moral de la publicité occulte. Il y a, à la base de cette question, un malentendu entre un phénomène physique et un fait psychologique. Si le premier n'a pas lieu, il est évident que rien ne

Die Werbung in Film und Fernsehen

Die Methoden der « subliminal projection », die das erste Mal im Herbst 1956 angewandt wurde, führte zu einer Umgestaltung der Werbemethoden, welche die Entwicklung der Kreativität, die Verbesserung von Verfahren erleichterte, die heute die Werbeindustrie kennzeichnen. Eine Lokalstation in Louisiana und der Sender KTLA an Hollywood wandten die Methode der Krypto-Bilder an, jedoch nicht sich aber sehr bald eine Opposition in der öffentlichen Meinung bemerkbar, die Anfragen und Untersuchungen zur Folge hatte, welche darauf zielten, die moralischen Probleme der Werbung eingehend zu prüfen. Die Frage grüßelt hauptsächlich auf dem Missverständnis zwischen einem physischen Phänomen und einer psychologischen Tatsache. Es ist klar, dass wenn sich das erstere nicht ereignet, auch das psychologische Moment nicht hervorgerufen wird, denn das letztere würde sein kann nicht von etwas beauftragt werden, das von Auge nicht wahrgenommen wird. Das einzige tatsächliche Ergebnis der psychologischen Phänomene kann höchstens darin bestehen, dass man glaubt es empfunden zu haben, Konkretes Resultate werden in einem encephalogram erzielt. Durch dieses System veranlassen sich die Schwankungen des Trommelfells in Appearceptionen, die von unserem Nervensystem ausgelöst werden. Eine übliche Werbung, sei es im Film oder Fernsehen gibt es für die Reaktion des Publikums verschiedenste Gründe; dieses besteht der Zuschauer seine Eintrittskarte (oder das Abonnement), was anders und zehn, zweites betrachtet ist es für die Werbung bestmögliche Zeit, vertritt und schließlich ist es der Meinung, dass die Leistung der Lichtschreiber sei des Fernsehens kein Recht hat, über eine Einführung aufzugeben, für die sie schon eine Vergütung erhalten hat, die nicht in dem Preis der Eintrittskarte begriffen ist, für das Geld aber nicht, dass er nicht bezahlen wüsste, wenn es nicht die Möglichkeit geben würde, auch aus der Werbung einen Gewinn zu erzielen. In der Großproduktion zufriedentstellend; die Technik vor sich und das Publikum erfolgte sie mit der besten Vorsicht, auch Kriegsende war der Wiederbeginn schwer, denn vor allem musste dieses Ausdrucksmittel dem Geschmack der neuen Generationen angepasst werden. Eine interessante Tatsache, die



tion in diese zwei Gebieten kam, besonders von die Suche nach neuen Methoden und die Entwicklung von Lösungen und Ausdrucksmöglichkeiten absehend, als befriedigend betrachtet werden.

Advertising Media: Motion-Pictures and Television

Subliminal projection, applied for the first time in the fall of 1956, marked a revolution in the advertising systems, and the development of visual/aural techniques fostered the diffusion of some methods which were later to characterize the advertising industry. A local station in Louisiana and the KTLA Broadcasting Co. of Hollywood adopted the crypto-images method, but very soon it was necessary to cope with the opposition of public opinion and consequently with enquiries and investigations aiming at a thorough exam of the moral problems inherent in crypto-advertising. The whole question is based on a misunderstanding between a physical phenomenon and a psychological one. When the first does not take place, it is clear that nothing occurs which brings about the second; subconsciously one can be influenced by something our eyes do not see. The only concrete outcome of the psychological phenomenon is at most the belief of having perceived it. More concrete results are obtained through the memory trainer, a system where the vibrations of the drum diaphragm are transmitted to the brain controlled by our nerve-centres. As far as normal advertising by pictures and television is concerned, the public interest and eagerness are three causes: firstly, the spectator pays his ticket (or the subscription rate) to see something different; secondly, he thinks that advertising time is a waste of time; thirdly, he deems the operator has no right to oblige the audience to watch a show for which he has received more than the ticket money (without considering that, if operators did not gain from advertising, he would have to raise a better advertising standards were satisfactory; the new techniques were followed by the public with interest and eagerness. The post-war period, instead, was fraught with difficulties, concerning above all the need of adapting the medium of expression to the new generation. At the beginning of the forties, which foreshadowed recovery was the "Exhibition of the motion-pictures at the service of advertising" at the Milan Fair in 1953. Three years later, the SIPRA for Italy, together with Belgium, France, Germany and Great Britain, formed the International Advertising Service (IASA), issued in 1957 by ISPA. As a whole, the two organizations of 48 and 44 Firms, respectively of eight and five countries, are in contact. The equilibrium between the two markets as well as between the latter's representatives within the Festival International Advertising Service for the seventh time—is to point out the way over the course of the next ten or fifteen years to the advertising public. In the field of radio and television, which inherently differs from the former. The overall picture of Italian production has been in fact, in the past, a search for an indefatigable search for new effects and new technical and expressive solutions is concerned.

Publicidad cinematográfica y televisiva

El método de « subliminal projection », aplicado por vez primera en otoño de 1956, fué el comienzo de una revolución en los sistemas publicitarios y la evolución de las técnicas audiovisuales de procedimientos que habían caracterizado luego la industria publicitaria. Una estación de Louisiana y la emisora KTLA de Hollywood adoptaron el método de las «cripto-imágenes», pero muy pronto se encontraron frente a una oposición de la opinión pública con los consiguientes interrogatorios y censuras tendientes a examinar seriamente los problemas morales de la publicidad oculta. Todo el problema se basa en un equívoco entre un fenómeno físico y un hecho psicológico. Siempre que no se verifica el primero, no puede producirse el segundo; por lo tanto, no puede permanecer ignoradamente de lo que el ojo no ve. El único resultado concreto de un fenómeno psicológico es, en todo caso, creer de conseguirlo de involuntaria. Resultados más concretos se obtienen con el « memory trainer », un sistema donde las vibraciones del tímpano se transforman en percepciones que nuestros centros nerviosos asimilan. Como resultado de este sistema se obtiene un encefalograma. Una técnica usual de la publicidad cinematográfica y televisiva, las causas de las

saurait provoquer le second; le subconscient ne peut être suggestionné par ce que l'œil ne voit pas. Il n'y a qu'un seul résultat possible du phénomène psychologique: croire, à la rigueur, qu'on l'a senti. Des résultats plus concrets sont obtenus grâce au « memory trainer ». Avec ce système, les vibrations du tympan se transforment en perceptions que nos centres nerveux peuvent assimiler. Pour la publicité ordinaire, cinématographique ou télévisée, les causes de la réaction du public sont au moins trois: tout d'abord, le spectateur paie son billet (ou un abonnement) pour voir autre chose; puis, ce même spectateur considère que le temps consacré à la publicité (ou à la télévision) est un gaspillage; enfin il pense que l'exploitant n'a pas le droit de lui imposer un spectacle pour lequel il a été payé en sus. Mais il n'est pas évident qu'il ne considère pas que ce prix serait supérieur, si l'exploitant n'avait pas les ressources de la publicité. Avant la guerre, le niveau de la production publicitaire était satisfaisant; il y avait des techniques nouvelles que le public suivait avec intérêt et curiosité. La période d'après-guerre, au contraire, fut marquée par de nombreux problèmes, surtout parce qu'il fallait adapter les moyens d'expression aux exigences des nouvelles générations. Au début des années quarante, qui présageaient de la reprise, a été constitué, à la Foire de Milan en 1953, par l'Exposition de la publicité au service de la publicité. Trois ans après, la SIPRA, pour l'Italie, ainsi que la Belgique, la France, l'Allemagne et l'Angleterre ont formé l'International Advertising Service (IASA), auquel est venu s'ajouter, en 1957, l'ISPA. Dans l'ensemble, ces deux organisations de 48 et de 44 firmes, respectivement de huit et de cinq continents, sont en contact. L'équilibre entre les deux marchés et l'équilibre de leur représentation au sein du Festival, qui en est cette année à son septième édition, indiqueront le chemin, pendant les dix ou quinze années qui vont suivre, à la publicité cinématographique et télévisée, celle-ci étant né tout de même avec des caractéristiques qui la distinguent de la première. La production italienne dans les deux secteurs offre un panorama assez certain, en ce qui concerne la recherche de nouveaux effets et de nouvelles solutions, quant à la technique et aux formes d'expression.

als Symptom des Wiederbeginns betrachtet werden kann, würde während der Mailänder Messe 1951, mit einer Schau « Der Film im Dienste der Werbung », unter anderem. Drei Jahre später wurde die SIPRA für Italien, gemeinsam mit Belgien, Frankreich, Deutschland und England des International Advertising Service (IASA), issued in 1957 by ISPA. As a whole, the two organizations of 48 and 44 Firms, respectively of eight and five countries, are in contact. The equilibrium between the two markets as well as between the latter's representatives within the Festival International Advertising Service for the seventh time—is to point out the way over the course of the next ten or fifteen years to the advertising public. In the field of radio and television, which inherently differs from the former. The overall picture of Italian production has been in fact, in the past, a search for an indefatigable search for new effects and new technical and expressive solutions is concerned.



als Symptom des Wiederbeginns betrachtet werden kann, würde während der Mailänder Messe 1951, mit einer Schau « Der Film im Dienste der Werbung », unter anderem. Drei Jahre später wurde die SIPRA für Italien, gemeinsam mit Belgien, Frankreich, Deutschland und England des International Advertising Service (IASA), issued in 1957 by ISPA. As a whole, the two organizations of 48 and 44 Firms, respectively of eight and five countries, are in contact. The equilibrium between the two markets as well as between the latter's representatives within the Festival International Advertising Service for the seventh time—is to point out the way over the course of the next ten or fifteen years to the advertising public. In the field of radio and television, which inherently differs from the former. The overall picture of Italian production has been in fact, in the past, a search for an indefatigable search for new effects and new technical and expressive solutions is concerned.

reacciones del público son por lo menos tres: en primer lugar el espectador paga la entrada (o el abono anual) para poder ver algo de diferente; luego considera perdido el tiempo dedicado a la publicidad; por fin él piensa que el explotador no tiene derecho de imponerle un espectáculo por el cual ha recibido una compensación que acaso el precio de la entrada (pero no considera que pagaría más si la dirección un programa también con la publicidad). En la preguerra el nivel de producción publicitaria era satisfactorio; las técnicas eran nuevas y el público las seguía con interés y curiosidad. La recuperación de posguerra fué acompañada por dificultades, sobre todo porque era necesario adaptar los medios de expresión a las nuevas generaciones. Una iniciativa interesante, que fué iniciada el sistema de la recuperación, la encontramos en la Feria de Milán de 1951 con una « Muestra de la cinematografía al servicio de la publicidad ». Tres años más tarde, la SIPRA por Italia, junto con Bélgica, Francia, Alemania e Inglaterra, constituyó la International Advertising Service (IASA) al que en 1957 se asoció el ISPA. Los dos organismos, en su conjunto, asocian a 44 y 48 firmas, respectivamente de cinco y de ocho continentes. El equilibrio entre los dos mercados y el equilibrio de su representación en el Festival, que este año ha llegado a su séptima edición, marcarán el camino en las próximas años, tendiendo a la publicidad cinematográfica y a la publicidad televisiva, que ha nacido con características diferentes de la primera. La producción italiana en estos sectores ofrece un panorama bastante claro, en cuanto se refiere al afán por encontrar nuevos efectos y nuevas soluciones técnicas y expresivas.

reacciones del público son por lo menos tres: en primer lugar el espectador paga la entrada (o el abono anual) para poder ver algo de diferente; luego considera perdido el tiempo dedicado a la publicidad; por fin él piensa que el explotador no tiene derecho de imponerle un espectáculo por el cual ha recibido una compensación que acaso el precio de la entrada (pero no considera que pagaría más si la dirección un programa también con la publicidad). En la preguerra el nivel de producción publicitaria era satisfactorio; las técnicas eran nuevas y el público las seguía con interés y curiosidad. La recuperación de posguerra fué acompañada por dificultades, sobre todo porque era necesario adaptar los medios de expresión a las nuevas generaciones. Una iniciativa interesante, que fué iniciada el sistema de la recuperación, la encontramos en la Feria de Milán de 1951 con una « Muestra de la cinematografía al servicio de la publicidad ». Tres años más tarde, la SIPRA por Italia, junto con Bélgica, Francia, Alemania e Inglaterra, constituyó la International Advertising Service (IASA) al que en 1957 se asoció el ISPA. Los dos organismos, en su conjunto, asocian a 44 y 48 firmas, respectivamente de cinco y de ocho continentes. El equilibrio entre los dos mercados y el equilibrio de su representación en el Festival, que este año ha llegado a su séptima edición, marcarán el camino en las próximas años, tendiendo a la publicidad cinematográfica y a la publicidad televisiva, que ha nacido con características diferentes de la primera. La producción italiana en estos sectores ofrece un panorama bastante claro, en cuanto se refiere al afán por encontrar nuevos efectos y nuevas soluciones técnicas y expresivas.



PIROMETRO a raggi infrarossi della Servo Corporation of America.

RADIAZIONI INFRAROSSE

di Giuseppe d'Ayala Valva

DISCENDEDO lo spettro elettromagnetico dalle più alte verso le più basse frequenze — e cioè dagli infinitesimi raggi cosmici dell'ordine di lunghezza di centomillesimesimi di millimetro verso le onde herziane che hanno la lunghezza anche di varie migliaia di metri — si raggiunge, appena superata la stretta fessura dello spettro visibile, la regione delle radiazioni infrarosse, che sono invisibili. La loro gamma è compresa tra due frontiere: l'una a frequenza più alta — pari a circa 400 milioni di megacicli — immediatamente finitima alle radiazioni corrispondenti al colore rosso (dal quale deriva la relativa denominazione) e l'altra a frequenza più bassa — pari a circa 1 milione di megacicli — confinante con la regione delle onde submillimetriche, punta estrema della gamma delle onde herziane. A questa gamma di frequenze corrisponde una gamma di lunghezze d'onda compresa tra 0,76 micron (o millesimi di millimetri) e 300 micron. In relazione a tale loro posizione nello spettro elettromagnetico i raggi infrarossi partecipano, in misura diversa a seconda della frequenza, per alcune caratteristiche delle onde luminose e per altre delle onde herziane; in quanto parte anche esse dello spettro solare seguono le stesse leggi di propagazione, rifrazione, riflessione, diffrazione e polarizzazione della luce visibile. Così mentre da un lato possono, al pari della luce, essere concentrati da lenti o da specchi di caratteristiche appropriate, dall'altro si propagano entro materiali come, per esempio, il germanio ed il silicio che sono invece opachi alla luce visibile; viceversa l'acqua, che è trasparente alla luce visibile, è opaca alle radiazioni infrarosse che, colpendola, sono da essa assorbite trasformandosi, per quanto sarà precisato più avanti, in calore. Essendo tutte le vibrazioni dello spettro elettromagnetico dell'identica natura e propagandosi esse tutte con l'identica velocità, ne risulta che l'unico elemento diversificatore è la frequenza (o,

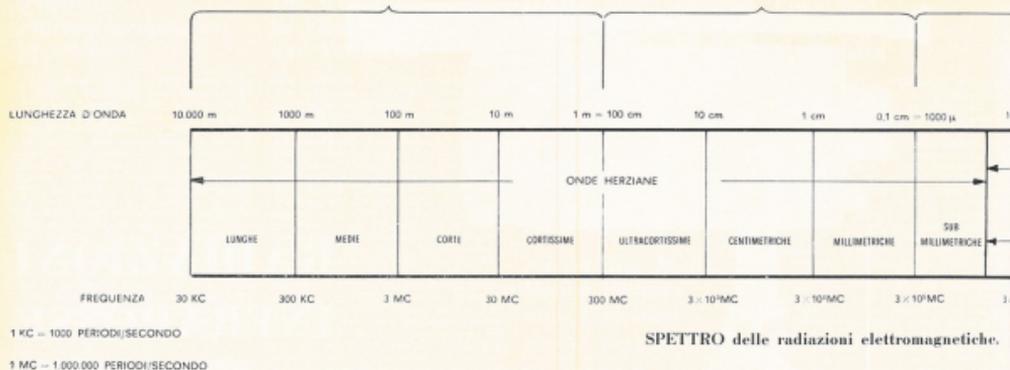
cioè che lo stesso, la lunghezza d'onda), ogni singola gamma di frequenze caratterizzando le radiazioni della gamma stessa con una fenomenologia particolare; per quanto riguarda le radiazioni infrarosse questa fenomenologia è di natura termica e cioè la relativa fondamentale manifestazione esterna consiste nella generazione di calore. Ciò non significa che i raggi infrarossi siano caldi, identicamente come il fatto che noi percepiamo le radiazioni visibili non significa che esse siano luminose, ma solamente che, come queste ultime danno luogo nel nostro occhio alla sensazione della luce e dei colori, così i raggi infrarossi incidenti su di un corpo degradano la propria energia in calore; la quantità di calore generata è una funzione della intensità e della durata dell'irraggiamento, oltre che delle proprietà fisiche del corpo. Le radiazioni infrarosse sono generate direttamente dall'agitazione molecolare nell'interno del corpo la quale esiste sempre, anche se in misura decrescente con la temperatura; esse si annullano perciò solo con l'annullarsi della temperatura stessa, e cioè allo zero assoluto che si trova a circa 273° al di sotto dello zero centigrado. Ne deriva quindi che qualsiasi corpo, sia esso un aereo in volo o il corpo umano o un corpo celeste — in quanto a temperatura superiore alla zero assoluto ed in quanto dotato di capacità di emissione, caratteristiche queste entrambe comuni a tutti i corpi — emette radiazioni infrarosse. Tuttavia perché la relativa intensità raggiunga un valore apprezzabile è necessario, attraverso un'adeguata somministrazione di calore, di portare il corpo emittente ad una temperatura sufficientemente elevata; così le punture caratteristiche, percepite sulla epidermide in vicinanza di un ferro da stiro caldo, sono dovute all'emissione di raggi infrarossi. Sarebbe però erroneo attribuire qualsiasi manifestazione termica alle radiazioni infrarosse; la tra-

missione del calore infatti può avvenire non solo per irradiazione ma altresì per conduzione o per convezione. L'una avviene attraverso il movimento delle molecole del corpo solido direttamente a contatto con il corpo caldo — movimento che diventa estremamente rapido tra i corpi conduttori del calore — ed è perciò in definitiva un fenomeno interno molecolare senza spostamento di materia; l'altra si effettua invece attraverso la corrente fluida circolante intorno al corpo caldo. I due meccanismi di trasmissione sono in conseguenza affatto diversi da quello della trasmissione per irradiazione attuata dagli infrarossi; in primo luogo mentre questi ultimi, al pari di ogni altra radiazione elettromagnetica, si propagano anche nel vuoto, la trasmissione per convezione e per conduzione invece esige, quale diretta conseguenza di quanto sopra specificato, la presenza di un mezzo. Inoltre i raggi infrarossi si propagano in linea retta mentre gli altri due sistemi di trasmissione del calore non hanno evidentemente, per la loro stessa essenza, alcuna direzione obbligata. In genere un corpo caldo emette radiazioni infrarosse entro una vasta gamma di lunghezze d'onda con un massimo pronunciato per una sola di esse, il cui valore è inversamente proporzionale al valore della temperatura del corpo caldo secondo la legge di Wien espressa dalla formula $\lambda T = 2886$, dove λ è in micron (1); così alla temperatura di 250° il massimo di emissione si verifica in corrispondenza della radiazione di 5,5 micron e, con il crescere della temperatura, in corrispondenza di radiazioni sempre più corte. L'energia irradiata E aumenta invece in ragione della quarta potenza della temperatura assoluta T e della superficie irradiante S secondo la legge di Boltzmann espressa dalla formula $E = \sigma T^4 S$, dove σ è un coefficiente di proporzionalità di valore dipendente anche dall'unità di misura adottata ed « f » è il

METRI (m)

CENTIMETRI (cm)

11 cm 0.01 ml



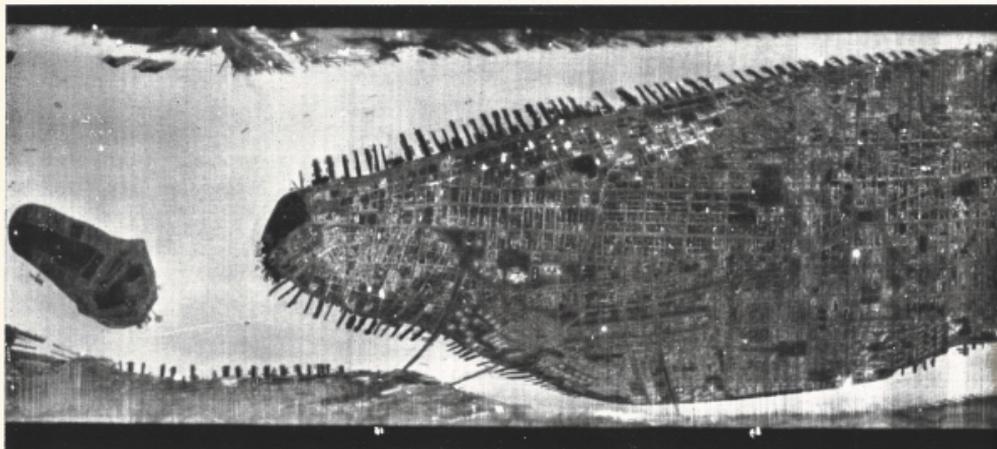
« coefficiente di emissione », che dipende dalla natura del corpo e dal grado di finitura della sua superficie. Così una superficie liscia e lucida emette, ad una determinata temperatura, una percentuale minore di energia, che non lo stesso corpo con una superficie grezza e matta; in particolare, secondo Klass, un aereo dalla superficie lucidata e riflettente emette solo il 10 % che non un caecia notturno dipinto completamente in nero. Questa dipendenza è espressa dal « coefficiente di emissione » che è dato dal rapporto tra l'energia irradiata dalla superficie in esame e quella emessa dal « corpo nero ». E' questo un corpo ideale, e perciò non esistente in natura, ma che può essere riprodotto con buona approssimazione attraverso ingegnosi artifici; il corpo nero per definizione assorbe tutte le radiazioni incidenti senza rifletterne nessuna. Per la legge di Kirchhoff ogni corpo, che ad una determinata temperatura emette certe radiazioni, è anche ca-

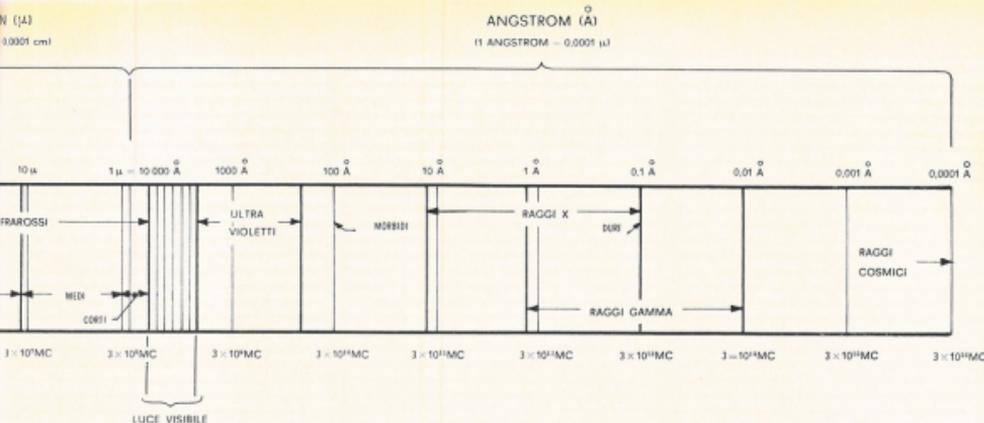
pace di assorbirle e perciò il corpo nero ha altresì la massima capacità di emissione; il coefficiente di emissione di qualsiasi corpo è sempre inferiore all'unità, valore che compete al corpo nero. Le leggi sopra ricordate sono le tre leggi fondamentali che regolano il meccanismo di propagazione degli infrarossi. E' utile ancora ricordare che, al pari della luce, la energia infrarossa disponibile in un punto varia inversamente con il quadrato della distanza dalla sorgente radiante, ciò per il meccanismo proprio della propagazione; così, non tenendo però conto di eventuali cause estranee di attenuazione, alla distanza di 1 chilometro dalla sorgente l'energia disponibile è 100 volte inferiore di quella disponibile a 100 m.

Gli infrarossi non costituiscono una conquista attuale della scienza; fu infatti l'astronomo Herschell a scoprirli circa 150 anni or sono allorché pensò di esplorare con un termometro le singole zone dello spettro

luminoso ottenuto dalla dispersione di un raggio di luce solare attraverso un prisma. Egli osservò che, partendo dal violetto, la temperatura misurata dal termometro andava gradatamente eressendo mano a mano che si avvicinava verso le radiazioni visibili del rosso per raggiungere inaspettatamente un massimo nella regione immediatamente successiva che si dimostrava così sede di radiazioni *invisibili* con effetto prevalentemente termico; egli le denominò infrarossi per la loro posizione sullo spettro (da *infra* che ha il significato di inferiore). Se, dopo la loro scoperta, i raggi infrarossi — dei quali solo oggi si può dire sia stato messo in luce il considerevole valore sul piano pratico — continuarono a rimanere confinati nei laboratori scientifici, la ragione prima è da ricercarsi nel fatto che all'estrema facilità della loro generazione, attraverso la semplice somministrazione di calore, si opponeva la mancanza assoluta di adatti « rivelatori ». Sono questi

FOTOGRAFIA dell'isola di Manhattan ripresa dal Reconofax. Questo apparecchio è basato su un sistema ottico collimatore che mette a fuoco sul rivelatore le radiazioni emesse dalla zona sorvolata, attraverso un sistema di esplorazione a righe, analogo a quello di base del meccanismo televisivo. In tal modo si possono discriminare i punti a diversa temperatura della zona





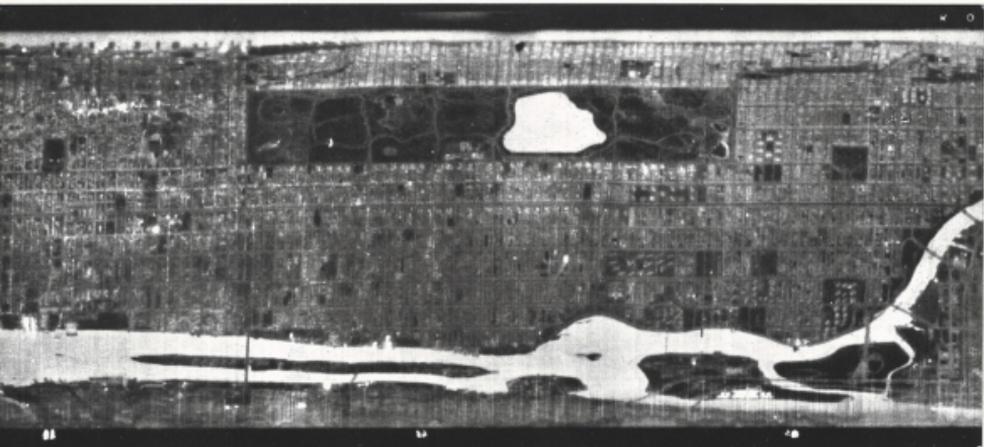
dispositivi riceventi che, per essere adatti allo scopo, devono avere una sensibilità così elevata da potere rivelare, sotto la radiazione infrarossa incidente, variazioni minime di temperatura dell'ordine anche di un milionesimo di grado, che trasformeranno poi in segnali elettrici dell'ampiezza di appena un miliardesimo di volt. Gli infrarossi, essendo infatti incoerenti per la loro stessa natura, non sono suscettibili di essere direttamente amplificati, per esempio, nei circuiti risonanti normalmente sfruttati nella tecnica delle onde herziane ma solo dopo essere stati trasformati in segnali elettrici. Inoltre, per essere perfettamente idonei, i rivelatori devono essere anche molto rapidi e dare una risposta sufficientemente uniforme lungo tutta la gamma delle radiazioni infrarosse interessate; i tipi di rivelatori sin'oggi realizzati, anche se non soddisfano completamente a tutte le tre condizioni sopra precisate, presentano qualità tali da aprire la strada a sva-

riate applicazioni. Essi si raggruppano tutti nell'una o nell'altra delle due classi: i rivelatori termici ed i rivelatori fotoconduttivi: nei primi l'energia infrarossa incidente su di una lamina annerita dà luogo ad un riscaldamento che si traduce in una variazione della resistenza elettrica del relativo circuito elettrico di misura. Nei secondi invece l'energia infrarossa assorbita da sottilissimi cristalli di materiali semiconduttori (tra i quali il solfuro di piombo, il tellururo di piombo, il seleniuro di piombo, un nuovo tipo di germanio particolarmente trattato, ecc.) modifica, indipendentemente dagli effetti termici, il sistema elettronico della loro struttura con la conseguenza di variare il valore della relativa conduttività e quindi il regime del circuito elettrico di misura, nel quale il semiconduttore è inserito. Mentre i rivelatori termici presentano la caratteristica di dare una risposta abbastanza uniforme su di una gamma molto estesa di radiazioni in-

frarosse, risultano molto meno sensibili dei rivelatori fotoconduttivi e richiedono perciò livelli energetici di eccitazione molto più elevati per fornire lo stesso segnale di uscita. Essi presentano inoltre lo svantaggio di essere lenti, l'assorbimento della energia richiedendo un certo tempo; tuttavia il relativo ritardo può essere molto ridotto riducendo le dimensioni della lamina annerita che viene esposta alla radiazione infrarossa e con esse la relativa inerzia.

I rivelatori fotoconduttivi sono, è vero, molto più sensibili e rapidi ma hanno il grande inconveniente di dare una soddisfacente risposta solo su di una gamma molto ristretta di frequenze e comunque su lunghezze di onda della radiazione incidente non superiori a 6 micron. La relativa risposta spettrale (in corrispondenza cioè delle singole frequenze) può essere considerevolmente estesa e con essa ulteriormente accresciuta la sensibi-

fotografata, come dimostra la chiara definizione delle vie di Central Park; i punti caldi risultano più brillanti. Un particolare di grande interesse è costituito dai piroscafi in navigazione sull'Hudson; son ben visibili infatti le ciminiere e per di più si può percepire la differenza tra l'acqua del fiume che scorre tranquilla lungo le loro fiancate e l'acqua turbolenta delle scie.



lità raffreddando il rivelatore a temperatura sino a 60° assoluti (—213°); questi miglioramenti si ottengono però a spese della rapidità della risposta stessa, a parte la maggiore complicazione ed il più elevato peso e costo delle relative apparecchiature. La scelta del sistema di rivelazione e del rivelatore adatto risulterà quindi da una ragionata valutazione degli elementi in gioco nelle varie circostanze, cioè a partire dalla quantità di energia disponibile ed ancor prima dalla gamma di frequenze dell'emissione incidente. A questo ultimo riguardo si precisa che la gamma degli infrarossi più corti, e cioè immediatamente vicini alle radiazioni visibili, adotta una strumentazione parallela a quella in uso nell'ottica ed in particolare nella fotografia; inoltre, per quanto prima precisato, gli infrarossi intermedi sono indirizzati verso l'impiego di rivelatori fotoconduttivi e gli infrarossi più lunghi fanno ricorso esclusivamente ai rivelatori termici. Nei riguardi delle applicazioni degli infrarossi, le loro straordinarie possibilità, ancora prima che nel campo industriale, sono state messe in luce nel campo militare ove queste radiazioni oscurano sino alla base sia di nuove armi di grande precisione sia di efficienti sistemi di rieconnessione aerea sia ancora di vigili sistemi difensivi, minacciando per la prima volta di detronizzare il radar dalla posizione sinora tenuta di assoluto monopolio; ciò tanto per citare solo i tipi di applicazioni note in questo campo mentre altre ancora sono protette dal più rigido segreto militare. Sono quindi seguite le applicazioni di carattere industriale che oggi, per quanto ancora agli inizi, già si moltiplicano nei più svariati settori. A titolo di orientamento al riguardo è utile aggiungere che, se la manifestazione termica costituisce il principio base della maggior parte delle attuali applicazioni delle radiazioni infrarosse, non lo è però di tutte; così, per esempio, la spettrometria si fonda sulla risonanza delle frequenze della radiazione incidente con quella dei movimenti molecolari mentre la fotografia all'infrarosso sfrutta lo stesso processo di fotosensibilizzazione della fotografia normale impiegando però emulsioni di sali metallici particolarmente trattati per renderli sensibili alle relative frequenze.

Gli infrarossi nei processi termici industriali.

Il calore, generato dalle radiazioni infrarosse, ha messo a disposizione dei processi industriali un nuovo sistema di riscaldamento ormai già sfruttato su larga scala con positivi vantaggi, rispetto agli altri sistemi, sotto diversi fondamentali punti di vista. Come risulta infatti evidente dal meccanismo della trasmissione del calore per irradiazione, l'energia dei raggi infrarossi ha la caratteristica di riscaldare l'oggetto direttamente, senza necessità di riscaldare alcun elemento interposto, ed è perciò immediata eliminando tra l'altro la fase di preriscaldamento altrimenti necessaria in svariati processi termici industriali; questo spiega come in una giornata rigidissima un raggio di sole possa sciogliere facilmente la neve. Negli equipaggiamenti industriali di riscaldamento per convezione, la trasmissione del calore è invece indiretta e quindi più lenta, perché si svolge in due tempi successivi nel primo dei quali la sorgente emittente riscalda l'ambiente circostante, mentre nel secondo tempo è quest'ultimo a cedere calore al corpo da riscaldare. Nello stesso sistema è sovente presente una contraddizione di principio nei

riguardi della circolazione dell'aria che, mentre da un lato, ai fini del rendimento, dovrebbe essere minima per non disperdere quantità di calore anche considerevoli, dall'altro invece dovrebbe fluire abbondante per impedire la concentrazione dei prodotti volatili, particolarmente pericolosa nelle operazioni di verniciatura, cioè con lo svantaggio non lieve, ai fini del rendimento, di provocare l'abbassamento di temperatura del corpo stesso. Inoltre, la necessità — implicita nel sistema — di un'attiva circolazione dell'aria, in quanto veicolo di calore, tutto intorno al prodotto potrà determinare nocivi depositi, sul prodotto stesso, di polverino e di particelle estranee se non sarà provveduto all'installazione di un ventilatore completo di efficiente filtro, cioè che si traduce in un'accesissima complicazione ed in un maggior costo così dell'impianto come del relativo esercizio. Queste varie considerazioni si applicano particolarmente ai forni industriali che invece, nei tipi a radiazione, esigono solo l'immissione della stretta quantità di aria necessaria per impedire la concentrazione di prodotti volatili evitando così sia abbassamenti di temperatura sia turbolenze favorevoli ad inquinamenti; inoltre in questi tipi cedendo il corpo riscaldato calore all'aria e non l'opposto, esso viene circondato — nel caso, per esempio, della cottura delle vernici — di un sottile involucro di solvente che contribuisce a meglio diffondere e livellare gli smalti, riducendo tra l'altro le successive operazioni di lucidatura del pezzo. La irradiazione del calore è inoltre uniforme perché, per le modalità stesse della sua applicazione, consente di essere distribuita nella stessa misura su tutte le varie superfici dei pezzi. I vari fattori sinora considerati si traducono tutti in un aumento considerevole del rendimento; ciò significa la possibilità di realizzare i forni più piccoli, che occupano uno spazio a volte anche metà dei forni normali, e comportano quindi un minore costo di impianto, oltre che più ridotte spese di esercizio.

I forni elettrici ad infrarossi si presentano di norma come grossi prismi di dimensioni e rapporti di dimensioni diversi o anche di semplici settori a doppia parete, tappezzati nel loro interno dei necessari elementi riscaldatori in numero e tipo diversi stabiliti in base alle prestazioni da fornire. Così, a seconda delle circostanze, sono adottate normali lampade ad infrarossi con bulbo di vetro per la generazione delle medie temperature e lampade tubolari a quarzo per la generazione delle temperature più elevate, potendosi disporre di elementi di diversa potenza. Avvalendosi poi delle proprietà dei raggi infrarossi di essere riflessi, il rendimento di radiazione dei vari elementi riscaldatori viene considerevolmente elevato disponendo posteriormente ad essi riflettori costituiti da superfici metalliche speculari, che possono essere mantenute facilmente pulite così da non ridurre l'efficienza del potere riflettente. I riflettori metallici con rivestimento galvanico di oro riflettono il 98% dell'energia incidente mentre gli altri tipi riflettono percentuali di energia che, dall'85% per i rivestimenti alluminizzati, scendono sino al 45-50% per i rivestimenti in alluminio verniciato. Sono prodotte commercialmente anche lampade metallizzate internamente per una metà, le quali sostituiscono i riflettori esterni a vantaggio della semplicità di installazione ma con lo svantaggio che il deposito graduale dei prodotti di evaporazione del filamento riduce le loro proprietà riflettenti e con essa il rendimento di radiazione sino a renderne necessaria la sostituzione. Comunque elevati valori di ri-

flessione hanno anche il vantaggio di rendere inutile l'isolamento delle pareti del forno con conseguente semplificazione della sua costruzione e riduzione del relativo costo. Sono largamente impiegati nell'industria gas anche forni con elementi riscaldatori a gas nei quali la sorgente emittente è costituita di norma da un refrattario riscaldato, alla temperatura richiesta, dalla combustione del getto di gas che lo investe. I forni ad irradiazione sono di applicazione universale ovunque siano richieste operazioni di essiccazione, deidratazione, cottura, preriscaldamento e sgrassatura.

L'impiego degli infrarossi, come sorgente termica sia dei forni sia di qualsiasi altra forma di riscaldamento, interessa praticamente tutti i campi dell'attività industriale tra i quali si citano rapidamente a titolo di esempio:

— l'industria metallurgica per svariati scopi come per esempio l'essiccazione delle anime e dei modelli in genere;

— l'industria dell'alluminio per la ricottura dei pezzi formati alla pressa e sottoposti di frequente a pericolose sollecitazioni interne;

— l'avicoltura con apparecchiature speciali per incubatrici;

— l'agricoltura per proteggere le colture dal gelo;

— l'ortofloricoltura per il riscaldamento delle serre con apparecchiature fisse o mobili;

— la medicina nella termoterapia di affezioni varie come sciatiche, reumatismi e lentignini;

— l'industria alimentare per la cottura del pane, della carne e della verdura, la deumidificazione del pesce e l'essiccazione dei biscotti;

— l'industria del tabacco, del caffè e del cacao nelle relative operazioni di essiccazione e torrefazione;

— l'industria della carta per l'essiccazione della carta all'entrata e all'uscita dei cilindri essiccatrici;

— l'industria tipografica per l'essiccazione rapida dell'inchostro sui fogli stampati;

— l'industria dei tessuti plastici per il trattamento della vipla;

— l'industria edile per l'essiccazione dell'intonaco nei mesi invernali;

— l'industria ceramica per ridurre i tempi di essiccazione, evitando insieme le screpolature degli oggetti modellati e formati, le quali sono frequenti non il riscaldamento ad aria calda, particolarmente dove esistono variazioni di spessori.

Infine è utile considerare, a parte, il riscaldamento degli ambienti che può essere effettuato indifferentemente per convezione o per irradiazione senza dare però a tale distinzione un valore assoluto ma solo relativo perché in pratica non esiste mai radiazione senza convezione e viceversa ma solo predominio dell'una sull'altra.

Negli ambienti domestici il riscaldamento per convezione continua ancora ad essere largamente preferito per varie ragioni, pur avendo recenti esperienze dimostrato che l'energia irradiata sulla lunghezza d'onda di 3 micron è la più idonea al corpo umano e costituisce un mezzo assai semplice per fornire direttamente all'organismo, con una sensazione di grande benessere, il calore che esso disperde (110 ÷ 150 grandi calorie orarie) senza essere obbligati a riscaldare tutto l'ambiente nel quale egli vive. Inoltre nel riscaldamento per radiazione il valore più alto della temperatura, alla quale vengono portati il pavimento e le pareti rispetto all'aria ambiente ha un effetto stimolante per l'organismo, evitando al tempo

stesso la spiacevole sensazione di freddo in prossimità delle pareti stesse. Il riscaldamento per convezione era invece sfavorevoli condizioni di vita; infatti, oltre a generare nell'organismo un senso di rilassamento energetico, è causa di malessere e di disagio dovuti alla radiazione da parte degli elementi riscaldatori, in quanto a bassa temperatura, di infrarossi ad onda molto lunga che sono facilmente assorbiti dalla pelle provocando la sechezza delle mucose.

Nel riscaldamento di ambienti molto grandi e soprattutto di altezza superiore agli 8 metri — come, per esempio, capannoni, chiese, ecc. — il tradizionale sistema a convezione deve ritenersi decisamente superato; infatti con questo sistema l'aria, che viene riscaldata nella parte inferiore dell'ambiente, si convoglia automaticamente verso l'alto ove si determinano le perdite più cospicue che disperdono una gran parte del suo potenziale termico, la successiva propagazione di calore verso il basso, ove in realtà il riscaldamento è richiesto, risolvendosi quindi un rendimento piuttosto ridotto. Il sistema di riscaldamento per convezione risulterebbe quindi enormemente dispendioso mentre invece il riscaldamento per radiazione offre la possibilità di un esercizio assai più economico in quanto l'energia irradiata dai diffusori, posti a conveniente altezza, si propaga tutta verso il basso ove, soffrendo limitate perdite, riscalda direttamente persone e cose che vi si trovano riunite, ciò senza l'intermediario dell'aria ambiente. Vari sono in definitiva, rispetto al sistema per convezione, i benefici realizzati dal sistema per radiazione, vantaggi che crescono con l'altezza del locale: uniformità ed efficacia del riscaldamento, massimo rendimento e quindi più ridotte spese

di manutenzione, immediatezza dell'effetto termico, parzializzazione e limitazione del riscaldamento solo agli ambienti o parti dei grandi locali, che risultino frequentati, ed infine contrazione al minimo delle spese di impianto.

Se poi dagli ambienti interni ci si trasferisce all'esterno, il riscaldamento per convezione diventa impossibile in pratica mentre invece le radiazioni infrarosse offrono una soluzione economica e brillante per il riscaldamento delle predelle di attesa dei treni e dei trasporti urbani, delle palestre, delle tribune, dei terrazzi esterni dei ristoranti e del fronte delle vetrine invitando i pedoni alla sosta. Dai diffusori sistemati a conveniente altezza piove, contro il settore abbracciato del relativo riflettore, un benefico e primaverile tepore mentre immediatamente al di là l'atmosfera conserva il suo invernale rigore.

Gli infrarossi concorrenti del radar.

Il principio assolutamente generale, che qualsiasi corpo emette radiazioni nella gamma dell'infrarosso, è alla base del funzionamento di speciali sistemi « passivi » che hanno per scopo l'individuazione di obiettivi di carattere militare ed altresì la guida dei missili e degli aerei.

L'avvento degli aerei a reazione e dei missili — sfreccianti ad incredibili velocità ed i cui apparati propulsori registrano, con il crescere della potenza, temperature sempre più elevate — ha creato un terreno molto favorevole all'applicazione dei sistemi passivi di individuazione a raggi infrarossi, di sistemi cioè che utilizzano la sorgente delle radiazioni costituita dall'obiettivo da

individuare o da seguire. Ciò tanto più perché l'elevato grado di perfezione raggiunto dal radar non lascia sperare nella facile possibilità di ulteriori suoi progressi ed in particolare dell'aumento della portata e comunque ciò solo a costo di grandi spese e difficoltà. D'altro lato le attuali prestazioni del radar risultano digià insufficienti per particolari impieghi di carattere militare: la portata massima infatti di 500 ÷ 600 chilometri, tuttavia non raggiungibile sempre facilmente, era sufficiente, alla velocità degli aerei della seconda guerra mondiale, per assicurare un preavviso di almeno un'ora. Ma oggi, alla velocità raggiunta dagli aerei, essa lascia un margine di preavviso di appena venti minuti che, nel futuro, si ridurranno mano a mano fino a pochi istanti minuti, e cioè sempre più insufficienti allo scopo, a meno di creare — come già si sta attuando — una complessa e costosa catena di stazioni radar estesa anche sul mare. Al tempo stesso con la progressiva evoluzione dell'aereo a reazione la sua sagoma offre un obiettivo di sviluppo sempre più ridotto per il radar, riducendo gradatamente l'efficienza del relativo rilevamento. Invece è proprio questa situazione a creare condizioni maggiormente favorevoli per il nuovo sistema, per il quale la più invitante sorgente di radiazioni è costituita dal getto di gas caldissimi in uscita dall'ugello posteriore dell'aereo. Ma se la sua utilizzazione dovesse obbligar l'intercettatore a troppo dispendiose manovre per portarsi in posizione adatta, esso può disporre della sorgente, anche se di più basso livello energetico, rappresentata dall'involucro dell'aereo che, alle forti velocità, si riscalda considerevolmente e ciò in misura crescente con il valore della ve-

CONFRONTO tra fotografia aerea normale e fotografia ai raggi infrarossi. A sinistra la foto ripresa col sistema tradizionale su lastra pancromatica; a destra la foto all'infrarosso, nella quale si notano le tinte chiare del fogliame e quelle scure dell'acqua, delle strade e dei tetti della maggior parte delle case. (Fotografie Kodak)





SPETTROFOTOMETRO della Perkin-Elmer, a raggi infrarossi automatico, a doppio raggio e con azzeramento ottico.

lità stessa, diventando in conseguenza una sorgente di infrarossi di intensità sempre maggiore. Un semplice calcolo — che trascura però gli effetti degli assorbimenti, da parte dell'atmosfera, in alcune zone dello spettro dell'infrarosso — dimostra infatti che la portata alla quale si può rivelare la presenza di un aereo che viaggi alla velocità di 2,4 mach è da 5 a 6 volte maggiore che non nel caso in cui lo stesso aereo abbia una velocità di soli 0,8 mach. Vari sono i fattori di superiorità del nuovo sistema rispetto al radar, così decisivi da lasciare prevedere non improbabile che possa sostituirlo o almeno diventarne prezioso complemento. Un primo fattore è costituito dal suo carattere di strumentazione di tipo « passivo »; esso non rivela infatti la presenza dell'osservatore a differenza del radar facilmente individuabile attraverso il segnale diretto sull'obiettivo per ottenere la necessaria riflessione. In via di massima poi le radiazioni infrarosse non possono essere disturbate o interferite come invece lo sono normalmente i segnali emessi dalle stazioni radio e dai radar, pur non potendosi escludere a priori la possibilità, anche se a spese di considerevoli complicazioni, di creare sorgenti disturbatrici. Le relative apparecchiature sono poi relativamente leggere, semplici e poco costose: ed a quest'ultimo riguardo precisiamo, a titolo di esempio, che il missile Falcon ha, a parità di prestazioni, un costo dieci volte superiore del missile Sidewinder guidato con i raggi infrarossi; è questo un missile aria-aria così denominato da un rettile della specie dei serpenti a sonagli, munito sui due lati della sua testa di organi di rivelazione termica che gli permettono di individuare la preda nell'oscurità.

Polehè il potere risolutivo — la capacità cioè di separare due obiettivi molto vicini — è proporzionale alla frequenza del segnale e al diametro della relativa antenna concentrica, esso risulta enormemente più elevato nei sistemi a raggi infrarossi, i cui valori di frequenza sono mille volte superiori a quelli delle onde dei radar, ciò pur facendo uso di un'antenna di diametro assai minore. Al riguardo F. E. Jones della Mullard precisa che un radar, funzionante sulla lunghezza d'onda di 3 em., ed equipaggiato con un'antenna del diametro di 30 em., riesce a distinguere alla

distanza di circa 8 chilometri, come oggetti separati, due aerei in volo purehè tra essi non intercorra una distanza laterale inferiore a 1600 metri, che si riducono a 400 per un radar funzionante sull'onda di 8 millimetri; invece il sistema di rilevamento a raggi infrarossi, alla identica distanza di 8 km, riesce a « separare » i due motori di uno stesso aereo, pur disponendo di una antenna del diametro di appena 7,5 em. Ma, a parte il più elevato potere risolutivo, mentre sullo schermo del radar due aerei di tipo diverso, come per esempio il B. 52 ed il D.C. 6, appaiono identici, il rilevamento a raggi infrarossi consente, in aggiunta, la discriminazione dell'obiettivo sino a riconoscere in alcuni casi il tipo dell'aereo desumendolo dall'analisi del relativo spettro di emissione; ciò è in armonia con la legge di Wien, prima enunciata, secondo la quale la temperatura di un corpo determina la lunghezza d'onda alla quale viene irradiata la punta massima di energia infrarossa. Così la lunghezza d'onda irradiata da un motore a reazione è di due micron mentre quella del pistone di un normale motore di aereo, perché a temperatura più bassa, si eleva a 8 micron; il rilevamento a raggi infrarossi fornisce quindi, per così dire, la fotografia termica dell'obiettivo, quasi la sua impronta digitale. Su questo principio è infatti realizzato l'AIM (Airborne Infrared Monocoordinator) ideato dalla Servo Corporation, e installato sui bombardieri per misurare la lunghezza d'onda e l'intensità delle radiazioni infrarosse emesse dagli aerei o dai missili.

E' necessario però d'altro lato precisare che, nei confronti del radar, i rilevamenti con i raggi infrarossi presentano lo svantaggio di non fornire la distanza dell'obiettivo o del bersaglio, come richiesto dai congegni di regolazione del tiro. La deficienza può essere però agevolmente superata applicando i normali procedimenti di telemetrazione che esigono il puntamento sull'obiettivo di due dispositivi di rilevamento installati alle estremità di una base di lunghezza nota e deducendo la distanza richiesta dall'angolo tra le due linee di mira. Si può anche sfruttare l'elevato potere risolutivo degli infrarossi, assumendo come base la distanza, se nota, tra i due motori dell'aereo-obiettivo del quale si è indivi-

duato il tipo deducendo la distanza dalla misura dell'angolo sotteso dalla base stessa. A sfavore del nuovo sistema occorre mettere ancora in conto l'attenuazione molto maggiore sofferta dai relativi segnali rispetto al radar, attenuazione provocata — sino all'annullamento, per alcune lunghezze d'onda della gamma dell'infrarosso — dall'ossigeno e dall'umidità presenti nell'atmosfera al di sotto dei 10 ÷ 13 mila metri. Alcune « finestre » presenti invece nello spettro di assorbimento segnalano il libero passaggio dell'energia infrarossa su altre lunghezze d'onda sulle quali dovrebbero perciò lavorare i sistemi atti a funzionare sulla superficie terrestre o anche a bassa quota; la nebbia e la pioggia riducono poi la portata dei raggi infrarossi identicamente come quella della luce visibile. Praticamente, al di sopra dei 10 mila metri gli infrarossi non subiscono alcuna attenuazione tranne che negli strettissimi intervalli corrispondenti a 2,8 e 4,4 micron a scorta degli assorbimenti da parte dell'anidride carbonica e dell'umidità. Quando le operazioni connesse con l'impiego degli infrarossi si svolgono esclusivamente a quote molto elevate l'attenuazione non ha però in pratica importanza alcuna, mentre l'acqua molto condensabile, per esempio, nei casi di individuazione degli obiettivi terrestri dei bombardamenti aerei, o di operazioni cartografiche nei quali il raggio infrarosso deve attraversare tutto lo spessore dell'atmosfera sottostante. In questi casi la condizione *optimum* sarebbe che la lunghezza d'onda corrispondente alla radiazione massima dell'obiettivo coincidesse proprio con una delle lunghezze d'onda abbracciate dalle « finestre » dello spettro di assorbimento, ma evidentemente l'operatore non ha nessuna capacità di agire sulla lunghezza delle onde emesse e neanche sul valore della potenza irradiata, mentre il radar ha la possibilità di controllare entrambi i due parametri. L'unica, anche se limitata, possibilità di controllo da parte del nuovo sistema esiste nei riguardi della uniformità e della realizzazione di un sistema ottico idoneo a concentrare la più elevata aliquota dell'energia infrarossa irradiata.

Sino a questo punto è stato trascurato un punto di capitale importanza e cioè che, se il fenomeno della irradiazione da parte dell'obiettivo fornisce un'utilissimo mezzo per l'individuazione dell'obiettivo stesso, esso è presente anche in tutti gli altri corpi circostanti con effetti sovente particolarmente dannosi, come, per esempio, nel caso della guida di un missile per la quale l'irradiazione di una nuvola, soggetta a rapide variazioni, è causa di confusioni ed anche di errori. Si presenta cioè il problema molto grave di distinguere il segnale utile dagli altri segnali spuri, che può essere risolto in base ad opportune discriminazioni od anche con particolari artifici. In definitiva, nonostante le varie riserve affrontate nel corso della precedente esposizione, i raggi infrarossi presentano prospettive particolarmente liete tali da metterli in concorrenza con il radar nella sfera delle applicazioni specifiche di carattere militare; fa parte di esse la guida verso il bersaglio dei missili terra-aria, aria-terra e terra-terra ed in particolare dei missili aria-aria per quanti la guida risulta molto precisa per quanto più sopra esposto.

Gli infrarossi sono impiegati altresì nelle operazioni di controllo del tiro anticarro con modalità che sono esattamente parallele a quelle dei radar, esplorando cioè continuamente le varie zone del cielo ed, una volta individuato il bersaglio, seguendo passo a passo la rotta. Per soddisfa-

re questo compito i relativi equipaggiamenti effettuano la trasformazione delle invisibili radiazioni infrarosse emesse dal bersaglio in radiazioni visibili o anche in segnali elettrici che comandano direttamente i parametri del tiro. Anche per questo servizio gli equipaggiamenti a raggi infrarossi presentano, rispetto a quelli del radar, il vantaggio di essere più semplici, meno ingombranti e meno costosi; di consentire una più elevata esattezza angolare; di permettere rilevamenti ad angoli molto ridotti, prossimi al livello dell'orizzonte, di non emettere segnali che tradiscano la propria posizione ed infine di non essere disturbati. Di particolare interesse si presenta la possibilità di sistemi combinati della tecnica radar e della tecnica degli infrarossi. Il conseguimento degli obiettivi sinora esposti si basa sul presupposto di applicare sistemi passivi; nulla vieta però — tenendo presente che i raggi infrarossi sono radiazioni della identica natura, anche se a frequenza molto più alta, delle onde herziane — di indovinarsi, come del resto si sta già sperimentando, verso sistemi attivi che funzioneranno perciò sullo stesso principio del radar.

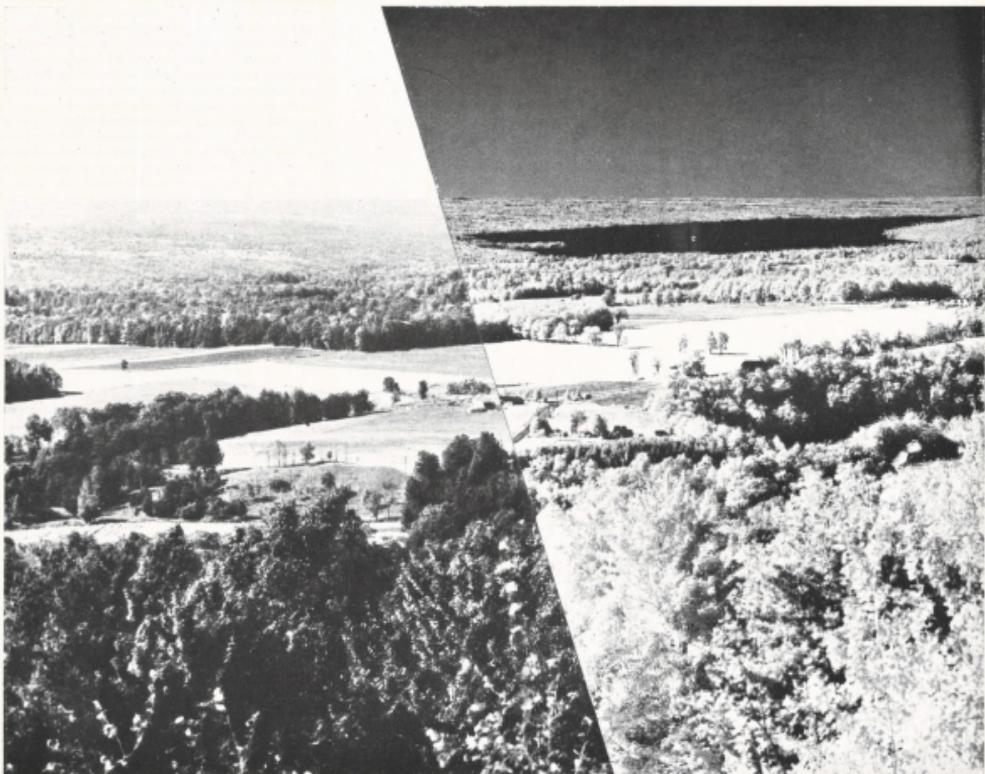
Fotografia all'infrarosso.

Le prime applicazioni degli infrarossi alla generazione di immagini hanno seguito la traccia della fotografia normale nella quale cioè le immagini stesse risultano prodotte dalla sensibilizzazione di emulsioni fotosensibili ad opera dei raggi di luce riflessi dal soggetto da riprodurre; speciali trattamenti di queste emulsioni hanno permesso oggi di estenderne la sensibilità alle radiazioni invisibili dell'infrarosso. Le emulsioni fotografiche normali consistono di uno o più alogenuri di argento, depositati in forma di grani su di una gelatina a sua volta distesa su lastre o film che funzionano da semplice supporto; con questi soli componenti la risposta relativa sarebbe limitata a 0,5 micron ma l'aggiunta di speciali coloranti l'ha estesa sino a 1,2 micron. Teoricamente non vi è ragione alcuna che impedisca un'ulteriore estensione a lunghezze d'onda maggiori, ma nella pratica non è stato possibile realizzare emulsioni che siano sensibili oltre 1,4 micron. Il meccanismo della fotografia all'infrarosso è sostanzialmente identico a quello della normale fotografia, ciò naturalmente con i necessari adattamenti.

Fotografie all'infrarosso possono essere scattate non solo sotto la luce esterna ma anche sotto la luce artificiale; in questo secondo caso saranno adatte le normali lampade survolate degli studi fotografici o le lampade al tungsteno entrambe ricche di radiazioni infrarosse, munite però di adatto filtro per bloccare le radiazioni visibili o anche, con lo stesso scopo, prevedendo rivestimenti del bulbo della lampada prescelta. E' anche consentito il *flash*, sebbene ovviamente risulti assai difficoltosa la mira e la messa a fuoco di soggetti in movimento nell'oscurità più completa che può essere attenuata solo dal tenue chiarore rosso di una lampada.

Il notevole valore della fotografia all'infrarosso deriva direttamente dalle modalità di trasmissione, assorbimento e riflessione di queste radiazioni rispetto alla luce normale. Così i raggi infrarossi, per la loro maggiore lunghezza rispetto alle onde visibili, riescono a meglio penetrare l'atmosfera che non le onde più corte, con la conseguenza di una minore diffusione; inoltre le particolari caratteristiche di riflessione e di assorbimento da parte degli elementi naturali esaltano i contrasti ed anche il rapporto, tra luminosità degli oggetti e luminosità ambientale, risulta accresciuto

LO STESSO panorama fotografato a sinistra con sistema normale (lastra pancromatica) ed a destra con « luce » infrarossa. La foto all'infrarosso mostra, oltre le differenze dei toni dei vari elementi, la riduzione degli effetti della nebbia. (Foto Kodak)





L'APPARECCHIO a raggi infrarossi Codes della ACF Industries segue anche di notte la rotazione dei satelliti lungo le loro orbite.

dalla riflessione più elevata della scena. Così per esempio la clorofilla presente nelle foglie delle piante e nell'erba — mentre assorbe la massima parte delle radiazioni dello spettro solare tranne il verde che appare perciò come il colore di questo elemento — riflette invece pressoché egualmente tutte le radiazioni della gamma dell'infrarosso; sotto la sua luce perciò le foglie appaiono bianche come se fossero coperte di neve. Altri elementi — ai nostri occhi, della stessa tinta della clorofilla — ma che per la loro struttura assorbono anziché riflettono le radiazioni infrarosse, appaiono invece di colore oscuro. Così il blu del cielo, che è riprodotto con tinte molto chiara nelle normali lastre o pellicole, appare invece oscuro in quelle sensibili all'infrarosso, le nubi e la neve sono bianche e le ombre oscure ma ricche di dettaglio. La nostra pelle risulta parzialmente trasparente alle radiazioni infrarosse, ciò che risulta sovente di considerevole vantaggio nella diagnosi medica, rivelando anormali condizioni sottocutanee.

La fotografia all'infrarosso è stata impiegata con grande successo nei più svariati campi, dalla fotomicrografia alle ricerche botaniche o paleontologiche; in particolare nell'analisi dei documenti questa speciale fotografia rivela encastellamenti, falsificazioni, decifra documenti carbonizzati o diventati illeggibili per l'usura o per il tempo e differenzia inchiostri di tinte apparentemente identiche. Nella criminologia, oltre l'analisi dei documenti, essa effettua accurati esami di stoffe, fibre e capelli, analizza le impronte digitali e le macchie di sangue sugli abiti e determina il grado di impregnazione dell'ossido di carbonio nelle vittime di avvelenamento. La fotografia medica all'infrarosso mette, per esempio, in rilievo il numero, il disegno ed il congelamento delle vene superficiali, partendo dall'elemento base che il sangue non ossigenato appare oscuro. Nella patologia delle piante gli infrarossi sono utili strumenti di diagnosi e di studio ove eventuali malattie hanno provocato modifiche negli elementi dei pigmenti e delle cellule. Diversi tipi di legno mostrano marcate diversità di trasparenza agli infrarossi che

quindi sono di prezioso aiuto nella petrologia del carbone e negli altri settori della paleobotanica. Nell'industria tessile la fotografia all'infrarosso rivela le irregolarità della tessitura e della tintura o eventuali deterioramenti delle fibre, ciò particolarmente dove l'impregnazione della tinta è tale da rendere difficoltosa l'osservazione visiva. Nella telerologia in genere, tra le svariate applicazioni, si possono eseguire indagini sul comportamento degli interni dei forni e sul loro funzionamento, esami sui residui carboniosi degli olii lubrificanti per i motori a combustione interna ed accertamenti sulla presenza di porosità nella banda stagnata.

Nell'astronomia e nella spettrografia la fotografia all'infrarosso ha individuato centinaia di righe, che risultano registrate nello spettro dei vari elementi, fornendo così molte notizie complementari sulla composizione delle stelle e dell'atmosfera dei vari pianeti. Fotografie all'infrarosso, perforando l'opacità delle nebulose, hanno reso visibili migliaia di stelle, prima invisibili, grazie alle radiazioni infrarosse da esse emesse. E' stato anche scoperto che nel cielo notturno sono relativamente molto più intense le radiazioni su lunghezze d'onda di 8500 Å che non nella gamma del violetto o del blu. Nella fotomicrografia gli infrarossi hanno reso grandi servizi alla entomologia, alla citologia, alla embriologia e alla botanica; la fotomicrografia all'infrarosso di tessuti profondamente pigmentati e di preparati microscopici da esame, di spessore maggiore del normale, mostra dettagli di struttura non visibili con qualsiasi altro tipo di fotomicrografia. Sempre grazie alle particolarità del loro comportamento le fotografie all'infrarosso flangeggiano efficacemente l'analisi chimica e la fotografia ai raggi X ed all'ultravioletto quale prezioso strumento atto a stabilire l'autenticità dei dipinti artistici, differenziando pigmenti apparentemente identici e svelando così immediatamente anche sovrapposizioni posteriori o alterazioni di vario genere.

La Kodak ha realizzato film ultraveloci passo 16 mm e 35 mm per la ripresa cinematografica all'infrarosso che rende possi-

bile la ripresa a livelli piuttosto bassi di illuminazione, potendosi usare come sorgente luminosa lampade di vario tipo chiuse in involucri a perfetta tenuta di luce e munite di filtro anteriore per bloccare qualsiasi radiazione visibile. Questo perfezionamento rende possibile la ripresa di processi che devono svilupparsi sotto una speciale illuminazione, come per esempio nella produzione fotografica, ovvero nelle riprese effettuate all'insaputa dei soggetti da fotografare, come per esempio nel caso di indagini psicologiche e di registrazioni di reazioni del pubblico.

Molte delle emulsioni sensibili agli infrarossi sono impiegate nella fotografia aerea e nella fotogrammetria; in questo campo le fotografie all'infrarosso — sempre in virtù delle differenze di comportamento rispetto alle onde visibili — consentono una maggiore ricchezza di particolari nel segnalare eventuali mimetizzazioni o diversità di materiali. Tuttavia se è vero, come già si è detto, che le onde più lunghe penetrano meglio l'atmosfera in conseguenza della loro minore diffusione, in presenza di un nebbione molto spesso le fotografie all'infrarosso non risultano soddisfacenti, ciò per le dimensioni notevoli delle goccioline di acqua del nebbione stesso.

Le aerofotografie, in particolare, oltre ad esaltare utilmente i contrasti del terreno, rendono i corsi d'acqua molto sicuri in forte contrasto con il terreno, ove i campi e le zone boschive risultano molto chiare; le città sono rese invece più scure che i campi e perciò a quote elevate appaiono come macchie scure circondate dal chiaro delle campagne. Capita qui opportuno osservare che la fotografia all'infrarosso non risulta adatta per ritratti di persone in quanto la pelle appare traslucida, le labbra, anche se molto rosse, smorte e gli occhi oscuri.

Utilizzando la radiazione emessa dai corpi, la fotografia all'infrarosso costituisce un utilissimo strumento per studiare la distribuzione delle temperature nei vari punti dei corpi caldi al di sotto però del colore rosso (parte di motori in funzione, caldaie ad alta pressione, lingotti in fase di raffreddamento ecc.). La gamma di temperatura, che può essere registrata, risulta compresa fra 250° e 500°; infatti al di sotto di 250° i tempi di esposizione risulterebbero eccessivamente lunghi, mentre al di sopra di 500° si sconfinava nel dominio delle radiazioni visibili. A seconda della temperatura i detti tempi di esposizione variano da pochi secondi per i corpi più caldi sino anche ad ore per i corpi più freddi; secondo i dati della Kodak, che ha molto sviluppato questo campo, una sola esposizione può registrare differenze di temperatura sino a 150° fra i vari punti del soggetto. Per un maggiore intervallo di temperature si avrebbero inevitabilmente, con una sola esposizione, sottoesposizioni per alcune zone e sovraesposizioni per altre; è perciò necessario in questo caso ricorrere a ripetute esposizioni per coprire tutti i valori di temperatura presenti nei vari punti del corpo.

Le fotografie di corpi caldi devono essere scattate in ambienti completamente oscurati; si corre altrimenti il pericolo che la sensibilizzazione avvenga ad opera delle radiazioni riflesse dal corpo anziché di quelle che esso emette. Siamo cioè usciti, nel caso della fotografia dei corpi caldi, dal dominio della fotografia vera e propria nella quale la sensibilizzazione delle emulsioni è affidata alla luce riflessa dal soggetto per entrare in quello che abbiamo denominato dei sistemi passivi.

Gli infrarossi traeciano immagini visibili.

Esistono altri sistemi di generazione delle immagini visibili a mezzo degli infrarossi; questi sistemi, più particolarmente di interesse militare, possono essere utilemente raggruppati sotto le due voci dei sistemi ad onda corta e dei sistemi ad onda lunga, dei quali gli uni, a tipo attivo, utilizzano le radiazioni comprese tra 0,8 e 1,5 micron, e gli altri, del tipo passivo, le radiazioni tra 1,5 e 14 micron. Nei sistemi ad onda corta il fascio di radiazioni infrarosse, generate da una sorgente esterna e riflesse dal soggetto o dal bersaglio, viene proiettato sul fototubo, sensibile all'infrarosso, di un tubo fotoemissivo; gli elettroni emessi dalla faccia opposta del fototubo, messi a fuoco attraverso un adatto sistema ottico sullo schermo fluorescente all'altro estremo del tubo, vi formano l'immagine visibile del soggetto. La luce invisibile potrà essere anche qui fornita da lampade al tungsteno, da archi a carbone o da lampade ad arco allo xenon, tutte molto ricche di radiazioni infrarosse; ovviamente, in quanto la relativa emissione ha sempre un elevato contenuto di radiazioni visibili, la sorgente deve essere munita di un adatto filtro di bloccaggio. Apparecchi basati su questo principio sono stati realizzati per primi dai tedeschi che riuscivano così nell'ultima guerra ad individuare con esattezza nell'oscurità i carri armati russi che credevano invece di essere completamente protetti. Nel 1943 gli americani realizzarono in base allo stesso principio un telescopio a raggi infrarossi sperimentato per la prima volta a Fort Belvoir negli Stati Uniti per guidare una autovettura nella completa oscurità; per lo stesso scopo sono stati realizzati anche binocoli leggerissimi a raggi infrarossi montati sull'elmetto dei guidatori, la relativa sorgente di radiazioni essendo costituita dai fari dell'autovettura equipaggiati con filtri per bloccare le radiazioni visibili. Un apparecchio ormai notissimo in questo settore è lo « sniper-scope » che, applicato ai fucili fu largamente impiegato dagli americani nella seconda guerra mondiale; oggetto di continui perfezionamenti, sia per elevarne il livello di prestazioni sia anche per renderlo più leggero, esso consente la mira dell'arma nell'assoluta oscurità con lo stesso grado di esattezza che in piena luce. La relativa batteria di alimentazione della sorgente di infrarossi è sistemata nella cintura del soldato mentre la batteria ad alta tensione, necessaria per il funzionamento del tubo fotoemissivo, è inglobata nel dispositivo di osservazione; apparecchi simili hanno abilitato durante la guerra, i carri armati alleati alle operazioni notturne. Altri dispositivi denominati metascope sfruttano invece il fenomeno dell'emissione di luce visibile da parte di superfici fosforescenti eccitate dalle radiazioni infrarosse; essi sono particolarmente adatti per leggere carte topografiche e segnalazioni, per individuare sorgenti di radiazioni infrarosse nemiche e per i servizi di comunicazioni a distanze molto ravvicinate, delle pattuglie in perlustrazione con le proprie linee. Il limitato rendimento dei primi tubi e soprattutto motivi di segretezza militare hanno limitato sino a qualche tempo fa l'impiego di questi dispositivi ai soli scopi militari; ora che le relative prestazioni hanno raggiunto un alto livello mentre i vincoli della segretezza militare vengono rimossi questi dispositivi hanno dimostrato di poter essere utilissimi collaboratori nelle indagini di natura scientifica ed in particolare nel campo medico, promet-

tendo di estendere la loro utilità anche al campo industriale. Così tra l'altro il Ministero dell'Agricoltura statunitense si è servito di sistemi del genere per studiare le abitudini di vita o caratteristiche genetiche dei topi e delle pecore; nel campo medico essi hanno consentito interessanti studi sull'occhio senza influenzarne la facoltà di adattamento e, nel campo industriale, la ispezione di alcuni prodotti come, per esempio, i film nel corso della loro lavorazione; infine si sono dimostrati anche molto utili per facilitare la sorveglianza di zone aperte da parte della polizia e delle forze dell'ordine.

I sistemi ad onda lunga — che non possono servirsi di tubi del genere perché non sensibili alle frequenze più basse — fanno invece ricorso ai rivelatori termici che, come si è già anticipato, anche se tardi danno una risposta soddisfacente

ed uniforme lungo una gamma molto estesa di lunghezze d'onda. Così il « termografo » impiega un adatto sistema di esplorazione per punti del soggetto per generare una immagine termica sul relativo rivelatore attraverso la trasformazione della successione delle radiazioni infrarosse, che lo colpiscono, in una successione di segnali elettrici: i detti segnali elettrici, convenientemente amplificati, vanno a modulare un raggio di luce che esplora anch'esso per punti, alla stessa velocità dell'esplorazione in partenza, un film fotografico sul quale genera l'immagine visibile con lo stesso meccanismo cioè realizzato nei sistemi telefoto e radiofoto.

Un altro apparecchio, l'Evaporografo, non applica invece il sistema dell'esplorazione per punti ma proietta nella sua interezza l'immagine termica del soggetto su di una sottilissima membrana contenuta in

VISIONE all'infrarosso degli impianti della Republic Aircraft (a sinistra) paragonata ad una foto normale della stessa località (a destra). In quest'ultima i « punti strategici » non hanno alcun rilievo; l'infrarosso invece registra i punti caldi, cioè le zone di maggior attività (stabilimenti, forni, macchine utensili, ecc.) riproducendole come punti e aggregati di punti particolarmente brillanti. (Fotografie della Servo Corporation of America)



una cella a due compartimenti ad alto vuoto, interposta tra il sistema ottico ed il dispositivo di osservazione; ne deriva una evaporazione — variabile da punto a punto in funzione cioè della temperatura — del sottilissimo strato oleoso disteso sulla superficie opposta della membrana stessa. Un raggio di luce bianca proiettata sulla detta superficie vi genera una immagine a colori interferenziali, a forte iridescenza, che può essere facilmente fotografata; con l'identico meccanismo di riflessione multipla si generano i colori iridescenti sulla superficie di un sottilissimo strato di olio, disteso sull'acqua, colpito da un raggio di sole. I colori generati non hanno evidente riferimento alcuno con quelli reali ma unicamente con l'intensità della radiazione dei singoli punti dell'immagine e risultano quindi funzione esclusivamente della temperatura dei relativi punti del soggetto. Realizzato primitivamente per scopi militari l'Evaporografo si è dimostrato anch'esso particolarmente utile per indagini sia nel campo industriale sia nel campo medico, in entrambi i casi segnalando la presenza di punti anormalmente caldi. Così, in una fotografia che fissi i risultati di un'osservazione all'Evaporografo, una gamba affetta di flebite o eventuali tessuti cancerosi appaiono più chiari rivelando la presenza di una infiammazione e cioè di zone a temperatura più elevata delle rimanenti; nel campo industriale poi l'Evaporografo consente utilissimi collaudi del tipo non distruttivo — che non implicano cioè inutilizzazione di materiali — dei più svariatissimi organi mobili al termine di un adeguato periodo di funzionamento.

Sistemi di osservazione aerea.

Tra i vari sistemi di osservazione nell'oscurità resi possibili dai raggi infrarossi, quelli riguardanti l'osservazione aerea della superficie terrestre devono risolvere problemi di particolare complessità.

In questo settore è tipica una apparecchiatura realizzata dalla HRB-Singer di Science Park, State College Pennsylvania su brevetto del dott. George Haller: il Reconofax. E' una apparecchiatura nata originariamente dal tipo attivo per eseguire rilevamenti notturni della superficie terrestre con un aereo equipaggiato con una potente lampada ad arco per illuminare visibilmente la zona sorvolata; la relativa sensibilità risultava estremamente elevata così da consentire la ripresa a notevoli altezze ai livelli necessariamente bassi d'illuminazione nella detta zona e quindi anche al debole chiarore lunare. Ma un sistema del genere appare sovente inadatto per molti degli scopi militari in quanto evidentemente la potente sorgente luminosa segnalava la presenza dell'aereo. L'apparecchiatura è stata allora trasformata nel tipo passivo per captare le radiazioni infrarosse dei singoli punti dalla superficie sorvolata. Il problema di un adatto rivelatore si è presentato immediatamente come il più urgente a risolvere in quanto i rivelatori termici adottati in altre apparecchiature risultavano troppo lenti per dare soddisfacenti risultati; si è fatto ricorso in un primo tempo ai rivelatori al solfuro di piombo a risposta molto rapida, risposta alla quale è legata un'elevata capacità di risoluzione. Ma le fotografie ottenute con questo mezzo sono state deludenti perché solo corpi molto caldi hanno la capacità di emettere le radiazioni ad onda molto corta alle quali il solfuro di piombo è sensibile; la risposta di questo rivelatore si annulla infatti praticamente alle lunghezze

d'onda comprese tra 2 e 3 micron, che sono generate da corpi ad una temperatura non inferiore ad alcune centinaia di gradi centigradi. Fortunatamente si sono andati perfezionando altri rivelatori a base di seleniuro di piombo, di telluriuro di piombo e di antimonio di indio, i quali accoppiano a una maggiore sensibilità una risposta soddisfacente alle lunghezze d'onda maggiori che sono emesse dai corpi a temperature molto più basse.

In definitiva nel Reconofax un sistema ottico collimatore mette a fuoco sul rivelatore le radiazioni emesse dalla zona sorvolata attraverso un adatto sistema di esplorazione. I segnali elettrici in uscita dal rivelatore modulano, dopo adeguata amplificazione, la tensione di un tubo a luminescenza che, con un sistema di esplorazione parallelo a quello in entrata, va a impressionare un film. E' adottato il sistema di esplorazione a righe, analogo cioè a quello che è alla base del meccanismo televisivo, attraverso il quale la zona sottostante è cioè idealmente suddivisa in una serie di strisce elementari la successione delle radiazioni dei punti elementari di ogni riga venendo messa a fuoco sul rivelatore. Risulta così fissata una dimensione dell'immagine registrata mentre l'altra dimensione viene ottenuta coordinando il valore della velocità di scorrimento del film con quella dell'aereo, a seconda dell'altezza, in modo che il film stesso si muova in sincronismo con la successione delle immagini delle varie zone sorvolate della superficie terrestre.

L'apparecchio ha la capacità di discernere soddisfacentemente punti a temperatura relativamente poco diversa fra loro o a bassa coefficiente di riflessione come è dimostrato dalla chiara definizione delle strade e stradette di Central Park nella riproduzione fotografica di Manhattan che è stata ottenuta con questo sistema; ovviamente i punti più caldi risultano sempre i più brillanti. La stessa fotografia offre un particolare di grande interesse rappresentato dai presecafi sul fiume Hudson; non solo sono ben visibili le ciminiere ma è possibile anche percepire diversità tra l'acqua, che scorre tranquilla lungo le fiancate della nave, e l'acqua turbolenta della scia.

L'apparecchio è adatto a funzionare di giorno egualmente come di notte, anche la luce solare essendo, come già si è precisato, ricca di radiazioni infrarosse; l'applicazione di opportuni filtri, che bloccano le radiazioni visibili, garantisce che unico elemento attivo siano le radiazioni infrarosse. Le più recenti edizioni dell'apparecchio sono state integrate, del resto secondo quanto si pensava di fare sin dai primissimi esemplari, di apparecchiature radiotrasmettenti a modulazione di frequenza, i segnali elettrici in uscita dal rivelatore andando a modulare l'onda di servizio, che viene scelta nella gamma delle onde cortissime; questa integrazione, che consente l'immediata trasmissione dei dati a terra, risulta di particolare utilità per gli aerei teleguidati.

Il Reconofax — che permette anche riproduzioni stereoscopiche con metodi analoghi a quelli applicati per la fotografia normale — potrà essere installato in un futuro più o meno lontano anche sui satelliti per esercitare la sorveglianza su zone della superficie terrestre della estensione di centinaia di miglia. Però anche al di fuori degli scopi militari esso potrà, a bordo dei satelliti che percorrono un'adatta orbita, fornire utilissime informazioni — circa la struttura delle nuvole e degli uragani, la distribuzione della temperatura ed i vari fattori

legati al calore ed alla temperatura — nel corso di ogni giro compiuto intorno la terra in circa 90 minuti. Ma, senza ipotizzare il domani, esso potrebbe essere immediatamente installato a bordo degli aerei per la localizzazione, a per titolo di esempio, dei banchi di pesce o metere su mappa le correnti termiche degli oceani; in virtù poi della relazione, che si è potuto stabilire fra temperatura delle acque marine e corrispondente profondità, esso rende possibile, attraverso la sola ispezione superficiale delle acque lungo le coste, di tracciare i relativi rilievi di profondità. Il particolare prima rilevato della visibilità della scia « termica » dei battelli sull'Hudson porta alla logica conclusione che sommergibili in immersione possono risultare visibili. E' poi da osservare che, anche se questo apparecchio sia stato installato sinora solamente sugli aerei e sia in corso di esperimento sugli aerei teleguidati, esso potrebbe essere anche utilmente impiegato nei sottomarini per tracciare la mappa dei fondali oceanici. Nulla vieta neanche che in luogo di prevedere l'apparecchio mobile rispetto ad un obiettivo fisso, l'apparecchio rimanga immobile in corrispondenza di un obiettivo che si muove. In tali condizioni esso può controllare velocità di automezzi, supervisionare gli elementi di una catena di montaggio o di qualsiasi sistema in movimento, controllare il traffico o anche dispositivi antifurto, ecc.

Traslazione del colore.

Cade opportuno, prima di chiedere questi risultati accenti sui vari sistemi di generazione di immagini visibili attraverso gli infrarossi, di fermarsi sulle possibilità di « traslazione del colore » applicata per la prima volta nella microscopia all'ultravioletto e fondata sul principio ora chiaro, che oggetti, i quali mostrano un limitato contrasto sotto la luce visibile — registrando invece assorbimenti considerevoli in larghe zone della gamma dell'ultravioletto — appaiono sotto tale « luce » un rilevante aumento del contrasto ed insieme della visibilità; analogo principio è stato già applicato con successo in una ristretta banda delle onde più corte dell'infrarosso.

Il metodo della traslazione del colore presenta qui i singoli comportamenti spettrali dell'oggetto sotto diverse illuminazioni (in corrispondenza cioè di preesistenti bande di radiazioni dell'infrarosso) e, sovrapponendo i relativi elementi su di uno schermo che genera immagini visibili, dà la possibilità all'osservatore di integrarli visivamente e di interpretarli. Con questa operazione la distribuzione spaziale degli elementi sconosciuti, che interessa di individuare, viene mantenuta e sono disponibili al tempo stesso i dati spettrali per la loro individuazione; l'analisi può essere effettuata secondo il sistema attivo, e cioè ricorrendo all'illuminazione esterna, o secondo il sistema passivo se si sfrutta invece l'emissione termica dell'oggetto da analizzare. Il processo ha numerose possibilità di applicazione nelle osservazioni astronomiche, terrestri ed eventualmente anche microscopiche. Nei voli spaziali esso dà la possibilità di portare su mappa la dislocazione delle varie sostanze, che compongono la superficie dei pianeti, e gli elementi costitutivi della loro atmosfera.

Nel campo militare le applicazioni di maggiore interesse riguardano la possibilità di scoprire eventuali mimetizzazioni; nella microscopia le applicazioni del processo sono limitate alla gamma dell'ultravioletto ma non è escluso che, data la grande ab-

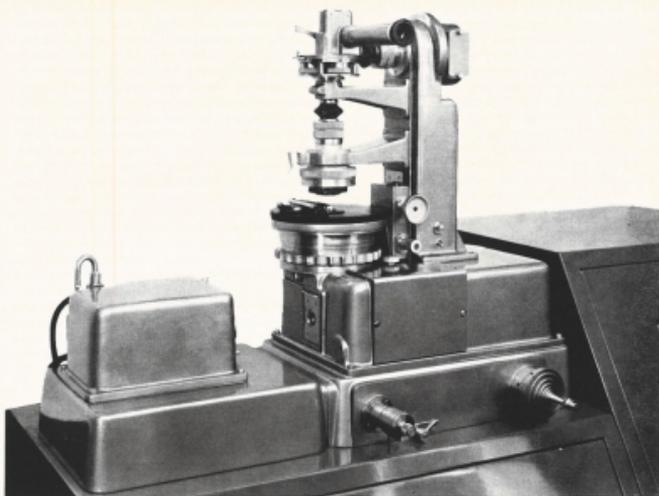
bondanza di dettagliate strutture spettrali nella gamma dell'infrarosso, esso possa essere esteso vantaggiosamente anche a questa regione dello spettro.

Servizi di telecomunicazioni.

La gamma degli infrarossi compresa tra 0,8 micron e 3,5 micron viene anche impiegata per particolari servizi di telecomunicazione; è questa cioè la gamma che ha inizio immediatamente oltre il rosso dello spettro visibile e si estende sino alle lunghezze d'onda alle quali si annulla la sensibilità dei fotorecettori, i termorivelatori avendo evidentemente un'inerzia troppo elevata per seguire le velocità, anche se ridottissime, di trasmissione. A questa gamma di lunghezze d'onda corrisponde un intervallo di frequenza compreso tra 375 e 85,7 megamegacycli (e cioè milioni di milioni di periodi al secondo); si ha così a disposizione una banda di 285 megamegacycli che sembrerebbe capace di accogliere un numero enorme di canali di comunicazione, se raffrontata alla gamma già vasta di circa 1000 megacycli che compete alle onde cortissime. In realtà il numero dei canali disponibili si riduce praticamente a poca cosa in quanto non si ha la possibilità di generare, nella gamma dell'infrarosso, onde coerenti di una determinata frequenza, come risulta invece possibile nella gamma delle onde herziane sfruttando nei circuiti radio il principio della risonanza; la generazione delle onde herziane nei detti circuiti risonanti ha potuto attualmente spingersi solo sino alle lunghezze d'onda dell'ordine di millimetri, che sono ancora assai maggiori di quelle delle onde più lunghe riservate nella gamma dell'infrarosso ai servizi di telecomunicazioni. Quali generatori di radiazioni per tale servizio s'impiegano le lampade a filamento di tungsteno funzionante a circa 2600° delle quali l'80 % dell'energia è irradiata su di una banda di frequenze molto ampia delle radiazioni infrarosse corte, il 9,2 % sulle radiazioni infrarosse lunghe, il 10,7 % nello spettro delle radiazioni visibili e lo 0,1 % nella gamma dell'ultravioletto; si possono usare anche lampade al cesio le quali hanno uno spettro di radiazioni alquanto più ristretto. Per la ricezione devono essere impiegati fotorecettori che diano una risposta soddisfacente su una gamma abbastanza ampia di frequenze per potere captare una sufficiente quantità di energia; la relativa portata, che tocca distanze comprese tra 10 e 16 chilometri, è sufficiente per vari servizi di telecomunicazioni.

Il sistema presenta il vantaggio primo di garantire la più elevata segretezza, ciò in conseguenza della possibilità di contenere l'irradiazione entro un angolo molto ristretto con l'impiego di adatti sistemi ottici di concentrazione, avendo previamente eliminata l'aliquota di radiazioni visibili attraverso opportuni filtri; inoltre esso non è soggetto ad interferenze o a disturbi da parte di altre trasmissioni e non impegna nessuno dei canali del costipatissimo spettro delle onde herziane di servizio. Inoltre, per le considerazioni già svolte, su tale gamma di frequenze le relative apparecchiature risultano di ingombro e di peso ridotto ed in conseguenza di costo relativamente basso.

In questo particolare settore le radiazioni infrarosse possono essere impiegate per il servizio sia telegrafico sia telefonico, quest'ultimo attraverso la modulazione del raggio in uscita ovvero direttamente alla sorgente. L'impiego dei raggi infrarossi, quale veicolo di informazioni a breve distanza, risulta conveniente in particolare quando



IL microscopio infrarosso Perkin-Elmer installato su uno spettrofotometro permette di eseguire spettri infrarossi di singoli cristalli, fibre, cellule, dando quindi informazioni, oltre che sulle sostanze componenti anche sulla loro struttura spaziale.

non sia possibile né la posa di linee telefoniche né l'impiego di collegamenti radio per l'eventualità di interferenze. Svariate sono poi le possibilità di applicazione nei vari bisogni della vita civile: dalla trasmissione di istruzioni nei cantieri ai collegamenti tra le torri di controllo degli aeroporti e gli aerei in desollo o in atterraggio, dalle comunicazioni a distanza ravvicinate — tra piroscafi in navigazione o tra i piroscafi e la terra — alle installazioni delle relative apparecchiature su boe, in fari o in località adatte per fornire indicazioni di varia natura e così via.

Astronautica e Astronomia.

Gli infrarossi possono essere l'elemento attivo delle apparecchiature che devono seguire il cammino del sole sul quale permettono di puntare gli strumenti astronomici o anche i collettori dei forni solari; identicamente, per gli scopi della navigazione, gli infrarossi comandano il puntamento dei relativi strumenti sulla luna, sulle stelle o sullo stesso sole. Attraverso gli infrarossi può essere identicamente programmata ed automaticamente controllata, riferendola ai vari corpi celesti, la rotta degli aerei senza piloti e dei missili; i satelliti potranno vincolare la loro rotta all'atmosfera terrestre ed i veicoli spaziali controllare la loro posizione durante la fase di lancio e di atterraggio, guidare la navigazione nel corso della loro trasvolata ed eseguire altresì le operazioni cartografiche e fotografiche mentre percorrono la loro orbita intorno la luna o un pianeta.

Apparecchiature del genere sono state già adottate con successo per seguire i satelliti attualmente ruotanti intorno alla terra e potranno a domani seguire identicamente da terra le trasvolate dei veicoli spaziali; esse sono di norma del tipo passivo captando cioè le radiazioni infrarosse emesse dal satellite stesso. Notevoli sono i vantaggi della loro applicazione rispetto a quella ben

più complessa dei rilevamenti radar, radio od ottici; questi ultimi in particolare sono possibili solo all'aurora e al crepuscolo ma né durante il giorno — in conseguenza della diffusione, da parte dell'atmosfera, della luce solare riflessa — né durante le ore notturne per la mancanza totale di luce. Evidentemente il riscaldamento del satellite sotto i raggi del sole rende facili i rilevamenti con gli infrarossi durante le ore diurne; la stessa facilità continua approssimativamente ad esistere anche durante le ore notturne perché, durante questo periodo senza luce, il satellite riscaldato continua ad irradiare una parte del calore immagazzinato nel corso del giorno. A parte ciò, poiché i satelliti contengono strumenti scientifici e sovente anche esseri viventi, il loro interno deve essere mantenuto necessariamente ad una certa temperatura; inevitabilmente quindi un'aliquota del loro potenziale termico viene trasmessa all'esterno anche con l'isolamento più perfetto.

Apparecchiature a raggi infrarossi, installate nei satelliti, consentono estese misure dell'atmosfera anche in prossimità della stessa superficie terrestre le quali, in quanto estensibili a larghe zone della terra, risulteranno utilissime ai fini delle previsioni meteorologiche a lunga scadenza; in particolare esse possono individuare le masse di aria calda, che rivelano tempestivamente l'avvicinarsi di temporali e di uragani ai quali sono normalmente associate.

Superando l'attuale ostacolo all'osservazione extraterrestre dovuto alla presenza dell'atmosfera, causa prima delle confusioni dei relativi rilevamenti, osservazioni del genere consentiranno di indagare con la dovuta esattezza sulle caratteristiche spaziali che il futuro navigatore incontrerà nel corso della sua trasvolata. Per la stessa ragione esse saranno utilissime per le indagini sui banchi di nubi e sul grado di concentrazione del vapore acqueo e dell'anidride carbonica nelle alte zone della atmosfera.

Nello spazio di appena una ventina di anni gli infrarossi sono diventati per l'industria un validissimo strumento atto ad effettuare l'analisi delle varie sostanze, la loro individualità risultando immediata non da reazioni chimiche ma da fenomeni fisici di risonanza di frequenza. Come è noto, ogni molecola materiale è costituita di atomi collegati tra loro con legami di natura chimica i quali si comportano in modo simile a molle; gli atomi o gruppi di atomi di una molecola sono in continuo movimento reciproco in conseguenza del quale ogni molecola ha caratteristiche frequenze di vibrazione. Due molecole uguali vibrano sulle stesse frequenze mentre due molecole di sostanze diverse vibrano su frequenze diverse; è ora di importanza fondamentale precisare che i valori delle frequenze delle vibrazioni molecolari sono compresi nella gamma di frequenze delle radiazioni infrarosse. Quindi, se una radiazione infrarossa composta di determinate frequenze colpisce una molecola le cui frequenze di vibrazione molecolare coincidano con esse, il fascio incidente viene completamente assorbito dalla sostanza la relativa energia essendo spesa per accrescere l'intensità di vibrazione delle molecole stesse; radiazioni di frequenza diversa eventualmente presenti nella radiazione passerebbero invece oltre senza subire variazioni di sorta. Ciò inquadra il principio molto semplice, che è alla base della spettrometria a raggi infrarossi, di dedurre l'individualità di una sostanza dal controllo delle frequenze anora presenti in un fascio di radiazioni infrarosse di sostituzione nota dopo aver attraversato la sostanza stessa. In pratica le relative operazioni possono essere così riassunte: la sorgente delle radiazioni è costituita da un'asta che, riscaldata elettricamente alla temperatura di 1200°, emette un fascio di radiazioni che contiene tutte le frequenze della gamma dell'infrarosso; passando attraverso un prisma o un reticolo, questo fascio incidente viene disperso nello spettro delle varie frequenze elementari identicamente cioè come un raggio di luce solare, passando attraverso un prisma o un reticolo, si decompone nei colori dell'iride. Le singole frequenze vengono quindi successivamente isolate passando attraverso una sottilissima fenditura prima di raggiungere il rivelatore termico. Il rivelatore trasforma gli impulsi termici assorbiti in una successione di segnali elettrici, di intensità proporzionale all'intensità del segnale incidente, che azionano una penna di registrazione; risulta così tracciata per punti lo spettro di radiazione della sorgente, che esprime cioè l'intensità di ognuna delle radiazioni elementari in funzione della relativa lunghezza d'onda. Se si ripete la misura dopo avere interposto, sul cammino del fascio, la sostanza da analizzare, la nuova curva risulterà diversa solo in corrispondenza delle frequenze assorbite dalla sostanza stessa. Deducendo per ogni singola frequenza il rapporto fra le ordinate delle due curve si rievcherà lo spettro di assorbimento del campione sotto analisi espresso da percentuali di intensità di energia assorbita in funzione della frequenza; negli spettrometri tutte queste varie operazioni vengono eseguite automaticamente. Due sostanze identiche, e quindi con le stesse frequenze di vibrazione, presentano lo stesso spettro mentre due sostanze diverse, avendo differenti frequenze di vibrazione, forniscono uno spettro diverso. Lo spettro, in quanto prova della identità delle sostanze messe a confronto, è quindi una vera e propria impronta digitale della sostanza

stessa; l'uguaglianza dello spettro di una sostanza sconosciuta con quello di una sostanza nota è infatti la prova sicura della loro identità. Lo spettro di assorbimento della mescolanza di vari elementi risulterà dalla sovrapposizione degli spettri dei singoli elementi componenti e le varianti dovute al diverso grado di concentrazione; risulta così non solo possibile l'identificazione dei singoli elementi ma anche il loro grado di concentrazione.

Sono stati ultimamente realizzati spettrofotometri molto più economici, alla portata però anche della piccola e media industria e non più della sola grande industria. Bisogna però aggiungere che strumenti del genere esigono il prelevamento di un campione ogni volta che, durante un processo continuo di produzione, sia necessario di fare l'analisi del prodotto, ciò che può essere causa di disturbo o di rallentamento del processo stesso; per eliminare l'inconveniente oggi, superando difficoltà tecniche gravissime connesse anche con la natura degli infrarossi, si sono cominciate a realizzare strumenti a funzionamento continuo. Gli spettrofotometri a raggi infrarossi trovano un'applicazione ovviamente a carattere universale nei diversi rami dell'industria come anche nell'agricoltura, nella biochimica, nella tossicologia, nella medicina, nella farmaceutica e così via.

Radiometri e pirometri.

Radiometri sono in linea di principio gli strumenti che convertono, attraverso il trasduttore rappresentato dal rivelatore, l'energia incidente in un segnale elettrico che, potendo essere adeguatamente amplificato, è suscettibile di essere misurato con grande esattezza. E — poiché le radiazioni infrarosse sono una funzione nota della temperatura e l'emissività è, nella maggior parte dei corpi normalmente impiegati, di valore costante — ne deriva la possibilità di realizzare pirometri a raggi infrarossi, nei quali cioè il valore delle temperature risulta dalla misura della radiazione incidente. La loro principale caratteristica è di non esigere, a differenza dei termometri e delle termocoppie, il contatto diretto con il corpo di cui dev'essere misurata la temperatura ma di potere eseguire a distanza la misura ed ogni necessario controllo; la relativa sensibilità è tale che *teoricamente* potrebbe misurare alla distanza di circa 1000 metri la temperatura assoluta di un cubetto di ghiaccio posto al Polo Nord. In definitiva l'apparecchio concentra le radiazioni emesse da un corpo (o anche da un processo industriale) su di un rivelatore del tipo termico, perché possa rispondere uniformemente su tutta la gamma dell'infrarosso; ma, ancor prima del rivelatore, è il sistema ottico di concentrazione della radiazione che deve realizzare la stessa risposta uniforme. Cade qui opportuno rilevare — e ciò vale per qualsiasi sistema ottico delle apparecchiature a raggi infrarossi — che la relativa realizzazione offre difficoltà molto maggiori che non nella gamma delle onde visibili. Ciò è una diretta conseguenza della gamma molto più estesa di frequenze — circa venti volte più ampia che nello spettro visibile — alla quale il sistema ottico deve in pratica rispondere; in secondo luogo i materiali adatti per l'ottica infrarossa hanno caratteristiche chimiche e fisiche inferiori a quelle dei materiali per l'ottica normale. In sede di scelta del materiale bisogna tenere presente, oltre le caratteristiche della riflessione e della rifrazione, la necessità che sul rivelatore deve incidere *tutta ed esclusivamente* l'energia proveniente dalla sorgente sotto esame. Ora, se una

parte di questa energia è assorbita dal sistema ottico, che conseguentemente si riscalda, essa sarà ricircolata generalmente su lunghezze di onda diverse da quelle dell'energia incidente; se dette lunghezze d'onda cadono nella gamma di sensibilità del rivelatore, oscurano la sorgente sotto esame, che risulta più lontana, o erano immagini spurie, ciò che deve essere assolutamente evitato attraverso la realizzazione di sistemi ottici che non riscaldino. Nei riguardi della caratteristica di funzionamento a distanza dei nuovi apparecchi, è vero che i pirometri ottici misurano anch'essi la temperatura a distanza ma richiedono di norma che il corpo sia allo stato di incandescenza e non permettano quindi letture al disotto dei 425°; i pirometri infrarossi invece funzionano perfettamente nell'ampio intervallo compreso tra —100° e +500°, il limite superiore potendo essere esteso fino a 1500° anche se in genere la zona oltre i 500° rimane dominio dei pirometri ottici.

I pirometri a raggi infrarossi sono capaci di misurare differenze di temperatura estremamente piccole sino a 0,04° ed effettuare 10 letture al secondo; alla distanza di 1000 metri essi possono misurare variazioni di temperatura di 0,1°.

Il cuore del pirometro a radiazione della Servo Corp. è una piastrina di materiale semiconduttore composto di ossidi di manganese, di nickel e di cobalto ed incredibilmente piccola, dello spessore cioè di 10 micron e della larghezza e lunghezza pari a circa 1 millimetro; i relativi collegamenti elettrici, in platino, risultano così minuti da essere visibili solo con un microscopio molto potente. La radiazione incidente riscalda la piastrina generando una variazione della sua resistenza elettrica e quindi una variazione di tensione dell'ordine di millivolt che, adeguatamente amplificata, aziona il circuito di registrazione; se è noto il coefficiente di emissione la linea continua, tracciata dalla relativa penna scrivente, può essere letta direttamente in gradi di temperatura.

Per la loro flessibilità, per la rapidità della loro risposta, per l'ampiezza della relativa scala di temperatura e per la loro caratteristica di funzionare a distanza i pirometri ad infrarossi costituiscono strumenti utilissimi per particolari misure e controlli dove le attitudini degli altri sistemi vengono a mancare; ciò ne giustifica l'adozione nonostante il loro elevato prezzo che è dell'ordine di grandezza di circa 2 milioni e si raddoppia per strumenti di alta precisione. Le possibilità di applicazione sono illimitate: traseando di fare una descrizione dei casi ovvii nei quali il contatto diretto per le misure dell'incandescenza — come per esempio nel caso di organi in movimento o inaccessibili o di trattamento di materiali corrosivi, abrasivi o radioattivi per i quali si disponeva sinora di metodi approssimativi o empirici — si accenna qui solo ad alcune applicazioni caratteristiche. L'utilità dei pirometri ad infrarossi appare innanzi tutto particolarmente evidente nel quadro dell'automatizzazione dei processi di produzione, per molti dei quali la temperatura costituisce un parametro di fondamentale importanza che deve essere controllato continuamente. Così la tecnologia del trattamento dei metalli si orienta sempre più verso l'adozione del ciclo continuo per il quale è assolutamente indispensabile la misura a distanza delle temperature, la misura per contatto diretto non essendo possibile senza arrestare lo sviluppo del ciclo stesso.

Apparecchiature, il cui elemento attivo è

costituito dai pirometri a radiazione, sono state installate con successo lungo le linee ferroviarie per segnalare eventuali sovra-temperature delle bozze o dei tamburi dei freni dei treni, localizzandole con assoluta esattezza così da permettere, senza possibilità di errori, la revisione degli organi funzionanti irregolarmente anche dopo che, avviati i treni sui relativi piazzali, gli organi stessi si siano completamente raffreddati; è così eliminata una delle principali cause di incidenti che assorbe negli Stati Uniti la metà delle spese relative alla manutenzione ferroviaria.

Ed ancora nel processo di evacuazione dei gas dai moderni grossi tubi elettronici, del valore ognuno di milioni di lire, i pirometri ad infrarossi controllano la temperatura degli elettrodi sottoposti all'intenso bombardamento di elettroni e soggetti quindi a riscaldamento che possono diventare anche pericolosi. Nelle lavorazioni eseguite da macchine utensili, gli stessi pirometri possono fornire utilissime informazioni sul riscaldamento dell'utensile non disponibili con altri mezzi mentre rivelano pericolosi punti caldi sulla superficie esterna delle torri catalitiche del cracking o dei forni e dei cilindri di calcinazione. Nell'arte tipografica controllano il riscaldamento necessario per la rapidissima essiccazione dell'inchiostro, senza rischiare danneggiamenti della carta, mentre, nelle grandi linee di trasmissione dell'energia elettrica, essi accusano la presenza eventuale di giunti difettosi rivelata dal loro riscaldamento a seguito dell'aumento di resistenza elettrica. Gli stessi pirometri controllano la temperatura nelle varie fasi dell'industria tessile, nel trattamento dei minerali, nella laminazione del vetro, nei processi di ricostituzione, di laminazione, di trafilazione, di estrusione e di forgiatura dei metalli e nella lavorazione dei materiali plastici. L'eleonazione delle applicazioni dei nuovi strumenti di misura potrebbe continuare forse indefinitamente e riteniamo opportuno chiudere con un'applicatione a carattere apparentemente paradossale: l'attitudine cioè degli infrarossi a rivelare i crepacci della crosta polare che, di una profondità compresa tra qualche metro e centinaia di metri risultano completamente mimetizzati in superficie dal sottile ponte di ghiaccio pronto a speccarsi sotto un peso anche modesto. Ma essi imprigionano provvidenzialmente volumi d'aria a temperatura diversa dal ghiaccio circostante e perciò gli apparecchi a raggi infrarossi, installati a bordo degli aerei o anche dati in dotazione alle spedizioni polari, possono costituire un'efficace protezione contro la terribile insidia; dato poi che la temperatura dei lastroni di ghiaccio varia con il loro spessore, apparecchi del genere sono adatti anche a « sentire » la resistenza dei lastroni che pavimentano i sentieri polari.

Rivelatori di incendi e di esplosioni.

Speciali apparecchiature ad infrarossi possono diventare gli efficienti e rapidi segnalatori di incendi e di esplosioni, in entrambi i casi generandosi intense radiazioni infrarosse. Molto interessante in questo campo è un dispositivo ideato dalla Electro-therm Corporation of America per la protezione dei motori degli aerei a reazione: un rivelatore, installato nel compartimento di ogni singolo motore, comanda l'accensione sul cruscotto di una lampada spia per segnalare l'inizio di un incendio od anche il semplice stabilirsi di temperature anormali. Dispositivi simili sono stati realizzati per impedire esplosioni o incendi su aerei militari il cui deposito di combustibile stia

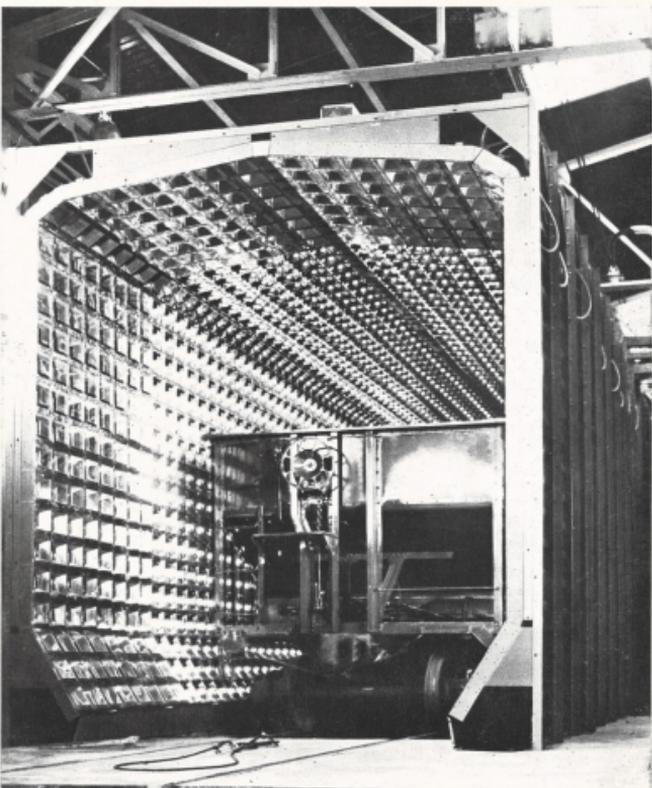
per essere colpito da un proiettile incendiario; il rivelatore del dispositivo è estremamente rapido, così da agire prima che il proiettile stesso, sfrecciando alla velocità di 1000 metri al secondo, sia giunto a metà del suo cammino nell'ala, per comandare l'estintore di incendio, che pronto rovescia nel serbatoio una massa di fluido inerte che, trasformato quasi tutto in vapore, elimina ogni pericolo di esplosione senza rendere inutilizzabile il combustibile. Dispositivi del genere possono altresì costituire nell'industria un vigile ed efficace sistema di prevenzione degli incendi e delle esplosioni e sono identicamente capaci, in osservatori elevati, di esercitare una vigile sorveglianza delle zone forestali integrando la sorveglianza visiva. Segnalato l'incendio le fotografie all'infrarosso localizzano i « punti caldi » e la relativa intensità per dirigere opportunamente le operazioni di spegnimento dell'incendio stesso.

Conclusioni.

Al termine di questa rapidissima rassegna delle applicazioni delle radiazioni infrarosse dobbiamo constatare che ci troviamo ancora una volta dinanzi ad una valorizzazione in grande stile di una forma energe-

tica messa a disposizione dalla natura e per molto tempo quasi dimenticata. Se, tenendo anche presente la data ormai non più tanto recente della loro scoperta e dei primi tentativi di utilizzazione, sarebbe da parlare nei loro riguardi più propriamente di evoluzione. Invece a ritmo rapidissimo delle applicazioni, che sono tuttavia da considerare appena ai primi inizi, ed il loro già considerevolissimo numero suggeriscono piuttosto la parola rivoluzione. E' una rivoluzione maturata innanzi tutto nel campo militare nel quale minaccia di annullare, se già non ha annullato, il monopolio del radar ed i vari altri sistemi di individuazione; i favorevolissimi risultati ottenuti stanno rapidamente estendendo il dominio al campo industriale. Il suo sviluppo viene ad inserirsi, tempestivo e provvisto di fecondissimi risultati, nel quadro della automatizzazione dei vari processi di produzione e particolarmente nel campo dell'industria chimica ove il potenziale termico costituisce un parametro sempre presente per la sua fondamentale importanza; la strumentazione a raggi infrarossi può soddisfare a qualsiasi delle sue necessità nel controllare dall'inizio alla fine tutte le varie fasi dei suoi più complessi processi.

FORNO ad infrarossi per la cottura delle vernici, installato presso l'American Cast and Foundry Company in Huntington (U.S.A.) e costruito dalla Fostoria Corporation.



Radiations infrarouges

Les rayons infrarouges, tout en étant aujourd'hui dans une phase initiale d'application, démontrent leur utilité précieuse et multiple. Après avoir été découvertes par un astronome 150 ans par l'astronome Herschell, ils ont longuement moiisi dans les laboratoires scientifiques, faute de « révélateurs », c'est-à-dire des capteurs, et il n'a pu recevoir leurs radiations. Jusque' maintenant, on en a réalisé deux types: les révélateurs thermiques et les photoconducteurs. Les possibilités extraordinaires des rayons infrarouges ont été mises en évidence surtout dans le domaine militaire, où leurs radiations sont utilisées dans les nouvelles armes de grande précision, dans des systèmes de reconnaissance aérienne très efficaces, ou dans des systèmes de défense. Ils sont sur le point d'annuler le monopole des radars et des divers systèmes de repérage optique, à l'égard desquels ils présentent de nombreux points de supériorité. Les applications de l'infrarouge à la photogrammétrie permettent de pénétrer dans l'atmosphère beaucoup mieux que les ondes plus courtes, et par conséquent avec une diffusion plus réduite. D'autre part, les caractéristiques particulières de réflexion et d'absorption de la part des éléments naturels augmentent les contrastes, et il rapporte entre la luminosité des objets et celle du milieu est accru, à cause d'une réflexion plus élevée de la scène.

Ces caractéristiques ont rendu plus précises la photogrammétrie des rayons infrarouges, non seulement dans la reconnaissance aérienne militaire, mais aussi en d'autres domaines tels que la photomicrographie, les recherches botaniques ou paléontologiques, l'examen des documents, la criminologie, la médecine et la théologie.

Dans les télécommunications, le système est providentiel lorsqu'il est impossible de poser des lignes télégraphiques ou de recourir à des radiocommunications, à cause d'éventuelles interférences. Les infrarouges, enfin, vont devenir précieux en matière d'astronomie et d'océanographie. Un élément actif des appareils destinés à suivre la marche du soleil et ils commentent le pointage des instruments sur la Lune, sur les étoiles et sur le soleil lui-même. Grâce aux infrarouges, on peut fixer et contrôler automatiquement la route des avions sans pilote et des fusées, par rapport aux corps célestes. Les satellites peuvent régler leur route dans l'atmosphère terrestre, et tout véhicule spatial peut contrôler sa position pendant le lancement et l'atterrissage, guider sa navigation et exécuter toutes opérations cartographiques et photogrammétriques, lorsqu'il est en orbite au-dessus de la Lune ou d'autres planètes.

Des appareils de ce genre ont déjà été adoptés, avec des résultats positifs, pour suivre les satellites dans leur orbite autour de la Terre. L'emploi des infrarouges dans un réacteur thermique, inféresse enfin tous les secteurs de l'industrie moderne: métallurgie, tissus et matières plastiques, matériaux de construction, industrie du papier, etc.

Infrarote Strahlungen

Trotzdem sich ihre Anwendung heute noch im Anfangsstadium befindet, sind die infraroten Strahlen schon vielversünder und sehr wertvoller Nützlichkei. Sie wurden vor ungefähr 150 Jahren vom Astronomen Herschell entdeckt, sind aber lange Zeit, wegen Mangel an geeigneten « Ermittler », d.h. infraroten Strahlen empfindende Geräte, nur auf die wissenschaftlichen Laboratorien beschränkt geblieben.



MICROFRIGORIFERO dell'Arthur D. Little Inc. da accoppiarsi ad un rivelatore fotoconduttivo per raggi infrarossi.

... Bis heute wurden zwei Geräte-typen entwickelt, nämlich die thermischen und lichtleitenden Detektoren. Die aussergewöhnlichen Möglichkeiten der infraroten Strahlen sind vor allem für militärische Zwecke von grösster Wichtigkeit. Die neuesten dieser präzisen Waffen, die erfolgreiches Luftaufklärungs-systeme, wie die wirksamsten Fernerkennungs-systeme beruhen auf der Anwendung dieser dunklen Strahlungen. Sie sind heute tatsächlich im Begriff das Monopol des Radars und anderer Systeme gegenüber zu bezwingen, da sie diese gegenüber oftmals ihre Überlegenheit besitzen haben. Die Anwendung der infraroten Strahlen während der Photogrammetrie ermöglicht die Atmosphäre sehr besser als mit den kürzeren Wellen zu durchdringen, was eine geringere Ausstrahlung zur Folge hat. Überdies werden durch die besonderen Eigenschaften der Reflexion und der Absorption von seitens der natürlichen Elemente die Kontraste sehr herbeigehoben, und das Verhältnis zwischen der Lichtfülle der Objekte und jener der Umgebung wird durch die erhöhte Reflexion des Gegenstandes gesteigert. Diese Eigenschaften haben die Photogrammetrie mit infraroten Strahlen sehr wertvoll gemacht, und zwar nicht nur für die militärische Luftaufklärung, sondern auch für andere Gebiete wie zum Beispiel die Photogrammetrie, die botanischen Untersuchungen, die paläontologischen Forschungen, die Analyse von Dokumenten, die Medizin, Kriminologie und Technologie. Im Fernstudienwesen ist dieses System von grossem Vorteil, wenn es nicht möglich ist telegraphische Leitungen zu legen oder, wegen eventueller Störungen, Indioverbindungen herzustellen. Auch in der Astronomie und in der Ozeanographie sind die infraroten Strahlen bewährt: in Gerichten, die den Lauf der Sonne verfolgen, stellen sie ein aktives Element dar; sie werden in der Biologie und in der schiedenen Instrumente auf dem Mond, die Strahlen und die Sonne, die Route von unbemannten Flugzeugen und Raketen sowie mit infraroten Strahlen festgelegt ist telegraphische Leitungen zu legen, indem sie auf die verschiedenen Himmelskörper ausgerichtet wird. Die Satelliten können ihre Bahn an die Erdatmosphäre binden, die Raumfahrzeuge ihre Position während der Abreise und Landungsphasen kontrollieren, ihren Flug steuern und die kartographischen und photogrammetrischen Aufnahmen durchführen, während sie ihre Landungsbahn zum Mond oder die Planeten folgen. Geräte dieser Art sind schon mit Erfolg eingesetzt worden, um die die Erde umkreisenden Satelliten zu verfolgen. Die Anwendung der infraroten Strahlen als Wärmequelle ist für

alle Zweige der modernen Industrie, der Metallurgie u. der Kunststoffen sowie bei Basenac zur Papierindustrie, u.s.w., besonders wertvoll.

Infrared Radiations

Though they are today at a hardly initial stage of application, infrared rays already prove to be useful in manifold and most valuable respects. They were discovered some 150 years ago by an astronomer, Herschell, but have long been confined to scientific laboratories owing to the lack of suitable and economical devices for sensing infrared radiations. Up to now two types of such devices have been developed: thermal detectors and photoconductor detectors. The extraordinary range of applications of infrared rays has been highlighted especially in the military field, where such dark radiations provide the basis either to new highly accurate weapons or to effective air-reconnaissance systems; they are actually overtaking radars in many respects. The application of infrared rays to photography makes it possible to penetrate atmosphere far better—and therefore with less diffusion—than through the shorter reflection and absorption characteristics of the natural elements enhance contrast, and the ratio between object and background is increased by the higher reflection of the background. Such characteristics make infrared photography an accurate air-reconnaissance, but also in other several fields: photogrammetry, botanical research, paleontological research, document analysis and technology. In the communication services this system is most advantageous when it is impossible either to lay telegraph cables or to make use of radio linkages on account of interferences or jamming. Moreover, infrared radiations are becoming invaluable both in astronautics and astronomy; they may be the active element in the apparatuses for tracking the sun path and control the sighting of the moon, the stars or the sun itself by the relative instruments. By resorting to infrared rays it is possible to preset and automatically control, by reference to the different celestial bodies, the route of pilotless aircraft and missiles; moreover, satellites

may keep their trajectory within the Earth's atmosphere, and space vehicles may check their position during the launching and landing stages, control navigation in flight and carry out mapping and photographic operations while orbiting around the moon or the planets. Such equipment has already been satisfactorily utilized to track earth-orbiting satellites. Finally, the use of infrared rays as a source of heat involves every field of modern industry, from metallurgy to plastic fabrics, from building to paper industry.

Radiaciones infrarrojas

Los rayos infrarrojos, aunque en su actualidad se encuentran en su fase inicial de aplicación, demuestran una múltiple y preciosa utilidad. Descubiertos hace aproximadamente 150 años por el astrónomo Herschell, quedaron por largo tiempo relegados en los laboratorios científicos por falta de « reveladores », es decir, dispositivos capaces de recibir las radiaciones infrarrojas. Hasta el presente han sido realizados dos tipos de reveladores, los térmicos y los fotoconductores. Las extraordinarias posibilidades de los rayos infrarrojos han sido puestas en evidencia especialmente en el campo militar en donde sus radiaciones defensoras actúan en la base sea de nuevas armas de alta precisión, sea de eficaces sistemas de reconocimiento aéreo, sea de aparatos de rastreo que actúan en así que ellos están avulando el monopolio del radar y de los diferentes sistemas de identificación óptica, pues con ellos se demuestran tener ventajas factores de superioridad. La aplicación de los rayos infrarrojos a la fotografía permiten penetrar la atmósfera mucho mejor que con las ondas más cortas, con la consiguiente superior dife-rencia; además, las particulares características de reflexión y de absorción por parte de los elementos naturales, aumentan los contrastes y la relación entre la luminosidad de los objetos y la luminosidad del ambiente se ve aumentada por la reflexión más elevada de la escena. Estas características han hecho que la fotografía en campo de los rayos infrarrojos sea preciosa no sólo para la astronomía y la oceanografía, sino también en otros muchos campos: la fotogrametría, investigación botánica, investigación paleontológica, la medicina y en tecnología.

En los servicios de las telecomunicaciones el sistema es bastante interesante cuando no es posible ni levantar líneas telegráficas ni contactos por radio a causa de eventuals interferencias. Los infrarrojos están siendo precisos en astronomía y en astronomía; pueden ser el elemento activo de los aparatos que han de seguir el camino del sol, controlar la dirección de las relaciones astronómicas hacia la luna, las estrellas o el mismo sol. Mediante los rayos infrarrojos se puede programar y controlar automáticamente, haciendo referencia a los diferentes cuerpos celestes, la ruta de los aparatos, sin piloto y de los cables; los satélites pueden vincular su ruta a la atmósfera terrestre y los vehículos espaciales controlar su posición durante el lanzamiento y el aterrizaje, guiar la navegación durante el vuelo y hacer las operaciones cartográficas y fotográficas a la vez que recorren su órbita alrededor de la luna y de los planetas. Este equipo ya ha sido ya adoptado para guiar satélites que giran alrededor de la tierra. El empleo de rayos infrarrojos como fuente térmica interese a todos los campos de la industria moderna: metalurgia de la metalurgia y de los tejidos plásticos, del de las comunicaciones en de la industria del papel, etc.

GARZANTI

NELLE vetrine delle librerie e sui banchi di vendita molti volumi attirano l'attenzione di chi osserva per una nota di elegante presentazione: ogni loro copertina, a parte la notorietà del titolo ed il valore dell'autore costituisce un motivo di sicuro richiamo. Contemplare questi volumi nella policroma mostra dà modo di rilevare a prima vista una siffatta caratteristica, comune a tutti, quale marchio inconfondibile della produzione di una grande Casa Editrice.

L'impressione che si ricava dalla presenza dei volumi della Garzanti, perché appunto di questo Editore intendiamo parlare, trova conferma nella scorsa del catalogo generale nel quale sono elencate collezioni ed opere vive che formano il nucleo della presente attività rispondono ai più moderni criteri della editoria ed al gusto del più vasto pubblico, insieme ad altre collezioni che per molti anni furono a fondamento della attività editoriale e rimaste sempre valide e degne della massima attenzione. In una breve prefazione che apre il catalogo vi è un accenno alla anzianità della Casa Editrice: Garzanti è infatti l'erede ed il continuatore della Fratelli Treves che sorse a Milano nel 1861: da qui ad un anno, un secolo di vita. L'Enciclopedia italia-

na, parlando di Emilio Treves che con il fratello Giuseppe diresse la Casa editrice, così si esprimeva: « La produzione editoriale dei Treves è molto varia — storia, arte, politica, scienze — ma un vero primato esaltante nel campo letterario, soprattutto narrativo e lirico, con le opere di non pochi autori della fine del secolo XIX e dei primi decenni del XX ». Orio Vergani aggiungeva: « Non

gli stabilimenti tipografici, i magazzini e le attrezzature della vecchia sede di via Palermo. Questo dopoguerra vede quindi la ripresa ex-novo della Garzanti, dalle attrezzature tecniche ai programmi editoriali. Venne impiantato a Milano uno stabilimento tipografico del tutto nuovo in ogni suo reparto, capace di far fronte alla crescente produzione della Casa, e potenziato lo stabilimento di

sue pubblicazioni intende accelerarlo, invece di pubblicare libri tradotti da altre lingue ricorre, ora ed in avvenire, all'opera di studiosi italiani. In un depliant-catalogo del « Sa-per tutto » presentato a sua volta con quella eleganza che abbiamo detto essere il marchio produttivo, l'Editore definisce la collana una grande enciclopedia per monografie: essa quindi intende fornire al lettore su ogni argomento l'informazione più ricca e precisa e l'interpretazione più moderna. Il libro di Bloch sugli Etruschi, di Picard su la vita nella Grecia classica, di Carocci sulla storia del Fascismo, di Geymonat sul pensiero scientifico, di Heisenberg su « Natura fisica moderna » sono veri e propri modelli di letteratura divulgativa. Attento ai problemi più vivi del nostro tempo, la collana accoglie nel proprio catalogo libri come Problemi economici di Lenti, Storia recente della industria italiana di Tremoloni, il Mercato Comune di Denisa, Il comunismo in Europa di Giolitti, L'idea liberale di Panfilo Gentile, L'architettura moderna di Gil. Dorfler, il Movimento surrealista di Fortini. Alla intellaiatura originale della collana si sono aggiunte due nuove sezioni: quella delle « antologie » e quella, recentissima, del « Mondo moderno ». La prima vuole presentare al lettore,

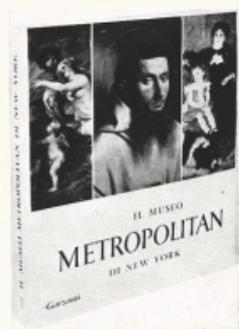
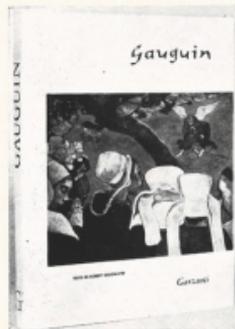


è eccessivo dire che sino alla prima guerra mondiale le edizioni Treves tennero incontrastato il campo delle lettere italiane: essere accolti tra gli autori di quella Casa equivaleva ad essere laureati scrittori. Inoltre alcune collane come la « Amena », « Le più belle pagine » ed altre trovarono subito un pubblico relativamente vasto e consolidarono la fama e le fortune della Fratelli Treves ». Citiamo un autore ed un volume. De Amicis ed il Cuore che nell'avvicinarsi di edizioni ancora oggi, dopo tanti anni e bruciare di generazioni, è valido ed insostituibile.

Il passaggio della Treves a Garzanti, avvenuto nel 1938, precedeva la crisi e quindi l'avvicinarsi della seconda guerra mondiale: la Casa Editrice pagò il suo tributo alle distruzioni di questa quando nei bombardamenti aerei dell'agosto 1943 venivano completamente distrutti

Roma. Questo per quanto riguarda la parte tecnica: parliamo ora della produzione, che ha portato la Casa alle più lusinghiere affermazioni.

La nostra disamina ha inizio con una collana che al suo valore intrinseco unisce un impegno sociale di diffusione della cultura che ne fa veramente una impresa editoriale delle più degne. La civiltà di un paese — è stato scritto — si misura dalla ricchezza e dalla qualità delle sue collane di cultura a prezzo popolare: per quanto riguarda l'Italia, dopo i tempi straordinari della « universale Sonzogno » quando tutto lo scibile veniva messo in commercio a pochi centesimi, sembrava che non vi fosse terreno propizio alle collane popolari di cultura. A sei anni ormai dalla sua nascita la collana del « Saper tutto » di Garzanti vorrebbe smentire questa affermazione: invece di rallentare il ritmo delle



corredati di introduzioni e note tutti i testi fondamentali di un dato movimento culturale, letterario, religioso, politico, si tratti del surrealismo o dell'esistenzialismo, della riforma protestante o del comunismo, della psicoanalisi o del liberalismo. Della seconda, ogni volume di oltre duecento pagine, corredati di un ampio materiale illustrativo, offre un panorama completo dei maggiori paesi, rappresentati nella loro storia, geografia, struttura economica, vita politica, costume, letteratura e nell'arte. Tra i primi volumi il Brasile di Bastide, la Australia di Park, l'Argentina di Alberes, la Francia di Romani e gli altri che man mano usciranno.

Ci siamo particolarmente soffermati su questa collana a scapito forse dell'equilibrio del nostro esame della produzione Garzanti sia per le ragioni che abbiamo premesso e perché il « Saper tutto » è veramente un grande contributo ad una diffusione del vero sapere nel nostro Paese, diffusione indispensabile per metterlo in grado di darsi una coscienza moderna atta a risolvere i gravi problemi che ancor oggi permangono insoluti. Il « Saper tutto » è praticamente una enciclopedia che si riassume alle enciclopedie vere e proprie della produzione Garzanti, ciascuna delle quali ha una particolare fisionomia per ogni ramo di sapere e per ogni tipo di pubblico. Il « Mio amico » per i ragazzi, il « Cinque libri del sapere », il « Mondo della musica », la « Piccola Enciclopedia Garzanti » e la recentissima « Enciclopedia organica » in cinque volumi — nella quale è stato possibile conciliare un criterio rigorosamente analitico secondo l'alfabeto con le esigenze di una sintesi panora-

mica — sono titoli tutti ormai acquisiti al patrimonio culturale.

Eccoci alla collana di narrativa dei « Romanzi moderni » con la quale si apre appunto il catalogo. Accanto agli autori stranieri di grande fama si affiancano gli italiani — a Mailer, Ruesch, Kirst, Hougron, Gerlach, Powell, Capote fanno riscontro Carlo Emilio Gadda, Soldati, Pasolini, Parisi, De Roberto, Alvaro, Buzzati. Nella collana « Il Milione » abbiamo opere di grande respiro di celeberrimi scrittori: possiamo trovare Axel Munthe con La storia di San Michele e le sue trentotto edizioni, ovvero Il Cardinale di M. Robinson con tredici edizioni nel volgere di pochi anni.

Collane di saggi in cui appaiono i nomi di Lawrence, Capote, Emilio Cecchi, Ezra Pound: di storia e critica — in questa La Bibbia aveva ragione del Kel-



rappresentata la poesia e sono ricordate le testimonianze della collezione « Vita vissuta » (chi non conosce la Storia di una suora?): hanno il loro posto in apposite collane libri di scienza, di viaggi, di memorie e documenti. Fra questi dobbiamo

completo della Olimpiade come espressione di civiltà, in cui storia, archeologia, filologia, tecnica sportiva, divengono pagine di vera letteratura.

La collana « Grandi opere » annovera la storia della musica di Abbati e quella del teatro di Sileo d'Amico, divenute e classiche » in materia: la storia della pittura dei Janson e quella della fotografia del Pollack: nel campo antologico, sempre in questa collana, ecco la raccolta della poesia straniera del '900 a cura di Bertolucci e quella degli umoristi del '900 a cura di G. B. Vicari.

Le collane indicate finora, possono dare una idea della ricchezza del catalogo pur essendo solo una parte di tutte quelle che lo compongono: e non vogliamo abbandonarci ad una citazione di titoli che appunto perché vasta potrebbe diventare una pura e semplice elencazione.

Ci si permetta tuttavia di ricordare due serie di volumi di carattere particolare, diverse come contenuto ma uguali sul piano del successo editoriale: quelle delle opere di Thomas Merton e di Maria Montessori. Il primo, assistente universitario a Colombia e quindi docente alla Università di Santa Bonaventura viene portato dalla sua conversione nell'ordine della Trappa, al monastero di Gethsemani. Il Merton si è dimostrato uno degli autori più singolari di questi anni ed i suoi libri sono letti da milioni di uomini: pubblicati da Garzanti in Italia hanno rinnovato anche da noi il successo. La montagna delle 7 balze, Semi di contemplazione, Le acque di Siloe, Nessun uomo è un'isola, oltre a rappresentare ciascuno una opera di poesia sono un messaggio sereno di fede cristiana

IL CREMLINO

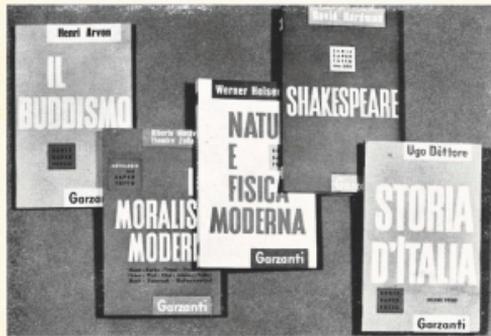
DAVID DOUGLAS DUNCAN



ler, meritato premio Bancarella ed il Giorno in cui Cristoforo di Bishop insieme alla serie dei volumi del Marangoni « Saper vedere » e « Saper leggere », le opere del Salvini Guida all'arte moderna e del Valsecchi Maestri moderni. Vi è



ricordare nomi noti al pubblico dei lettori ed anche di coloro che non leggono, ma che ne hanno sentito parlare: I funi scendevano ad oriente di Clark, la Conquista del K 2 di Desio, Africa e Russia oggi di Gunther, i volumi del Lake Grandi avventure di caecia e Caecia grossa in Africa, De America di Piovone; i volumi di memorie di De Gaulle, di Eden, Del Dönitz, di Kesselring, la X flottiglia MAS di Borghese, i libri di economia del ministro Erhard, un volume di Montgomery, i ricordi dell'ambasciatore Quarone con tanti altri volumi che dai più diversi osservatori puntualizzano figure ed avvenimenti del nostro tempo. In clima di Olimpiadi non possiamo trascurare l'omonimo volume di Lando Ferretti: un volume che non è stato pubblicato per una contingente attualità, ma che costituisce un quadro



e di rinuncia ai beni materiali. Nella collana dei volumi della Montessori, in numerose opere la grande educatrice — recentemente scomparsa — ha esposto le sue teorie, la sua fede nel fanciullo, ed i suoi metodi pratici che hanno costituito un fermento di rinnovamento educativo in ogni parte del mondo. La sua azione si riassume in questi volumi, nei quali il titolo è di per sé una enunciazione: Formazione dell'uomo, Educazione e pace, Il segreto della infanzia, La scoperta del bambino, La Santa Messa spiegata ai bambini, La mente del bambino ed altri ancora.

Le opere sull'infanzia della Montessori ci richiamano alla mente la produzione per ragazzi, classificata nella collana « I libri del mio amico » ad alto livello di presentazione e di contenuto. Troviamo in essa una edizione del Cuore per il cinquantenario della morte di E. De Amicis, illustrato con grande ricchezza e nella cui sovrapposizione sorride il volto di un fanciullo con un cappello di paglia ed una espressione che vorremmo chiamare deamicisiana; il pittore, mentre era alla ricerca di un soggetto, trovò un giorno il modello al parco di Milano mentre giocava con altri ragazzi.

In questa collana vi è anche un recente grande successo internazionale, La Bibbia racconta di A. D. Armstrong che ha conseguito recentemente il premio « Bancarella » per ragazzi a riconoscimento del contenuto del libro e della sua diffusione; vogliamo ricordare un libro di grande interesse, di seria divulgazione scientifica, accompagnata da una esposizione chiara e dilettevole, Il nostro mondo di Giustina Amaldi.

A proposito di premi, ci sovviene che a Bordighera per la letteratura umoristica è stato premiato il volume Vacanze matte di Powell, altro successo di questa estate: un volume che realmente ha meritato il premio, come lettura distensiva ed

esilarante e sfumature lievi di satira sociale.

La Garzanti da anni si è dedicata al libro d'arte su un duplice piano: opere di grande formato su testi di critici famosi ed a formato ridotto con copertina a colori e riproduzioni parimenti a colori dedicate ai più grandi pittori del mondo con la presentazione anche per queste di grandi critici. Queste collane nella loro fortunata a-

l'Garzanti persegue al fine di mettere a disposizione del pubblico italiano testi ed opere dell'arte di tutto il mondo ad un livello eccezionale di riproduzione tecnica e di testi.

Anche nel campo delle edizioni scolastiche la Garzanti fa sentire la sua presenza con l'autorità che le deriva dalla posizione assunta nella editoria italiana. Ricordiamo infine, insieme a queste collane e libri che sono



zione nel campo dell'arte sono integrate dalla iniziativa recentemente sviluppata del « Club internazionale del libro d'arte » che dà modo di ricevere periodicamente volumi d'arte fuori commercio a prezzi appositamente previsti per i soci i quali hanno anche diritto all'invio gratuito di « Arte Club », rivista trimestrale d'arte, e di usufruire della concessione del libro ingresso a Musei, Gallerie, Monumenti e scavi dello Stato. Il successo ottenuto è un aspetto dell'azione organica che

solo una parte di tutto ciò che avremmo voluto illustrare — e come altrimenti avremmo potuto parlare di suoi libri! — la più grande rivista italiana, oggi come cinquant'anni or sono, la Illustrazione Italiana. Molti sono oggi i periodici che sottolineano i fatti di cronaca ci dicono « le cose »: la Illustrazione Italiana vuol dirvi il « perché » e rimanere, nella biblioteca e nella personalità del lettore.

Proprio in questi giorni la stam-

pa di informazione e periodica ha annunciato una mostra nazionale di scultura figurativa temporanea che avrà luogo nel settembre di quest'anno a Forlì nella sede della Fondazione Garzanti. Questa rassegna d'arte è la seconda dopo quella che ebbe luogo nel 1957 per il « Premio Forlì » riservato ai pittori e che ottenne un vivo successo di pubblico. Il « Premio Forlì 1960 » della manifestazione di questo anno è intitolato ad Orio Vergani; legando al suo nome la rassegna d'arte, la Fondazione ha inteso rendere omaggio al costante interessamento di Vergani ai problemi degli artisti. Questo ci dice lo scopo ed il significato della « Fondazione Livio e Maria Garzanti » che Aldo Garzanti creò a Forlì — sua città natale — dedicandola alla memoria dei suoi genitori, per ospitare i lavoratori dell'intelletto. Lo stesso Vergani scrisse a questo riguardo: «... giovani od anziani che vogliono trovare la possibilità di un raccoglimento per proseguire e per continuare nei propri studi senza una diretta preoccupazione delle necessità materiali. Un atto — dunque — di fede nel lavoro e nella sua virtù di supremo conforto psicologico, un cenacolo fraterno, una "regola" che ha per sua misura solo l'attività fervida e il preciso colloquio con la coscienza che insegna come nel lavoro sia la più alta sorgente terrena di luce ».

Ecco in breve sintesi — breve rispetto alla materia — lo sforzo compiuto ricollegando la vecchia Treves alla Garzanti in un arco che attraversa tempi e periodi di profondi mutamenti, di crisi intense e di rapide evoluzioni dei rapporti fra l'individuo e la cultura nei suoi diversi aspetti. L'affermazione della Garzanti è un dato positivo nel quadro della cultura e nello stesso tempo della industria editoriale.

EMILIO VALCURONE



QUELLO di magnificare la tecnica è un atteggiamento che oggi non sorprende più: può essere dettato da una maturata assimilazione dei dati, organicamente inquadrati nel contesto sociale, da una convinzione sentita eiven l'aspetto utilitaristico della tecnica, da un entusiasmo per le sue conquiste o più semplicemente dal desiderio di sentirsi alla moda. Ma a questo atteggiamento comune fa riscontro la sensazione che la tecnica abbia creato un standardizzazione di vita, facilitando un livellamento di conoscenze e di gusti con grave scadimento dei valori spirituali. Indubbiamente le modificazioni di vita e di costume sono state considerevoli e tali da influire sulla fisionomia spirituale dell'Uomo, ma i valori non sono stati sempre e solo strumentali. Basti pensare a quel vasto e complesso movimento che va sotto il nome di Futurismo e che, originato da una volontà di rottura con la tradizione e quindi in piena aderenza con l'evol-

to di *Aujourd'hui* con due articoli di Samuel Dubiner e Yona Fischer ed un ricco controllo illustrativo. Israele è la culla dell'astrazione pura, di una sapienza fondata nella contemplazione e al tempo stesso inestruita in una terra di contrasti; gli artisti israeliani d'oggi, arricchiti dai contatti con altri Paesi e sviluppando le loro naturali tendenze, hanno prodotto uno stile, una concezione che pur riconoscendo i caratteri tipici delle correnti contemporanee, si presenta come autenticamente israeliana. Nell'osservare le ottime riproduzioni delle opere, scorgiamo i nomi degli artisti: Castel, Tumarkin, Avikah, Wexler, Zaritsky, Krise, Agam ed altri ancora. Ricetto allenti, sono nella maggioranza, non mi finora pressoché sconosciuti ai più, ma che non tarderanno ad imporsi all'attenzione dei critici e del pubblico. Ricordiamo che i saggi su *Civiltà delle Macchine*, dedicati alla cultura moderna nei diversi Paesi, sono stati pubblicati sui numeri 1, 2, 3, 4 e 6 del 1959 sul numero 3 del 1960 e riguardano, nell'ordine, gli italiani, i tedeschi, gli americani, i francesi, gli inglesi. La galleria degli artisti d'oggi, presentata sullo stesso fascicolo di *Aujourd'hui*, annovera autori già affermati o addirittura di una vasta risonanza, quali Jacobson, Lucio Pontana, Schneider, Parisot, Alan Davis. Sul numero seguente della rivista, il 27, continua il panorama, ricco, vario e presentato con stile impeccabile, della produzione artistica d'oggi, che abbraccia un ampio arco di interessi e di tendenze. Gli autori sono presentati ora singolarmente — come nel caso di Götz, Georges, Maria Luisa De Romans, Rosolens, Nouveau, Castel Francoletti — ciascuno accompagnato da una nota critica e da riproduzioni delle opere che ne costituiscono il commento più valido ed immediato; altri esprimono, nelle grandi esposizioni di

dell'artista ne esono perfettamente inquadrate. In Behrens la tecnica assumeva evidenzissimo il carattere di servizio all'uomo, legato ad un impegno morale e civico nonché ad un rigore metodologico. Le rinnovate attrezzature produttive dell'industria decisero la qualificazione dell'artista; perciò, in effetti, Behrens, che negli anni giovanili rimase legato a una visione dell'architettura sostanzial-

bari poi in simbolismi virtualmente espressivi. Sensibilissimo alle influenze esterne che viveva e trasformava nel suo intimo è stato Nicolas De Staël. A cinque anni dalla morte si è organizzata a Torino una mostra retrospettiva dell'artista, ed Alberto Martini traccia, nel numero 3 di *Arte Figurativa antica e moderna*, un profilo biografico e critico insieme di una personalità dotata di un'inconfondibile irrequietezza: né è motivo primo la « volontà di superare schemi formali logorati dalla consuetudine », intento che si puntualizza nel tentativo di « far aderire le forme e i colori sperimentati durante la fase astratta alle impressioni visive provate di fronte alla realtà ». È in caso De Staël a forma oggetto di un articolo anche sul numero 55 di *Il taccuino delle arti*, un agile foglio cui alla semplicità della presentazione fa riscontro una notevole ricchezza di motivi. L'impetuosità costante nei confronti della forma, il suo difficile iter spirituale, vi è compiutamente analizzato da Marina Vol-

la biennale

di venezia

luzione storico-sociale del primo novecento, la volta instaurare nuove forme nei diversi campi della cultura: dall'arte alla letteratura, alla musica, al teatro. Momento completo quindi, e un panorama di prim'ordine sull'argomento è presentato da *La Biennale* nel numero speciale (36-37) dedicato appunto al Futurismo nel cinquantenario del manifestò. Sia per l'ottima scelta del materiale illustrativo che per la ricchezza dei contenuti dei saggi — a firma di autori di prestigio come Piero Francastel, Giuseppe Mazzariol, Carlo Bo, Umberto Apollonio, Giuseppe Samonà, Maurizio Calvesi e altri, — il fascicolo si presenta come una pregevolissima opera d'arte e di critica. Francastel inquadra il problema cercando di mettere la luce in che misura il Futurismo abbia preso coscienza della situazione nuova degli uomini del ventesimo secolo. In effetti, la posizione dei futuristi è, secondo Francastel, quella di « interpreti lucidi di una situazione più che di assoluti precursori », ma anche se « la parte critica, che essi hanno posto nella loro dottrina e nelle loro opere non va pari ai loro disegni », bisogna riconoscere che il loro apporto « sebbene limitato, fu originale e necessario ». La via dei futuristi italiani è minuziosamente e acutamente analizzata da Mazzariol, e Calvesi ne fa un ampio esame puntualizzando i rapporti con la cultura europea. Anche l'aspetto letterario del Futurismo è preso in considerazione in un eccellente saggio critico a cura di Carlo Bo, e non mancano le osservazioni sugli argomenti, forse meno dibattuti, quali la musica dei futuristi, i manifesti del teatro, i bisogni rivoluzionari che completano una rassegna ad alto livello ed indiscutibilmente preziosa. L'arte è veramente lo specchio fedele dei movimenti spirituali di un popolo oltre che di un'epoca: alle attuali testimonianze artistiche di Israele ci introduce il numero 26



mente atecnica e figurativa — come dice Silvano Tintori nel suo articolo — subì una profonda trasformazione quando fu chiamato a progettare, per conto di un importante complesso come l'AGI, fabbriche, officine e laboratori. Né sono testimonianze il complesso industriale a Berlino, la fabbrica di materiale per l'alta tensione, la fabbrica dei piccoli e quella dei grandi motori, la fabbrica di turbine (tutti per l'ADG), le officine del gas a Francoforte, gli uffici della Mannesmann a Düsseldorf, il padiglione delle macchine motrici alla sezione tedesca dell'Esposizione mondiale di Bruxelles, per non citare che alcune tra le opere maggiori. Come « sente » e come « esprime » Behrens la fabbrica? Come è la rappresentazione di un nuovo potere — assicure Vittorio Gregotti — nato dalla sintesi tra Uomo e la macchina, un potere che moltiplica addirittura i beni della natura, il potere dello spirito sulla materia, la vittoria in un dualismo tradizionale nella cultura germanica. Nella storia della civiltà industriale, quella di Behrens è senza dubbio un'esperienza notevole, che trascende il puro fatto architettonico, e varrebbe certo la pena di studiare più a fondo i pregi e i limiti. Uno sguardo alla Germania d'oggi, vista in alcuni interessanti aspetti architettonici della Berlino moderna, ci è offerto dal numero di agosto di *L'architettura*, con una presentazione dell'opera dell'architetto Luciano Baldessari a cura di Giulia Veronesi. La realizzazione del progetto di Baldessari per uno dei grattacieli previsti nel piano di ricostruzione dell'Hansaviertel berlinese è una delle più felici del nucleo residenziale. La realistica considerazione di questo problema costruttivo — esigenze funzionali rispondenti alle istanze sociali moderne dell'architettura economica domestica — non ha

aujourd'hui

art et architecture

Parigi, Zurigo, Londra, New York e nella stessa biennale di Venezia, la loro presenza poetica, umana, dimensionale, forse a volte un tantino esaltata, molto spesso isolata e sedente. Pur nella loro varietà di stili, è comune a tutte le personalità artistiche dei nostri giorni l'istanza che tende a trasfigurare, ad annullare quasi la materia in un lirismo compositivo che si tinga di diverse espressioni. E' in fondo il trionfo di una tecnica raffinata, che solo alcuni anni addietro si rivelava invece con tutta la sua prepotenza e pesantezza. Balza evidente nel considerare alcune realizzazioni di Peter Behrens, un architetto tedesco che nella padronanza tecnica dei mezzi espressivi ha trasfuso un'originalità creativa inebriata di spirito teutonico. *Casabella* (numero 240) dedica a Behrens — come precedentemente fatto per Adolf Loos e Henry van de Velde — un intero fascicolo, e la figura e l'opera

L'architettura

CRONACHE E STORIA

fatto trascurare all'architetto italiano la cura di elementi decorativi (principalmente la ripartizione cromatica dei volumi) che danno alla costruzione l'impronta di una dignità e eleganza unite alla semplicità di stile. La realtà è un dato esistenziale al quale difficilmente l'artista sa sottrarsi; è lo stimolo primo, prepotente o inavvertito, dal quale muove l'ispirazione che può anche li-

ARTE FIGURATIVA

antica e moderna

pi. Inconfondibile e tormentoso sono di frequente una comune situazione spirituale degli artisti contemporanei; anche osservando le opere di Marino (ancora nel numero 3 di *Arte Figurativa*) nella loro figurazione più caratteristica, cioè quella del cavaliere, si ha la netta sensazione che esse esprimano — per dirla con le stesse parole dell'autore — « i simboli della angoscia che prova di fronte al mondo contemporaneo ». E con linguaggio rivoluzionario e potenza drammatica

il taccuino delle arti

i cavalieri di Marino ci richiama a un senso di depressione spirituale che si avverte nel nostro tempo. Causa di cultura? Crisi della cultura disincrociata dai valori perenni? Ovvero crisi della società nelle sue strutture essenziali che si riflette, in ultima analisi, sulla cultura? Forse gli intellettuali, gli interpreti, per così dire, ufficiali della cultura potrebbero dare qualche risposta persuasiva, ma in attesa conviene soffermarsi sui risultati — posti in luce da un'interessante inchiesta promossa da *Leggeze* — che possono illuminarci almeno parzialmente. L'inchiesta, infatti, impennata su quelli che sono i difetti degli intellettuali cattolici italiani, chiama in causa una ben precisa categoria di persone invitate a dare, con un atto di sincerità, di chiarezza, di buona volontà, un contributo alla soluzione dei loro problemi i quali, in definitiva, sono connessi con la situazione culturale generale. Alle sessantadue risposte, riportate sul numero 6 della rivista, sono apposte firme illustri ed altre meno, ma tutte portano il segno inconfondibile di un

LIBRI D'OGGI

SPAZZAPAN è stato pittore veramente meritevole di una paritologegata e approfondita monografia. La sua arte, che certamente oggi più di ieri viene apprezzata e valutata, ha trovato nel bel volume edito dalla TECCA di Torino una documentazione non comune (con una appassionata introduzione di Luigi Carlucci), sicché l'opera dello Spazzapan può essere finalmente conosciuta non soltanto attraverso l'episodica citazione, ma in modo organico: il volume, di grande formato, riporta ben quarantacinque riproduzioni a colori e molte altre in bianco e nero, e in questa rassegna, non completa ma altamente significativa, l'attività pittorica di Spazzapan trova finalmente una espressione unitaria: quale poi sia il valore dell'autore, il suo stile, il suo maturarsi, il suo gusto, è quanto il lettore attento può dedurre da sé dopo aver letto il volume: senza estrane nel merito della critica artistica è possibile però affermare che anche oggi Spazzapan è un pittore veramente significativo fra i moderni italiani. Su uno dei pittori moderni francesi ci intrattiene invece a lungo Palma Bucarelli (*Jeon*



SPAZZAPAN



ERIC MENDELSON ARCHITETTO



attivi architetti moderni; ha introdotto oltre che nella costruzione di case di commercio, anche nelle case di abitazione, l'architettonico paramente costruttivo. I suoi edifici sono spogli di qualsiasi decorazione e vi è evitata ogni linea che non sia richiesta dal materiale usato. Di *Eric Mendelsohn architetto* ci parla il critico inglese Arnold Whittick in un volume, ampiamente documentato e illustrato, con altre 400 riproduzioni, edito da Calderini di Bologna. Ritroviamo nella prefazione

di catalogo potrebbe trattarsi essendo tutte le opere della mostra magistralmente riprodotte o a colori o in bianco e nero, il testo scritto, i commenti, l'ambientazione, la storia di queste opere costituiscono un saggio a sé stante, tale da giustificare la più alta valutazione di una rassegna che se è specifica e circoscritta non per questo perde di validità e di importanza. Il fatto che si tratti di opere inserite in collezioni americane se limita l'indagine sull'arte italiana

contribuire a chiarire il significato e il valore di talune posizioni estetiche ed il loro concorso, diretto e indiretto, alla nascita di talune forme dell'arte d'oggi, ponendo l'accento sul conflitto tra l'esigenza individuale e l'esigenza collettiva, forse non mai così risolto ed aperto come nella fase attuale della civiltà. Liliana Grassi, incaricata nella facoltà di architettura del Politecnico di Milano, ha raccolto in un grande volume (dovuto all'iniziativa della Società Editrice Libreria) i principali argomenti trattati in un decennio di esperienza didattica universitaria. Ma non si tratta di una raccolta di scritti diversi; unico non è soltanto il motivo conduttore, ma anche la trattazione organica dell'argomento. Sotto il titolo *Storia e cultura dei movimenti* Liliana Grassi ci illustra gli aspetti particolari della critica architettonica, gli edifici per il culto (templi egizi, piramidi, templi macedoni, greci, etruschi, romani, badisti); la problematica dell'architettura moderna in rapporto al tema sacro e alla cattedrale; le chiese protestanti e le sinagoghe; le abi-



MARIO PRAZ
BELLEZZA E BIZZARRIA

ANTICHI MEDITERRANEI



EREBRE E IMERI



PRIMA GIAPPONE BUDDISMO



Ferdinando Milese

Sicilia

La storia e l'arte

di Ferdinando Milese

CINA

di Ferdinando Milese

Fautrier, pittura e materia, per le edizioni del Saggiatore nella collana «Cultura», con introduzione di Giuseppe Ungaretti. Palma Bucarelli, che dirige la Galleria Nazionale di Arte Moderna di Roma, è nota anche per aver dato un impulso organizzativo ai momenti più salienti della pittura contemporanea. Dai saggi introduttivi ai cataloghi delle mostre che via via andava allestendo, è giunta ora ad un ampio studio che segue passo per passo la storia di Jean Fautrier, precisando gli incontri che hanno direttamente o indirettamente influito sul suo cammino. Molte annotazioni che l'artista ha fornito direttamente all'autore sono state messe a profitto, dando così al volume un carattere di originalità rispetto a studi analoghi sul pittore francese.

Oltre a una cinquantina di riproduzioni a colori e in bianco e nero, il volume contiene un catalogo ragionato non deve essere considerato una semplice appendice, poiché è stata stabilita una cronologia spesso controversa, ripiegando una serie di giudizi critici che non hanno accompagnato la vicenda; il catalogo riproduce in piccolo formato, opera di Jean Fautrier, *Eric Mendelsohn* è da annoverare fra i più influenti e

zione di Pier Luigi Giordani queste parole: «I suoi (di Mendelsohn) problemi sono sì quelli del nostro tempo, ma allargati fino ad assumere toni eterni. Anni la civiltà delle macchine come l'espressione più definitiva e caratterizzata dell'attuale, ma non dimenticata l'uomo; inverte i probabili conflitti dei due termini, ma ne ricrea una possibilità di mediazione». È stata aperta recentemente a Roma, nel corso della fortunatissima tournée attraverso l'Italia, la mostra degli artisti italiani contemporanei che hanno le loro opere in collezioni americane. Silvana Editoriale d'Arte ha fornito più che un catalogo della mostra con questo volume dal titolo *Arte italiana del XX secolo* dalle collezioni americane: perché se anche

del XX secolo, ne valorizza peraltro il valore internazionale; sicché più che di limite, in questo caso si tratta di una scelta determinata da un gusto di amatori ben al di là dei confini dello stesso continente europeo. Pertanto il volume va apprezzato anche come documentazione in questo senso e merita di trovar posto nelle biblioteche degli appassionati d'arte. Due ampi saggi, convenienti illustrazioni in bianco e nero e una dignitosa veste tipografica, costituiscono un prezioso volumetto di Fortunato Bellonzi su *Socialismo e romanticismo nell'arte moderna* (editore Sciescia); i due saggi hanno per titolo: «Klimt e gli incubatori dell'arte informale» ed «Estetismo aristocratico e socialista». L'opera del Bellonzi intende

tazioni, i problemi della tecnica e quelli del restauro dei monumenti. Ampiamente illustrato e documentato, il volume merita di essere conosciuto da chi si interessa ai problemi della architettura. Paul Klee doveva aver coscienza del carattere autobiografico della propria opera d'artista: se ha voluto aggiungere al lavoro pittorico la fatica ventennale di annotazioni giornaliera che costituiscono i *Diari 1898-1918* pubblicati ora, con la consueta signorilità tipografica, dal Saggiatore nella collana «Cultura». La lettura di queste numerose e intense pagine, qua e là costellate di disegni e schizzi dell'autore, può certamente facilitare la comprensione dell'attività artistica di Klee che sembrò al suo apparire quasi miracoloso. Klee era anche musicista appassionato e aprì un aspetto della sua pittura e dei suoi scritti si spiega riflettendo che le sue immagini, prima di fissarsi nel colore e nel segno, erano passate, filtrandosi, per lo studio della nota e della parola. Ma anche si spiega perché il diario si ininterrompa quando incontra la fase della più costruttiva ricerca pittorica, come se ormai la vivificazione dell'immagine non avesse più bisogno del riscontro biografico. Anche in questo



NATA ITALIANA DEL 20 SECOLO
DA COLLEZIONI AMERICANE



PAUL KLEE
KLEE 1898-1918



numero abbiamo la possibilità di passare in rassegna alcuni ottimi volumi di carattere archeologico-storico-geografico-artistico. Sono quei volumi che, ponendo in considerazione una regione geografica, ne mettono in risalto i valori artistico-culturali. Così è in modo preminente per un altro volume della bellissima collana intitolata a Marzupolo, edita dal Saggiatore, e dedicata alla *Gaia*. Il testo è di Werner Spies, insegnante alla Università di Colonia ed dirige anche il museo d'arte asiatica. Il volume illustra su un arco di trentacinque secoli, dall'età arcaica ai giorni nostri, lo sviluppo dell'arte cinese. Particolarmente interessante la dimostrazione che lo Spies fa della tesi secondo cui l'arte cinese è dovuta principalmente alla scrittura. Perciò più che di un panorama dell'arte cinese siamo di fronte ad una vera e propria storia della cultura e della civiltà cinese; e chi ha già saputo apprezzare i precedenti volumi della stessa collana non avrà difficoltà nel intuire il valore anche di quest'opera. Sempre il Saggiatore ci offre un *Giappone prima dell'età del Buddhismo* verso la fine del III secolo

e mostra — attraverso le vicende storiche — l'importanza della situazione geografica dell'isola. Sicché il Milone, dell'Accademia dei Lincei, era nella natura e nella storia le cose più efficienti e più vere delle condizioni attuali della vita isolana. Torniamo alle edizioni del Saggiatore con *Antichi dèi mediterranei e i greci ai tempi di Omero*; sono altri due volumi della fortunata collana « Uomo e mito ». Il primo, scritto da E. O. James, risanata alla luce delle più recenti scoperte archeologiche, tutto il materiale documentario e di scavo disponibile oggi per fornire una nuova illuminata teoria sull'insorgere dei miti e dei riti nell'antico Medio Oriente; si hanno nei volumi le descrizioni vivacissime dei riti celebrati in occasione delle feste della semina, dell'anno nuovo, del raccolto, ecc. Il secondo volume, di Emile Mirreux, ci riporta ad un periodo della storia ellenica che viene ricordato col nome di « età omerica »: la grande guerra di Troia e la instaurazione dei governi popolari; l'autore ha sistemato i frammenti di un passato che ci viene illustrato in tutta la sua pienezza eroica e nello

due termini che sono come il punto di vista con cui l'autore osserva ciò che vede attorno a sé: piccole cose a volte che sembrano essere la storia o fare la Storia con la esse maiuscola. Impressioni di uno scrittore che non smette un momento di essere anche un critico sagace ed attento. In tema di scoperte archeologiche recenti, un posto particolare merita il ritrovamento pressoché casuale di alcuni rotoli nei pressi del Mar Morto, fra i quali un così detto quinto Vangelo o Vangelo di S. Giovanni, ma che più propriamente ha per titolo « Le parole segrete di Gesù il Vivente »; vi sono raccolte oltre un centinaio di massime attribuite a Gesù; alcune ripetono gli insegnamenti già noti dei Vangeli canonici, altri sono completamente nuove. È merito del Saggiatore aver dato la possibilità anche agli italiani di conoscere l'opera, mediante un'accurata traduzione di Jena Dorese (*Il Fascio secondo Tommaso*) che non soltanto riporta il testo scoperto nei

registra tedesco, dall'esperienza un po' avventurata e dalla tendenza sempre più ideologicamente marxista, che ha avuto in ogni caso il merito di portare sulle scene tedesche alcune delle più significative opere del teatro russo contemporaneo. Chi ricorda il saggio da noi pubblicato su « Il mondo delle macchine e l'uomo: il teatro » di Achille Funiato (fascicolo IV, 1959) avrà notato che molte citazioni riguardavano appunto una certa espressione teatrale ancora poco nota. Questo bellissimo volume rende ampio conto della storia dei tentativi di dar vita al grande sogno del teatro politico; testo fondamentale per la storia del teatro moderno, questo libro è quindi al tempo stesso espressione di una concezione politica e testo-base di una nuova idea del teatro. Vallecchi ha pubblicato il secondo volume del *Teatro* di Fabbri: dopo i lavori giovanili della preparazione e dell'azione, nei quali i grandi temi di Fabbri si venivano ancora potenzialmente delineando (e



dopo Cristo le famiglie nobili del Giappone iniziarono la costruzione di colossali tombe, che sempre contenevano ricchissimi corredi funebri. I secoli successivi furono testimoni di un ulteriore accrescimento della maestosità delle tombe, fenomeno che poi bruscamente si interruppe con l'arrivo del Buddhismo che portò alla pratica della cremazione e dell'uso di semplici urne funerarie. Il volume, che si divide in quattro tomi, è articolato in quattro parti: il paleolitico, il neolitico, l'età del bronzo e del ferro e l'inizio della storia vera e propria. L'autore è J. E. Kidder, professore di storia dell'arte e di archeologia alla International Christian University. Dal Giappone passiamo alla Sicilia: Ferdinando Milone, per le edizioni Boringhieri, pubblica un'interessantissima *Sicilia, la natura e l'uomo* che prende le mosse dai tempi geologici, racconta come si è formata la popolazione



sviluppo sociale. Il Mirreux vuol vedere quale posto tiene oggi nella storia greca questa età di cui vengono descritti ed analizzati i sistemi di vita; proprio perché si tratta di un'età di transizione la sua importanza è grande, dando luogo poi a quelle trasformazioni che hanno condotto la Grecia al periodo più splendido della sua epopea. Mario Praz è noto come storico e critico della letteratura inglese e più generalmente come critico letterario. Anche in questo suo volume (*Intelligenza e bisbetismo*, edizioni del Saggiatore) il critico fa esplodere un sì sposa egregiamente al narratore. Nelle sue quattro parti (l'arte, l'arte moderna, il costume, i paesi) il volume raccoglie una numerosissima serie di notazioni, precisi saggi in manufatti sugli argomenti più diversi, apparentemente più eterogenei; pure la opera, nel suo stesso titolo, avvicina

rotoli antichi, ma lo commenta ampiamente, lo pone criticamente nel giusto periodo storico e culturale in cui è stato scritto e alla fine lo considera un aperitivo dopo un'intensa digestione dei suoi caratteri che lo fanno piuttosto assaiare ad un testo sorto nell'ambito della Gaos. E tuttavia è un documento della massima importanza che non doveva rimanere accessibile solo a pochi studiosi. Le edizioni di Comunità ci offrono due saggi di grande rilievo: « *Profezia e profezia* lo stesso autore, Paul Claudel, ha scritto: « È un'opera molto importante, che mi è costata molto lavoro e molta riflessione ». E costa molta riflessione anche parlarne, perché non è un libro facile, almeno nel senso che occorre meditarlo e assimilarlo, trattandosi di un'opera in cui l'autore espone ha cercato di sintetizzare i due termini del titolo in una sintesi che si proietta nella realtà di un mondo illuminato dalla grazia di Dio. Darò un profilo del *Teatro politico* è una interessantissima iniziativa di Ewin Piscator che ha trovato in Eimund il sigillare editore per la traduzione italiana. Piscator è un

che ritrovano nel primo volume di cui già abbiamo parlato) ecco ora le opere della prima maturità, fra cui quelle che per prime gli hanno dato la meritata fama, come « *Inquisizione* ». Questo secondo volume comprende inoltre « *Amore e* », « *Processo in famiglia* », « *Divertimento* », « *Contemplazione* », « *Trio* » e « *I testimoni* » (questi ultimi altri anni per il teatro radiofonico: inenunciabili significativi delle opere maggiori). Guido Aristarco, la massima espressione della cultura comunista italiana in campo cinematografico, ha pubblicato per i tipi di Einaudi una poderosa *Storia delle teorie del film*; anche l'estetica cinematografica ha ormai una sua storia, e questo volume rappresenta infatti in prima assoluta e critica storia della cultura cinematografica, dalle prime formulazioni pagine al lavoro teorico dei russi, dalla divulgazione anglosassone al contributo degli italiani. Anche se si avverte il substrato ideologico dell'autore, l'opera è più che preziosa per chi voglia seguire l'arte cinematografica anche come fattore culturale e componente della moderna civiltà. Una curiosa *Storia della musica* è

John Reed DALL'ALCHIMIA
Ewin Casati
Lincamenti di logica matematica
ALLA CHIMICA Longanesi & C.

L'U.R.S.S. E LO SPAZIO
Albert Ducrocq, Vittoria Spazio, Spazio
ALLA PROPRIETÀ DELLA CHIMICA
Ferdinelli

quella che ci viene offerta dall'Istituto Geografico De Agostini di Novara. Benjamin Britten e Ingegnor Holst in un album di grande formato ma di sole settanta pagine, riccamente illustrate, raccontano come è nata la musica, quali furono i primi suoni e ritmi organizzati, come fu scoperto il linguaggio musicale, come si siano diversificati e caratterizzati gli strumenti musicali e come si sia giunti dagli antichi canti greci alle moderne dissonanze della musica dodecafonia. E tutto ciò quasi con Paris di fare un album per i ragazzi (che tale a prima vista appare) in cui tutto è ridotto all'essenziale; ma è un album che più di un uomo «alto» dovrebbe prendere fra le mani per avere una visione organica, sintetica, quasi «visiva» della musica come espressione dell'animo umano attraverso i secoli. Nel settore dei libri tecnico-scientifici dobbiamo ancora una volta segnalare alcuni che riguardano la grande avventura spaziale dell'uomo. Albert Dueroq, quel ragazzo prodigio della scienza francese ed oggi, a 38 anni, sua grande speranza, ha scritto



gativi, con il più rigoroso criterio scientifico. Fra i libri di scienza ricordiamo il volumetto edito da Longanesi, *Dall'alchimia alla chimica* di John Read, che narra come si sia sviluppata la scienza della chimica, dalle elementari nozioni delle civiltà antichissime, attraverso gli esperimenti e le notizie dell'alchimia, sino alla scoperta degli elettroni, della struttura atomica e alla conquista delle recentissime esperienze spaziali. Dedicato *Alla scoperta della chimica* è anche un volume di E. K. Cooper, edito da Feltrinelli, libro per ragazzi, perché insegna loro a familiarizzarsi

ziché della seconda, così basata com'è sul calcolo. Questo è un libro per specialisti e crediamo sia il primo dovuto ad un autore italiano contemporaneo: la logica matematica sembrava finora appannaggio prevalentemente degli stranieri. I nostri lettori ricorderanno certamente la rivista *Il Politecnico* che uscì a Milano, prima settimanale, poi mensile, sotto la direzione di Elio Vittorini come tentativo di dar vita ad una azione culturale in profondità sulla scia dell'azione politica del Partito Comunista. Il tentativo fallì anche perché il rigore orga-

sta, i fautori della selezione anti-academica, i crepuscolari in tono minore, i tecnici d'eccezione, i progressisti, i moderni rivolti al passato, per un efficace ragguaglio sulla poesia contemporanea. Nella «biblioteca delle Silerehe» del Saggiatore sono apparsi due volumetti: Greenberg: *Klee, Kleeist: Marionette* e Aragon: *Il pacemino di Parigi*. Il primo contiene due saggi: quello su Klee è un gioiello nella sua brevità e ad esso segue uno studio sul teatro del marionette che sembra motivare nella proposta conclusiva: «divoriamo di nuovo mangiare il frutto dell'albero della conoscenza per ritornare allo stato di innocenza». L'altro volumetto, di Aragon, è un viaggio fra i misteri di Parigi; l'opera è stata definita uno dei libri più compiutamente felici dell'autore francese che inventa qui uno stile destinato negli anni successivi a far carriera. Marcus Culliffe, dell'Università di Manchester, al ritorno da una lunga permanenza negli Stati Uniti, ha scritto una *Storia della letteratura americana* che ora, in stida traduzione italiana e in impercettibile veste

Lavoro in frantumi



L'associazione operaia in Francia



Vittoria sullo spazio che il Saggiatore ha opportunamente inserito nella sua collana «Cultura». Sulla base di documenti ufficiali anche inediti, Dueroq traccia il bilancio dell'aerostatica e contribuisce a riportare nei suoi giusti limiti la questione del predomino spaziale, sfondando l'interesse scientifico di ogni impresa dal contorno reclamistico che ciascuna realizzazione trascina con sé per la sua stessa spettacolarità. *L'U.E.S. e lo spazio* è un agile volumetto edito da Lerici sulla base degli scritti e documenti ufficiali sovietici. Si tratta quindi di una interessante documentazione che può essere utilmente consultata da chi si occupa di questi problemi. *L'epicorazione di Marte* è invece un volume (edito da Feltrinelli) che sta un po' tra la scienza e la fantascienza, ma nel significato più serio delle due parole (specialmente della seconda); basti dire che uno degli autori è von Braun, che non si può certamente classificare fra i visionari. Vi si racconta, sulla base delle conoscenze scientifiche di cui siamo attualmente in possesso e dei progressi tecnici cui è arrivata l'America, in probabile storia di un viaggio su Marte, come si può concepire oggi, anzi come in realtà si sta seriamente già studiando e preparando in questi anni. Se fantascienza è, lo è dunque non nel senso che può immaginare anziché raccontare, ma tutto il volume, riccamente illustrato, è condotto, pur negli intendimenti dual-

mente, con una scienza che ha ormai un posto preminente nel progresso scientifico contemporaneo: più che un libro da leggere è un testo da «crenizzare» talmente pratica è la guida alle esperienze chimiche che possono essere affrontate dai ragazzi, da costituire un utilissimo invito ai giovani ad avvicinarsi senza timore ai segreti di questa scienza. Sempre per la casa editrice Feltrinelli, Ettore Casari ha scritto *Le costituzioni di logica matematica* che è un testo scientifico invece un testo scientifico di tipo di prim'ordine: la logica matematica è un settore della scienza matematica che è entrata solo di recente, ma a vele spiegate, nel vasto campo delle ricerche; e se pure rappresenta quasi un ponte fra la matematica e la filosofia, finisce per dover essere considerata più propriamente una branca della prima an-



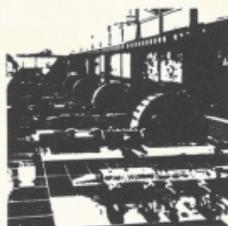
nizzativo dei comunisti mal si conciliava con quella certa disinvoltura che Vittorini voleva dare al suo periodico. *Il Politecnico* rimase tuttavia come un episodio destinato a non essere presto dimenticato. Oggi la casa editrice Lerici, molto opportunamente, pubblica un ampio volume a carattere antologico ove i «pezzi» migliori della rivista sono raccolti e sistemati secondo un criterio di problematica molto ben individuato. Sicché chi non avesse avuto la possibilità di leggere a suo tempo quella pubblicazione, può ora rendersi conto della portata di quel tentativo e dei motivi che ne hanno determinato il declino prima e la soppressione poi. *I moderni in crisi* (di Nicolò Sigilino - ERS editrice in Roma) sono i poeti contemporanei. L'autore passa in rassegna gli stranieri, gli italiani, gli innovatori del costume classici-

tipografica, appare fra le edizioni Einaudi. Pur tenendo conto di tutti le caratteristiche che distinguono la letteratura americana dalle letterature europee, l'autore ne mette in luce anche i continui legami e saluta come segno di maturità il fatto che oggi la cultura letteraria americana insista molto meno di una volta sui motivi che la contrapposizione alla tradizione e al lavoro in atto delle altre letterature. Dai canti narrativi più monotoni alle «biglie» romanzesche dalle «vite» venute e frulanti ai «rispetti» toscani, dalle «canzone» abruzzesi ai canti famosi calabresi, dai «mutus» sardi fino ai canti popolari delle due guerre e alle canzoni fasciste e partigiane, Pier Paolo Pasolini ha raccolto in un agile volumetto edito da Garzanti, le espressioni più belle e varie di una poesia popolare ricca e cariosa come quella italiana. Ancora un volume del Saggiatore. Lo scritto di Giuseppe Raimondi, specie di viaggio attorno alla propria stanza; viaggi davvero straordinari, perché se le mete e le stazioni cambiano di volta in volta, l'itinerario rimane costante ed è quello di un uomo alla scoperta del più attuale e sostanzioso dei mondi, sia per la popolazione che per i luoghi; amici e compagni di ieri e di oggi quali appaiono dai libri, dalle opere, dalla loro stessa umanità. Una serie di piccoli saggi che danno una caratteristica particolare a questa specie di nuovo genere letterario introdotto dai Raimondi.



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

Industria Meccanica e Fonderia FIRENZE



IRI

ISTITUTO PER LA RICOSTRUZIONE INDUSTRIALE

Costituito con R.D.L. 23-1-1933, n. 5
Fondo di dotazione L. 168.900.000.000
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; **ARSENALE TRIESTINO** - Trieste; **C.N.O.M.V.** - Cantieri Navali e Officine Meccaniche di Venezia - Venezia; **CANTIERI RIUNITI DELL'ADRIATICO** - Trieste; **ESERCIZIO BACINI NAPOLETANI** - Napoli; **NAVALMECCANICA** - Napoli; **O.A.R.N.** - Officine Allestimento Riparazioni Navi - Genova; **VENEZIANA ESERCIZIO BACINI** - Venezia

FINELETTRICA: **SIP** - Idroelettrica Piemonte - Torino; **SME** - Sperimentale di Elettricità - Napoli; **TERNI** - Roma; **STE** - Trattina di Elettricità - Milano; **UNES** - Unione Esercizi Elettrici - Roma; **VIZZOLA** - Milano; **PUGLIESE di Elettricità** - Napoli; Elettrica della **CAMPANIA** - Napoli; **PCI** - Piemonte Centrale di Elettricità - Torino; **SENN** - Elettronucleare Nazionale - 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 **TIRRENIA** di Navigazione - Napoli

FINMECCANICA: **ALFA ROMEO** - Milano; **ANSALDO S. GIORGIO** - Stabilimenti Elettromeccanici Riuniti - Genova; **AQUILA** - Tubi Elettronici e Semiconduttori - L'Aquila; **AVIS** - Castellammare di Stabia; **DELTA** - Genova-Carrignone; **ELETTRODOMESTICI S. S. GIORGIO** - La Spezia; **FABBRICA MACCHINE INDUSTRIALI** - Napoli; **FILOTECNICA SALMOIRAGHI** - Milano; **FONDERIE E OFFICINE SAN GIORGIO PRA** - Genova-Pra; Industrie Meccaniche Aeronautiche Meridionali **AERFER** - Napoli; **MERISINTER** - Napoli; **MICROLAMBDA** - Roma; **MOTOMECCANICA** - Milano; **NUOVA SAN GIORGIO** - Genova-Sestri; **OFFICINE MECCANICHE E FERROVIARIE PISTOIESI** - Pistoia; **OTO-MELARA** - La Spezia; **S.A.F.O.G.** - Fonderie Officine di Gorizia - Gorizia; **SPICA** - Livorno; **STABILIMENTI DI SANT'EUSTACCHIO** - Brescia; **TERMOMECCANICA ITALIANA** - La Spezia.

FINSIDER: **CORNIGLIANO** - Genova; **DALMINE** - Milano; **ILVA** - Alti Forni e Acciaierie d'Italia - Genova; **S.I.A.C.** - Genova; **TERNI** - Roma; **BREDA-SIDERURGICA** - Milano; **MORTEO** - Genova; **FERRORIN** - 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; **CEMENTIR** - Cementerie del Tirreno - Roma; **CEMENTERIE DI LIVORNO** - Roma; **SANAC** - Refrattari Argille Casolini - Cagliari; **SARM** - Refrattari Magnesiaci - Roma

STET: **STIPEL** - Telefonica Interregionale Piemontese e Lombarda - Torino; **TELVE** - Telefonica delle Venezie - 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; **SIEMENS** - Milano
MONTE AMIATA - Roma; **CELDIT** - Roma; **MONTECATINI** - Milano; **SAIVO** - Firenze; **EGIZIANA FOSEFATI** - 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
ILTE - Torino; **EDINDUSTRIA EDITORIALE** - Roma
IFAP - Roma; **CAMIM** - Napoli

